

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO
ENGENHARIA MECÂNICA

CONTRIBUIÇÃO A ANÁLISE DA RIGIDEZ ESTÁTICA
DA ESTRUTURA DE TORNOS UNIVERSAIS

V O L U M E I

HÉLIO HARTSTEIN

TESE SUBMETIDA A APRECIÇÃO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE:
MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA MECÂNICA
OPÇÃO FABRICAÇÃO

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
MAIO - 1973

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

"MESTRE EM CIÊNCIAS"

E APROVADA EM SUA FORMA FINAL
PELO ORIENTADOR E PELO CURSO
DE PÓS-GRADUAÇÃO.

PROF.ENGº. JAROSLAV KOZEL, Ph.D.
ORIENTADOR

PROF.ENGº DOMINGOS B. ALVES, Ph.D.
INTEGRADOR DOS PROGRAMAS DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

BANCA EXAMINADORA:

PROF.ENGº. NELSON BACK - Ph.D.
UFSC - FLORIANÓPOLIS-SC

PROF.ENGº CASPAR ERICH STEMMER
DIRETOR CENTRO TECNOLÓGICO - UFSC

PROF.ENGº JAROSLAV KOZEL - Ph.D.
UFSC - FLORIANÓPOLIS-SC

À MINHA ESPOSA

À MINHA FILHA

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

À CAPES

À COPERTIDE

À UFSM

À UFSC

AO KOZEL

A TODOS OS QUE DE UMA MANEIRA OU DE OUTRA
CONTRIBUIRAM PARA A EXECUÇÃO DO PRESENTE TRABALHO.

S U M Á R I O

Para que os fabricantes possam melhorar a rigidez estática das estruturas de tornos universais por eles construídos, é indispensável a existência de um método de carregamento e de medição que apresente as seguintes características:

- a)- Fácil normalização das condições de ensaio
- b)- Fácil controle das condições de carregamento
- c)- Boa repetibilidade
- d)- Utilização de instrumentos de medidas e acessórios simples existentes no comércio ou de fácil construção
- e)- Baixo custo de aplicação

O objetivo do presente trabalho é a determinação do método que melhor preenche as características acima. Para tanto, foram testados três métodos distintos de carregamento das estruturas. A avaliação das vantagens e desvantagens de cada método foi feita através da comparação das curvas de variação da rigidez estática ao longo dos barramentos, obtida pela aplicação do mesmo a três tornos universais de diferentes fabricantes nacionais.

Os três métodos de carregamento analisados foram o de Sokolowski Modificado, o de simulação das forças de usinagem e o de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal.

Concluiu-se que, dos três métodos de carregamento analisados, o de simulação das forças de usinagem é o mais indicado para o estudo do comportamento da rigidez estrutural de tornos universais, por preencher melhor os cinco requisitos acima apontados.

A B S T R A C T

To improve the static rigidity of universal lathes , the manufactures must have a method of loading and deformation measurement which has the following characteristics:

- a)- Standardization of the conditions of the test can be easily carried out.
- b)- Loading conditions can be easily controlled.
- c)- Good repeatability.
- d)- Only simple measuring instruments and accessories, which are commercially available or easily constructed, should be used.
- e)- Low cost.

The object of the present work is to determine the method which best fulfills the conditions above. To this end three distinct methods of structural loading were tested. The advantages and disadvantages of each method were evaluated by comparing the curves giving the variation of static rigidity along the lathe bed, obtained by the application of the method to three universal lathes made by different Brazilian Firms.

The three methods of applying loads analyzed were the Sokolowski Modified, that of simulation of machining forces and, finally, application of a horizontal force perpendicular to the principal axis of rotation.

It was concluded that the most suitable of the three methods analysed was that of simulation of machining forces. This type of test of the structural rigidity behaviour of universal lathes best satisfies the five requisites listed above.

CAPÍTULO I

| | |
|----------------------|---|
| 1 - Introdução | 1 |
|----------------------|---|

CAPÍTULO II

| | |
|----------------------------------|---|
| 2 - Considerações teóricas | 5 |
|----------------------------------|---|

CAPÍTULO III

| | |
|---|----|
| 3 - Métodos empregados no carregamento da estrutura dos tornos | 21 |
| 3.1 - Método de carregamento por usinagem... | 21 |
| 3.2 - Método de simulação das forças de usinagem | 24 |
| 3.3 - Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal | 28 |

CAPÍTULO IV

| | |
|--|----|
| 4 - Equipamentos, materiais de metodologia dos ensaios | 31 |
| 4.1 - Equipamentos | 31 |
| 4.1.1 - Tornos ensaiados | 31 |
| 4.1.2 - Equipamentos para a medição de forças | 33 |
| 4.1.3 - Equipamentos para a medição de ângulos | 62 |
| 4.1.4 - Equipamentos para a medição das deformações | 63 |

| | |
|--|-----|
| 4.1.5 - Equipamento para o controle do raio de curvatura | 65 |
| 4.1.6 - Equipamento para delimitar fim de curso | 65 |
| 4.1.7 - Equipamento para medição de rotações | 65 |
| 4.1.8 - Equipamento para o controle de profundidade | 67 |
| 4.2 - Materiais e metodologia dos ensaios .. | 67 |
| 4.2.1 - Método de Sokolowski Modificado (método 1) | 67 |
| 4.2.2 - Método de simulação das forças de usinagem (método 2) | 94 |
| 4.2.3 - Método Modificado de simulação das forças de usinagem (método 2*) | 119 |
| 4.2.4 - Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal (método 3) | 122 |

CAPÍTULO V

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 5 - Apresentação dos resultados | 153 |
|---------------------------------------|-----|

CAPÍTULO VI

| | |
|---|-----|
| 6 - Comentários e interpretação dos resultados | 210 |
| 6.1 - Composição das flexibilidades dos tornos | 210 |
| 6.2 - Comparação de séries de medição | 211 |
| 6.3 - Comparação de métodos de carregamento. | 214 |
| 6.4 - Comparação das flexibilidades das estruturas dos tornos ensaiados | 228 |

CAPÍTULO VII

| | |
|--|-----|
| 7 - Conclusões | 233 |
| 7.1 - Método de Sokolowski Modificado | 233 |
| 7.2 - Método de simulação das forças de usi- nagem | 233 |
| 7.3 - Método de aplicação de força horizon- tal com direção perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal | 234 |
| Referências Bibliográficas | 236 |

C A P Í T U L O I

1 - INTRODUÇÃO

Os elementos de máquinas-ferramentas, ao contrário dos elementos pertinentes as demais máquinas mecânicas em geral, que são dimensionadas com base nas tensões admissíveis do material de que são constituídas, são projetados de modo a assegurarem, durante o processo de usinagem, a obtenção de peças que cumpram com o requisito de possuírem uma determinada precisão geométrica e dimensional. Assim, no caso de máquinas-ferramentas, preocupa-se mais com as possíveis deformações de cada um de seus elementos ou conjuntos mecânicos advindas da aplicação de uma dada carga do que com a possível ruptura das mesmas. É claro que este último requisito, o da não ruptura dos componentes, fica automaticamente cumprido, uma vez que ao se projetarem os elementos das estruturas de máquinas-ferramentas para apresentarem apenas as máximas deformações aceitáveis para cada classe de precisão exigida (os valores das tensões atuantes são relativamente pequenos) aquelas resultam superdimensionadas quanto a sua resistência.

Uma das maneiras de se avaliar a qualidade de uma máquina-ferramenta quanto a precisão geométrica e dimensional das peças que nela se fabricam, é a de testar-se a rigidez estática de sua estrutura (como um todo ou de seus elementos componentes). Normalmente, as condições de carga empregadas na análise da rigidez estática de uma máquina-ferramenta são aquelas correspondentes às operações de desbaste. Naturalmente que, na prática, numa operação de desbaste não se exige grande precisão para as peças fabricadas. Entretanto, quanto menores forem os valores das deformações dos elementos de uma máquina-ferramenta, correspondentes às condições de carregamento de uma operação de desbaste, tan

to menores pode-se esperar que sejam os valores das deformações dos mesmos elementos quando as condições de carregamento da máquina forem mais amenas, ou seja, àquelas correspondentes a uma operação de acabamento.

A fim de estabelecer-se a posição das forças e deformações, que são fundamentalmente vetores espaciais, relativamente a uma dada máquina-ferramenta, é necessário definir-se, de início, um determinado sistema de referência. O sistema de eixos coordenados adotado no presente trabalho tem como referência principal a superfície trabalhada da peça, gerada após uma dada passada da ferramenta de corte sobre a peça em usinagem. Assim, no caso, a direção do eixo X corresponde a direção da superfície trabalhada; a do eixo Z é paralela a direção do vetor velocidade de corte e a do eixo Y perpendicular ao plano formado pelos outros dois eixos.

Fundamentalmente pode-se adotar dois métodos para a medição das deformações dos elementos de uma máquina-ferramenta quando os mesmos são solicitados por uma dada carga, quais sejam, método absoluto e método relativo.

No método absoluto de medição, o sistema de eixos coordenados fica localizado fora da máquina-ferramenta e é representado por uma estrutura especial suposta infinitamente rígida. Tal estrutura suporta apenas a carga resultante do peso e da força de apalpação dos apalpadores de medição (força de apalpação de cerca de 50 gramas-força para cada um deles).

No método relativo de medição, o sistema de eixos coordenados fica localizado na própria máquina-ferramenta e é representado por uma estrutura especial (em certos casos, até por partes da própria máquina), que é afixada sobre a máquina, apoiada sobre locais convenientes a fim de a mesma sofrer deformações mínimas quando a máquina-ferramenta for carregada.

No presente trabalho, utilizaremos o método relativo na medição das deformações.

Por rigidez estática k entende-se a relação entre a carga (constante ou lentamente variável) e a deformação no ponto de aplicação da carga. Assim:

$$k = \frac{\text{carga}}{\text{deformação}} \quad (1)$$

Se a direção em que for medida a deformação corresponder com aquela da força aplicada, tem-se o caso da chamada rigidez direta. Quando a direção de medida da deformação não coincidir com a direção da força aplicada, tem-se o caso da denominação da rigidez transversal.

No presente trabalho tratar-se-á de ambos os casos, ou seja, da rigidez estática direta e transversal.

Nos métodos de medição empregados, a rigidez de uma máquina-ferramenta será também denominada de resultante, por tratar-se da rigidez de toda a estrutura da mesma ou, ao menos, de conjuntos complexos, e nunca de elementos isolados.

Fica, desse modo, justificada a denominação por vezes usada doravante: rigidez estática transversal relativa resultante.

A flexibilidade C sendo, por definição, igual ao inverso do valor da rigidez, ou seja

$$C = \frac{1}{k} = \frac{\text{deformação}}{\text{carga}} \quad (2)$$

aplica-se também ao caso tudo que foi dito para a rigidez. Assim, por exemplo, pode-se falar em flexibilidade estática transversal relativa resultante.

Fundamentalmente, os objetivos do trabalho desenvolvido foram os seguintes:

- a) Determinação da rigidez estática transversal relativa resultante de um torno universal através do método, por usinagem, de Sokolowski.
- b) Determinação da rigidez estática transversal relativa resultante de um torno universal através da aplicação de método sem usinagem com simulação das forças de usinagem.
- c) Prova da compatibilidade entre os métodos mencionados nos itens a e b.
- d) Aplicação do método mencionado no item b a outros tornos universais para testes de viabilidade de sua aplicação.
- e) Função dos ensaios realizados, tentativa de simplificação dos métodos empregados na análise da rigidez estática de tornos universais.

Em outras palavras, visou-se, através do presente trabalho, estabelecer um método simples para a determinação da rigidez estática estrutural de um torno universal e que:

- a) Permitisse a confecção de normas de ensaio para a determinação da rigidez estática de um torno universal cujos valores não fossem por demais discrepantes daqueles resultantes da aplicação de métodos mais sofisticados.
- b) Fosse de fácil e econômica aplicabilidade pelo homem da empresa.

Deve-se salientar que os métodos aqui tratados prestam-se essencialmente para a comparação entre si dos valores da rigidez estática de dois ou mais tornos universais, uma vez que é impossível estabelecer-se um valor definido ideal para a rigidez de elementos estruturais de uma dada máquina-ferramenta.

C A P Í T U L O I I

2 - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A resistência à deformação da estrutura de uma máquina-ferramenta, submetida à ação de uma dada carga, pode ser avaliada através da aplicação do conceito de rigidez, já estabelecido anteriormente.

Os esforços que ocasionam o carregamento da estrutura de uma máquina-ferramenta durante a usinagem podem ser de dois tipos:

- decorrentes do peso de elementos da própria máquina ou da peça trabalhada.
- decorrentes das forças de corte.

Abstraído-se do caso da usinagem, a aplicação de uma força, suposta com intensidade e sentido constantes, a diversos pontos da estrutura de uma máquina-ferramenta, determina, de um modo geral, valores diferentes de rigidez para cada ponto de aplicação da carga.

Por ocasião da usinagem, a variação da distribuição de cargas sobre a estrutura de uma dada máquina-ferramenta pode ocorrer em consequência da:

- variação da posição de atuação do peso próprio dos elementos passíveis de movimentos de translação (incluindo a peça trabalhada em certos casos).
- variação do ponto de aplicação das forças de corte (devido ao movimento de avanço).
- variação da intensidade e direção das forças de corte em alguns casos (fresagem, por exemplo).

Do que se disse, resulta evidente que durante as operações de usinagem há uma variação da posição relativa entre a

ferramenta de corte e a peça trabalhada, função da variação das deformações dos elementos que compõe uma dada máquina-ferramenta. Estas variações, impossíveis de serem corrigidas por simples deslocamentos da ferramenta, influem diretamente sobre a precisão geométrica das peças fabricadas.

De uma maneira geral, como as estruturas de máquinas ferramentas contêm elementos fabricados de ferro fundido, a correlação força-deformação não é linear. Assim, genericamente, variando-se apenas a intensidade da carga aplicada a um determinado ponto da estrutura de uma máquina-ferramenta, ter-se-ão valores diferentes para a rigidez no ponto considerado. Neste caso, a rigidez estática k deve ser definida como sendo a derivada da força aplicada com relação a consequente deformação, ou seja:

$$k = \frac{dF}{dx} \quad (3)$$

A flexibilidade C será expressa, de modo semelhante, por:

$$C = \frac{dx}{dF} \quad (4)$$

Geometricamente, levando-se em conta a figura 1-a, a rigidez k será representada pela inclinação da tangente a curva da função $F = f(x)$ no ponto considerado, com relação a horizontal, ou seja, por $\text{tg } \hat{A}$. Do mesmo modo, a flexibilidade C será representada pela inclinação da tangente a curva no ponto considerado, com relação a vertical, isto é, por $\text{tg } \hat{B}$. O caráter convexo da curva $F = f(x)$ (figura) é típico ao caso de elementos fabricados de ferro fundido,

Na prática, muitas vezes, a relação entre força e deformação permanece aproximadamente linear ao longo de toda a faixa de forças de interesse prático. No estudo das máquinas - ferramentas adota-se a simplificação de que a relação força-deformação é linear, dada a relativamente pequena curvatura da curva representativa da função $F = f(x)$ para o caso de peças fabricadas de ferro fundido. Com isso, pode-se aplicar o princípio da superposição dos efeitos no estudo do comportamento das estruturas das máquinas-ferramentas quanto a sua rigidez estática. Nestas condições, (figura 1-b), a rigidez k é definida simplesmente pela relação entre a força aplicada e deformação re-

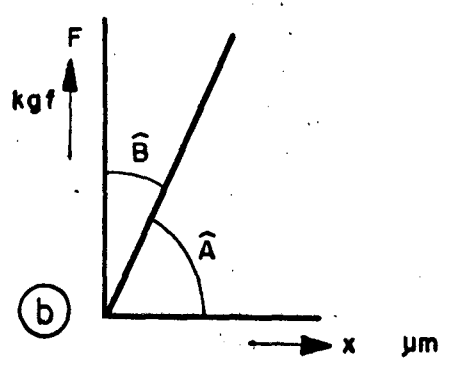
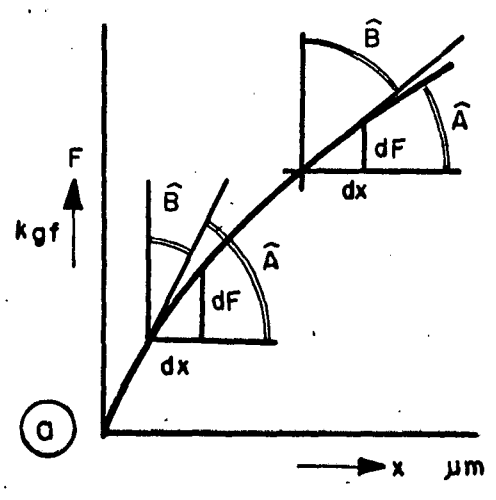


Fig. 1 - Correlação força-deformação.

sultante

$$k = \frac{F}{x} \quad (5)$$

e, a flexibilidade \underline{c} , pelo quociente entre a deformação resultante e a força aplicada

$$c = \frac{x}{F} \quad (6)$$

Na composição da rigidez de uma máquina-ferramenta - há a considerar:

- rigidez a tração ou a compressão
- rigidez a flexão
- rigidez a torção
- rigidez de contato

A rigidez a tração (ou a compressão) \underline{k} é definida pelo quociente entre a força a tração (ou a compressão) \underline{F} e o alongamento (ou encurtamento) \underline{x} (figura 2-a) :

$$k = \frac{F}{x} \quad \left| \text{kgf}/\mu\text{m} \right| \quad (7)$$

A rigidez a flexão \underline{k} é definida pela relação entre a força de flexão \underline{F} e a flecha \underline{x} (figura 2-b) :

$$k = \frac{F}{x} \quad \left| \text{kgf}/\mu\text{m} \right| \quad (8)$$

A rigidez a torção \underline{k} é definida pelo quociente entre o momento torçor \underline{M} e o ângulo de torção $\underline{\varphi}$ (figura 2-c) :

$$k = \frac{M}{\varphi} \quad \left| \text{mkgf}/\text{rad} \right| \quad (9)$$

A rigidez de contato \underline{k} é definida pela relação entre a pressão de contato \underline{p} e a deformação (aproximação das duas superfícies) \underline{x} (figura 2-d) :

$$k = \frac{p}{x} \quad \left| \text{kgf}/\text{cm}^3 \right| \quad (10)$$

Neste último caso, a pressão \underline{p} é determinada pela relação entre a força aplicada \underline{F} e a área de contato macrogeométrica \underline{A} :

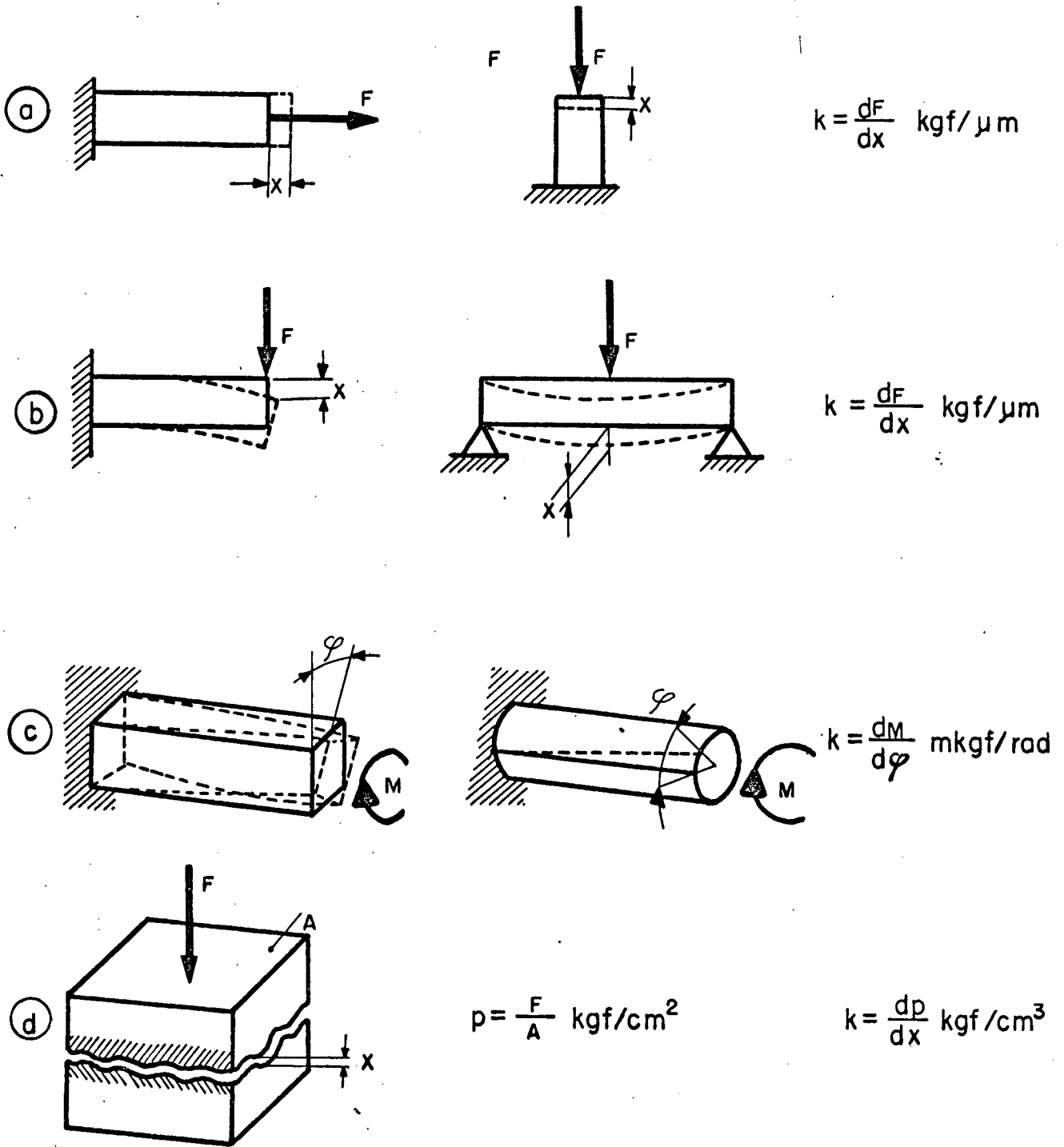


Fig. 2 - Tipos diversos de rigidez.

$$p = \frac{F}{A} \quad \left| \text{kgf/cm}^2 \right| \quad (11)$$

No presente trabalho, o valor encontrado para a rigidez (ou flexibilidade) em cada ponto considerado da estrutura de um dado torno, engloba os quatro tipos descritos de rigidez.

A composição da rigidez de uma dada estrutura complexa é determinada pela adição de parcelas de rigidez correspondentes aos diversos tipos mencionados. Os elementos de uma dada máquina podem ser representados por molas de constantes k_1, k_2, etc , uma vez que a rigidez tem o mesmo significado físico da constante de mola. As referidas molas podem estar dispostas no conjunto em série ou em paralelo.

Na figura 3-a tem-se o caso de três molas, com constantes k_1, k_2 e k_3 , dispostas em série. A característica da disposição de elementos em série é a de que todos os elementos suportam a mesma força aplicada. As deformações de cada elemento, de um modo geral, são diferentes entre si.

A rigidez resultante k do sistema considerado tem por valor:

$$k = \frac{F}{x} \quad (12)$$

onde x representa o valor total da deformação do conjunto e vale:

$$x = x_1 + x_2 + x_3 \quad (13)$$

Para cada um dos elementos, valem as relações:

$$k_1 = \frac{F}{x_1} \quad (14)$$

$$k_2 = \frac{F}{x_2} \quad (15)$$

$$k_3 = \frac{F}{x_3} \quad (16)$$

Levando os valores de x_1, x_2 e x_3 das expressões (14), (15) e (16), respectivamente, para a expressão (13), tem-se:

$$x = F \cdot \left(\frac{k_1 k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_3}{k_1 k_2 k_3} \right) \quad (17)$$

Finalmente, comparando as expressões (12) e (17), pode-se escrever:

$$k = \frac{k_1 k_2 k_3}{k_1 k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_3} \quad (18)$$

que fornece o valor da rigidez resultante k em função dos valores da rigidez k_1 , k_2 e k_3 de cada um dos elementos dispostos em série no conjunto.

Se se utilizasse o conceito de flexibilidade ao invés do de rigidez, a flexibilidade resultante c do conjunto considerado seria expressa por

$$c = c_1 + c_2 + c_3 \quad (19)$$

onde c_1 , c_2 e c_3 representam os valores das flexibilidades de cada elemento.

Na figura 3-b tem-se representado o caso de três elementos com rigidez k_1 , k_2 e k_3 dispostos em paralelo. A característica da disposição em paralelo é a de que as deformações de todos os elementos são iguais entre si. As forças atuantes sobre os mesmos, em geral, são diferentes entre si.

Neste caso, também a rigidez resultante k será definida por uma relação do tipo

$$k = \frac{F}{x} \quad (20)$$

onde F representa a força total atuante sobre o sistema e x , a deformação do sistema.

A rigidez de cada elemento do conjunto será representada por:

$$k_1 = \frac{F_1}{x} \quad (21)$$

$$k_2 = \frac{F_2}{x} \quad (22)$$

$$k_3 = \frac{F_3}{x} \quad (23)$$

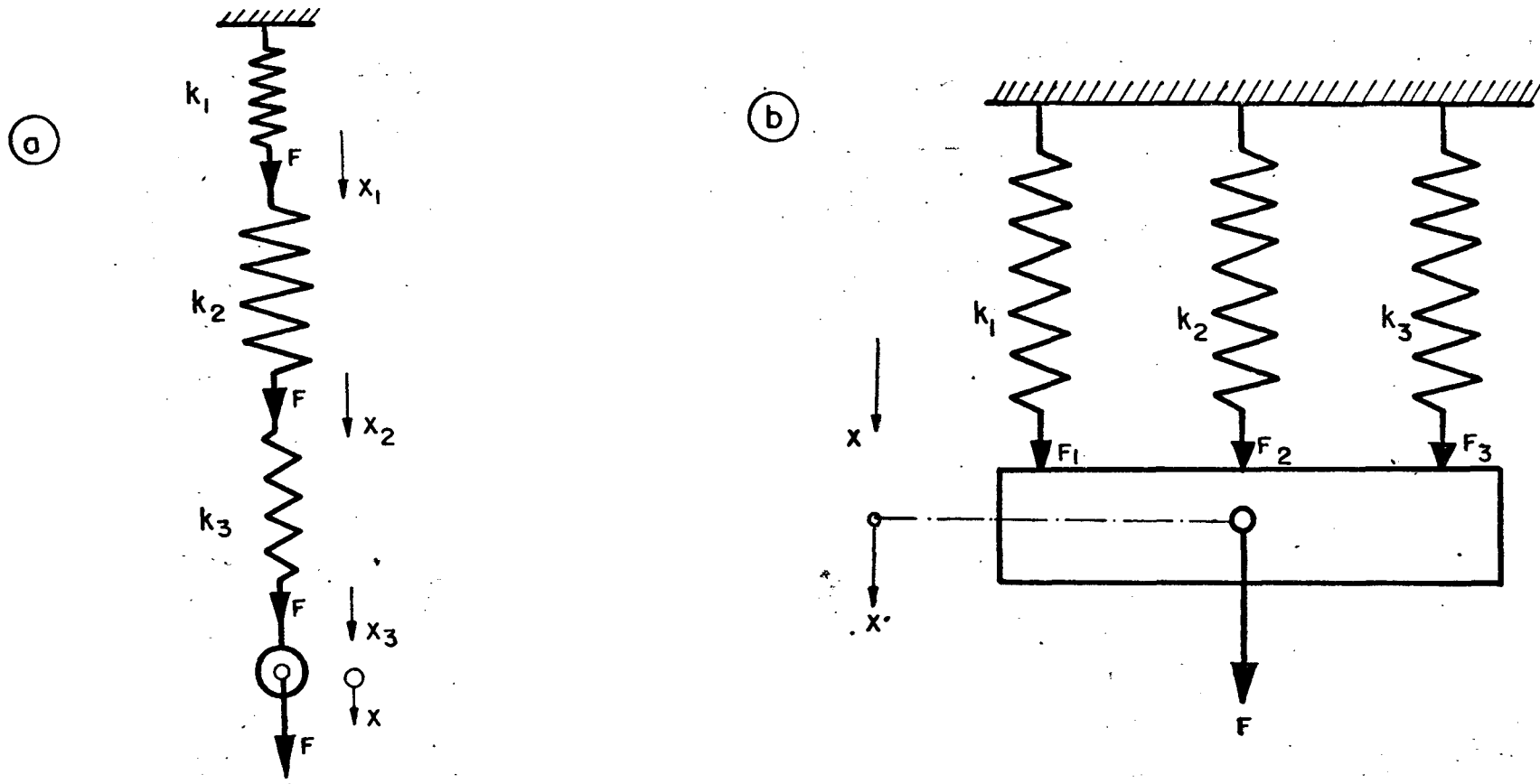


Fig. 3 - Disposição de molas em a) sêrie , b) pãralelo.

Dada a configuração do sistema, a força resultante \underline{F} é o resultado da composição das componentes F_1 , F_2 e F_3 , ou seja,

$$F = F_1 + F_2 + F_3 \quad (24)$$

Introduzindo na expressão (24) os valores das forças retiradas das expressões (21), (22) e (23), vem:

$$F = k_1 x + k_2 x + k_3 x \quad (25)$$

Levando o valor de \underline{F} da expressão (25) à expressão (20) resulta, para valor da rigidez resultante \underline{k} :

$$k = k_1 + k_2 + k_3 \quad (26)$$

De modo semelhante, encontrar-se-ia para valor da flexibilidade resultante \underline{c} :

$$c = \frac{c_1 c_2 c_3}{c_1 c_2 + c_1 c_3 + c_2 c_3} \quad (27)$$

sendo c_1 , c_2 e c_3 as flexibilidades parciais de cada elemento.

No caso de máquinas-ferramentas, onde se tem um sistema complexo, a rigidez em cada ponto da estrutura da mesma é composta pela adição simultânea de valores de rigidez de elementos dispostos em série e em paralelo.

Ao longo do presente trabalho analisou-se a variação da rigidez estática, longitudinalmente ao barramento, da estrutura de um torno universal. Tlustý ⁽¹⁾ desenvolveu um estudo teórico a respeito do caráter da curva representativa da variação longitudinal ao barramento da rigidez estática da estrutura de um torno universal para o caso da fixação da peça entre placa e ponto. Para isso, considerou que há linearidade na correlação carga-deformação, ou seja, que os valores das flexibilidades parciais são constantes, apesar da variação da carga. Outra simplificação adotada corresponde a suposição de que a peça de ensaio é absolutamente rígida, o que é perfeitamente válido, desde que a flexibilidade da mesma não retroaja sobre os valores das flexibilidades determinadas para a própria estrutura do torno.

Ao desenvolver seu estudo, Tlustý considerou os esquemas da Figura 4 para estabelecer a equação da curva representativa da variação das flexibilidades devidas aos cabeçotes.

Na figura 4-a tem-se a viga 0-1 representando a porção em balanço da árvore principal. O mancal principal $\underline{0}$ é suposto indeformável sob o efeito da carga; assim, ao deformar-se o extremo em balanço da árvore principal de um ângulo $\underline{\alpha}$, a viga 0-1 passa ainda pelo ponto fixo $\underline{0}$.

O extremo livre da árvore principal resiste a deformação pela ação da mola de flexibilidade C_1 . A força de reação P_1 tem para valor:

$$P_1 = y_1 / C_1 \quad (28)$$

sendo y_1 a deformação do extremo livre da árvore para a carga aplicada \underline{P} .

A placa de sujeição é representada na figura 4-a pela rótula 1; a peça de ensaio pela viga 1-2. A fixação da peça na placa de sujeição resiste a deformação através da mola de flexibilidade C_3 , pelo momento \underline{M} que tem para valor:

$$M = \alpha / C_3 \quad (29)$$

sendo $\underline{\alpha}$ a deformação angular da porção em balanço da árvore principal, para a carga aplicada \underline{P} .

A extremidade direita da peça, fixada através do ponto do cabeçote móvel, resiste a deformação através da mola de flexibilidade C_2 . A força de reação \underline{P}_2 tem por valor:

$$P_2 = y_2 / C_2 \quad (30)$$

em que y_2 é a deformação da extremidade direita da peça para a carga aplicada \underline{P} .

As equações de equilíbrio do sistema são estabelecidas a partir do esquema da figura 4-b.

Para a viga 0-1 tem-se:

$$R_0 + P_1 - P_{21} = 0$$

$$M - R_0 \cdot a = 0$$

e, para a viga 1-2 :

$$P - P_{12} - P_2 = 0$$

$$M + P \cdot x - P_2 \cdot l = 0$$

Substituindo-se as incógnitas P_1 , M e P_2 pelos seus valores dados, respectivamente, pelas expressões (28), (29) e (30), vem :

$$R_0 + \frac{y_1}{C_1} - P_{21} = 0 \quad (31)$$

$$\frac{\alpha}{C_3} - R_0 \cdot a = 0 \quad (32)$$

$$P - P_{12} - \frac{y_2}{C_2} = 0 \quad (33)$$

$$\frac{\alpha}{C_3} + P \cdot x - \frac{y_2}{C_2} \cdot l = 0 \quad (34)$$

Supondo-se conhecidas as flexibilidades C_1 , C_2 e C_3 , no sistema de equações acima, tem-se como incógnitas y_1 , y_2 , α , R_0 , $P_{12} = P_{21}$, isto é, tem-se quatro equações para cinco incógnitas. A quinta equação necessária à resolução do sistema é obtida através das relações existentes entre as deformações. A figura 4-C permite escrever:

$$\begin{aligned} \alpha &= \alpha_1 + \alpha_2 \\ \alpha &= \frac{y_1}{a} + \frac{y_1 - y_2}{l} \\ \alpha &= y_1 \frac{a + l}{a \cdot l} - \frac{y_2}{l} \end{aligned} \quad (35)$$

Resolvendo o sistema de equações (31), (32), (33), (34) e (35), encontra-se para valores das deformações y_1 e y_2 :

$$y_1 = P \cdot C_1 \left| \frac{C_2 \left(1 + \frac{x}{a}\right) + C_3 \cdot l^2 \left(1 - \frac{x}{l}\right)}{C_1 \left(1 + \frac{l}{a}\right) + C_2 + C_3 \cdot l^2} \right| \quad (36)$$

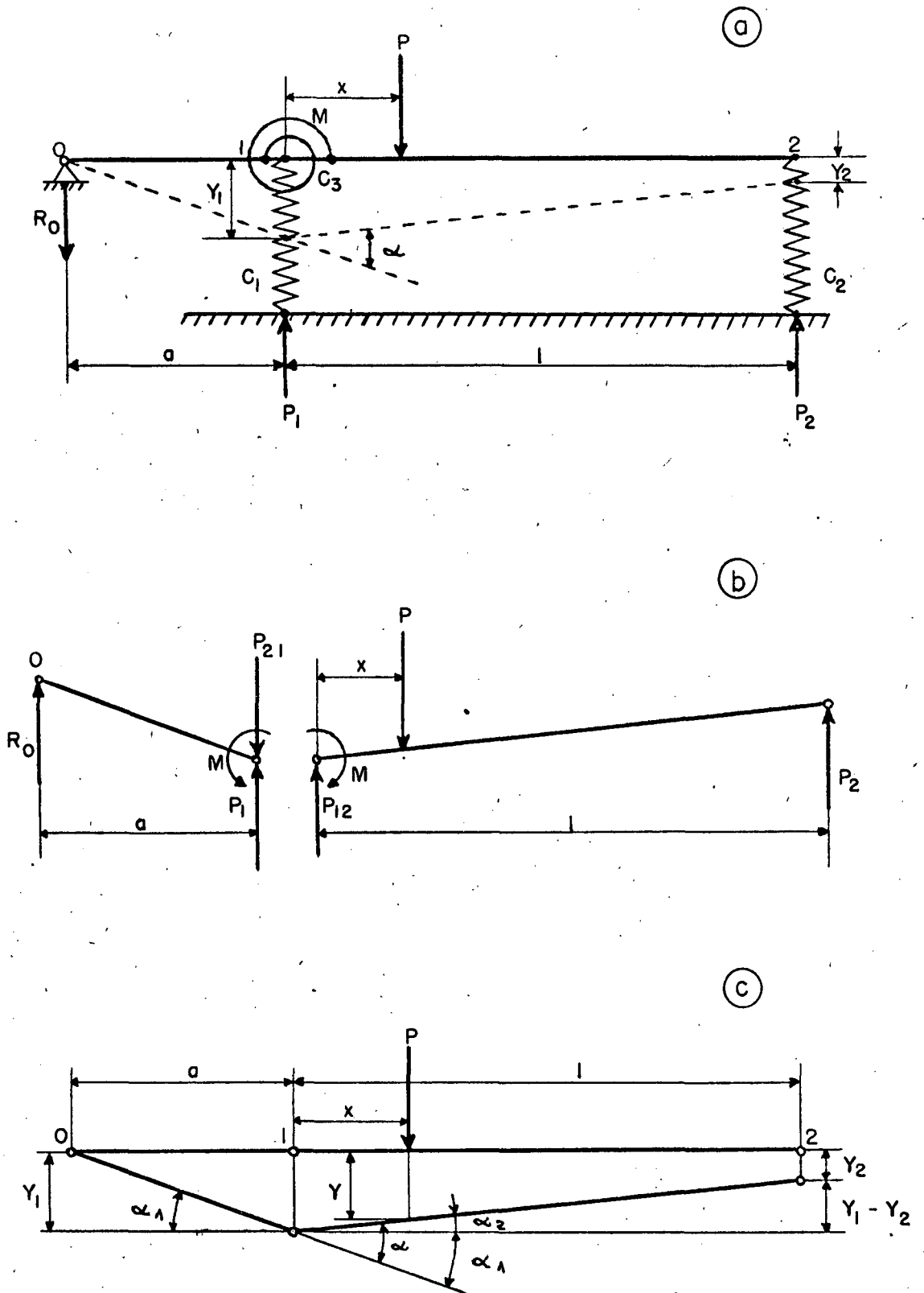


Fig. 4 - Deformações devidas aos cabeçotes.

$$y_2 = P \cdot C_2 \left| \frac{C_1 \left(1 + \frac{\ell}{a}\right) \left(1 + \frac{x}{a}\right) + C_3 \cdot \ell \cdot x}{C_1 \left(1 + \frac{\ell}{a}\right) + C_2 + C_3 \cdot \ell^2} \right| \quad (37)$$

De acordo com a figura 4-C pode-se ainda escrever :

$$y = y_1 - (y_1 - y_2) \cdot \frac{x}{\ell} \quad (38)$$

Assim, a flexibilidade no ponto de aplicação da carga P , definida pela relação

$$C = \frac{y}{P} \quad (39)$$

terá por valor, levando-se em consideração as expressões (36), (37) e (38) :

$$C = \frac{C_1 (C_2 + C_3 \cdot \ell^2) - 2x \cdot C_1 (C_3 \cdot \ell - \frac{C_2}{a}) + x^2 (C_1 \frac{C_2}{a^2} + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_3)}{C_1 \left(1 + \frac{\ell}{a}\right)^2 + C_2 + C_3 \cdot \ell^2} \quad (40)$$

A expressão (40) representa a equação de uma parábola em x . Fica deste modo justificada a utilização de parábolas para o caso das curvas de ajuste das flexibilidades devidas aos cabeçotes, adotadas no presente trabalho.

Note-se que ao deduzir a expressão (40), Tlustý considerou a força P perpendicular ao eixo da peça, para efeitos de simplificação.

No presente trabalho, as flexibilidades devidas aos carros e barramento também foram determinadas. O sentido das deformações da ferramenta de corte em geral depende da especial configuração dos carros. Pode acontecer, por exemplo, que aplicando-se uma força P de mesma intensidade, direção e sentido (figura 5) ao ponto de atuação da ferramenta de corte, no caso de dois tornos distintos, tenha-se as deformações resultantes, considerando um plano horizontal de medição, de sentidos contrários. No caso da Figura 5-b, está-se em presença da chamada rigidez transversal negativa. Para um mesmo torno, variando-se a direção da força P chega-se a uma determinada situação, a medida que a direção da força P aproxima-se da vertical, em que a deforma-

ção no plano horizontal é nula. Tem-se assim o caso de rigidez transversal infinita. A partir desta situação, a deformação, no plano horizontal, muda de sentido e chega-se ao caso da rigidez transversal positiva. O ideal, no projeto de um torno, seria que, consideradas as condições normais de operação (difíceis de serem estabelecidas), se estivesse sempre próximo do caso da rigidez transversal infinita. O sentido das deformações dos carros depende da particular posição da linha neutra de deformações; assim, a configuração dos carros deveria ser tal que a referida linha neutra (consideradas as direções longitudinal e transversal ao torno) se situasse de modo que os momentos advindos da aplicação das forças de corte fossem mínimos, para a situação mais usual de carregamento do torno.

Os carros, por serem elementos deslizantes, tem as suas deformações predominantemente dependentes do valor da rigidez de contato de suas guias. Para uma mesma condição de carregamento, considerando-se um ajuste uniforme das guias do carro principal às correspondentes guias do barramento, na determinação da curva de variação da flexibilidade ao longo do barramento, as deformações dos carros permanecem constantes para todas as situações, isto é, a contribuição dos carros para a formação da flexibilidade devida aos carros e barramento, é constante.

Deste modo, a forma da curva representativa da variação da flexibilidade ao longo do barramento é determinada pela variação da flexibilidade devida ao barramento. Este, se supuser-se como sendo uma viga duplamente apoiada nas regiões de ligação com os cabeçotes fixo e móvel, a curva representativa da variação de sua flexibilidade será representada por uma equação do quarto grau. Tomou-se, entretanto, parábolas para representar a referida curva e, de acordo com os resultados obtidos, a discrepância foi bastante pequena.

A curva representativa da variação das flexibilidades totais, ao adotar-se parábolas para a representação das flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes e devidas aos carros e barramento, será também uma parábola cujos coeficientes são iguais a soma dos coeficientes dos termos de mesmo grau das parábolas correspondentes às flexibilidade parciais.

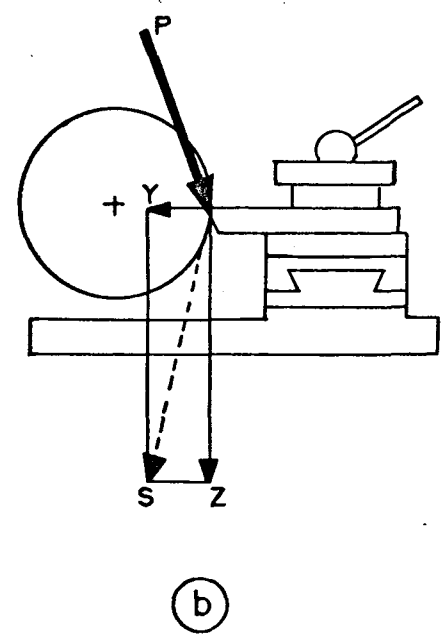
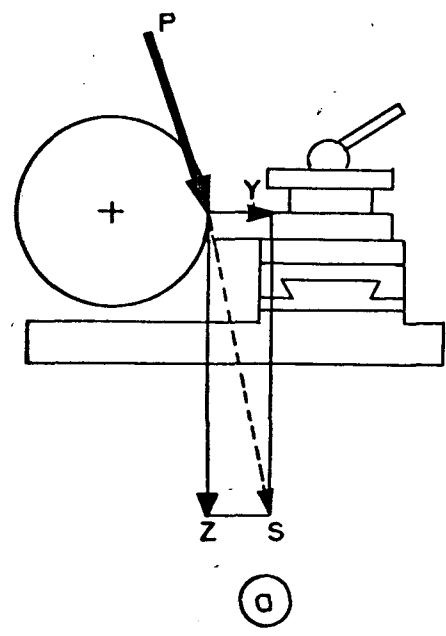


Fig. 5 - Deformações devidas aos carros.

Os valores das deformações da estrutura de um torno, para valores normais da carga aplicada, são da ordem de alguns centésimos de milímetro. Fica evidentemente difícil obter-se boa repetibilidade de seus valores para uma mesma carga, aplicada sucessivamente. Ao longo do trabalho desenvolvido, deu-se especial ênfase ao grau de repetibilidade obtido, no julgamento da qualidade dos métodos de carregamento testados.

C A P Í T U L O III

3 - Métodos empregados no carregamento da estrutura dos tornos.

3.1 - Método de carregamento por usinagem

3.1.1 - Método de Sokolowski (3)

Tal método consiste em carregar a estrutura de um torno através da usinagem de uma peça de ensaio bastante robusta para poder-se supô-la absolutamente rígida. Para evitar o desgaste da ferramenta de corte em passadas de grande comprimento, apenas determinadas regiões de interesse da peça de ensaio são torneadas. Assim, a peça de ensaio é constituída por uma série de ressaltos (Figura 6-a) e vai presa entre placa e ponto fixo. Ainda, para evitar o possível desgaste da ferramenta de corte, os ressaltos são preparados previamente com dimensões próximas às dimensões finais desejadas. Cada ressalto é formado de duas superfícies: a superfície de referência (de menor diâmetro) e a superfície do ressalto propriamente dito.

Os valores da velocidade de avanço e da profundidade de corte adotados devem ser relativamente elevados, a fim de que se tenham, por ocasião da usinagem, deformações da estrutura do torno ensaiado, facilmente mensuráveis. As demais condições de corte (material da peça, velocidade de corte, material da ferramenta, geometria da ferramenta, etc.) são escolhidas na base do bom senso e dos resultados de experiências de usinagem realizadas através dos diversos pesquisadores do ramo.

Por ocasião da realização dos ensaios propriamente ditos, a superfície do ressalto é deixada com o diâmetro - D_3 (Figura 6-b). A seguir, aproxima-se radialmente a ferramenta

de corte do eixo da peça e dá-se leves passadas sobre a superfície de referência até que a mesma resulte com um diâmetro D_1 desejado, para uma profundidade de corte pré-estabelecida $((D_3 - D_1)/2$ no caso da Figura 6-b). Quando a superfície de referência tiver alcançado o diâmetro D_1 , na mesma passada segue-se usinando a superfície do ressalto, de diâmetro original D_3 . Neste momento, a ferramenta de corte, ao encontrar pela frente uma maior profundidade de corte, provoca um aumento dos esforços de corte; a estrutura do torno se deforma e a superfície usinada do ressalto resulta com um diâmetro D_2 .

A deformação total s da estrutura do torno, na região considerada e para as condições de ensaio adotadas, terá por valor:

$$s = \frac{D_2 - D_1}{2} \quad (41)$$

Mantendo-se as mesmas condições de corte, usando-se a série de ressaltos da peça de ensaio e admitindo-se que os esforços de corte permaneçam constantes ao longo das várias passadas, é possível estabelecer-se a curva da variação das deformações longitudinalmente ao barramento do torno. Como as flexibilidades são proporcionais às deformações, a curva obtida tem o mesmo caráter da curva da correspondente variação das flexibilidades.

Saliente-se que através do método em questão somente podem ser determinadas as deformações totais da estrutura do torno ensaiado; o método presta-se principalmente a comparação do desempenho quanto a rigidez de tornos distintos.

Ao empregar-se o método na comparação de vários tornos, as condições de corte devem ser rigorosamente mantidas, o que nem sempre é fácil de ser conseguido. Somente para citar como exemplos: a velocidade de corte, para o caso de dois tornos diferentes e para um mesmo diâmetro de torneamento da peça de ensaio, depende da velocidade de rotação da árvore principal e os tornos não possuem disponíveis os mesmos valores de velocidade de rotação; a geometria da ferramenta cortante também é difícil de manter-se sempre igual para diferentes lotes de afiação.

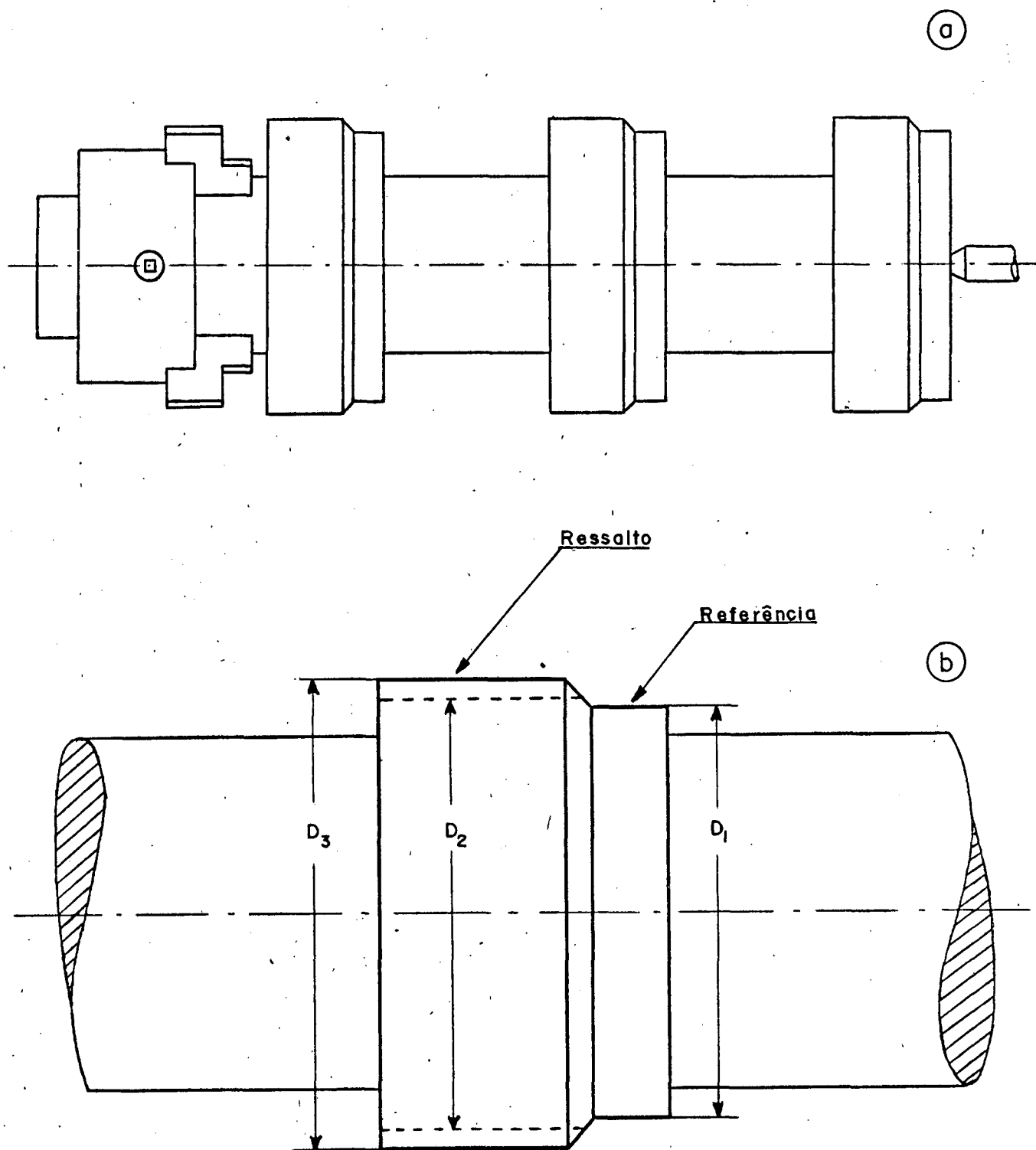


Fig. 6 - Peça de ensaio relativa ao método de Sokolowski

3.1.2 - Método de Sokolowski Modificado

Consiste, além de medir-se as deformações da estrutura do torno ensaiado, em medir-se as três componentes da força resultante de usinagem. A rigor, bastaria medir-se apenas o esforço de penetração, uma vez que a rigidez transversal total K é dada pela relação entre a força de penetração P_y e a deformação Y , medida na direção de atuação de P_y :

$$K = \frac{P_y}{Y} \quad (42)$$

As duas outras componentes da força resultante de usinagem, força de avanço P_x e força principal de corte P_z , servem para definir completamente as condições de ensaio adotadas. No caso do presente trabalho foi necessário o conhecimento dos valores das três componentes mencionadas para uma posterior aplicação do método de simulação das forças de usinagem (a ser descrito), a fim de poder-se efetuar a comparação dos resultados decorrentes da aplicação dos dois mencionados métodos.

O conhecimento das componentes da força resultante de usinagem permite que se controle mais facilmente a manutenção ou não das mesmas condições de corte ao longo de aplicações sucessivas do método. A desvantagem está na necessidade de um dinamômetro adequado para a medição das mencionadas forças.

Outro inconveniente do método é o de implicar na realização de ensaios do tipo destrutivo, sendo difícil a manutenção da constância dos diâmetros dos ressaltos.

Sendo as deformações obtidas através do controle dimensional de uma peça usinada no próprio torno ensaiado, tem-se o caso da determinação, através do método em estudo, da chamada rigidez transversal relativa resultante total. O método de carregamento será tratado doravante, abreviadamente, apenas por método 1.

3.2 - Método de simulação das forças de usinagem.

3.2.1 - Método propriamente dito de simulação das forças de usinagem.

Denominado abreviadamente daqui para diante de método 2, teve suas condições de aplicação obtidas a partir das condições resultantes da aplicação do Método de Sokolowski Modificado (método 1).

Na Figura 8 tem-se representado um esquema correspondente ao método de carregamento em estudo. A carga aplicada à estrutura de um dado torno é conseguida pela aplicação de um torque adequado ao parafuso A. O dispositivo necessário ao controle do valor da carga aplicada não se encontra representado na figura. A fim de a estrutura do torno poder absorver a carga aplicada a árvore principal deve ser frenada. Como ao aplicar-se o método visou-se a comparação de sua compatibilidade com o método 1 de carregamento, a inclinação do eixo geométrico do parafuso A deve ser a mesma da resultante R das forças de usinagem (Figura 7-b); para tanto, o eixo geométrico do referido parafuso deve estar inclinado com relação a horizontal de um ângulo \hat{A} , na direção longitudinal, e de um ângulo \hat{C} , na direção transversal ao barramento. Os referidos ângulos são calculados a partir das expressões seguintes:

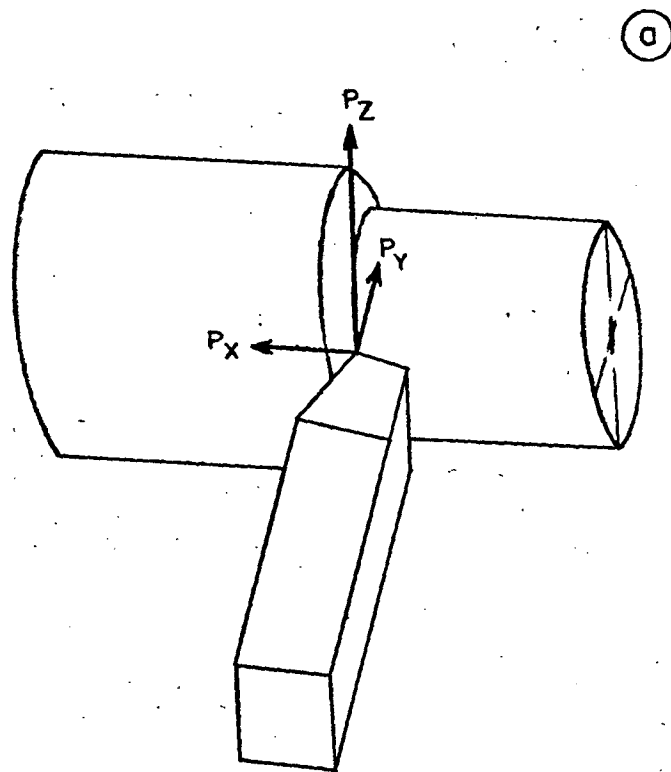
$$\text{tg } \hat{A} = \frac{P_z}{P_x} \quad (43)$$

$$\text{tg } \hat{C} = \frac{P_z}{P_y} \quad (44)$$

e, o módulo da resultante R das forças de usinagem a partir de:

$$R = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2} \quad (45)$$

Admitida uma inclinação correta do eixo geométrico do parafuso A, o torque sobre o mesmo é aumentado lentamente até que se obtenha o valor nominal da resultante R lido no indicador do elemento de medição adequado que, no caso do esquema da Figura 8, deveria estar situado entre o parafuso A e o elemento C que vai afixado ao eixo D. Fica, deste modo, evidente que



$$\text{tg } \hat{A} = \frac{P_z}{P_x}$$

$$\text{tg } \hat{C} = \frac{P_z}{P_y}$$

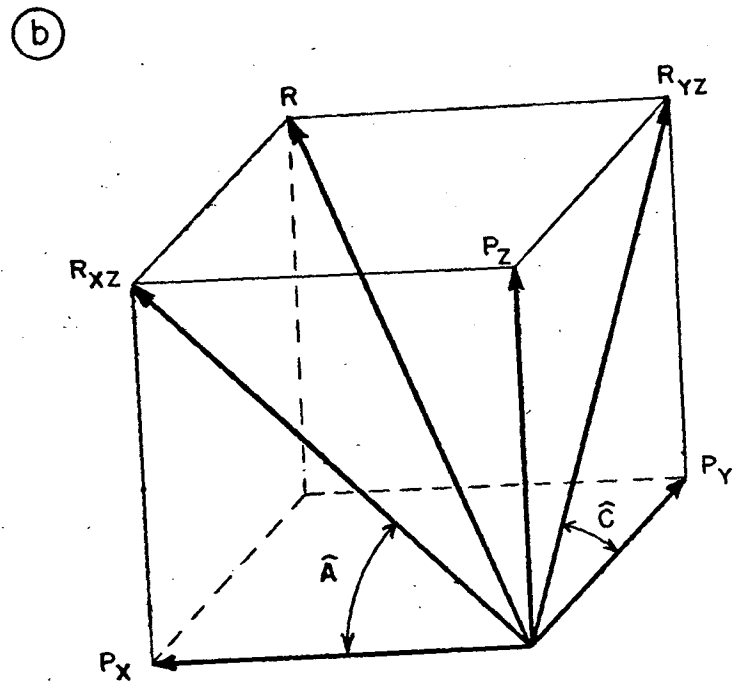


Fig. 7 - Composição dos esforços de usinagem

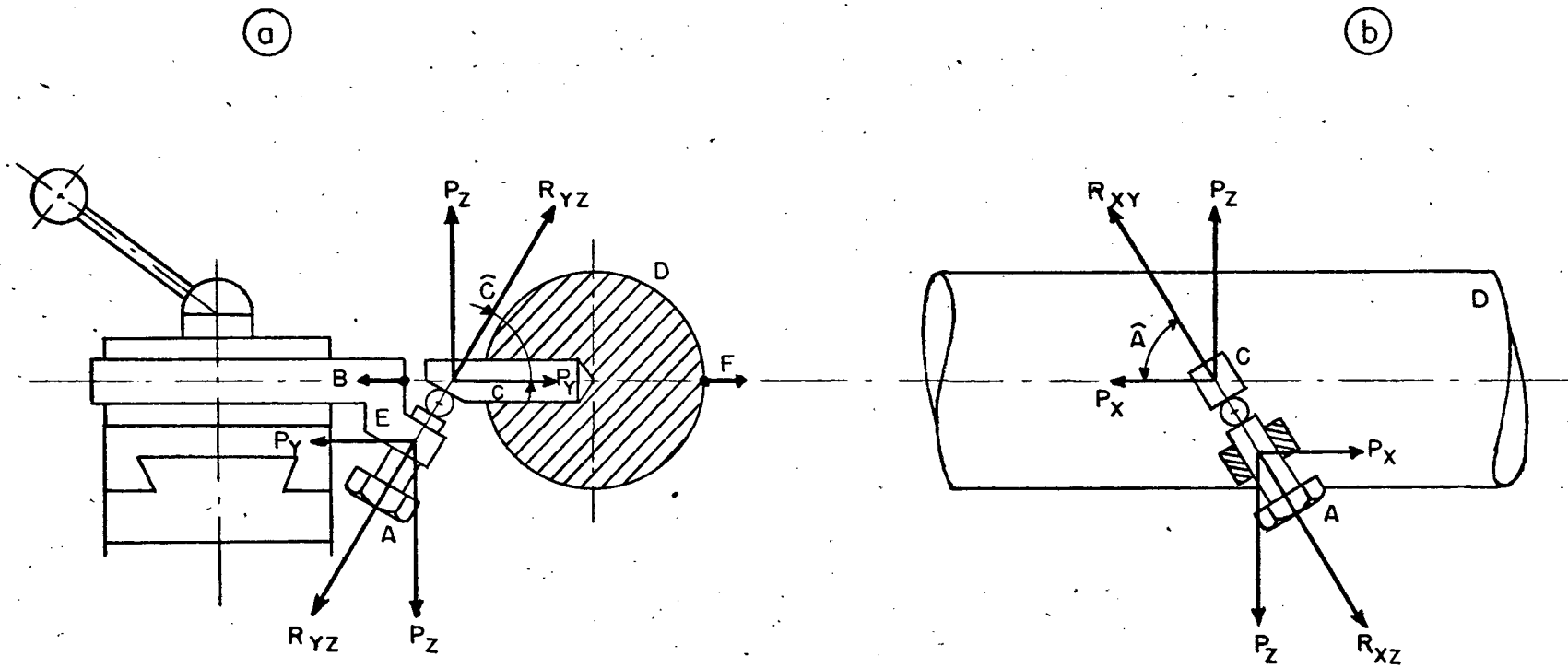


Fig. 8 - Esquema da aplicação de forças através do método 2

sobre o eixo D (que substitui a peça trabalhada do caso da usinagem) e sobre o suporte E (que substitui no método a ferramenta de corte) atuam as forças P_x , P_y e P_z de mesma intensidade, direção e sentido que as correspondentes componentes da força resultante de usinagem.

O método em estudo permite que se analise as flexibilidades parciais de elementos ou conjuntos da estrutura de um torno (através do método 1 somente é possível analisar-se a flexibilidade total da estrutura para cada ponto considerado). No trabalho desenvolvido analisou-se separadamente as flexibilidades devidas aos cabeçotes (apalpador representado pela seta F) e devidas aos carros e barramento (apalpador representado pela seta B). As deformações sendo também, no caso, reportadas a estrutura da própria máquina-ferramenta, a rigidez determinada é do tipo relativa.

3.2.2 - Método Modificado de simulação das forças de usinagem.

Denotado abreviadamente por método 2*, tem o seu princípio de aplicação de carga a estrutura de um torno, idêntico ao do método 2. A diferença entre os mencionados métodos de carregamento reside no fato de que por ocasião da aplicação do método 2*, submeteu-se a estrutura dos tornos ensaiados a leves percussões com a finalidade de ter-se condições de excitação dinâmica da estrutura do torno, mais próximas àquelas correspondentes ao método 1. A adoção das mencionadas percussões visou e liminar a utilização da complexa aparelhagem necessária a excitação dinâmica propriamente dita, uma vez que o trabalho desenvolvido teve-se apenas ao caso da análise da rigidez estática da estrutura de tornos.

3.3 - Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal.

Denominado abreviadamente de método 3, o mesmo é

resultante de uma simplificação do método 2 de carregamento: o valor da força aplicada foi igual ao correspondente valor da força P_y do método 2 .

Considerando o esquema da figura 9, a aplicação de torque lentamente ao parafuso A, até que o indicador do medidor de forças (não representado na figura e que deve estar situado entre o parafuso A e o elemento C) marque o valor nominal desejado para a força P_y , faz com que sobre o suporte E e sobre o eixo D, se tenha aplicada a carga correspondente a força P_y . O método permite também a análise da rigidez parcial de elementos ou conjuntos da estrutura de um dado torno. No caso presente, também foram determinadas a rigidez devida aos cabeçotes (apalpador correspondente a seta F) e a rigidez devida aos carros e barramento (apalpador representado pela seta B). Como as deformações foram também medidas com relação a própria estrutura da máquina, a rigidez determinada, através do método, é do tipo relativa; a direção de medição das deformações coincidindo com a direção da força aplicada tem-se o caso da chamada rigidez direta. Assim, pela aplicação do método em estudo, determina-se a rigidez relativa direta resultante da estrutura de um torno.

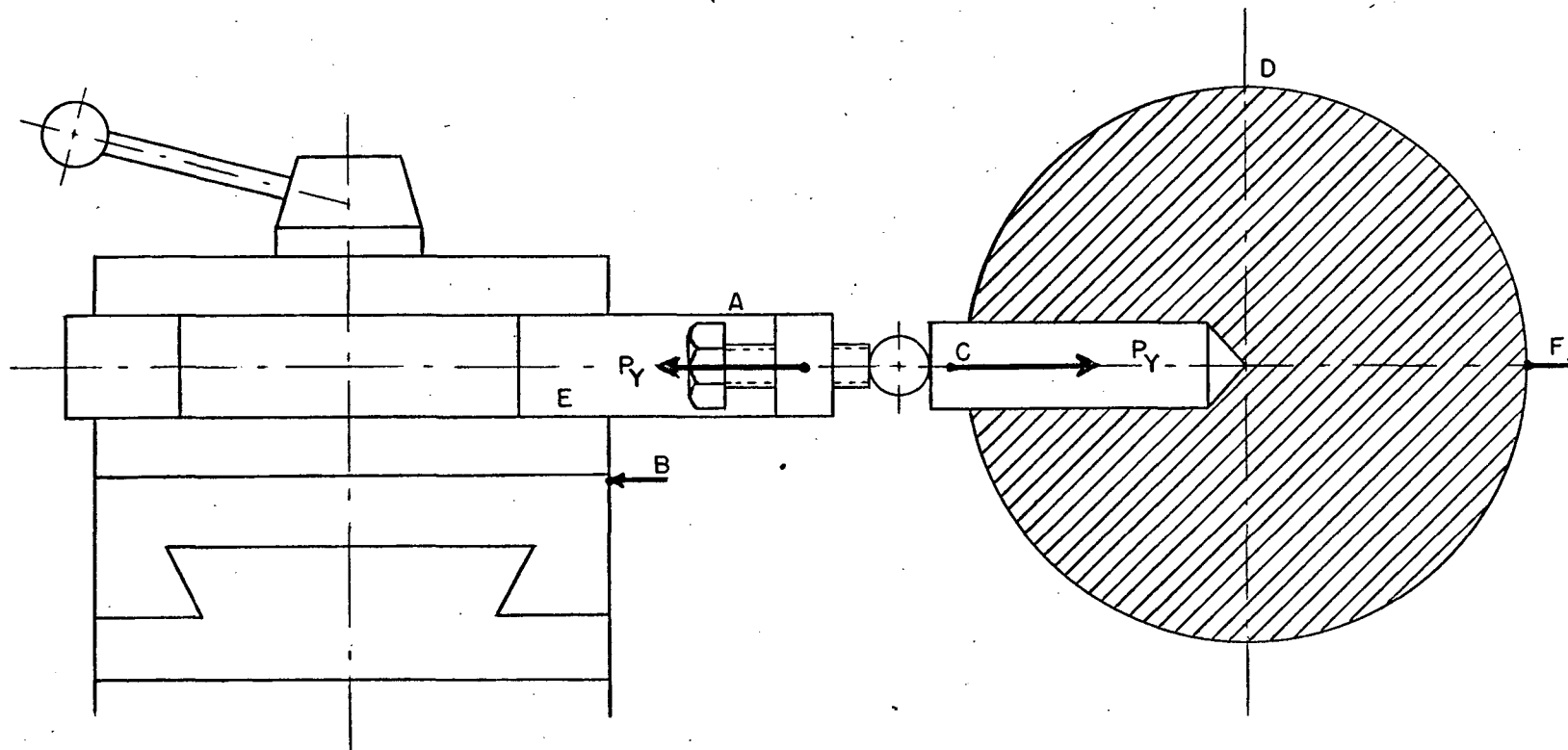


Fig. 9 - Aplicação de forças através do método 3

C A P Í T U L O IV

4 - Equipamentos, materiais e metodologia dos ensaios.

4.1 - Equipamentos.

4.1.1 - Tornos ensaiados

As características principais dos tornos ensaiados são as que se seguem:

TORNO NARDINI - MODELO TDN-300

| | |
|---|-------------------------------|
| Distância entre pontos | 1000 mm |
| Altura dos pontos | 200 mm |
| Diâmetro torneável sobre o carro | 245 mm |
| Comprimento do barramento | 1500 mm |
| Velocidades da árvore principal: 31,5 - 45 - 63 - 90 - 125 - 180 - 250 - 355 - 500 - 710- 1000 - 1400 | rpm |
| Potência de acionamento | 4HP/1750 rpm 2,6HP/860 rpm |
| Ano de aquisição | 1966 |

TORNO MITTO - MODELO NAT-1200

| | |
|--|--------------|
| Distância entre pontos | 1000 mm |
| Altura dos pontos | 200 mm* |
| Diâmetro torneável sobre o carro | 230 mm* |
| Comprimento do barramento | 1600 mm* |
| Velocidades da árvore principal: 40 - 63 - 100 - 160 - 250 - 400 - 630 - 1000 | rpm |
| Potência de acionamento | 3CV/1740 rpm |
| Ano de aquisição | 1965 |

TORNO INVICTA - MODELO IC-400

| | |
|---|------------------------------|
| Distância entre pontos | 1000 mm |
| Altura dos pontos | 200 mm* |
| Diâmetro torneável sobre o carro | 230 mm* |
| Comprimento do barramento | 1500 mm* |
| Velocidades da árvore principal: 50 - 80 - 100 - 130 - 160 - 200 - 260 - 320 - 400 - 520 - 640 - 1050 | rpm |
| Potência de acionamento | 3CV/1730 rpm 2CV/ 860 rpm |
| Ano de aquisição | 1966 |

Os valores assinalados por (*) foram medidos da da a inexistência de catálogos e certificados de garantia dos tornos em questão. Pela mesma razão apresentou-se os anos de aquisição dos tornos ao invés de seus anos de fabricação. Como pode-se depreender dos valores acima, os tornos ensaiados possuem características relativamente semelhantes. Nas fotografias das figuras 24, 25 e 26 tem-se representado, respectivamente, vistas gerais dos tornos NARDINI, MITTO e INVICTA.

Considerando-se os tornos mencionados, foram empregados os seguintes métodos de carregamento:

TORNO NARDINI

- Método de Sokolowski Modificado (método 1)
- Método de simulação das forças de usinagem (método 2)
- Método Modificado de simulação das forças de usinagem (método 2*)
- Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal (método 3).

TORNOS MITTO E INVICTA

- Método de simulação das forças de usinagem (método 2).
- Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal (método 3).

4.1.2 - Equipamentos para a medição de forças

A) - Balança dinamométrica mecânica

Tal balança foi construída especialmente para atender as necessidades do presente trabalho no que se refere a aferição dos dinamômetros Fischer e Wazau.

Para poder-se medir forças com precisão através do uso da balança, foi confeccionada uma série de pesos calibrados (cuja forma corresponde a representada pelos pesos da fotografia da Figura 27), os quais foram aferidos pela Secção do Instituto Nacional de Pesos e Medidas sediada em Florianópolis. Dos pesos calibrados confeccionados, os que foram utilizados apresentaram os seguintes valores:

| | | |
|------------|---|------------|
| Peso nº 1 | - | 5,0070 kgf |
| Peso nº 2 | - | 5,0035 kgf |
| Peso nº 3 | - | 5,0015 kgf |
| Peso nº 4 | - | 5,0064 kgf |
| Peso nº 5 | - | 5,0026 kgf |
| Peso nº 6 | - | 5,0057 kgf |
| Peso nº 7 | - | 5,0009 kgf |
| Peso nº 8 | - | 5,0015 kgf |
| Peso nº 9 | - | 5,0012 kgf |
| Peso nº 10 | - | 5,0031 kgf |
| Peso nº 11 | - | 5,0018 kgf |
| Peso nº 12 | - | 5,0010 kgf |
| Peso nº 13 | - | 5,0000 kgf |

Além dos pesos calibrados confeccionados, utilizou-se ainda um já existente, cuja re-aferição pelo mencionado Instituto deu seu valor como sendo:

| | | |
|------------|---|------------|
| Peso nº 14 | - | 1,0001 kgf |
|------------|---|------------|

A balança em questão (fotografias das figuras - 28, 29 e 30), foi projetada para atuar tanto a tração como a compressão. Deste modo, embora os mancais de suas partes móveis dessem preferentemente ser do tipo de cutelo para assegurar uma maior precisão de medição, os mesmos foram confeccionados do tipo de rolamento, pois a utilização de cutelos para uma dupla a-

atuação da balança tração-compressão implicaria em projeto por de mais complexo para os recursos técnicos disponíveis. Para eliminar-se a influência da posição particular dos pesos sobre os pratos da balança, as hastes correspondentes aos pratos foram afixadas ao braço da balança, através de juntas universais.

Dada a impossibilidade de fabricar-se os braços de alavanca com comprimentos fixos de relativamente boa precisão, a balança foi construída de modo a ter-se possibilidade de variação dos referidos braços de alavanca. A relação desejada para os mesmos (1/10 no caso de atuação a tração e 1/11 no caso de atuação a compressão), foi conseguida imprimindo-se oscilações ao braço da balança (com esta montada para atuar a tração) primeiro com a balança completamente descarregada e depois com a mesma carregada através de pesos calibrados (dispostos nos pontos ativos de seu braço) com relação rigorosamente igual a 1/10 e comparando-se entre si as posições de equilíbrio do braço, com relação a horizontal, correspondentes as duas mencionadas situações (sem carga e com carga) através de um nível eletrônico Talyvel, capaz de medir diretamente deslocamentos angulares de valor igual a dois segundos de arco. Para que a posição de equilíbrio do braço da balança tivesse uma estabilidade relativamente boa, mostrou-se conveniente a aplicação ao mesmo de um pêndulo de cerca de 6 kgf, com a finalidade de baixar a posição do centro de gravidade do sistema móvel da balança.

A determinação da relação de braços de alavanca foi feita segundo a seguinte técnica: Considerando a Figura 10-b, o ponto C (junta universal) tem a possibilidade de deslocar-se longitudinalmente ao braço. Inicialmente, com a balança sem peso algum em seus pratos, o contrapeso C.P. era deslocado até que depois de fazer-se oscilar, o braço da balança este ficasse, em sua posição de equilíbrio, aproximadamente horizontal. A seguir, eram colocados nos pratos da balança os pesos P_1 e P_2 (P_1 , composto dos pesos calibrados nºs 12 e 13 e portanto de valor igual a 10,0010 kgf; P_2 , composto do peso calibrado nº 14 e, portanto, de valor igual a 1,0001 kgf; assim a relação $P_2/P_1 = 1,0001 / 10,0010 = 1/10$). O braço da balança era posto a oscilar e na situação de equilíbrio era feita a leitura de sua inclinação angu-

lar com relação a horizontal. Comprovando-se que as situações de equilíbrio correspondentes as da balança descarregada e carregada eram razoavelmente diferentes entre si, os pesos P_1 e P_2 eram retirados da balança. O ponto C era deslocado longitudinalmente ao braço (em sentido conveniente). O contrapeso C.P. era deslocado de modo a trazer novamente o braço a uma posição de equilíbrio aproximadamente horizontal depois de feito oscilar o mesmo.

Os pesos P_1 e P_2 eram então novamente colocados nos pratos da balança e o braço posto a oscilar. Comparava-se novamente as posições de equilíbrio do braço, com relação a horizontal, correspondentes as situações sem carga e com carga. As operações descritas processavam-se assim sucessivamente até que se estivesse próximo de uma igualdade de posição de equilíbrio para os dois casos considerados. A partir de então, para cada situação (sem carga e com carga), o braço era posto a oscilar (o processo sendo repetido por cinco vezes consecutivas) e os valores das posições de equilíbrio do braço anotados, até completar-se 100 valores de leituras para cada uma das situações mencionadas. A identidade das duas situações era comprovada estatisticamente e, se necessário, era feito novo deslocamento longitudinal da junta universal C, repetindo-se o procedimento do modo já descrito.

Os resultados referentes a última série de medições efetuadas são apresentados no quadro 1, correspondentes a ocasião em que se deu por idênticas as duas situações de equilíbrio do braço da balança (sem e com carga).

Denominando de X ao valor de cada elemento das amostras, de \bar{X} ao valor da média das amostras e de N ao número de elementos de cada amostra, e, considerando os valores constantes no quadro 1, a aplicação da fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (46)$$

conduz aos seguintes valores:

$$\begin{aligned} \bar{X} \text{ sem carga} &= 11,905 \text{ segundos} \\ \bar{X} \text{ com carga} &= 10,720 \text{ segundos} \end{aligned}$$

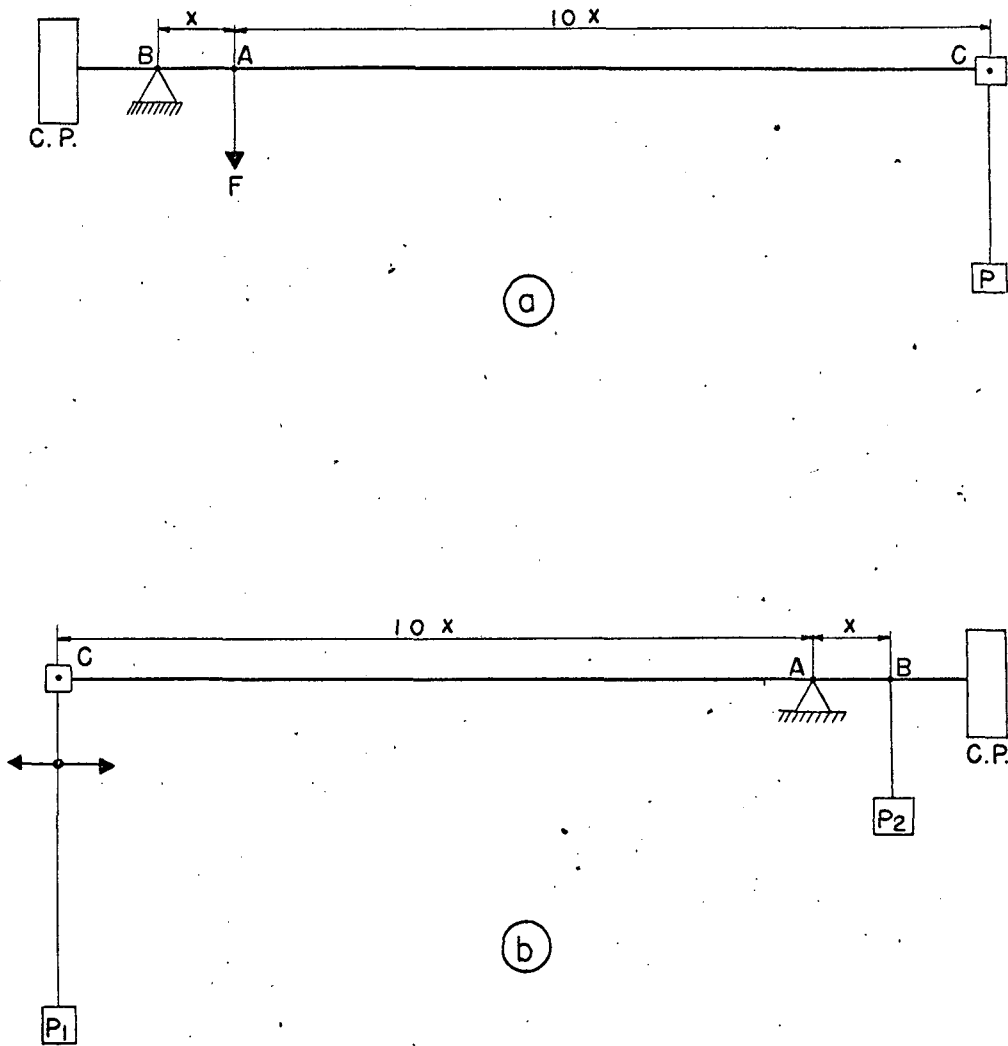


Fig. 10 - Detalhes construtivos da balança dinamométrica mecânica.

Denominando de S aos desvios-padrão de cada amostra e considerando os valores apresentados no quadro 1, tem-se, nestas condições:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X)^2}{N - 1}} \quad (47)$$

$$S \text{ sem carga} = 9,054 \text{ segundos}$$

$$S \text{ com carga} = 8,270 \text{ segundos}$$

Nos quadros 2 e 3 apresenta-se os cálculos preliminares necessários a prova estatística da identidade das duas situações de equilíbrio do braço da balança. Os símbolos utilizados, além dos já mencionados, tem o seguinte significado:

N_o = frequência observada da variável aleatória X

N_e = frequência esperada da variável aleatória X

Y = valor da ordenada da curva da distribuição normal em termos do desvio padrão.

Denominando de X_s^2 ao valor da distribuição de Qui-Quadrado correspondente a situação da balança sem carga e de X_c^2 o correspondente valor para a situação com carga, tem-se:

$$X_s^2 \text{ (ou } X_c^2) = \sum (N_o - N_e)^2 / N_e \quad (48)$$

Assim, função dos valores apresentados pelos quadros 2 e 3, resulta:

$$X_s^2 = 3,776$$

$$X_c^2 = 9,026$$

Admitindo-se um nível de significância $\alpha = 0,05$ e considerando-se $(N - r - 1)$ graus de liberdade (em que $r = 2$ corresponde ao número de parâmetros estimados), através de uma tabela da distribuição de Qui-Quadrado pode-se obter:

$$X_\alpha^2 = 9,49$$

Como tanto os valores de X_s^2 como o de X_c^2 são menores do que o valor de X_α^2 , conclui-se que as populações das duas amostras, correspondentes as situações da balança sem e com carga, obedecem a uma distribuição normal.

Provado que as distribuições são normais, resta provar a igualdade entre as médias e a igualdade entre os desvios-padrão das amostras correspondentes as situações consideradas.

Para a prova da igualdade das médias, considere-se a seguinte expressão válida para o caso de duas amostras de mesmo tamanho:

$$t_o = \sqrt{N} \cdot \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}} \quad (49)$$

em que:

t_o = valor observado de uma variável aleatória que possui distribuição de Student com $2N - 2$ graus de liberdade.

N = tamanho das amostras.

\bar{X}_1 = Média da amostra correspondente a situação sem carga.

\bar{X}_2 = Média da amostra correspondente a situação com carga.

S_1 = desvio-padrão da amostra correspondente a situação sem carga.

S_2 = desvio-padrão da amostra correspondente a situação com carga.

A aplicação da expressão (49) ao caso em estudo, fornece:

$$t_o = 0,97$$

Considerando-se, pois, $(2N - 2) = 198$ graus de liberdade e um nível de significância $\alpha = 0,05$, de uma tabela correspondente a distribuição de Student pode-se tirar para o valor de t da referida distribuição:

$$t = 1,65$$

Dado que o valor de t_0 é menor do que o valor de t , conclui-se pela igualdade das médias das duas amostras consideradas.

Para a prova da igualdade dos desvios-padrão das duas amostras em questão, considere-se a relação f_0 entre os quadrados dos mesmos:

$$f_0 = s_1^2 / s_2^2 \quad (50)$$

em que f_0 é o valor observado de uma variável aleatória que obedece a distribuição de Fischer com $(N - 1; N - 1)$ graus de liberdade.

Dados os valores de S_1 e S_2 , resulta que:

$$f_0 = 1,199$$

Admitindo-se um nível de significância $\alpha = 0,05$, uma tabela correspondente a distribuição de Fischer fornece, para $(99; 99)$ graus de liberdade:

$$f = 1,39$$

Tendo-se em vista que o valor de f_0 é menor do que o valor de f , aceita-se a hipótese da igualdade dos desvios padrão das amostras.

Fica, deste modo, provado estatisticamente a igualdade das posições de equilíbrio, com relação a horizontal, do braço da balança correspondentemente as situações sem carga e com carga da mesma e, portanto, que a relação entre os braços de alavanca, dadas as condições de carregamento utilizados, é igual a $1/10$.

Quando a balança é montada para atuar a compressão (esquema da figura 10-a), há uma troca de posições entre os pontos A e B, com relação ao mancal principal da balança, de modo que, nestas condições, a relação de braços de alavanca passa a ser, por razões de ordem geométrica, igual a $1/11$.

Por ocasião da aferição dos dinamômetros, através da balança, o pêndulo de equilíbrio de 6 kgf foi retirado da mesma, pois a rigor não se necessita do mencionado pêndulo, nesta situação, uma vez que a posição de equilíbrio do braço pode

ser determinada função da leitura do indicador do próprio dinamômetro que está sendo aferido.

A sensibilidade da balança pode ser avaliada através da seguinte expressão:

$$S = \frac{\alpha}{F \cdot l} \quad (51)$$

em que:

- S = sensibilidade, em s/mm.gf
- α = deslocamento angular, em segundos de arco
- F = força aplicada, em gramas-força
- l = comprimento do braço de alavanca, em mm

Com a finalidade de determinar-se a referida sensibilidade, colocou-se no prato correspondente ao maior braço de alavanca (500 mm) um peso de 0,1 gf. O deslocamento angular assumido pelo braço da balança, nestas condições, foi de cerca de 3 segundos de arco. Assim, lançando-se mão da expressão (51), tem-se:

$$S = 0,06 \text{ s/mm.gf}$$

Para avaliar-se o grau de repetibilidade da balança, consideremos o erro interno da amostra definido, segundo Rabinowicz (4), por:

$$E_i = \frac{S}{\bar{X} \cdot \sqrt{N - 1}} \quad (52)$$

em que:

- E_i = erro interno da amostra
- S = desvio-padrão da amostra
- \bar{X} = média da amostra
- N = número de elementos da amostra

Considerando-se os valores disponíveis de N, S e \bar{X} , a aplicação da expressão (52) fornece:

- Situação sem carga : $E_i = 0,08$
- Situação com carga : $E_i = 0,07$

Conclui-se deste modo que, apesar de os mancais dos elementos móveis da balança serem do tipo de rolamento, sua

| BALANÇA PARA AFERIÇÃO DOS DINAMÔMETROS | | | | | | | | QUADRO 1 ¹ | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|
| DADOS DA AFERIÇÃO DA RELAÇÃO DE BRAÇOS DE ALAVANCA | | | | | | | | | |
| DESLOCAMENTO EM SEGUNDOS DE ARCO | | | | | | | | | |
| SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA |
| - 0,5 | + 6,0 | -14,0 | + 9,0 | + 5,0 | + 4,5 | + 8,0 | + 7,5 | +10,0 | + 9,5 |
| + 4,0 | - 3,0 | -13,5 | - 7,5 | + 5,0 | +19,0 | + 8,0 | + 6,0 | + 9,5 | + 3,5 |
| - 4,0 | - 7,5 | - 2,0 | + 0,5 | +12,0 | +10,0 | + 8,0 | + 8,5 | + 9,5 | +11,0 |
| - 2,0 | - 2,5 | - 6,5 | + 2,5 | +16,0 | +16,5 | + 5,0 | +12,0 | + 8,0 | +11,5 |
| - 6,0 | - 3,5 | - 8,5 | +10,5 | +18,0 | +10,0 | + 2,0 | +10,0 | + 3,0 | +16,0 |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| - 1,7 | - 2,1 | - 8,9 | + 2,8 | +11,2 | +12,0 | +31,0 | + 8,8 | + 8,0 | +10,3 |
| SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA |
| +10,0 | + 1,5 | + 7,0 | + 6,5 | + 7,0 | + 8,0 | +10,0 | - 4,0 | + 7,0 | +14,0 |
| + 5,5 | + 5,0 | +14,0 | + 8,0 | +13,0 | + 8,5 | +10,0 | - 6,0 | + 9,5 | + 9,0 |
| + 7,0 | +11,0 | +12,0 | +10,0 | +10,0 | + 9,0 | +12,0 | + 0,0 | +13,0 | + 0,0 |
| + 4,5 | +10,0 | +10,5 | + 3,5 | +17,5 | + 2,0 | + 7,5 | + 0,0 | +10,0 | +11,5 |
| + 4,0 | + 5,0 | + 4,5 | + 6,5 | +12,0 | +12,0 | + 4,0 | + 2,0 | + 6,0 | + 4,0 |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| + 6,2 | + 6,5 | + 9,6 | + 6,9 | +11,9 | + 7,9 | + 8,7 | - 1,6 | + 9,1 | + 7,7 |
| SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA |
| + 3,0 | +12,5 | +16,0 | + 5,5 | +26,0 | +26,0 | +29,0 | +28,5 | +25,5 | +26,5 |
| +11,0 | +11,0 | +18,0 | + 3,5 | +21,5 | +26,0 | +20,5 | +22,0 | +23,0 | +17,5 |
| + 8,5 | +15,5 | +13,5 | +12,0 | +29,0 | +27,5 | +32,0 | +21,5 | +22,0 | +22,0 |
| +11,0 | +10,5 | +15,0 | + 8,5 | +20,0 | +18,5 | +33,5 | +16,0 | +17,5 | +23,5 |
| +14,0 | +10,0 | +18,0 | +20,0 | +28,0 | +30,0 | +27,5 | +31,0 | +20,0 | +26,0 |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| + 9,5 | +11,9 | +16,1 | + 9,9 | +24,9 | +25,6 | +28,5 | +23,8 | +21,6 | +23,1 |
| SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA | SEM CARGA | COM CARGA |
| +18,0 | +14,5 | +19,0 | +18,0 | +14,0 | +14,5 | +12,0 | + 8,5 | + 6,0 | +12,5 |
| +23,0 | +20,0 | +19,0 | +12,0 | +19,0 | +13,5 | +11,5 | +10,5 | +10,0 | +17,5 |
| +18,0 | +13,5 | +12,5 | +12,5 | +13,5 | +14,5 | +16,0 | + 6,0 | + 6,0 | + 6,0 |
| +21,0 | + 8,0 | +20,5 | + 6,0 | +14,0 | +14,5 | +17,5 | + 8,0 | +11,0 | +14,0 |
| +14,5 | +10,5 | +19,5 | +16,0 | +16,0 | +15,0 | +22,5 | + 0,5 | +12,0 | +18,0 |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| +18,9 | +13,3 | +18,1 | +12,9 | +15,3 | +14,4 | +15,9 | + 6,7 | + 9,0 | +13,6 |
| M É D I A G E R A L | SEM CARGA | | COM CARGA | | S E G U N D O S | | | | |
| | | | | | + 11,905 | | | | |
| | | | | | + 10,720 | | | | |

| BALANÇA DINAMOMÉTRICA MECÂNICA | | | | | | | QUADRO 2 |
|--|------------|--------|---------------|--------------------|-------|----------------------------------|----------------|
| VALOR ESPERADO DA VARIÁVEL ALEATÓRIA X | | | | | | | |
| SITUAÇÃO SEM CARGA | INTERVALOS | X | X - \bar{X} | (X - \bar{X})/S | Y | $N_e = \frac{Y \cdot N}{\sum Y}$ | N _O |
| | -15 a -10 | -12,5 | -24,41 | -2,69 | 0,027 | 0,6 | 2 |
| | -10 a - 5 | - 7,5 | -19,41 | -2,14 | 0,101 | 2,2 | 3 |
| | - 5 a + 0 | - 2,5 | -14,41 | -1,59 | 0,283 | 6,3 | 4 |
| | + 0 a + 5 | + 2,5 | - 9,41 | -1,04 | 0,582 | 12,9 | 8 |
| | + 5 a +10 | + 7,5 | - 4,41 | -0,49 | 0,887 | 19,6 | 20 |
| | +10 a +15 | +12,5 | + 0,59 | +0,07 | 0,998 | 22,1 | 28 |
| | +15 a +20 | +17,5 | + 5,59 | +0,62 | 0,825 | 18,2 | 17 |
| | +20 a +25 | +22,5 | +10,59 | +1,17 | 0,504 | 11,1 | 10 |
| | +25 a +30 | +27,5 | +15,59 | +1,72 | 0,228 | 5,0 | 6 |
| | +30 a +35 | +32,5 | +20,59 | +2,28 | 0,074 | 1,6 | 2 |
| +35 a +40 | +37,5 | +25,59 | +2,83 | 0,018 | 0,4 | 0 | |
| SITUAÇÃO COM CARGA | INTERVALOS | X | X - \bar{X} | (X - \bar{X})/S | Y | $N_e = \frac{Y \cdot N}{\sum Y}$ | N _O |
| | -10 a - 5 | - 7,5 | -18,22 | -2,20 | 0,089 | 2,2 | 3 |
| | - 5 a + 0 | - 2,5 | -13,22 | -1,60 | 0,278 | 6,7 | 4 |
| | + 0 a + 5 | + 2,5 | - 8,22 | -0,99 | 0,613 | 14,8 | 14 |
| | + 5 a +10 | + 7,5 | - 3,22 | -0,39 | 0,927 | 22,4 | 23 |
| | +10 a +15 | +12,5 | + 1,78 | +0,22 | 0,976 | 23,6 | 30 |
| | +15 a +20 | +17,5 | + 6,78 | +0,82 | 0,714 | 17,3 | 12 |
| | +20 a +25 | +22,5 | +11,78 | +1,42 | 0,365 | 8,8 | 6 |
| | +25 a +30 | +27,5 | +16,78 | +2,03 | 0,127 | 3,1 | 6 |
| | +30 a +35 | +32,5 | +21,78 | +2,63 | 0,031 | 0,8 | 2 |

| BALANÇA DINAMOMÉTRICA MECÂNICA | | | | | | QUADRO 3 |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------------------------|---|---|
| TESTE QUI - QUADRADO | | | | | | |
| | X | N _o | N _e | N _o - N _e | (N _o - N _e) ² | (N _o - N _e) ² /N _e |
| | -12,5 a - 2,5 | 9 | 9,1 | 0,1 | 0,01 | 0,001 |
| | + 2,5 | 8 | 12,9 | 4,9 | 24,01 | 1,861 |
| | + 7,5 | 20 | 19,6 | 0,4 | 0,16 | 0,008 |
| | +12,5 | 28 | 22,1 | 5,9 | 34,81 | 1,575 |
| | +17,5 | 17 | 18,2 | 1,2 | 1,44 | 0,079 |
| | +22,5 | 10 | 11,1 | 1,1 | 1,21 | 0,109 |
| | +27,5 a +37,5 | 8 | 7,0 | 1,0 | 1,00 | 0,143 |
| | X | N _o | N _e | N _o - N _e | (N _o - N _e) ² | (N _o - N _e) ² /N _e |
| | - 7,5 a - 2,5 | 7 | 8,9 | 1,9 | 3,61 | 0,406 |
| | + 2,5 | 14 | 14,8 | 0,8 | 0,64 | 0,043 |
| | + 7,5 | 23 | 22,4 | 0,6 | 0,36 | 0,016 |
| | +12,5 | 30 | 23,6 | 6,4 | 40,96 | 1,736 |
| | +17,5 | 12 | 17,3 | 5,3 | 28,09 | 1,624 |
| | +22,5 | 6 | 8,8 | 2,8 | 7,84 | 0,891 |
| | +27,5 a +32,5 | 8 | 3,9 | 4,1 | 16,81 | 4,310 |

sensibilidade e grau de repetibilidade são relativamente bons.

B)- Dinamômetro de anel WAZAU

Tal dinamômetro (fotografia da Figura 31) tem uma capacidade de carga máxima de 3.000 kgf. As forças indicadas são funções das deformações elásticas do anel de que é constituído o dinamômetro. As deformações, dadas em centésimos de milímetro, são medidas com o auxílio de um comparador Mitutoyo do tipo de acionamento mecânico que apalpa indiretamente dois pontos opostos do anel através de um sistema de alavancas (assim, os valores das deformações lidos através do comparador não correspondem aos valores reais das deformações do anel).

A aferição do dinamômetro de anel foi feita para atuações do mesmo a tração (maneira usada no método 2 de carregamento) e a compressão (maneira usada no método 3 de carregamento e na aferição indireta das componentes P_x e P_y medidas com o auxílio do dinamômetro Fischer), através da balança dinamométrica mecânica.

Por ocasião da aferição do dinamômetro ora em consideração, carregamentos e descarregamentos sucessivos do mesmo comprovaram não ser possível detectar ciclo de histerese mensurável. Por esta razão, a aferição foi feita considerando-se apenas a situação de carregamento do dinamômetro. Devido a constatação de imprecisões de ordem cíclica do comparador empregado na leitura dos valores das deformações, a cada carregamento sucessivo alterou-se a posição inicial do curso do apalpador do mesmo, com vistas a diminuir o efeito de tais imprecisões do próprio instrumento de medida. Os valores obtidos durante a aferição encontram-se representados no quadro 4.

Conforme a previsão teórica, as curvas de ajuste aos pontos medidos da função carga-deformação, resultaram como sendo retas. A qualidade do ajuste obtido pode ser avaliada através do erro-padrão definido por:

$$E_p = \sqrt{\frac{\sum (Y_m - Y_a)^2}{N - 1}} \quad (53)$$

em que:

- E_p = erro-padrão
 N = número de pontos medidos
 Y_m = valor medido para a força
 Y_a = valor da força correspondente a curva de ajuste

As equações das retas de ajuste e os correspondentes erros-padrão são os que se seguem:

Tração

- Equação da reta de ajuste

$$\text{Força} = 5,5531741 \times \text{deformação}$$
- Erro-padrão

$$E_p = 0,518861$$

Compressão

- Equação da reta de ajuste

$$\text{Força} = 5,5235351 \times \text{deformação}$$
- Erro-padrão

$$E_p = 0,707539$$

As curvas de ajuste obtidas encontram-se representadas no gráfico 1. Como pode-se depreender do referido gráfico e da análise dos coeficientes angulares das retas de ajuste, existe apenas uma diferença muito pequena entre os casos correspondentes às situações de carregamento a tração e a compressão. Esta pequena diferença constatada pode ser atribuída a imprecisão do próprio processo de aferição. Assim, aceitou-se que as situações de carregamento a tração e a compressão fossem idênticas e tomou-se como coeficientes da reta de ajuste a média aritmética dos coeficientes das retas de ajuste correspondentes - aos casos de carregamento a tração e a compressão. Deste modo, a função que correlaciona forças e deformações, no caso do dinamômetro de anel, foi considerada como sendo:

$$\text{Força} = 5,5383546 \times \text{deformação}$$

A representação geométrica da função acima encontra-se no gráfico 2; a listagem dos programas de computador - empregados para o ajuste de curvas e para o traçado dos gráficos encontram-se no apêndice 5 .

Detalhes da aferição do dinamômetro, através da

- E_p = erro-padrão
 N = número de pontos medidos
 Y_m = valor medido para a força
 Y_a = valor da força correspondente a curva de ajuste

As equações das retas de ajuste e os correspondentes erros-padrão são os que se seguem:

Tração

- Equação da reta de ajuste

$$\text{Força} = 5,5531741 \times \text{deformação}$$
- Erro-padrão

$$E_p = 0,518861$$

Compressão

- Equação da reta de ajuste

$$\text{Força} = 5,5235351 \times \text{deformação}$$
- Erro-padrão

$$E_p = 0,707539$$

As curvas de ajuste obtidas encontram-se representadas no gráfico 1. Como pode-se depreender do referido gráfico e da análise dos coeficientes angulares das retas de ajuste, existe apenas uma diferença muito pequena entre os casos correspondentes às situações de carregamento a tração e a compressão. Esta pequena diferença constatada pode ser atribuída a imprecisão do próprio processo de aferição. Assim, aceitou-se que as situações de carregamento a tração e a compressão fossem idênticas e tomou-se como coeficientes da reta de ajuste a média aritmética dos coeficientes das retas de ajuste correspondentes aos casos de carregamento a tração e a compressão. Deste modo, a função que correlaciona forças e deformações, no caso do dinamômetro de anel, foi considerada como sendo:

$$\text{Força} = 5,5383546 \times \text{deformação}$$

A representação geométrica da função acima encontra-se no gráfico 2; a listagem dos programas de computador empregados para o ajuste de curvas e para o traçado dos gráficos encontram-se no apêndice 5.

Detalhes da aferição do dinamômetro, através da

| DINAMÔMETRO DE ANEL WAZAU | | | | | | | | | | | QUADRO 4 | |
|---------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|---------|
| AFERIÇÃO A COMPRESSÃO | | | | | | | | | | | | |
| FORÇAS EM K G F | DEFORMAÇÕES EM CENTÉSIMOS DE MILÍMETRO | | | | | | | | | | | MÉDIAS |
| | POSIÇÃO PONTEIRO INDICADOR CURSO EM MILÍMETROS-SITUAÇÃO SEM CARGA | | | | | | | | | | | |
| | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | |
| 55,0770 | 9,8 | 9,8 | 9,9 | 10,0 | 9,8 | 9,8 | 10,0 | 9,8 | 9,7 | 9,8 | 9,7 | 9,827 |
| 110,1155 | 19,7 | 20,0 | 19,7 | 20,2 | 19,8 | 20,1 | 19,8 | 20,2 | 19,7 | 20,0 | 19,5 | 19,818 |
| 165,1320 | 29,5 | 30,2 | 29,6 | 30,2 | 29,6 | 30,0 | 29,7 | 30,2 | 29,7 | 30,1 | 29,2 | 29,818 |
| 220,2024 | 39,7 | 40,3 | 39,4 | 40,2 | 39,4 | 39,9 | 39,3 | 40,2 | 39,6 | 40,1 | 39,0 | 39,754 |
| 275,2310 | 49,6 | 50,2 | 49,3 | 50,2 | 49,7 | 49,9 | 49,2 | 49,9 | 49,3 | 50,0 | 48,3 | 49,600 |
| 330,2937 | 59,7 | 60,3 | 59,6 | 60,2 | 59,7 | 60,0 | 59,2 | 59,8 | 59,4 | 60,0 | 58,2 | 59,645 |
| 385,3036 | 69,8 | 70,1 | 69,8 | 70,2 | 70,1 | 69,9 | 69,7 | 69,8 | 69,8 | 69,9 | 68,1 | 69,745 |
| 440,3201 | 80,2 | 80,1 | 80,0 | 80,1 | 80,0 | 79,8 | 79,9 | 79,9 | 79,9 | 79,8 | 78,3 | 79,818 |
| 495,3333 | 90,3 | 90,0 | 90,1 | 90,1 | 89,9 | 89,7 | 89,9 | 89,9 | 89,8 | 89,5 | 88,7 | 89,809 |
| 550,3674 | 100,2 | 99,9 | 99,9 | 100,1 | 99,8 | 99,5 | 99,7 | 99,7 | 99,8 | 98,9 | 98,9 | 99,672 |
| 605,3872 | 110,2 | 110,1 | 109,9 | 110,2 | 110,0 | 109,5 | 109,3 | 109,7 | 109,7 | 108,7 | 109,2 | 109,681 |
| AFERIÇÃO A TRAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| FORÇAS EM K G F | DEFORMAÇÕES EM CENTÉSIMOS DE MILÍMETRO | | | | | | | | | | MÉDIAS | |
| | POSIÇÃO PONTEIRO INDICADOR CURSO EM MILÍMETROS-SITUAÇÃO SEM CARGA | | | | | | | | | | | |
| | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,2 | 4,7 | 5,2 | | | |
| 50,0700 | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 8,8 | 8,8 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 8,8 | 8,900 | | |
| 100,1050 | 17,9 | 18,2 | 17,9 | 18,2 | 17,7 | 18,3 | 17,9 | 18,2 | 17,7 | 18,000 | | |
| 150,1200 | 26,8 | 27,2 | 26,8 | 27,2 | 26,7 | 27,2 | 26,7 | 27,1 | 26,5 | 26,911 | | |
| 200,1840 | 35,9 | 36,2 | 35,7 | 36,4 | 35,7 | 36,2 | 35,3 | 35,9 | 35,6 | 35,877 | | |
| 250,2100 | 45,1 | 45,2 | 44,9 | 45,5 | 44,7 | 45,2 | 44,5 | 44,9 | 44,7 | 44,966 | | |
| 300,2670 | 54,3 | 54,3 | 53,9 | 54,3 | 53,7 | 54,0 | 53,6 | 54,0 | 53,9 | 54,000 | | |
| 350,2760 | 63,6 | 63,2 | 63,1 | 63,2 | 62,8 | 62,9 | 63,0 | 63,1 | 63,2 | 63,122 | | |
| 400,2910 | 72,8 | 72,2 | 72,3 | 72,2 | 72,1 | 71,9 | 72,2 | 72,0 | 72,2 | 72,211 | | |
| 450,3030 | 81,5 | 81,0 | 81,3 | 81,1 | 81,2 | 80,8 | 81,0 | 80,7 | 81,1 | 81,077 | | |
| 500,3340 | 90,5 | 90,1 | 90,2 | 90,2 | 90,2 | 89,9 | 90,0 | 89,7 | 89,9 | 90,077 | | |
| 550,3520 | 99,7 | 99,3 | 99,2 | 99,3 | 99,2 | 98,8 | 98,9 | 98,8 | 99,0 | 99,133 | | |
| 600,3620 | 108,7 | 108,5 | 108,3 | 108,6 | 107,1 | 107,8 | 107,7 | 108,9 | 108,0 | 108,177 | | |

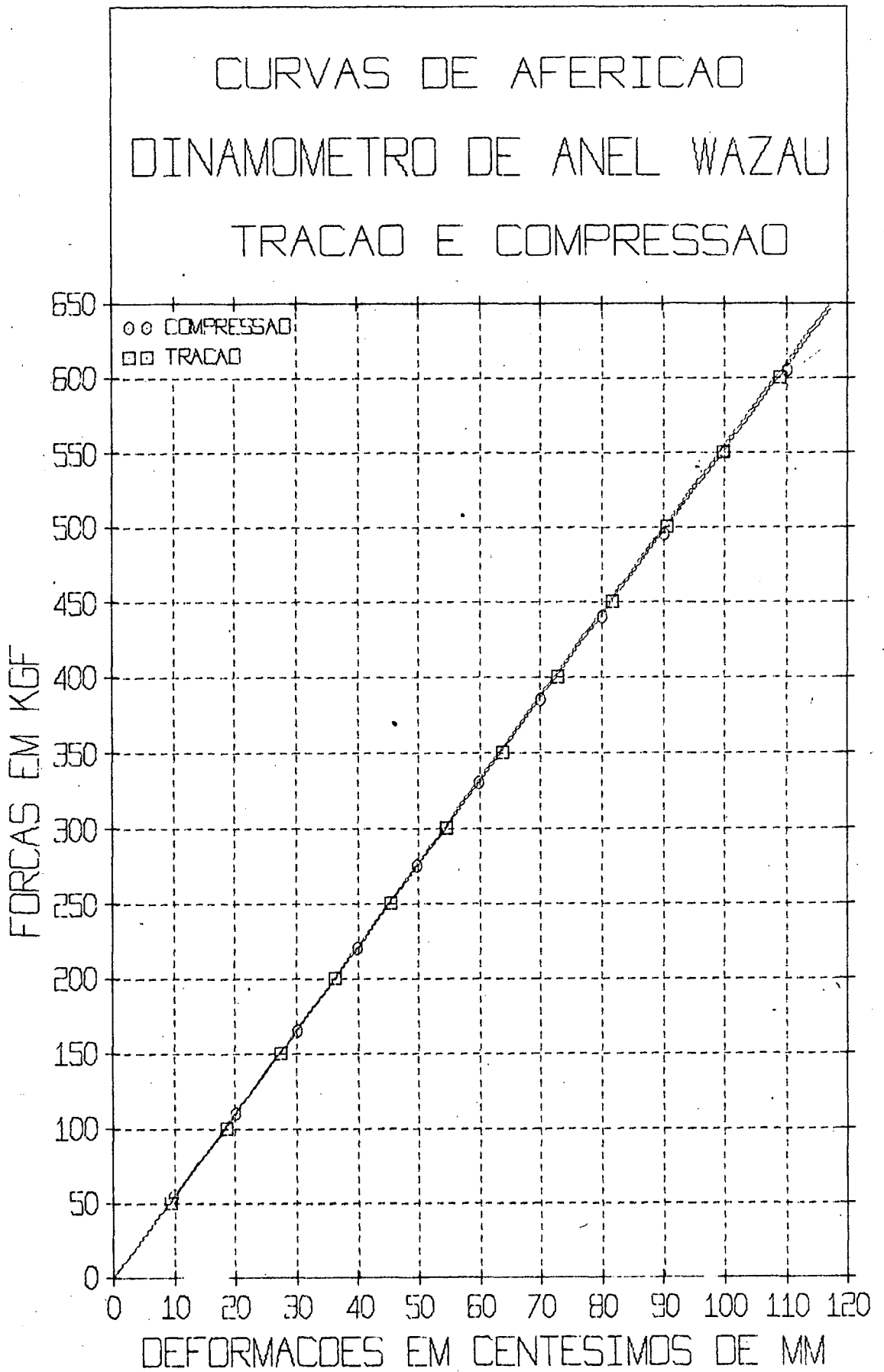


Gráfico 1

Graf. 1

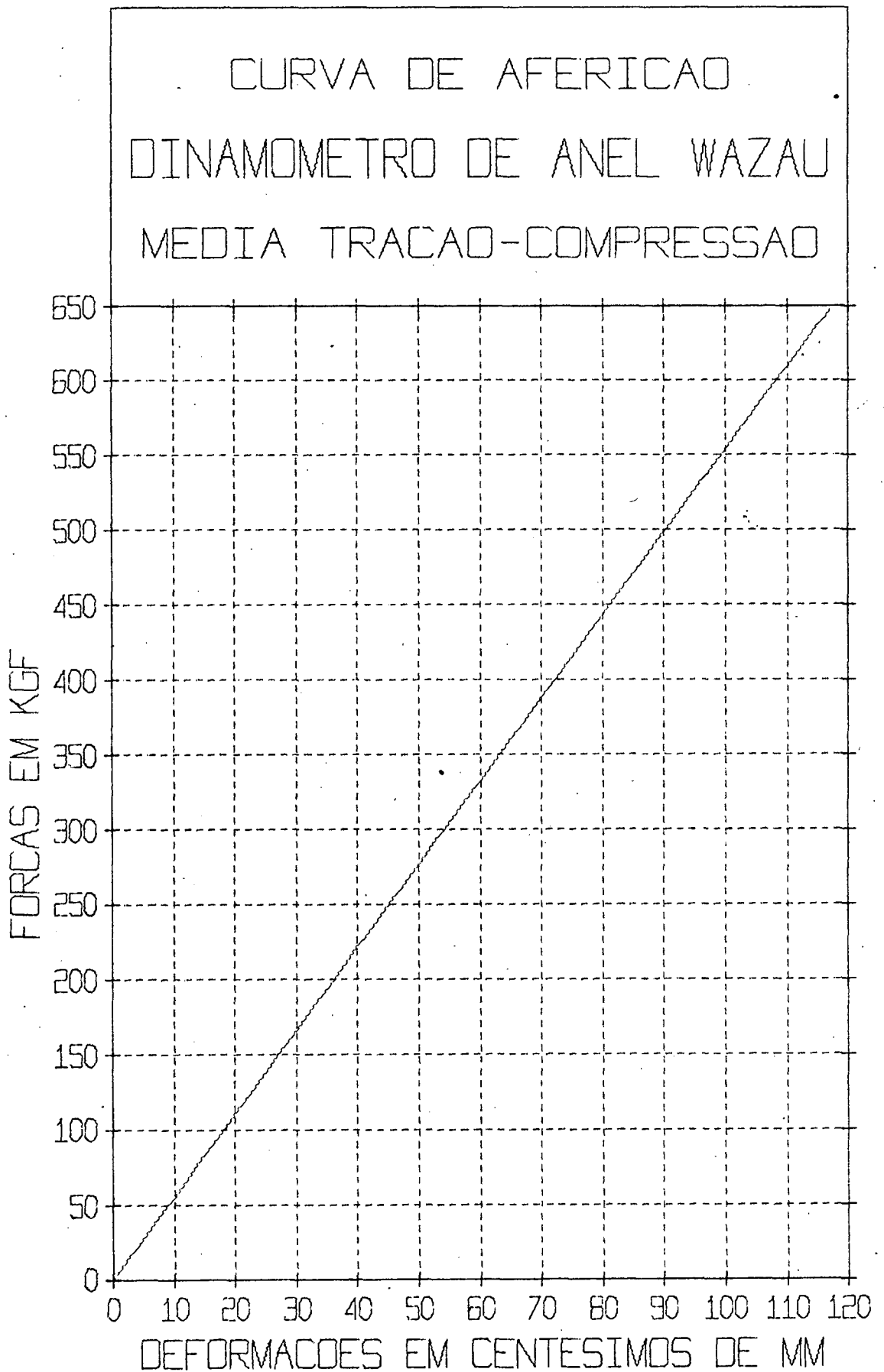


Gráfico 2

Gráf 2

balança dinamométrica mecânica, podem ser vistos nas fotografias das figuras 32 e 33 .

C)- Dinamômetro de usinagem Fischer SF-1

Possui sua unidade de medição também de marca Fischer, modelo EF2d3; detalhes do dinamômetro e de sua unidade de medição podem ser vistos na fotografia da Figura 34. Seus transdutores são do tipo eletro-indutivos. A grandeza análoga da força é, pois, a corrente elétrica, dada em micro-ampères. Permite medir a intensidade das três componentes da força de usinagem segundo duas escalas de leitura. A capacidade de carga máxima aproximada do aparelho é a seguinte:

Força principal de corte P_z

Escala I : 300 kgf

Escala II : 1000 kgf

Força de avanço P_x

Escala I : 200 kgf

Escala II : 500 kgf

Força de penetração P_y

Escala I : 200 kgf

Escala II : 500 kgf

A aferição do dinamômetro foi feita de duas maneiras:

- a) Direta: através da balança dinamométrica mecânica (componente P_z).
- b) Indireta: através do dinamômetro de anel Wazau (componentes P_x e P_y).

Detalhes da aferição são encontrados nas fotografias das figuras 35 a 40. Aferiu-se apenas as escalas do aparelho necessárias às condições de carga correspondentes aos ensaios de usinagem realizados, ou seja:

Componente P_x : escala de leitura I

Componente P_y : escala de leitura I

Componente P_z : escala de leitura II

Os resultados decorrentes da aferição podem ser encontrados nos quadros 5, 6, 7 e 8.

Constatou-se, por ocasião da aferição, a existência de ciclos de histerese anormalmente abertos para os casos das componentes P_x e P_z , com valores de abertura, em média, respectivamente iguais a 21 e 13,5%; a abertura do laço de histerese correspondente a componente P_y apresentou, em média, um valor de apenas 1,9%, que pode ser considerado normal. Nos gráficos 4, 5 e 6 tem-se representado os referidos laços de histerese. Na impossibilidade de saber-se a que situação de carregamento se tem correspondência por ocasião da medição de forças nas operações de usinagem, considerou-se uma situação média correspondente às médias dos valores das correntes (e também das forças, no caso da aferição indireta quando a força aplicada não possui valor fixo) obtidas para cada valor nominal de força aplicada, ao carregar e descarregar sucessivamente o dinamômetro.

As curvas empregadas para o ajuste aos pontos medidos da correlação força aplicada - corrente resultante foram de quarto grau. As equações e os erros-padrão referentes ao ajuste das curvas são os que se seguem:

Componente P_x

$$\begin{aligned} \text{Força} &= - 0,0000135 \text{ CORR}^4 + 0,000368 \text{ CORR}^3 + \\ &\quad - 0,0359 \text{ CORR}^2 + 3,706 \text{ CORR} - 0,659 \\ \text{Erro-padrão} &= 0,389 \end{aligned}$$

Componente P_y

$$\begin{aligned} \text{Força} &= + 0,0000022 \text{ CORR}^4 - 0,000033 \text{ CORR}^3 + \\ &\quad - 0,0006 \text{ CORR}^2 + 2,024 \text{ CORR} - 0,474 \\ \text{Erro-padrão} &= 0,189 \end{aligned}$$

Componente P_z

$$\begin{aligned} \text{Força} &= + 0,00004370 \text{ CORR}^4 - 0,004717 \text{ CORR}^3 + \\ &\quad + 0,1593 \text{ CORR}^2 + 8,637 \text{ CORR} + 0,806 \\ \text{Erro-padrão} &= 2,587 \end{aligned}$$

Para facilidade de manuseio dos resultados de correntes da aferição, foram confeccionadas as tabelas dos quadros 9, 10 e 11. As curvas de aferição encontram-se representadas no gráfico 3; a listagem dos programas de computador empre

| AFERIÇÃO INDIPETA DINAMÔMETRO FISCHER | | | | | | | | | | | QUADRO 5 | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|--------|
| COMPONENTE P _x | | | | ESCALA DE LEITURA: I | | | | | | | DATA 04/10/72 | |
| CARGA DESCARGA | FORÇAS EM CENTÊSIMOS DE MILÍMETRO | | | | | | | | | | | MÉDIAS |
| | CORRENTES EM MICRO-AMPEPES | | | | | | | | | | | |
| | LEITURAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| C | FORÇAS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| | CORRENTES | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| D | FORÇAS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| | CORRENTES | 1,2 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,42 |
| C | FORÇAS | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,3 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,03 |
| | CORRENTES | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 4,6 | 4,7 | 5,1 | 4,8 | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 4,76 |
| D | FORÇAS | 4,8 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,86 |
| | CORRENTES | 12,3 | 11,5 | 11,7 | 11,4 | 11,3 | 11,2 | 11,2 | 11,7 | 11,7 | 11,3 | 11,53 |
| C | FORÇAS | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,00 |
| | CORRENTES | 12,0 | 12,0 | 11,7 | 11,8 | 11,8 | 12,1 | 12,3 | 12,3 | 12,1 | 12,2 | 12,03 |
| D | FORÇAS | 10,0 | 10,0 | 9,7 | 10,0 | 9,8 | 9,8 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 9,93 |
| | CORRENTES | 23,6 | 22,7 | 22,3 | 22,4 | 22,7 | 22,3 | 22,7 | 22,8 | 23,1 | 22,8 | 22,74 |
| C | FORÇAS | 15,0 | 15,2 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,2 | 15,0 | 15,02 |
| | CORRENTES | 22,7 | 22,6 | 22,0 | 22,0 | 22,2 | 20,2 | 22,2 | 22,8 | 22,8 | 22,3 | 22,38 |
| D | FORÇAS | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,2 | 15,1 | 14,8 | 15,0 | 15,0 | 15,01 |
| | CORRENTES | 35,3 | 34,3 | 34,8 | 34,2 | 35,0 | 34,8 | 34,8 | 34,7 | 34,9 | 34,8 | 34,76 |
| C | FORÇAS | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,00 |
| | CORRENTES | 34,2 | 34,5 | 33,7 | 33,8 | 34,0 | 33,8 | 34,2 | 34,2 | 34,8 | 34,2 | 34,14 |
| D | FORÇAS | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 19,8 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 19,98 |
| | CORRENTES | 47,3 | 46,2 | 46,3 | 46,6 | 47,0 | 46,0 | 46,7 | 47,0 | 46,9 | 46,8 | 46,68 |
| C | FORÇAS | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,00 |
| | CORRENTES | 46,8 | 46,7 | 45,8 | 46,0 | 46,0 | 45,8 | 46,1 | 45,8 | 46,7 | 46,3 | 46,20 |
| D | FORÇAS | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 24,8 | 25,0 | 25,0 | 24,98 |
| | CORRENTES | 59,4 | 58,7 | 58,8 | 58,3 | 59,2 | 58,8 | 58,8 | 58,3 | 59,0 | 58,8 | 58,81 |
| C | FORÇAS | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,1 | 30,3 | 30,1 | 30,05 |
| | CORRENTES | 59,4 | 59,0 | 59,0 | 58,8 | 59,0 | 58,3 | 59,2 | 59,4 | 60,2 | 59,3 | 59,16 |
| D | FORÇAS | 29,8 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 29,98 |
| | CORRENTES | 71,2 | 71,2 | 71,4 | 71,0 | 71,0 | 71,6 | 71,6 | 71,6 | 71,3 | 71,4 | 71,33 |
| C | FORÇAS | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,00 |
| | CORRENTES | 72,7 | 72,0 | 71,8 | 71,8 | 72,2 | 72,0 | 72,2 | 72,2 | 72,8 | 71,8 | 72,15 |
| D | FORÇAS | 34,7 | 34,9 | 34,8 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 34,8 | 35,0 | 34,92 |
| | CORRENTES | 82,7 | 83,2 | 83,5 | 83,0 | 8,38 | 83,8 | 83,8 | 84,2 | 83,5 | 84,0 | 83,55 |
| C | FORÇAS | 39,8 | 40,2 | 39,8 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 39,8 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 39,96 |
| | CORRENTES | 86,2 | 87,0 | 85,7 | 85,8 | 86,0 | 85,8 | 86,0 | 86,8 | 86,2 | 85,8 | 86,13 |
| D | FORÇAS | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 39,8 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 39,98 |
| | CORRENTES | 94,0 | 93,4 | 93,2 | 93,2 | 93,5 | 93,8 | 93,6 | 93,8 | 94,0 | 93,6 | 93,61 |

| AFERIÇÃO INDIRETA DINAMÔMETRO FISCHER | | | | | | | | | | | QUADRO 66 | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|--------|
| COMPONENTE P_y | | | | ESCALA DE LEITURA: 1 | | | | | | | DATA 04/10/72 | |
| CARGA DESCARGA | FORÇAS EM CENTÉSIMOS DE MILÍMETRO | | | | | | | | | | | MÉDIAS |
| | CORRENTES EM MICRO-AMPÈRES | | | | | | | | | | | |
| | LEITURAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| C | FORÇAS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| | CORRENTES | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| D | FORÇAS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| | CORRENTES | 0,8 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,41 |
| C | FORÇAS | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,00 |
| | CORRENTES | 13,8 | 13,5 | 14,2 | 13,5 | 13,8 | 14,0 | 13,8 | 13,8 | 13,2 | 13,2 | 13,66 |
| D | FORÇAS | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 4,98 |
| | CORRENTES | 14,7 | 14,7 | 14,8 | 14,0 | 14,5 | 15,2 | 14,8 | 14,2 | 14,0 | 14,4 | 14,53 |
| C | FORÇAS | 10,0 | 10,0 | 10,2 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,2 | 10,0 | 10,0 | 10,04 |
| | CORRENTES | 28,3 | 27,6 | 28,5 | 27,4 | 27,8 | 27,7 | 27,2 | 27,2 | 26,8 | 27,2 | 27,57 |
| D | FORÇAS | 10,0 | 9,8 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 9,98 |
| | CORRENTES | 28,8 | 28,2 | 29,3 | 28,0 | 28,8 | 29,0 | 28,5 | 27,0 | 27,8 | 28,4 | 28,40 |
| C | FORÇAS | 14,8 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 14,98 |
| | CORRENTES | 42,4 | 41,5 | 42,7 | 42,0 | 42,2 | 42,1 | 42,2 | 41,8 | 41,3 | 42,0 | 42,03 |
| D | FORÇAS | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 14,8 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 14,98 |
| | CORRENTES | 43,4 | 43,7 | 44,2 | 42,6 | 43,2 | 43,3 | 43,0 | 42,5 | 43,0 | 43,2 | 43,21 |
| C | FORÇAS | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,00 |
| | CORRENTES | 58,0 | 57,2 | 58,0 | 57,8 | 57,2 | 57,5 | 57,2 | 56,8 | 56,8 | 57,0 | 57,35 |
| D | FORÇAS | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 19,8 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 19,98 |
| | CORRENTES | 59,6 | 58,2 | 59,3 | 58,2 | 58,7 | 58,0 | 58,3 | 57,5 | 58,0 | 58,4 | 58,42 |
| C | FORÇAS | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,00 |
| | CORRENTES | 73,2 | 72,8 | 72,8 | 72,8 | 72,3 | 73,7 | 72,0 | 72,7 | 72,3 | 72,5 | 72,71 |
| D | FORÇAS | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 24,8 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 24,98 |
| | CORRENTES | 75,0 | 74,0 | 74,7 | 73,3 | 72,8 | 73,6 | 73,8 | 73,0 | 74,0 | 73,8 | 73,80 |
| C | FORÇAS | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,2 | 30,0 | 30,0 | 30,2 | 30,04 |
| | CORRENTES | 89,7 | 89,7 | 89,7 | 88,8 | 87,8 | 89,2 | 89,3 | 88,0 | 88,0 | 88,8 | 88,90 |
| D | FORÇAS | 30,0 | 30,0 | 29,8 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 29,98 |
| | CORRENTES | 90,8 | 88,8 | 89,3 | 89,7 | 89,6 | 90,0 | 89,8 | 89,2 | 89,0 | 89,0 | 89,52 |

| FORÇAS E CORRENTES MÉDIAS | | QUADRO 7 | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------|--------|--------|-------|---|-------|--------|------|
| AFERIÇÃO DINAMÔMETRO FISCHER | | | | | | | | | | | |
| COMPONENTE P _x | | COMPONENTE P _y | | | | | | | | | |
| MÉDIAS | | MÉDIAS | | | | | | | | | |
| SITUAÇÃO CARREGAMENTO | FORÇAS CENTÉSIMOS DE MM | FORÇAS K G F | CORRENTES MICRO-AMPÈRES | | | | | | | | |
| | FORÇAS MÉDIAS K G F | CORRENTES MÉDIAS MICRO - AMPÈRES | | | | | | | | | |
| | FORÇAS CENTÉSIMOS DE MM | FORÇAS K G F | CORRENTES MICRO-AMPÈRES | | | | | | | | |
| | FORÇAS MÉDIAS K G F | CORRENTES MÉDIAS MICRO - AMPÈRES | | | | | | | | | |
| SITUAÇÃO CARREGAMENTO | | | | | | | | | | | |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | C | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| D | 0,00 | 0,00 | 0,42 | | 0,00 | 0,00 | 0,41 | D | 0,00 | 0,205 | D |
| C | 5,03 | 27,86 | 4,76 | | 5,00 | 27,69 | 13,66 | C | 5,00 | 27,985 | C |
| D | 4,86 | 26,92 | 11,53 | 27,390 | 8,145 | 4,98 | 14,53 | D | 4,98 | 27,095 | D |
| C | 10,00 | 55,38 | 12,03 | | 10,04 | 55,61 | 27,57 | C | 10,04 | 27,985 | C |
| D | 9,93 | 55,00 | 22,74 | 55,190 | 17,385 | 9,98 | 28,40 | D | 9,98 | 27,985 | D |
| C | 15,02 | 83,19 | 22,38 | | 14,98 | 82,96 | 42,03 | C | 14,98 | 42,620 | C |
| D | 15,01 | 83,13 | 34,76 | 83,160 | 28,570 | 14,98 | 43,31 | D | 14,98 | 42,620 | D |
| C | 20,00 | 110,77 | 34,14 | | 20,00 | 110,77 | 57,35 | C | 20,00 | 57,885 | C |
| D | 19,98 | 110,66 | 46,68 | 110,715 | 40,410 | 19,98 | 58,42 | D | 19,98 | 57,885 | D |
| C | 25,00 | 138,46 | 46,20 | | 25,00 | 138,46 | 72,61 | C | 25,00 | 73,255 | C |
| D | 24,98 | 138,35 | 58,81 | 138,405 | 52,505 | 24,98 | 73,80 | D | 24,98 | 73,255 | D |
| C | 30,05 | 166,43 | 59,16 | | 30,04 | 166,37 | 88,90 | C | 30,04 | 89,210 | C |
| D | 29,98 | 166,04 | 71,33 | 166,235 | 65,245 | 29,98 | 89,52 | D | 29,98 | 89,210 | D |
| C | 35,00 | 193,84 | 72,15 | | - | - | - | C | - | - | C |
| D | 34,92 | 193,40 | 83,55 | 193,620 | 77,850 | - | - | D | - | - | D |
| C | 39,96 | 221,31 | 86,13 | | - | - | - | C | - | - | C |
| D | 39,98 | 221,42 | 93,61 | 221,365 | 89,870 | - | - | D | - | - | D |

| AFERIÇÃO DIRETA DINAMÔMETRO FISCHER | | | | | | | | | | | QUADRO 8 8 | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|--------|---------------------|
| COMPONENTE P ₂ | | | ESCALA DE LEITURA: II | | | | | | | | DATA 03/10/72 | | |
| SITUAÇÃO CARREGAMENTO | FORÇAS EM K G F | CORRENTES EM MICRO-AMPÈRES | | | | | | | | | | | CORRENTES MÉDIAS |
| | | LEITURAS | | | | | | | | | | MÉDIAS | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| C | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,19 |
| D | | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,38 | |
| C | 55,077 | 3,7 | 3,8 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 3,5 | 3,7 | 3,8 | 3,69 | 5,20 |
| D | | 6,7 | 7,0 | 6,8 | 6,7 | 6,5 | 6,8 | 6,7 | 6,6 | 6,8 | 6,5 | 6,71 | |
| C | 110,116 | 9,5 | 9,7 | 9,7 | 9,2 | 9,8 | 9,4 | 9,7 | 9,7 | 9,7 | 9,5 | 9,59 | 11,19 |
| D | | 12,5 | 13,1 | 12,8 | 12,5 | 12,7 | 13,0 | 12,8 | 12,8 | 13,0 | 12,7 | 12,79 | |
| C | 165,132 | 15,3 | 15,3 | 15,4 | 15,0 | 15,7 | 15,4 | 15,6 | 15,3 | 15,8 | 15,2 | 15,40 | 16,64 |
| D | | 17,8 | 17,9 | 17,8 | 17,7 | 17,8 | 18,0 | 18,2 | 17,8 | 18,0 | 17,8 | 17,88 | |
| C | 220,202 | 19,3 | 19,0 | 19,0 | 18,4 | 19,3 | 19,0 | 19,0 | 19,2 | 19,0 | 19,0 | 19,02 | 21,12 |
| D | | 23,2 | 23,2 | 23,3 | 23,3 | 23,4 | 23,2 | 23,3 | 23,2 | 23,0 | 23,1 | 23,22 | |
| C | 275,231 | 23,8 | 24,0 | 23,9 | 23,4 | 23,9 | 23,8 | 24,0 | 23,7 | 23,8 | 23,7 | 23,80 | 26,35 |
| D | | 29,0 | 29,0 | 28,9 | 28,8 | 29,0 | 28,9 | 28,8 | 28,8 | 29,0 | 28,8 | 28,90 | |
| C | 330,294 | 28,8 | 29,0 | 29,0 | 28,8 | 29,2 | 29,0 | 29,0 | 29,0 | 29,0 | 28,8 | 28,96 | 31,79 |
| D | | 34,3 | 34,8 | 34,7 | 34,7 | 34,7 | 34,8 | 34,4 | 34,8 | 34,7 | 34,4 | 34,63 | |
| C | 385,304 | 34,2 | 34,3 | 34,5 | 34,0 | 34,8 | 34,7 | 34,8 | 34,2 | 34,4 | 34,2 | 34,41 | 37,40 |
| D | | 40,4 | 40,7 | 40,7 | 40,0 | 40,8 | 40,3 | 40,3 | 40,2 | 40,3 | 40,2 | 40,39 | |
| C | 440,320 | 39,7 | 39,8 | 39,8 | 39,7 | 40,2 | 39,9 | 40,0 | 39,8 | 39,8 | 39,7 | 39,84 | 42,90 |
| D | | 46,0 | 46,2 | 46,2 | 45,8 | 46,3 | 45,9 | 45,9 | 45,8 | 45,9 | 45,7 | 45,97 | |
| C | 495,333 | 45,0 | 44,8 | 45,2 | 45,1 | 45,5 | 45,0 | 45,2 | 45,1 | 45,2 | 45,0 | 45,11 | 48,28 |
| D | | 51,4 | 51,4 | 51,6 | 51,5 | 51,8 | 51,4 | 51,3 | 51,0 | 51,7 | 51,4 | 51,45 | |
| C | 550,367 | 50,4 | 50,2 | 50,6 | 50,6 | 51,2 | 50,6 | 50,6 | 50,4 | 50,8 | 50,3 | 50,57 | 53,22 |
| D | | 55,8 | 55,7 | 56,2 | 55,8 | 56,3 | 55,7 | 55,9 | 55,8 | 56,0 | 55,6 | 55,88 | |
| C | 605,387 | 55,7 | 55,9 | 55,2 | 55,4 | 55,7 | 55,5 | 55,7 | 55,2 | 55,7 | 55,5 | 55,55 | 57,46 |
| D | | 59,5 | 58,8 | 59,4 | 59,3 | 59,8 | 59,7 | 59,6 | 59,1 | 59,3 | 59,2 | 59,37 | |

| FORÇA DE AVANÇO P _x | | | | | | | | QUADRO 9 ⁹ | |
|--------------------------------|--------|-------|---------|--|---------|-------|---------|-----------------------|---------|
| AFERIÇÃO DINAMÔMETRO FISCHER | | | | FORÇAS EM KGF x CORRENTES EM MICRO-AMPÈRES | | | | | |
| CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA |
| 1,0 | 3,011 | 21,0 | 64,473 | 41,0 | 112,455 | 61,0 | 156,565 | 81,0 | 201,227 |
| 2,0 | 6,612 | 22,0 | 67,092 | 42,0 | 114,694 | 62,0 | 158,771 | 82,0 | 203,483 |
| 3,0 | 10,145 | 23,0 | 69,679 | 43,0 | 116,926 | 63,0 | 160,979 | 83,0 | 205,739 |
| 4,0 | 13,613 | 24,0 | 72,236 | 44,0 | 119,151 | 64,0 | 163,190 | 84,0 | 207,995 |
| 5,0 | 17,017 | 25,0 | 74,766 | 45,0 | 121,370 | 65,0 | 165,403 | 85,0 | 210,249 |
| 6,0 | 20,361 | 26,0 | 77,268 | 46,0 | 123,584 | 66,0 | 167,620 | 86,0 | 212,503 |
| 7,0 | 23,645 | 27,0 | 79,746 | 47,0 | 125,793 | 67,0 | 169,840 | 87,0 | 214,754 |
| 8,0 | 26,872 | 28,0 | 82,199 | 48,0 | 127,998 | 68,0 | 172,064 | 88,0 | 217,003 |
| 9,0 | 30,044 | 29,0 | 84,629 | 49,0 | 130,200 | 69,0 | 174,291 | 89,0 | 219,249 |
| 10,0 | 33,163 | 30,0 | 87,038 | 50,0 | 132,399 | 70,0 | 176,520 | 90,0 | 221,491 |
| 11,0 | 36,230 | 31,0 | 89,427 | 51,0 | 134,596 | 71,0 | 178,754 | 91,0 | 223,728 |
| 12,0 | 39,248 | 32,0 | 91,797 | 52,0 | 136,792 | 72,0 | 180,990 | 92,0 | 225,960 |
| 13,0 | 42,218 | 33,0 | 94,149 | 53,0 | 138,986 | 73,0 | 183,229 | 93,0 | 228,186 |
| 14,0 | 45,143 | 34,0 | 96,484 | 54,0 | 141,181 | 74,0 | 185,471 | 94,0 | 230,405 |
| 15,0 | 48,023 | 35,0 | 98,804 | 55,0 | 143,375 | 75,0 | 187,716 | 95,0 | 232,616 |
| 16,0 | 50,861 | 36,0 | 101,109 | 56,0 | 145,570 | 76,0 | 189,963 | 96,0 | 234,819 |
| 17,0 | 53,658 | 37,0 | 103,401 | 57,0 | 147,766 | 77,0 | 192,213 | 97,0 | 237,013 |
| 18,0 | 56,416 | 38,0 | 105,681 | 58,0 | 149,963 | 78,0 | 194,464 | 98,0 | 239,196 |
| 19,0 | 59,137 | 39,0 | 107,949 | 59,0 | 152,162 | 79,0 | 196,717 | 99,0 | 241,368 |
| 20,0 | 61,822 | 40,0 | 110,207 | 60,0 | 154,362 | 80,0 | 198,972 | 100,0 | 243,528 |

| FORÇA DE PENETRAÇÃO P_y | | | | | | | | QUADRO 10 ¹⁰ | |
|------------------------------|--------|-------|--------|--|---------|-------|---------|-------------------------|---------|
| AFERIÇÃO DINAMÔMETRO FISCHER | | | | FORÇAS EM KGF X CORRENTES EM MICRO-AMPÈRES | | | | | |
| CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA |
| 1,0 | 1,549 | 21,0 | 41,534 | 41,0 | 79,950 | 61,0 | 116,521 | 81,0 | 151,821 |
| 2,0 | 3,571 | 22,0 | 43,498 | 42,0 | 81,821 | 62,0 | 118,308 | 82,0 | 153,575 |
| 3,0 | 5,592 | 23,0 | 45,457 | 43,0 | 83,688 | 63,0 | 120,091 | 83,0 | 155,329 |
| 4,0 | 7,612 | 24,0 | 47,413 | 44,0 | 85,549 | 64,0 | 121,872 | 84,0 | 157,083 |
| 5,0 | 9,629 | 25,0 | 49,364 | 45,0 | 87,406 | 65,0 | 123,649 | 85,0 | 158,839 |
| 6,0 | 11,645 | 26,0 | 51,310 | 46,0 | 89,258 | 66,0 | 125,424 | 86,0 | 160,596 |
| 7,0 | 13,658 | 27,0 | 53,252 | 47,0 | 91,106 | 67,0 | 127,196 | 87,0 | 162,354 |
| 8,0 | 15,669 | 28,0 | 55,190 | 48,0 | 92,949 | 68,0 | 128,966 | 88,0 | 164,114 |
| 9,0 | 17,678 | 29,0 | 57,123 | 49,0 | 94,787 | 69,0 | 130,733 | 89,0 | 165,876 |
| 10,0 | 19,684 | 30,0 | 59,052 | 50,0 | 96,621 | 70,0 | 132,498 | 90,0 | 167,640 |
| 11,0 | 21,687 | 31,0 | 60,975 | 51,0 | 98,450 | 71,0 | 134,261 | 91,0 | 169,407 |
| 12,0 | 23,687 | 32,0 | 62,894 | 52,0 | 100,276 | 72,0 | 136,022 | 92,0 | 171,176 |
| 13,0 | 25,684 | 33,0 | 64,809 | 53,0 | 102,096 | 73,0 | 137,781 | 93,0 | 172,949 |
| 14,0 | 27,678 | 34,0 | 66,718 | 54,0 | 103,913 | 74,0 | 139,539 | 94,0 | 174,725 |
| 15,0 | 29,668 | 35,0 | 68,623 | 55,0 | 105,726 | 75,0 | 141,296 | 95,0 | 176,504 |
| 16,0 | 31,655 | 36,0 | 70,523 | 56,0 | 107,534 | 76,0 | 143,052 | 96,0 | 178,288 |
| 17,0 | 33,638 | 37,0 | 72,418 | 57,0 | 109,339 | 77,0 | 144,807 | 97,0 | 180,076 |
| 18,0 | 35,618 | 38,0 | 74,308 | 58,0 | 111,140 | 78,0 | 146,561 | 98,0 | 181,868 |
| 19,0 | 37,594 | 39,0 | 76,194 | 59,0 | 112,937 | 79,0 | 148,314 | 99,0 | 183,666 |
| 20,0 | 39,566 | 40,0 | 78,074 | 60,0 | 114,731 | 80,0 | 150,068 | 100,0 | 185,468 |

| FORÇA PRINCIPAL DE CORTE P _z | | | | | | | | QUADRO 17 | |
|---|---------|-------|---------|--|---------|-------|---------|-----------|---------|
| AFERIÇÃO DINAMÔMETRO FISCHER | | | | FORÇAS EM KGF X CORRENTES EM MICRO-AMPÈRES | | | | | |
| CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA | CORR. | FORÇA |
| 1,0 | 9,597 | 13,0 | 130,903 | 25,0 | 259,687 | 37,0 | 381,477 | 49,0 | 503,547 |
| 2,0 | 18,681 | 14,0 | 141,693 | 26,0 | 270,147 | 38,0 | 391,382 | 50,0 | 514,485 |
| 3,0 | 28,028 | 15,0 | 152,508 | 27,0 | 280,544 | 39,0 | 401,288 | 51,0 | 525,639 |
| 4,0 | 37,614 | 16,0 | 163,335 | 28,0 | 290,878 | 40,0 | 411,206 | 52,0 | 537,031 |
| 5,0 | 47,413 | 17,0 | 174,162 | 29,0 | 301,149 | 41,0 | 421,150 | 53,0 | 548,689 |
| 6,0 | 57,403 | 18,0 | 184,979 | 30,0 | 311,359 | 42,0 | 431,134 | 54,0 | 560,638 |
| 7,0 | 67,561 | 19,0 | 195,774 | 31,0 | 321,511 | 43,0 | 441,173 | 55,0 | 572,906 |
| 8,0 | 77,866 | 20,0 | 206,540 | 32,0 | 331,609 | 44,0 | 451,283 | 56,0 | 585,524 |
| 9,0 | 88,296 | 21,0 | 217,269 | 33,0 | 341,656 | 45,0 | 461,482 | 57,0 | 598,519 |
| 10,0 | 98,832 | 22,0 | 227,953 | 34,0 | 351,659 | 46,0 | 471,788 | 58,0 | 611,924 |
| 11,0 | 109,457 | 23,0 | 238,587 | 35,0 | 361,625 | 47,0 | 482,220 | 59,0 | 625,770 |
| 12,0 | 120,153 | 24,0 | 249,166 | 36,0 | 371,561 | 48,0 | 492,799 | 60,0 | 640,090 |

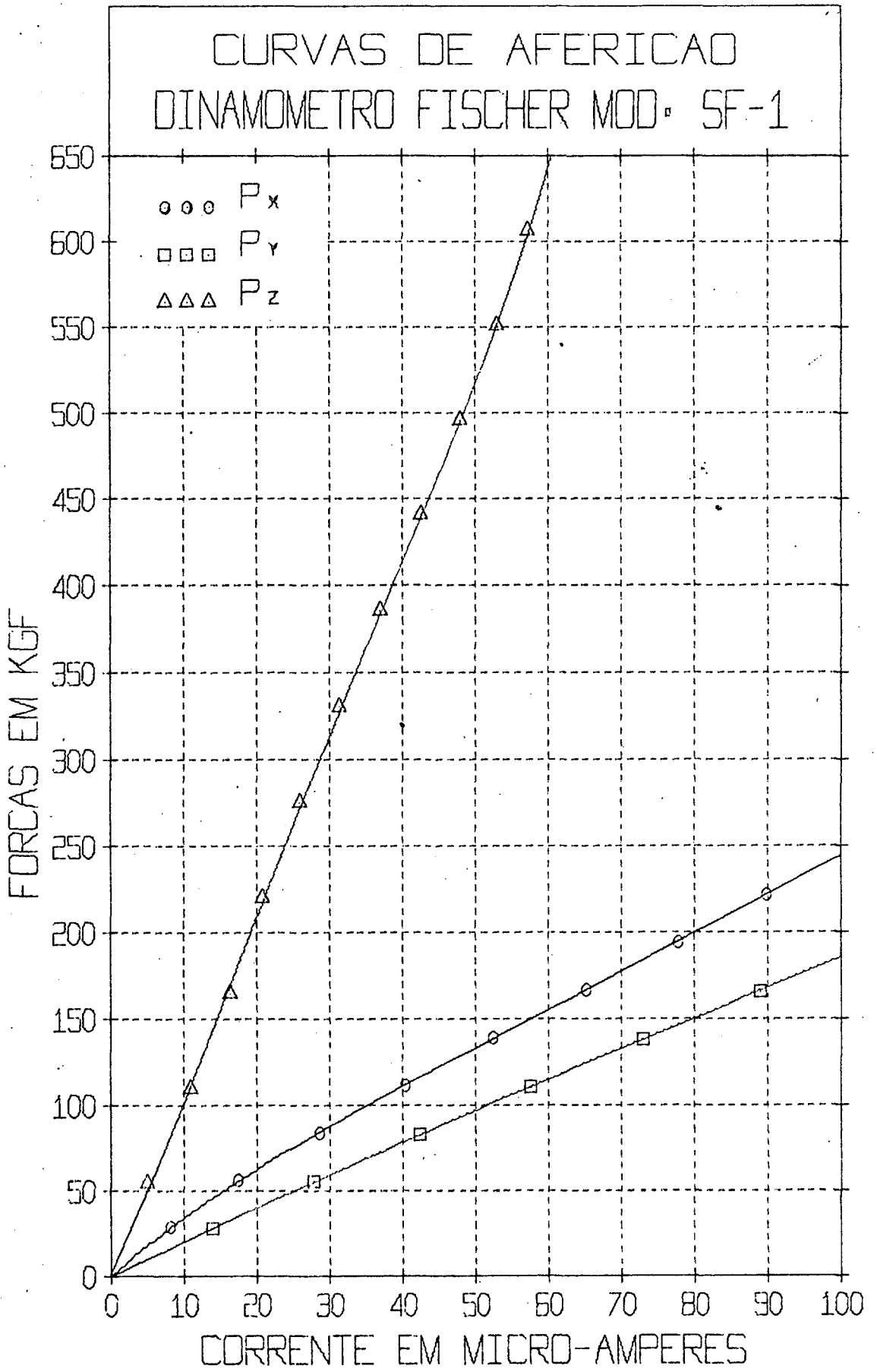


Gráfico 3

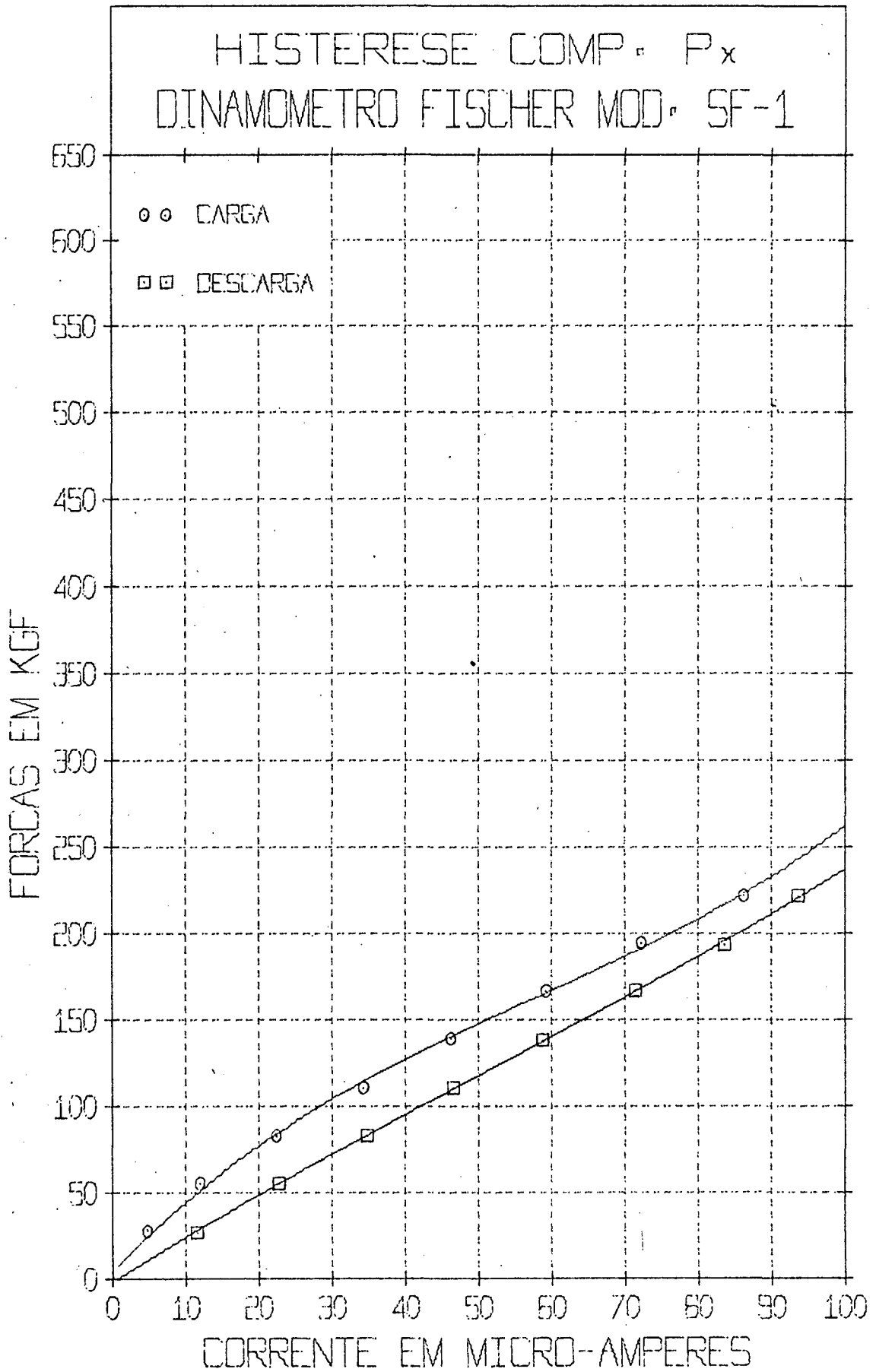


Gráfico 4

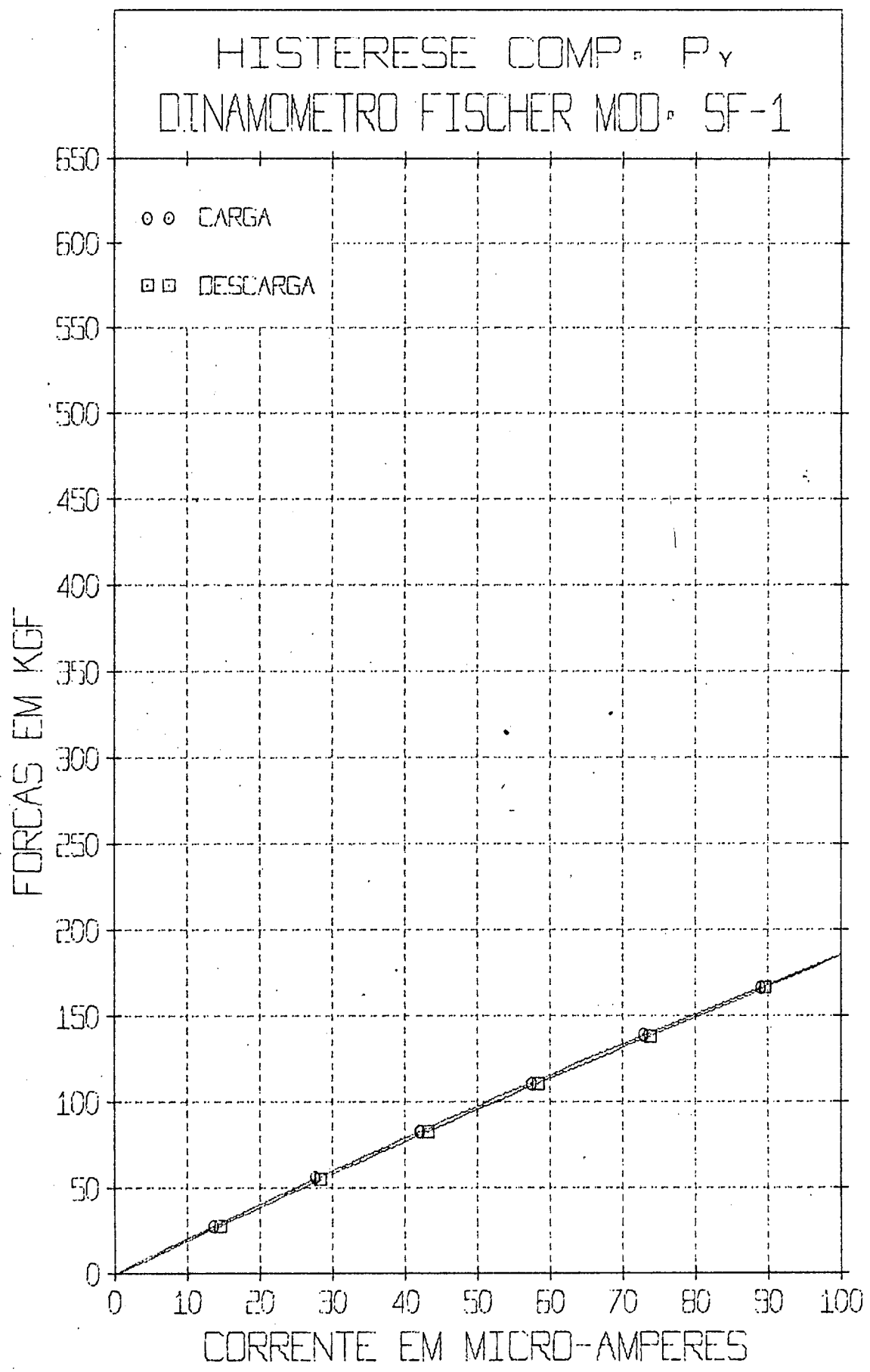


Gráfico 5

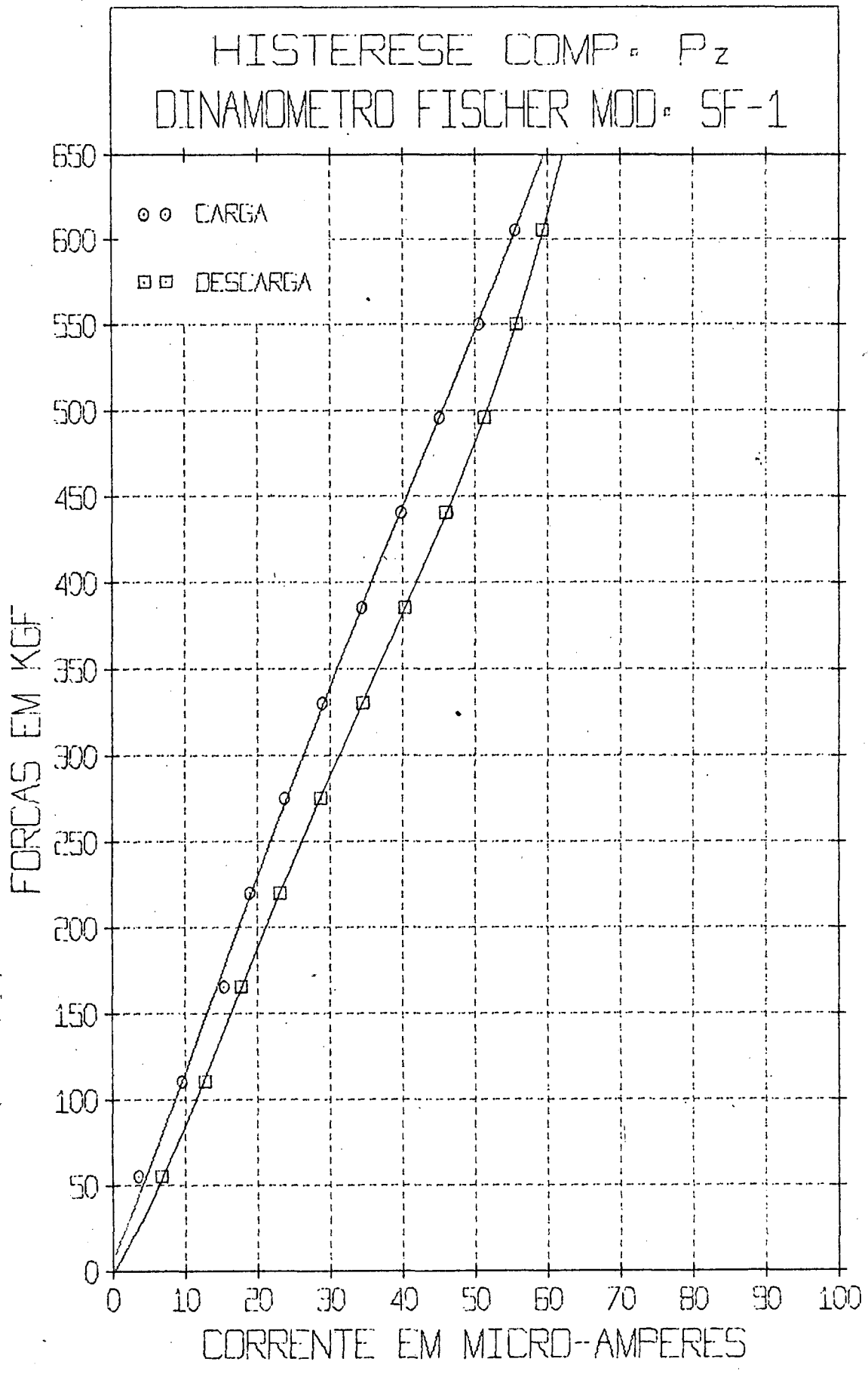


Gráfico 6

Grat. 6

gados para o ajuste de curvas, para o cálculo da percentagem do grau de abertura dos ciclos de histerese e para o traçado dos gráficos encontram-se no apêndice 5.

4.1.3 - Equipamentos para a medição de ângulos

A) - Clinômetro AusJena

Apresenta as seguintes características:

- Tipo de leitura: Ótica
- Leitura mínima direta: 1 minuto de arco
- Ajuste da superfície de referência do aparelho com relação a horizontal: através de dois níveis de bolha de precisão dispostos perpendicularmente entre si.

O clinômetro foi utilizado para o controle da inclinação conveniente do dispositivo de carregamento do método 2 (ver fotografias das figuras 58 e 59).

B) - Nível de bolha Stanley

Utilizado para situar horizontalmente os eixos geométricos dos furos transversais aos eixos de base correspondentes aos métodos 2 e 3 de carregamento. Para tanto, nos referidos furos foi alojado um eixo auxiliar com ajuste deslizante, sobre o qual assentava perfeitamente a base prismática do nível, de acordo com o esquema da figura 22 e com a fotografia da figura 23.

C) - Nível eletrônico Talyvel 1

Possui as seguintes características:

- Transdutores do tipo indutivo
- Escalas de medição em segundos, minutos, milímetros por metro e polegadas por polegada.
- Capacidade máxima de medição: ± 40 mm/m

- + 8 minutos
- + 0,04 pol/pol
- Leitura direta mínima : 2 segundos
- 0,01 mm/m
- 0,00001 pol/pol

O nível eletrônico foi utilizado para controlar a posição de equilíbrio, com relação a horizontal, do braço da balança dinamométrica mecânica (ver fotografias das figuras 28 e 29).

D)- Transferidor Aus Jena

Possui as seguintes características:

- Tipo de leitura : ótica
- Leitura direta mínima: 5 segundos de arco.

O transferidor foi utilizado no controle dos ângulos das ferramentas de corte empregadas para a realização dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento.

4.1.4 - Equipamento para a medição das deformações

A)- Aparelhos de medição TESA GN-22 e GND-22

Possuem as seguintes características:

- Capacidade máxima de medição para as quatro escalas disponíveis:
 - + 300; + 100; + 30; + 10 μm
- Leitura direta mínima para as quatro escalas disponíveis:
 - 10 ; 5 ; 1 ; 0,5 μm

Utilizou-se, ao longo das medições, dois tipos - de apalpadores Tesa:

a) Tipo GT-10, com:

- Repetibilidade : 0,02 μm
- Força de medição : 20 a 30 gf

b) Tipo GT-30, com:

- Repetibilidade : 0,2 μ m
- Força de medição : 10 a 20 gf
- Possibilidade de giro do apalpador : 180°

Os medidores TESA GN-22 ou GND-22 foram utilizados para controlar a variação de diâmetros dos anéis de ensaio correspondentes ao método 1 de carregamento aplicado a estrutura do torno Nardini (acoplado a um traçador X - Y) e para o controle das deformações das estruturas dos Tornos Nardini, Mitto e In vîcta no caso da aplicação dos métodos 2, 2* e 3 de carregamento.

B) - Traçador X-Y Omnigraphic 2000

Possui as seguintes características:

- Precisão: \pm 0,2% do valor de plena escala (X-Y)
 \pm 1% do valor de plena escala (tempo)
- Linearidade: \pm 0,1% do valor de plena escala (X-Y)
 \pm 0,25% do valor de plena escala (tempo)
- Repetibilidade: \pm 0,05% do valor de plena escala
- Fixação do papel: a vácuo
- Tamanho máximo do papel: 210 x 197 mm
- Fabricação: Houston Instrument

O traçador foi utilizado para o registro gráfico das macro-rugosidades da superfície usinada dos anéis de ensaio relativos ao método 1 de carregamento aplicado ao torno Nardini; a partir dos referidos gráficos calculou-se as deformações correspondentes a estrutura do torno ensaiado para as condições de carregamento empregadas.

C) - Potenciômetro Constanta

O referido potenciômetro, modelo 1K LIN 78, foi conectado ao traçador X-Y Omnigraphic 2000 por ocasião do registro das macro-rugosidades dos anéis de ensaio relativos ao método

do 1 de carregamento da estrutura do torno Nardini.

4.1.5 - Equipamento para o controle do raio de curvatura

- Microscópio de projeção Aus Jena 320

Tem a possibilidade de realizar projeções dos tipos diascópica e episcópica. As ampliações que podem ser conseguidas através do mesmo correspondem a 10, 20 e 50 aumentos. O microscópio em questão foi utilizado para o controle do raio de arredondamento da ponta das ferramentas de corte correspondentes aos ensaios de usinagem do método 1 de carregamento da estrutura do torno Nardini, sendo tal controle efetuado com o auxílio de um gabarito de papel semi-transparente e sendo a ampliação usada de 50 aumentos.

4.1.6 - Equipamento para delimitar fim de curso

O delimitador de fim de curso foi constituído por um contactor de três polos-relé monofásica Siemens K915 III-1/H5-10A e de um comutador Sermar 5900 A do tipo "normalmente desligado". Foi utilizado para delimitar o fim do curso do carro principal do torno Nardini, por ocasião da realização dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento, e no caso da usinagem dos anéis de ensaio com a ferramenta montada sobre o dinamômetro Fischer correspondentemente a posição 1 de medição. A necessidade do emprego do delimitador deveu-se a proximidade entre as castanhas da placa de sujeição e o carro principal no fim do curso de torneamento dos referidos anéis. O esquema das ligações elétricas necessárias encontra-se representado na Figura 11.

4.1.7 - Equipamento para medição de rotações

A) - Tacômetro MW

Permite medir velocidades de rotação situadas entre 40 e 48.000 rpm. Foi utilizado para medir a velocidade de rotação da árvore principal do torno Nardini, por ocasião da reali

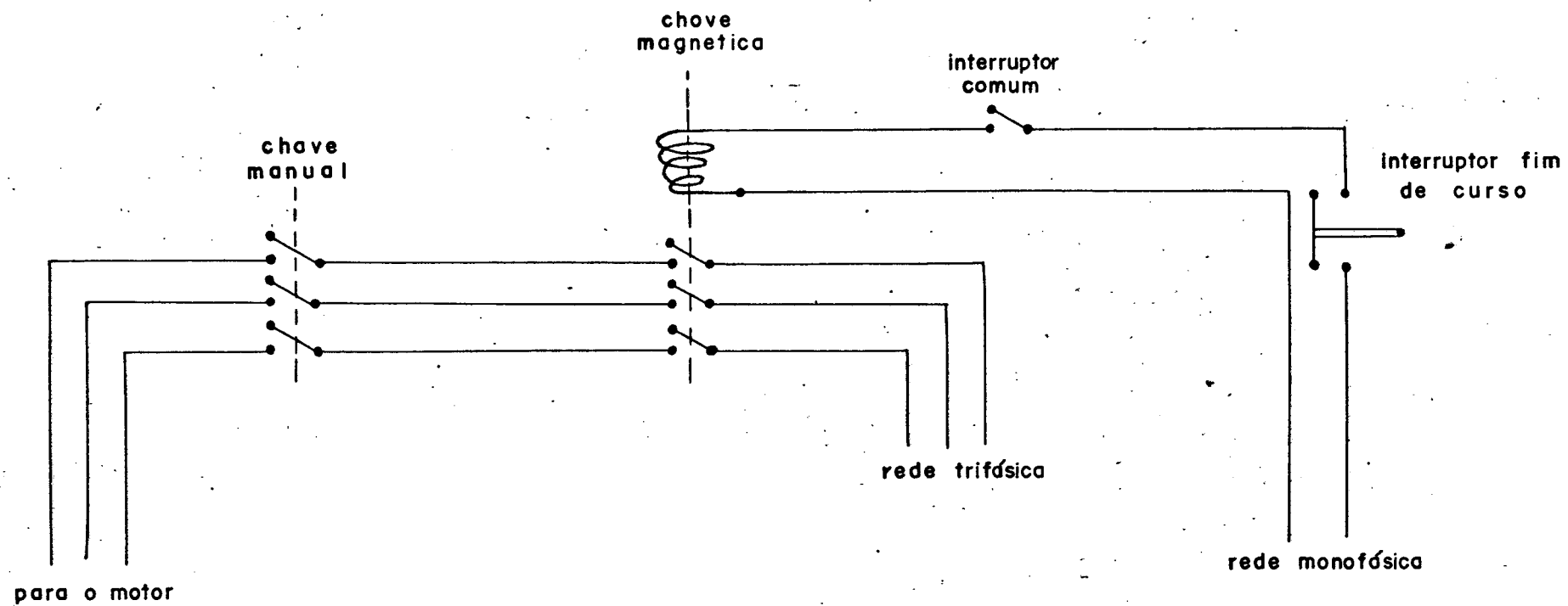


Fig. 11 - Esquema das ligações elétricas do delimitador de fim de curso.

zação dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento.

B) - Cronômetro AZAM

Permite leituras diretas mínimas com valor de 0,2 segundos, Utilizado no controle da velocidade de rotação da árvore principal do torno Nardini, por ocasião da realização dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento.

4.1.8 - Equipamento para o controle de profundidade

- Paquímetro de profundidade Massi

Permite leituras diretas mínimas de 0,1 mm. Foi utilizado para localizar na posição correta a ponta do apalpador TESA GT-30 com relação a superfície de apalpação do garfo do dispositivo de carregamento do método 2.

4.2 - Materiais e metodologia dos ensaios

4.2.1 - Método de Sokolowski Modificado

A) - Codificação das experiências

Para poder-se referenciar de modo abreviado as diversas experiências, estabeleceu-se um código com quatro grupos de caracteres separados entre si por barras oblíquas. Os três primeiros grupos são constituídos por um único algarismo arábico; o quarto grupo é constituído por dois subgrupos de algarismos arábicos separados entre si por um hífen.

O algarismo do primeiro grupo identifica uma da posição de medição; o algarismo do segundo grupo, o número de ordem do anel de ensaio em usinagem; o algarismo do terceiro grupo, o número de ordem da passada de corte para um dado anel de ensaio; o primeiro subgrupo do quarto grupo, composto no máximo por dois algarismos, identifica o número de ordem da ferramenta de corte; o segundo subgrupo do quarto grupo, identifica o número de ordem da passada de corte para uma dada ferramenta de -

corde.

Exemplo, experiência 4/3/2/1-5. Tem-se:

- 4 - Posição de medição 4
- 3 - Usinagem do terceiro anel (da posição de medição 4).
- 2 - Segunda passada de corte (do anel de ensaio 3)
- 1 - Ferramenta número um
- 5 - Quinta passada de corte (dada pela ferramenta número um).

O número total de posições de medição adotado foi igual a 5; o número total de anéis de ensaio por posição de medição variou, dependendo da particular posição de medição considerada, função do maior ou menor número de experiências desprezadas por qualquer razão particular; o número de passadas de corte por cada anel de ensaio foi no máximo igual a 4, sendo as mesmas numeradas de 0 a 3; o número total de ferramentas utilizadas foi igual a 16; o número máximo de passadas para cada ferramenta de corte foi igual a 8.

B) - Peça de ensaio

A peça de ensaio deve ser suposta infinitamente rígida a fim de que as deformações próprias da mesma, por ocasião da aplicação de uma dada carga, não mascarem o valor da rigidez determinada para a estrutura de um dado torno. Devido ao propósito de comparação dos resultados decorrentes da aplicação do método em discussão com aqueles correspondentes a aplicação do método 2 de carregamento, as dimensões da peça de ensaio estiveram vinculadas às dimensões dos eixos de base do referido método 2 e vice-versa. Isso influenciou sobre vários fatores: de ordem econômica, de espaço físico disponível no torno a ser ensaiado (Nardini) e de rigidez.

Sob o ponto de vista econômico, considerando que os ensaios de usinagem são do tipo destrutivo, resultou conveniente subdividir a peça de ensaio em:

- um elemento cilíndrico de base
- anéis postiços prensados sobre o elemento cilíndrico

drico de base e que passar-se-á a chamar, doravante, de anéis de ensaio.

Os anéis de ensaio, ainda por razões de ordem econômica, não devem ter suas paredes demasiadamente espessas; por outro lado, uma espessura fina de parede dos anéis de ensaio acarreta um aumento do diâmetro dos eixos de base do método 2 de carregamento, uma vez que estes devem ter rigidez própria de mesma ordem que a correspondente rigidez do elemento cilíndrico de base do método em discussão; ora, por questões de espaço físico disponível para a atuação do dispositivo de carregamento do método 2, os eixos de base não poderiam ter seu diâmetro igual ao do elemento cilíndrico de base do método 1, de modo que a solução foi adotar a forma tubular para este último a fim de que se pudesse ter, nos dois casos, rigidez própria de mesma ordem para os elementos de base. Dada a forma tubular do elemento cilíndrico de base correspondente ao método 1, o mesmo será denominado de tubo de base.

Como não foi previsto endurecimento superficial por tratamento térmico para o tubo de base, resolveu-se prever para a fixação dos anéis de ensaio ao mesmo, além da prensagem, a atuação de um parafuso situado diametralmente ao tubo para o caso de se perder as condições de ajuste forçado após sucessivas trocas de anéis, considerando que estes últimos seriam preparados anteriormente a realização das experiências. A existência dos furos de fixação dos anéis no tubo da base, possivelmente alterariam de modo não previsível, a rigidez própria inicial calculado para o tubo. Considerando este fato e que no método 2 de carregamento seriam empregados dois eixos de base (por razões apontadas oportunamente), resolveu-se também adotar dois tubos de base.

As posições de medição consideradas para a análise da variação da flexibilidade da estrutura do torno ensaiado, longitudinalmente ao barramento, foram em número de cinco; as mesmas estiveram assim distribuídas com relação aos tubos de base:

- Tubo de base 1 : posições de medição 1, 3 e 5
- Tubo de base 2 : posições de medição 2 e 4

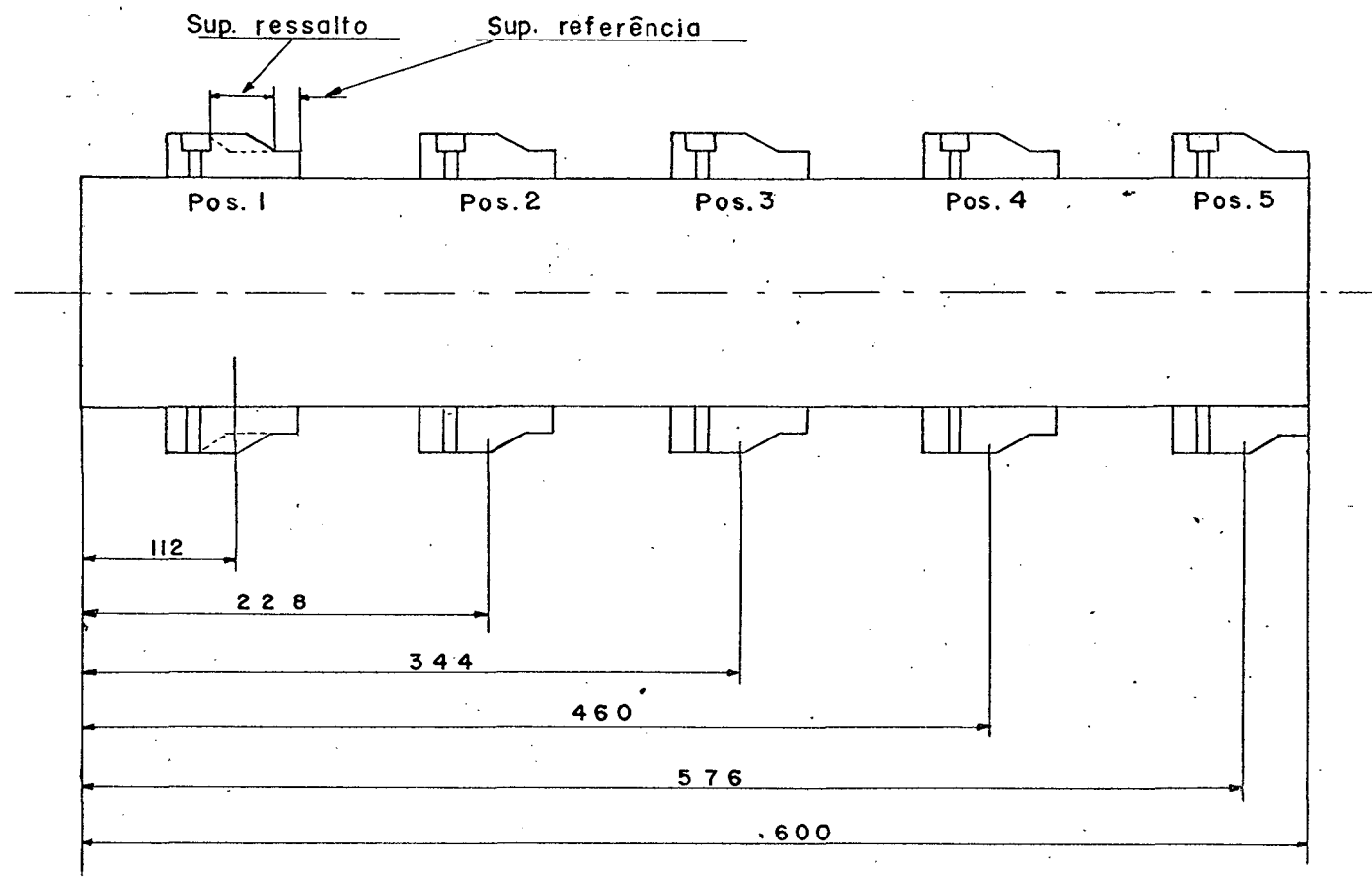


Fig. 12 - Disposição das posições de medição sobre os tubos de base.

Os mencionados tubos foram confeccionados de aço ST-52; os anéis de ensaio, de aço SKF 1370. Os tubos de base (bem como os eixos de base relativos ao método 2) encontram-se representados na fotografia da Figura 42; detalhes construtivos dos mesmos são mostrados nos desenhos de números MF3-PB.01.01 e MF3-PB.01.02 do apêndice 4. Os anéis de ensaio, representados no desenho de número MF3-PB.02.01 do apêndice 4, tiveram seus diâmetros internos D_3 de tal ordem que com os correspondentes diâmetros exteriores dos tubos de base, para as várias posições de medição, se tivesse um ajuste forçado do tipo H 7 s 6; os diâmetros exteriores D_1 e D_2 dos referidos anéis tiveram seus valores dependendo do número de ordem da passada de torneamento realizada. Assim, consoante o código estabelecido para as mesmas, teve-se os seguintes diâmetros nominais:

| | | |
|-------------|-----------------|------------------|
| Passada 0 : | $D_1 = 154,5$; | $D_2 = 150,5$ mm |
| Passada 1 : | $D_1 = 150,0$; | $D_2 = 146,0$ mm |
| Passada 2 : | $D_1 = 145,5$; | $D_2 = 141,5$ mm |
| Passada 3 : | $D_1 = 141,0$; | $D_3 = 137,0$ mm |

No total, foram preparados 37 anéis de ensaio, motivo pelo qual foram construídos, para a sua confecção, dispositivos para o torneamento interior, torneamento exterior, furação de fixação e rebaixamento por fresagem. Tais dispositivos podem ser vistos nas fotografias das figuras 43 e 44.

Representemos hipoteticamente os anéis de ensaio montados sobre um único tubo de base (esquema da Figura 12). Definindo-se uma dada posição de medição na porção média do comprimento da superfície útil do ressalto, as diversas posições de medição situam-se às seguintes distâncias do extremo do tubo de base que vai preso a placa de sujeição:

| | |
|-------------|--------|
| Posição 1 : | 112 mm |
| Posição 2 : | 228 mm |
| Posição 3 : | 344 mm |
| Posição 4 : | 460 mm |
| Posição 5 : | 576 mm |

Devido ao propósito de se comparar os resultados decorrentes da aplicação dos métodos 1 e 2 de carregamento, as

posições de medição dos eixos de base do método 2 estão em perfeita correspondência com aquelas do método 1.

C)- Ferramenta de corte

Material : aço extra-rápido com 10% de Cobalto.

Geometria : (Figura 13)

- Ângulo de posição do fio principal 58°
- Ângulo de posição do fio secundário 12°
- Ângulo de inclinação do fio principal ... 0°
- Ângulo de saída 11°
- Ângulo de incidência principal 9°
- Ângulo de incidência secundário 9,5°
- Raio de arredondamento da ponta 0,5mm

Os valores adotados para os ângulos acima, foram função da realização de experiências prévias de usinagem; estes valores foram determinados de tal modo que, conjuntamente com a variação das demais condições de corte, se tivesse uma relação conveniente entre as intensidades das componentes P_x , P_y e P_z da força resultante de usinagem, que permitisse a existência de espaço físico suficiente para a atuação do dispositivo de carregamento do método de simulação das forças de usinagem.

O excessivo rebaixamento da superfície de saída (cerca de 7 mm) é justificado pelo que se segue. Inicialmente planejou-se realizar os ensaios relativos ao método 1 com a ferramenta sempre montada ao dinamômetro Fischer; o dispositivo de carregamento relativo ao método 2 também seria acoplado ao referido dinamômetro. Assim, por razões de ordem construtiva, se não houvesse o referido rebaixamento da face de saída da ferramenta de corte, a rigidez dos elementos de fixação do dinamômetro Fischer ficaria alterada para as condições de aplicação requeridas pelos dois mencionados métodos de carregamento (necessidade de diferentes espessuras da base de assentamento do dinamômetro). Detalhes dos motivos da alteração de procedimento, no que se refere ao descrito acima, serão dados oportunamente.

As ferramentas de corte foram constituídas de cinco barras afiadas pelos dois extremos (dez pontas cortantes, no

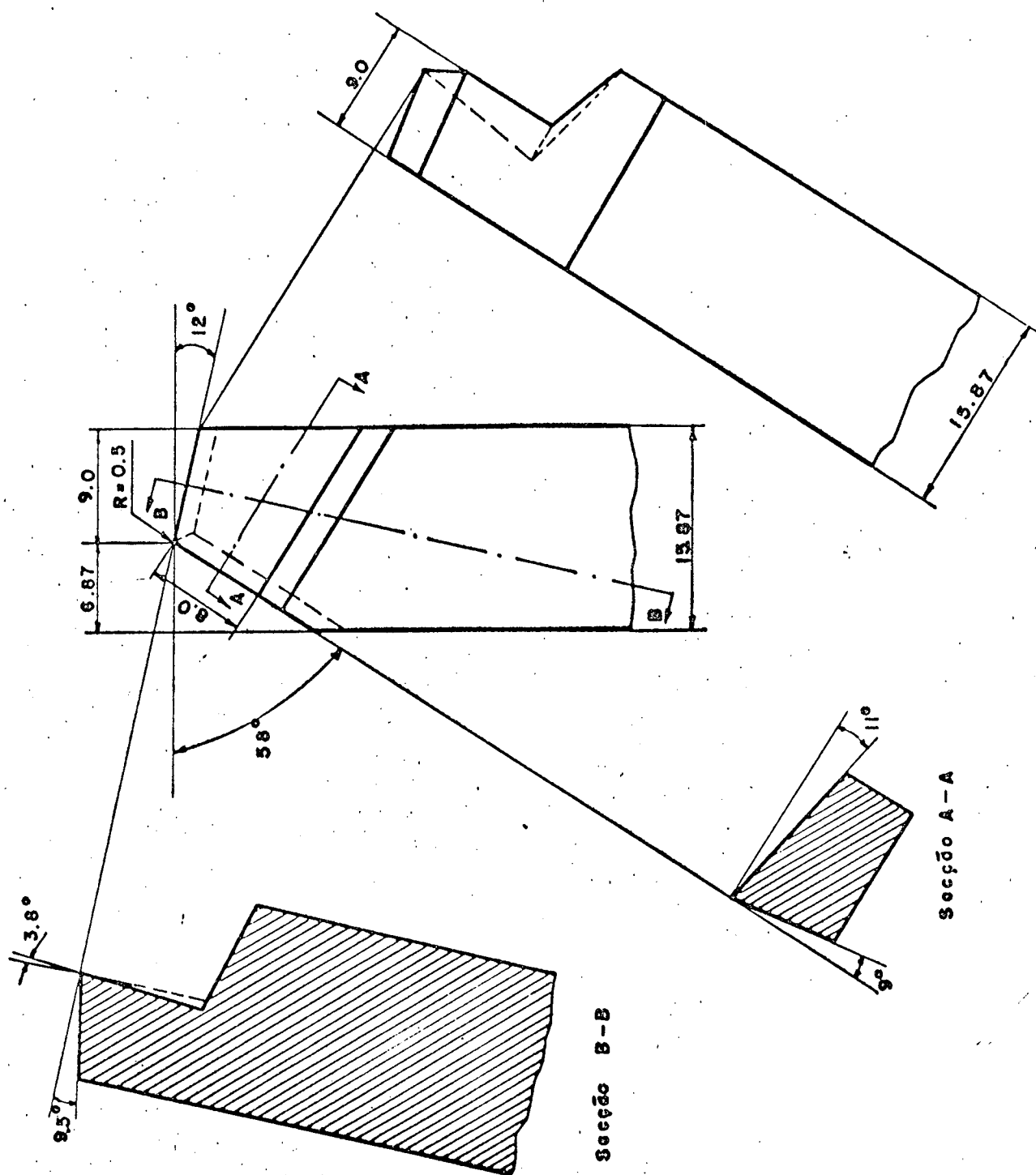


Fig. 13 - Ferramenta de corte utilizada nos ensaios relativos ao método 1 de carregamento.

tal). A afiação das mesmas, em retífica apropriada, foi efetuada, para cada face da ferramenta, numa única montagem da máquina. O número de ferramentas confeccionadas mostrou-se insuficiente para a realização da totalidade dos ensaios de usinagem; nestas condições, foi necessário dar uma reafiação às mesmas. Para prevenir-se eventuais mudanças acentuadas da geometria de corte, excepcionalmente realizou-se mais de 6 passadas de usinagem com uma mesma ferramenta (cada passada teve a duração aproximada de 1 minuto).

D) - Velocidade de corte

O valor escolhido para a velocidade de corte também esteve vinculado a realização de ensaios prévios de usinagem, função das necessidades de espaço físico para a atuação do dispositivo de carregamento relativo ao método 2.

Conforme já esplanado, aos anéis de ensaio foram dadas, dependendo do caso, até quatro passadas de corte, classificadas de 0 a 3. A rotação nominal da árvore principal do torno Nardini foi de 31,5 rpm. Dado que o conhecimento do valor exato da velocidade de corte não interessa diretamente à determinação da rigidez da estrutura de um torno, não se deu ênfase especial à medição da mesma. Verificou-se que a variação da velocidade de corte, função dos diferentes diâmetros dos anéis de ensaio correspondentes às passadas de corte classificadas de 0 a 3, não ocasionava variação apreciável das deformações da estrutura do torno ensaiado. Foram feitas algumas medições da velocidade de rotação da árvore principal com o auxílio de um tacômetro MW (que mostrou-se ser de apenas relativa precisão) nas situações a vazio e com carga. Qualquer que fosse o número de ordem da passada de corte considerada o referido tacômetro indicou, para cada uma das situações (a vazio e com carga) um mesmo valor para a velocidade de rotação. O valor da velocidade de rotação da árvore principal, na situação a vazio, foi ainda controlada com o auxílio de um cronômetro AZAM, através da contagem do número de voltas da referida árvore durante um certo período de tempo.

A medição da velocidade de rotação da árvore -

principal não pôde ser feita diretamente através do tacômetro em virtude de o mesmo só permitir a medida de rotações a partir de 40 rpm (e a nominal utilizada foi de 31,5 rpm). Deste modo, a medição da velocidade de rotação foi feita a partir do eixo de entrada de acionamento da caixa de engrenagens da árvore principal. Considerando-se o trem de engrenagens existente entre o referido eixo de entrada e a árvore principal, a velocidade de rotação desta última $n_{\text{árv}}$ pode ser calculada através da seguinte expressão:

$$n_{\text{árv}} = n_{\text{tac}} \times \frac{21}{83} \times \frac{16}{55} \times \frac{34}{48} \quad (54)$$

em que n_{tac} corresponde ao valor da velocidade de rotação indicada pelo tacômetro.

Por ocasião das medições efetuadas, o tacômetro indicou os seguintes valores:

Situação a vazio:

$$n_{\text{tac}} = 750 \text{ rpm}$$

Situação com carga:

$$n_{\text{tac}} = 735 \text{ rpm}$$

Calculando-se a velocidade de rotação da árvore principal com o auxílio da expressão (54), resulta:

Situação a vazio:

$$n_{\text{árv}} = 39,1 \text{ rpm}$$

Situação com carga:

$$n_{\text{árv}} = 38,3 \text{ rpm}$$

Como pode ser observado, a velocidade de rotação obtida através do tacômetro, para a situação a vazio (39,1 rpm), é bem maior do que aquela correspondente a velocidade de rotação nominal da árvore principal (31,5 rpm). Por esta razão, resolveu-se fazer uma verificação da velocidade de rotação da árvore principal do torno ensaiado, na situação a vazio, com o auxílio de um cronômetro, com o que obteve-se:

Situação a vazio:

$$n_{\text{árv}} = 33,6 \text{ rpm}$$

Considerando-se a variação percentual entre os valores das velocidades de rotação obtidas através do tacômetro para as situações a vazio e com carga e, tomando-se como base o valor da velocidade de rotação obtida com o auxílio do cronômetro para a situação a vazio, pode-se dizer que o valor da velocidade de rotação da árvore principal do torno Nardini, para a situação com carga, foi de:

Situação com carga:

$$n_{\text{árv.}} = 32,9 \text{ rpm}$$

Ao longo das várias passadas de corte realizadas para cada anel de ensaio, o diâmetro médio D_m destes últimos teve correspondentemente os seguintes valores:

$$\text{Passada 0 : } D_m = 152,5 \text{ mm}$$

$$\text{Passada 1 : } D_m = 148,0 \text{ mm}$$

$$\text{Passada 2 : } D_m = 143,5 \text{ mm}$$

$$\text{Passada 3 : } D_m = 139,0 \text{ mm}$$

Calculando-se o valor da velocidade de corte v_c , correspondente as diversas passadas de corte realizadas, através da expressão:

$$v_c = \frac{\pi \cdot D_m \cdot n_{\text{árv.}}}{1000} \quad (55)$$

resulta:

$$\text{Passada 0 : } v_c = 15,762 \text{ m/min}$$

$$\text{Passada 1 : } v_c = 15,297 \text{ m/min}$$

$$\text{Passada 2 : } v_c = 14,832 \text{ m/min}$$

$$\text{Passada 3 : } v_c = 14,367 \text{ m/min}$$

Como pode ser constatado, houve uma variação de 9% no valor da velocidade de corte correspondentemente às passadas de usinagem de números 0 e 3.

O valor adotado para a velocidade de corte é algo baixo com relação ao recomendado para as condições de corte utilizadas (avanço = 1 mm/v; profundidade de corte = 2 mm); segundo Rossi (5), o valor da velocidade de corte deveria ter sido da ordem de 22 m/min. Este fato explica, possivelmente, a formação -

de aresta postiça de corte durante a usinagem dos anéis de ensaio.

E)- Velocidade de avanço

Seu valor também esteve condicionado com as condições de aplicação do método 2 de carregamento. Ensaios prévios de usinagem realizados mostraram, assim, conveniente a utilização de uma velocidade de avanço v_{av} de valor:

$$v_{av} = 1 \text{ mm/v}$$

F)- Profundidade de corte

Também condicionada a realização de experiências prévias de usinagem, que determinaram para valor P_c da mesma:

$$P_c = 2 \text{ mm}$$

O controle da posição da ferramenta de corte em profundidade (radial) foi feito através do dial graduado do fuso do carro transversal. Por ocasião da realização dos ensaios propriamente ditos, na superfície do ressalto, de um dado anel de ensaio, previamente preparada, dava-se leves passadas de corte até obter-se, para a mesma, o diâmetro desejado; nesta situação, o valor lido no dial do fuso do carro transversal era anotado e passava-se a usinar a superfície de referência do anel de ensaio, com passadas de cerca de 0,1 mm de profundidade, até que se tivesse um deslocamento do carro transversal correspondente a 2mm, controlado através do mencionado dial, quando então, na mesma passada de corte, continuava-se a usinar a superfície do ressalto. A ferramenta, ao encontrar bruscamente pela frente material correspondente a uma profundidade de corte de 2 mm, ocasionava, nestas condições, um aumento súbito dos esforços de usinagem com o que conseguia-se obter as condições necessárias para o carregamento da estrutura do torno ensaiado. As deformações correspondentes, conforme explicado anteriormente, foram medidas pelo controle da diferença entre os raios da superfície correspondente a existência do ressalto (antes da usinagem) e da superfície de re

ferência.

G)- Fluido refrigerante

Para a refrigeração da ferramenta de corte empregou-se óleo solúvel na proporção aproximada de óleo/água = 1/30.

H)- Fixação da peça e da ferramenta

A peça (tubos de base) foi presa ao torno entre placa universal de três castanhas (exteriores) e ponto fixo. O extremo dos tubos de base, do lado correspondente à fixação a placa universal (origem do eixo das abscissas), resultou distante de 80 mm do extremo em balanço da árvore principal que, por sua vez, dista de cerca de 130 mm do plano médio do mancal principal da referida árvore.

O ponto de sujeição utilizado foi do tipo fixo para que a rigidez própria do ponto não influísse sobremaneira sobre os valores do torno ensaiado (como seria o caso correspondente a utilização de um ponto do tipo rotativo que possui rigidez própria relativamente baixa).

A ferramenta de corte, por ocasião da realização dos ensaios visando a medição das forças de usinagem, foi a fixada diretamente ao alojamento adequado do dinamômetro de usinagem Fischer. Quando da usinagem dos anéis de ensaio, visando a medição das deformações da estrutura do torno ensaiado, a ferramenta foi presa a um suporte adequado confeccionado especialmente para tal fim e que pode ser visto no desenho de número MF3-PC.01.04 do apêndice 4 (tal suporte é o mesmo utilizado para a sujeição do garfo do dispositivo de carregamento relativo ao método 2).

Devido a fragilidade da parte cortante da ferramenta (rebaixamento grande da face de saída, já justificado), o balanço da mesma, com relação a seu suporte, foi deixado com o valor mínimo possível. Ao longo das diversas passadas de corte correspondentes a cada um dos anéis de ensaio usinados, a posi-

ção relativa entre o carro transversal e o carro principal do torno ensaiado foi mantida aproximadamente invariável. Nestas condições, ao invés de variar-se o balanço da ferramenta (que foi de cerca de 17 mm), variou-se o balanço de seu suporte com relação a torre do carro superior (balanços da ordem de 16 a 24 mm).

A fim de que o balanço da pínula do cabeçote móvel não resultasse excessivamente grande, para o curso de operação exigido pelo carro principal do torno, fez-se necessário deslocar lateralmente o carro superior. O balanço da pínula resultou sendo igual a 66 mm. Considerando a posição de alinhamento perfeito entre a extremidade esquerda do carro superior (visto desde a posição normal de trabalho do operador) e a correspondente extremidade das guias de seu suporte, o carro superior foi deslocado para a direita (a partir da mencionada posição) de 43 mm (ver esquema da Figura 20).

I) - Torques e ajuste de guias

Nenhuma precaução especial foi tomada para controlar o valor dos mesmos (o que posteriormente mostrou-se contraproducente). Os ajustes das guias dos carros e o torque aplicado ao volante de acionamento da pínula do cabeçote móvel (necessário para a protensão axial de sujeição dos tubos de base) foram da ordem daqueles normalmente usados durante as operações de torneamento de desbaste. O torque para a fixação do cabeçote móvel ao barramento não foi controlado.

J) - Medição de forças

Inicialmente, pretendia-se medir as intensidades das componentes da força resultante de usinagem e as consequentes deformações da estrutura do torno ensaiado numa mesma etapa, usinando-se sempre com a ferramenta montada ao dinamômetro de usinagem Fischer. Também no caso do método 2, o correspondente dispositivo de carregamento seria afixado ao dinamômetro de usinagem. As experiências prévias de compatibilidade entre os métodos 1 e 2 de carregamento apresentaram, entretanto, resultados completamente incoerentes entre si: o sentido do deslocamen-

to do "ponto" correspondente a atuação da ferramenta de corte, na direção transversal ao torno, era diferente para o caso dos dois mencionados métodos. Deste modo, analisando-se as possíveis causas de tal discrepância, pensou-se que talvez a maior parte do fenômeno fosse devido a existência de amortecimento do tipo viscoso para o cabeçote de medição do dinamômetro de usinagem. Os deslocamentos do cabeçote de medição (deformações) teriam valores diferentes para as situações referentes aos métodos 1 e 2 de carregamento, função das diferentes condições de atrito entre as partes do dinamômetro sujeitas a assim denominada rigidez de contato. Embora não se soubesse exatamente se a causa da discrepância havida fosse a mencionada, resolveu-se medir as forças de usinagem e as deformações da estrutura do torno em operações de usinagem diferentes (mantidas as mesmas condições de corte). Para as operações de usinagem realizadas visando a medição das deformações da estrutura do torno ensaiado, a ferramenta foi afixada a um suporte conveniente montado sobre a torre do carro superior. O dispositivo de carregamento relativo ao método 2 foi preso, não mais ao dinamômetro de usinagem, mas ao outro extremo do suporte porta-ferramentas do método 1 (em ocasiões diferentes, naturalmente). Em assim procedendo, o inconveniente apontado (da inversão dos sentidos das deformações correspondentes a aplicação dos dois métodos) desapareceu.

Dado o porte relativamente grande do dinamômetro de usinagem, para a fixação do mesmo a estrutura do torno ensaiado foi necessária a retirada do carro superior. O dinamômetro foi afixado, pois, diretamente ao carro transversal do torno através de suporte adequado (ver fotografias das figuras 45 e 46).

Para a leitura dos valores indicados na unidade de medição do dinamômetro, foi utilizada a técnica fotográfica; assim, pôde-se fazer a leitura do valor da intensidade das três componentes da força resultante de usinagem, ao mesmo tempo (através da leitura da grandeza análoga da força, ou seja, da corrente elétrica). Um exemplo de medição efetuada pode ser visto na fotografia da Figura 47.

Na determinação dos valores das forças de carregamento

| FORÇAS DE USINAGEM - MICRO AMPÈRES | | | | | | QUADRO 12 | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|
| EXPERIÊNCIA 1/1/3/1-4 | | | EXPERIÊNCIA 1/2/3/4-1 | | | EXPERIÊNCIA 1/3/0/4-5 | | |
| P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z |
| 37,0 | 77,5 | 39,5 | 27,0 | 63,0 | 37,0 | 28,0 | 64,0 | 41,0 |
| 28,0 | 64,0 | 38,0 | 32,0 | 71,0 | 37,0 | 27,0 | 63,0 | 39,0 |
| 29,0 | 68,0 | 38,0 | 25,0 | 62,0 | 38,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 28,5 | 68,0 | 38,5 | 27,0 | 65,0 | 38,0 | 27,0 | 68,0 | 41,0 |
| 31,5 | 72,5 | 40,5 | 31,0 | 68,0 | 38,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 27,5 | 63,5 | 38,0 | 35,0 | 74,0 | 38,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 26,5 | 62,5 | 37,5 | 27,0 | 65,0 | 38,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 30,5 | 71,5 | 40,0 | 30,0 | 67,0 | 38,0 | 26,0 | 61,0 | 38,0 |
| 25,0 | 64,0 | 37,5 | 26,0 | 65,0 | 38,0 | 27,0 | 63,0 | 38,0 |
| 28,0 | 63,0 | 37,5 | 28,0 | 69,0 | 40,0 | 29,0 | 64,0 | 38,0 |
| 28,0 | 63,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | 37,0 | 30,0 | 63,0 | 38,0 |
| 29,0 | 71,5 | 39,0 | 27,0 | 65,0 | 39,0 | 31,0 | 64,0 | 38,0 |
| 27,5 | 66,0 | 38,0 | 24,0 | 66,0 | 40,0 | 29,0 | 64,0 | 41,0 |
| 26,5 | 65,5 | 38,0 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 28,0 | 67,0 | 39,0 |
| 28,0 | 66,5 | 38,0 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 32,0 | 66,0 | 39,0 |
| 26,5 | 64,5 | 37,0 | 28,0 | 67,0 | 37,0 | 26,0 | 66,0 | 39,0 |
| 34,5 | 78,5 | 41,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 27,0 | 63,0 | 38,0 |
| 27,5 | 62,5 | 37,5 | 27,0 | 67,0 | 40,0 | 32,0 | 67,0 | 38,0 |
| 26,5 | 63,5 | 37,0 | 31,0 | 68,0 | 38,0 | 28,0 | 61,0 | 38,0 |
| 24,0 | 72,5 | 38,5 | 29,0 | 65,0 | 38,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 25,0 | 63,0 | 37,0 | 27,0 | 64,0 | 38,0 | 27,0 | 64,0 | 40,0 |
| 29,5 | 69,5 | 38,0 | 28,0 | 65,0 | 38,0 | 27,0 | 64,0 | 38,0 |
| 32,5 | 70,5 | 38,5 | 26,0 | 67,0 | 39,0 | 28,0 | 67,0 | 39,0 |
| 24,5 | 63,0 | 37,0 | 27,0 | 68,0 | 40,0 | 30,0 | 66,0 | 38,0 |
| 25,0 | 62,0 | 36,5 | 27,0 | 63,0 | 37,0 | 28,0 | 62,0 | 37,0 |
| 28,0 | 62,5 | 37,5 | 27,0 | 68,0 | 39,0 | 28,0 | 61,0 | 38,0 |
| 32,0 | 70,5 | 39,0 | 29,0 | 68,0 | 38,0 | 30,0 | 60,0 | 38,0 |
| 25,0 | 63,0 | 37,5 | 28,0 | 64,0 | 36,0 | 28,0 | 64,0 | 40,0 |
| 28,0 | 64,5 | 37,0 | 31,0 | 68,0 | 38,0 | 23,0 | 62,0 | 38,0 |
| 26,0 | 62,0 | 37,0 | 34,0 | 74,0 | 40,0 | - | - | - |
| 32,5 | 68,5 | 37,0 | 27,0 | 69,0 | 38,0 | - | - | - |
| 24,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 66,0 | 38,0 | - | - | - |
| 27,0 | 67,0 | 38,5 | 29,0 | 69,0 | 39,0 | - | - | - |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 28,13 | 66,59 | 37,98 | 28,33 | 66,84 | 38,21 | 28,06 | 63,68 | 38,58 |

| FORÇAS DE USINAGEM - MICRO-AMPÈRES | | | | | | QUADRO 13 | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|
| EXPERIÊNCIA 3/1/3/1-5 | | | EXPERIÊNCIA 3/2/3/4-2 | | | EXPERIÊNCIA 3/3/0/4-6 | | |
| P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z |
| 32,0 | 72,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | 38,0 | 28,0 | 65,0 | 40,0 |
| 28,0 | 66,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | 38,0 | 25,0 | 65,0 | 40,0 |
| 36,5 | 75,0 | 38,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 25,0 | 63,0 | 38,0 |
| 29,0 | 74,0 | 38,0 | 22,0 | 66,0 | 39,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 |
| 34,5 | 76,5 | 38,5 | 32,0 | 65,0 | 37,0 | 27,0 | 64,0 | 38,0 |
| 30,5 | 73,5 | 38,5 | 31,0 | 65,0 | 38,0 | 25,0 | 62,0 | 38,0 |
| 29,0 | 63,5 | 36,5 | 30,0 | 65,0 | 40,0 | 27,0 | 67,0 | 41,0 |
| 27,0 | 73,5 | 38,5 | 32,0 | 72,0 | 42,0 | 27,0 | 63,0 | 38,0 |
| 27,5 | 70,5 | 39,0 | 26,0 | 62,0 | 38,0 | 28,0 | 64,0 | 38,0 |
| 30,5 | 73,5 | 37,5 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 28,0 | 66,0 | 39,0 |
| 32,5 | 75,5 | 36,0 | 27,0 | 66,0 | 37,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 30,5 | 75,5 | 39,0 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 27,0 | 64,0 | 39,0 |
| 29,0 | 65,5 | 37,0 | 27,0 | 64,0 | 38,0 | 28,0 | 62,0 | 38,0 |
| 32,5 | 75,5 | 37,5 | 28,0 | 69,0 | 39,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 32,0 | 69,0 | 37,0 | 29,0 | 69,0 | 40,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 36,5 | 80,0 | 38,0 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 27,0 | 62,0 | 37,0 |
| 26,5 | 71,0 | 39,0 | 30,0 | 69,0 | 40,0 | 25,0 | 59,0 | 38,0 |
| 30,0 | 70,0 | 37,0 | 28,0 | 67,0 | 38,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 28,5 | 66,5 | 37,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 |
| 31,5 | 72,5 | 37,0 | 28,0 | 69,0 | 39,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 30,0 | 66,0 | 36,5 | 29,0 | 66,0 | 38,0 | 27,0 | 64,0 | 38,0 |
| 30,0 | 66,5 | 37,0 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 28,0 | 63,0 | 38,0 |
| 34,0 | 74,0 | 38,0 | 25,0 | 68,0 | 40,0 | 25,0 | 62,0 | 38,0 |
| 28,0 | 70,0 | 38,0 | 26,0 | 67,0 | 40,0 | 28,0 | 61,0 | 38,0 |
| 33,5 | 72,5 | 37,5 | 27,0 | 66,0 | 38,0 | 28,0 | 59,0 | 37,0 |
| 26,0 | 61,5 | 35,0 | 27,0 | 62,0 | 38,0 | 26,0 | 62,0 | 38,0 |
| 27,5 | 65,5 | 37,0 | 28,0 | 64,0 | 38,0 | 28,0 | 60,0 | 38,0 |
| 28,5 | 74,5 | 37,5 | 27,0 | 64,0 | 38,0 | 28,0 | 64,0 | 40,0 |
| 32,0 | 75,5 | 36,5 | 30,0 | 67,0 | 38,0 | - | - | - |
| 28,0 | 72,5 | 37,0 | 27,0 | 70,0 | 41,0 | - | - | - |
| 27,0 | 64,5 | 36,0 | 28,0 | 62,0 | 38,0 | - | - | - |
| - | - | - | 27,0 | 63,0 | 38,0 | - | - | - |
| - | - | - | 30,0 | 68,0 | 38,0 | - | - | - |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 30,27 | 71,06 | 37,38 | 27,93 | 66,27 | 38,54 | 27,00 | 62,92 | 38,32 |

| FORÇAS DE USINAGEM - MICRO AMPÈRES | | | | | | QUADRO 14 | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|
| EXPERIÊNCIA 5/2/3/4-3 | | | EXPERIÊNCIA 5/3/3/5-6 | | | EXPERIÊNCIA 5/4/0/6-1 | | |
| P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z | P _x | P _y | P _z |
| 24,0 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 65,0 | 38,0 | 32,0 | 68,0 | 39,0 |
| 28,0 | 63,0 | 38,0 | 28,0 | 73,0 | 41,0 | 32,0 | 68,0 | 40,0 |
| 28,0 | 65,0 | 38,0 | 27,0 | 65,0 | 38,0 | 33,0 | 70,0 | 38,0 |
| 25,0 | 66,0 | 39,0 | 27,0 | 67,0 | 39,0 | 32,0 | 68,0 | 38,0 |
| 27,0 | 63,0 | 38,0 | 28,0 | 64,0 | 38,0 | 32,0 | 70,0 | 40,0 |
| 27,0 | 67,0 | 38,0 | 27,0 | 61,0 | 38,0 | 29,0 | 62,0 | 37,0 |
| 24,0 | 62,0 | 37,0 | 28,0 | 66,0 | 39,0 | 32,0 | 68,0 | 38,0 |
| 23,0 | 58,0 | 37,0 | 28,0 | 64,0 | 38,0 | 37,0 | 70,0 | 40,0 |
| 26,0 | 62,0 | 38,0 | 27,0 | 65,0 | 39,0 | 32,0 | 66,0 | 38,0 |
| 25,0 | 59,0 | 37,0 | 30,0 | 66,0 | 38,0 | 34,0 | 68,0 | 38,0 |
| 25,0 | 61,0 | 37,0 | 29,0 | 68,0 | 38,0 | 28,0 | 67,0 | 38,0 |
| 26,0 | 66,0 | 38,0 | 30,0 | 67,0 | 38,0 | 30,0 | 69,0 | 40,0 |
| 27,0 | 62,0 | 37,0 | 29,0 | 67,0 | 38,0 | 34,0 | 67,0 | 38,0 |
| 28,0 | 63,0 | 37,0 | 32,0 | 68,0 | 38,0 | 32,0 | 72,0 | 38,0 |
| 22,0 | 60,0 | 37,0 | 27,0 | 68,0 | 40,0 | 31,0 | 72,0 | 38,0 |
| 27,0 | 63,0 | 38,0 | 32,0 | 67,0 | 38,0 | 33,0 | 72,0 | 38,0 |
| 25,0 | 62,0 | 38,0 | 29,0 | 68,0 | 39,0 | 37,0 | 73,0 | 40,0 |
| 26,0 | 63,0 | 38,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 35,0 | 72,0 | 38,0 |
| 27,0 | 65,0 | 38,0 | 29,0 | 70,0 | 40,0 | 33,0 | 75,0 | 41,0 |
| 24,0 | 58,0 | 38,0 | 31,0 | 69,0 | 38,0 | 24,0 | 69,0 | 40,0 |
| 27,0 | 62,0 | 37,0 | 32,0 | 73,0 | 40,0 | 32,0 | 68,0 | 38,0 |
| 24,0 | 61,0 | 37,0 | 27,0 | 72,0 | 41,0 | 32,0 | 61,0 | 40,0 |
| 24,0 | 58,0 | 35,0 | 28,0 | 71,0 | 41,0 | 30,0 | 73,0 | 38,0 |
| 25,0 | 61,0 | 37,0 | 27,0 | 67,0 | 38,0 | 32,0 | 68,0 | 38,0 |
| 24,0 | 60,0 | 38,0 | 27,0 | 72,0 | 40,0 | 33,0 | 72,0 | 40,0 |
| 27,0 | 64,0 | 38,0 | 31,0 | 73,0 | 39,0 | 35,0 | 71,0 | 38,0 |
| 27,0 | 63,0 | 37,0 | 32,0 | 72,0 | 38,0 | 32,0 | 66,0 | 38,0 |
| 27,0 | 63,0 | 38,0 | 32,0 | 72,0 | 40,0 | 29,0 | 66,0 | 38,0 |
| 28,0 | 67,0 | 38,0 | 28,0 | 74,0 | 40,0 | 32,0 | 69,0 | 39,0 |
| 25,0 | 59,0 | 37,0 | 32,0 | 73,0 | 39,0 | 33,0 | 68,0 | 40,0 |
| 25,0 | 63,0 | 38,0 | 27,0 | 63,0 | 38,0 | - | - | - |
| 26,0 | 68,0 | 39,0 | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 25,71 | 62,46 | 37,59 | 28,96 | 68,29 | 38,87 | 32,06 | 68,93 | 38,73 |

| MÉTODO 1 | FORÇAS MÉDIAS | | QUADRO 15 | | |
|---|----------------------|-------------|-------------|--------|--|
| | ÂNGULOS ENTRE FORÇAS | | | | |
| EXPERIÊNCIA | DATA | COMPONENTES | | | |
| | | P_x | P_y | P_z | |
| 1/1/3/1 - 4 | 12/10/72 | 28,13 | 66,59 | 37,98 | |
| 1/2/3/4 - 1 | 20/10/72 | 28,33 | 66,84 | 38,21 | |
| 1/3/0/4 - 5 | 21/10/72 | 28,06 | 63,68 | 38,58 | |
| 3/1/3/1 - 5 | 12/10/72 | 30,27 | 71,06 | 37,38 | |
| 3/2/3/4 - 2 | 20/10/72 | 27,93 | 66,27 | 38,54 | |
| 3/3/0/4 - 6 | 21/10/72 | 27,00 | 62,92 | 38,32 | |
| 5/2/3/4 - 3 | 20/10/72 | 25,71 | 62,46 | 37,59 | |
| 5/3/3/5 - 6 | 24/10/72 | 28,96 | 68,29 | 38,87 | |
| 5/4/0/6 - 1 | 24/10/72 | 32,06 | 68,93 | 38,73 | |
| MÉDIA GERAL | MICRO AMPÈRES | 28,49 | 66,33 | 38,24 | |
| | K G F | 83,39 | 126,01 | 393,76 | |
| <p>Diagrama vetorial mostrando as componentes P_x, P_y, P_z e a resultante R em um sistema de eixos cartesianos. Os ângulos \hat{A} e \hat{C} são indicados entre as forças e a resultante.</p> | RESUMO | | | | |
| | COMPONENTE | P_x | 83,39 KGF | | |
| | COMPONENTE | P_y | 126,01 KGF | | |
| | COMPONENTE | P_z | 393,76 KGF | | |
| | RESULTANTE | R | 421,76 KGF | | |
| | ÂNGULO | \hat{A} | 78,05 GRAUS | | |
| | ÂNGULO | \hat{C} | 72,25 GRAUS | | |

gamento correspondentes ao método 1 (forças de usinagem) aproveitou-se sempre as passadas de corte de números 0 e 3 dadas aos anéis de ensaio (de acordo com o código estabelecido).

Para o torneamento, visando a medição das forças de usinagem, correspondentemente a posição de medição 1 dos tubos de base, foi necessária a utilização de um delimitador para o curso do carro principal (do tipo eletro-magnético), dada a proximidade entre este último e as castanhas da placa de sujeição, no final das respectivas passadas de corte.

Para a determinação do valor das forças de usinagem foram dadas 9 passadas de corte sobre anéis de ensaio situados alternativamente sobre as posições 1, 3 e 5 dos tubos de base. Na realidade, foram realizadas 10 passadas de usinagem, mas, numa das mesmas (experiência 5/1/2/1-6), ocorreu o afrouxamento do parafuso que impede o deslocamento axial do fuso do carro transversal do torno ensaiado, de modo que a experiência em questão foi desprezada. Para cada passada de corte mediu-se, em média, cerca de 30 valores da intensidade das componentes da força resultante de usinagem; tais valores podem ser encontrados nos quadros 12, 13, 14 e 15.

K) - Medição das deformações

Conforme afirmado anteriormente, as operações de usinagem visando a medição das deformações da estrutura do torno ensaiado foram realizadas a parte daquelas visando a medição das forças de usinagem. Detalhes dos ensaios realizados com a finalidade de medição das deformações, podem ser vistos nas fotografias das figuras 48 e 49.

Normalmente foram utilizadas as passadas de corte de números 0, 1 e 2 para a medição das deformações, de conformidade com o código estabelecido. Excepcionalmente utilizou-se uma vez a passada de corte de número 3 (por razões de economia de material) correspondentemente a realização da experiência 4/3/2/8-4.

Dadas as condições relativamente severas de corte adotadas (avanço = 1 mm/v; profundidade de corte = 2 mm), a

superfície usinada resultou bastante irregular, sendo difícil o controle de seu diâmetro (leve-se em conta a formação de aresta postíça de corte). Na fotografia da Figura 50 pode-se observar a forma e características dos cavacos retirados; na fotografia da Figura 51 tem-se uma vista da superfície usinada de um dos anéis de ensaio em que, a superfície de referência, mais regular, aparece mais à direita da fotografia. Deste modo, resolveu-se lançar mão de um traçador X - Y para o registro das macro-rugosidades da superfície usinada e, a partir dos gráficos obtidos, determinar-se com maior precisão as deformações da estrutura do torno ensaiado (Nardini).

Para possibilitar o registro gráfico mencionado, utilizou-se um traçador X - Y Ominigraphic 2000, um medidor Tesa GN-22 com o correspondente apalpador universal de mesma marca, modelo GT-30 e um potenciômetro de precisão normal Constanta 1K LIN 78. Vistas do equipamento de registro utilizado são encontradas nas fotografias das figuras 52 e 53. Ao apalpador universal adaptou-se um estilete cuja ponta possuía um diâmetro de cerca de 0,2 mm. Através do apalpador-medidor TESA registrou-se as variações do raio de geração da superfície usinada dos anéis de ensaio (sinal elétrico para o eixo Y do traçador).

Para o registro das macro-rugosidades da superfície usinada dos anéis de ensaio, estes foram conservados montados sobre os tubos de base que, por sua vez, foram presos entre a placa e o ponto do torno ensaiado, nas mesmas condições da realização das operações de usinagem; o apalpador foi montado sobre o conjunto do carro principal do torno. A "varredura" ao longo do comprimento da superfície usinada dos anéis de ensaio foi conseguida, pois, através do deslocamento do carro principal sobre suas respectivas guias; tal deslocamento foi obtido pelo acionamento manual do sistema fuso-porca bi-partida do carro principal. O deslocamento do carro principal foi vinculado ao deslocamento angular de um potenciômetro através de um sistema constituído por um fio tenso-roldana; a corrente elétrica através da porção ativa da resistência do potenciômetro, gerada por uma fonte de corrente contínua de 1,5 volts, determinou o sinal elétrico correspondente ao eixo X do traçador. A disposição esquemática dos elementos empregados para o registro das macro-rugosidades da su

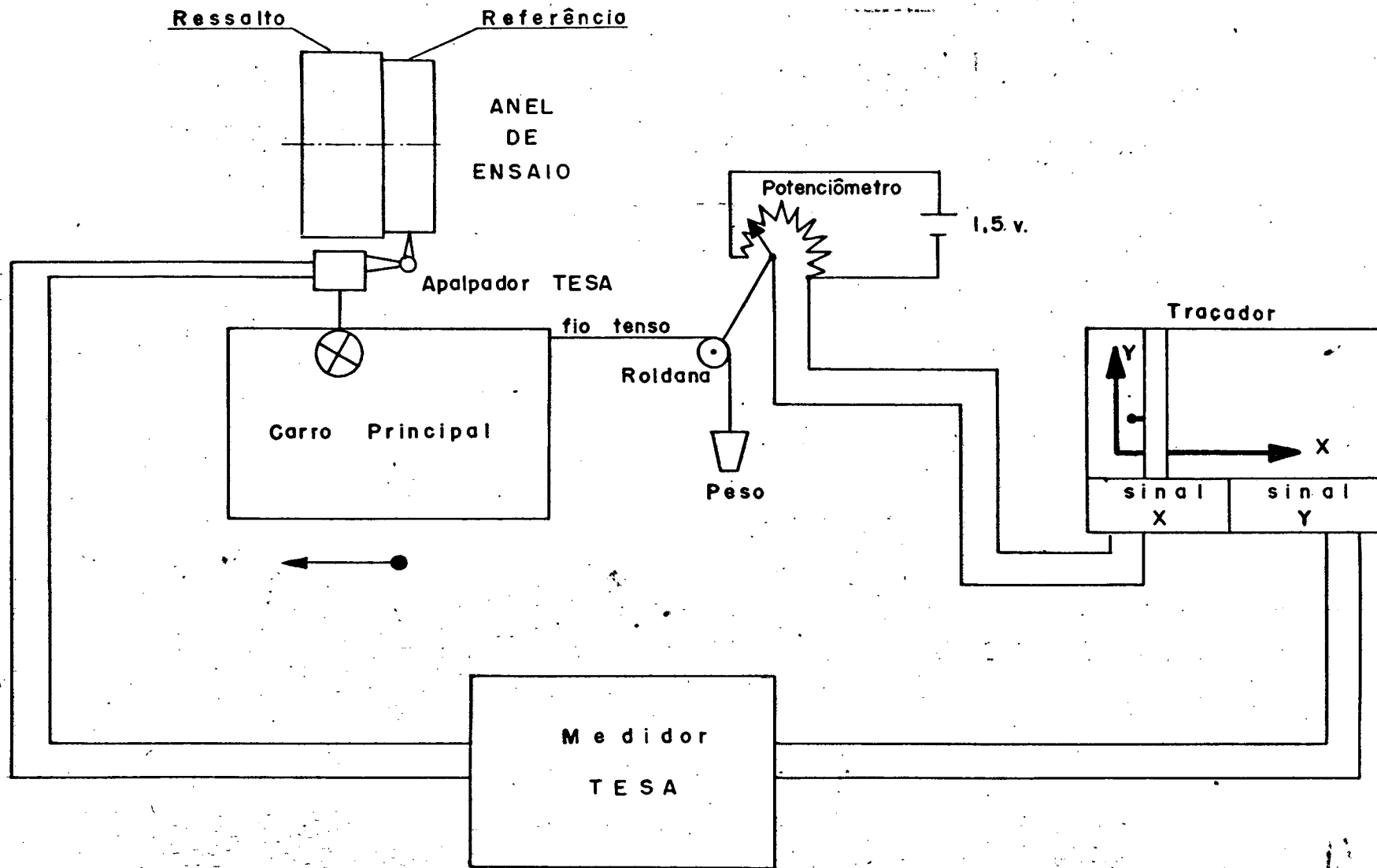


Fig. 14 - Esquema da disposição do equipamento de registro utilizado nos ensaios relativos ao método 1 de carregamento.

perfície usinada dos anéis de ensaio, está representada na Figura 14.

Consideremos o exemplo hipotético correspondente a um dos gráficos obtidos (esquema da Figura 15). Tal gráfico foi dividido em três regiões:

- a)- correspondente a superfície do ressalto (existente antes da usinagem).
- b)- correspondente a zona de transição.
- c)- correspondente a superfície de referência.

A uma distância qualquer do gráfico, foi traçado um segmento de reta (direção de referência) paralelo a direção do eixo X do traçador. A região a teve o eixo das abscissas dividido de 5 em 5 milímetros; a região c, de 2,5 em 2,5 milímetros; a região b (avaliada de modo aproximado), foi simplesmente desprezada. Pode-se dizer que, em média, a região a foi subdividida em cerca de 30 partes (30 pontos de medição) e a região c, em cerca de 20 partes (20 pontos de medição).

A ampliação de medição usada, para o caso do eixo das ordenadas, foi de 68,3 aumentos (a ampliação correspondente ao caso do eixo das abscissas não tem influência na determinação dos valores das deformações).

O valor da deformação radial, que corresponde a deformação total da estrutura do torno ensaiado para uma dada posição de medição, foi obtido pela diferença entre a média dos valores das ordenadas correspondentes a região a (do gráfico) e a média dos valores das ordenadas correspondentes a região c. O tipo de média usada, no cômputo das deformações, foi a média aritmética, uma vez que o problema se resume simplesmente na comparação (subtração) de duas quantidades (médias) que devem ser obtidas de maneira semelhante.

Para cada passada de usinagem foram tirados 6 gráficos de deformações, cujas posições angulares estiveram situadas uniformemente distribuídas ao longo do perímetro da superfície do anel de ensaio. Para poder-se referenciar cada posição angular de medição usou-se os caracteres 1, 1-2, 2, 2-3, 3 e 3-1. A posição angular de medição 1 corresponde ao caso em que a castanha número 1 da placa de sujeição se encontra em corres-

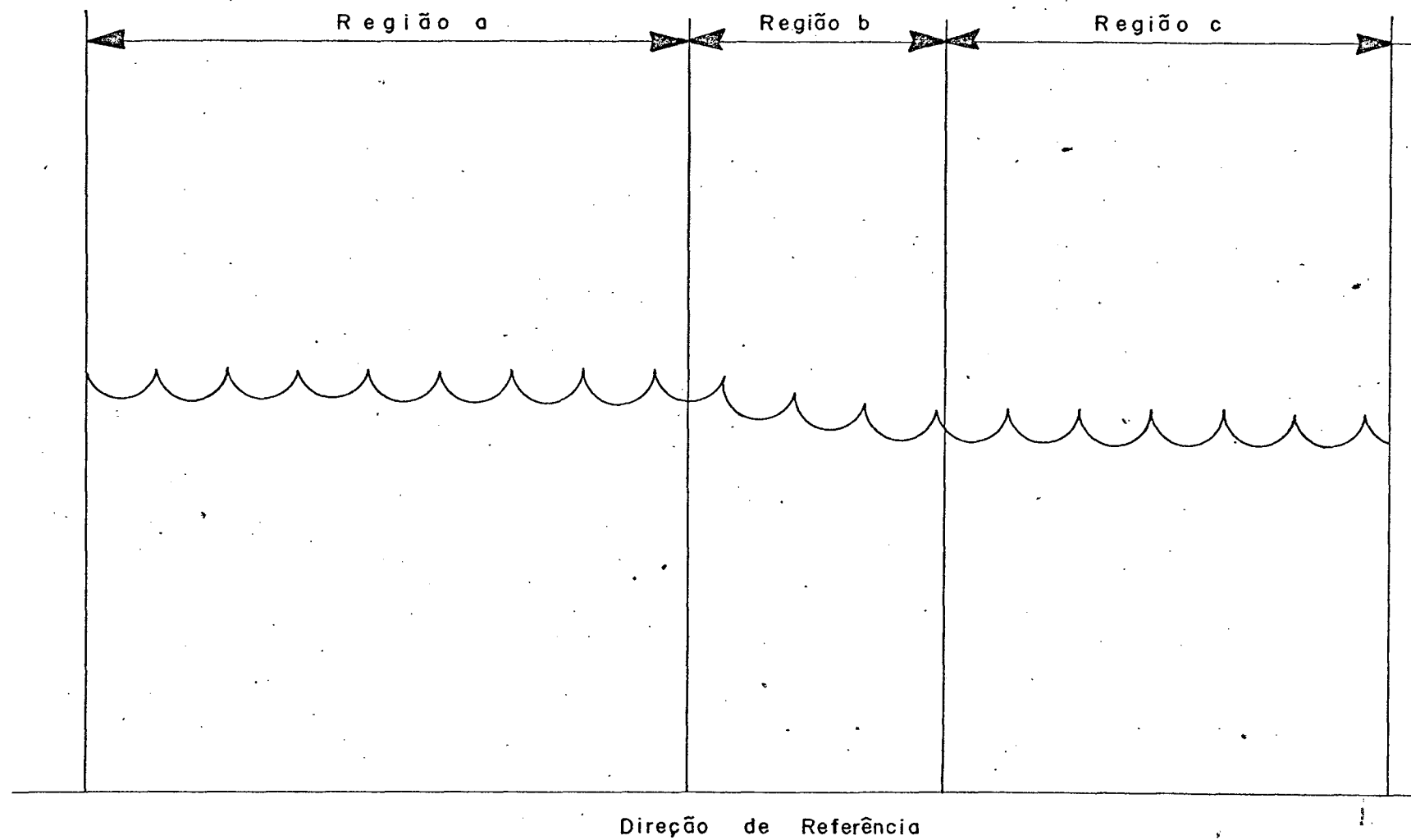
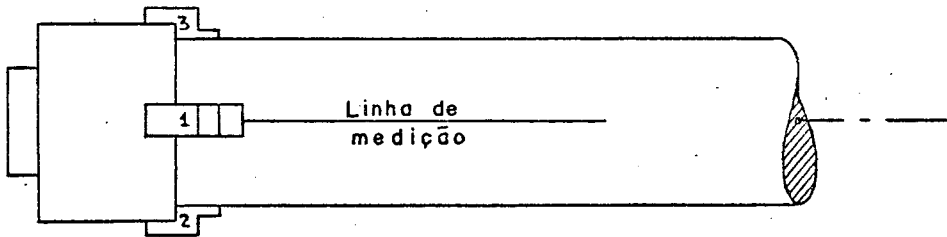
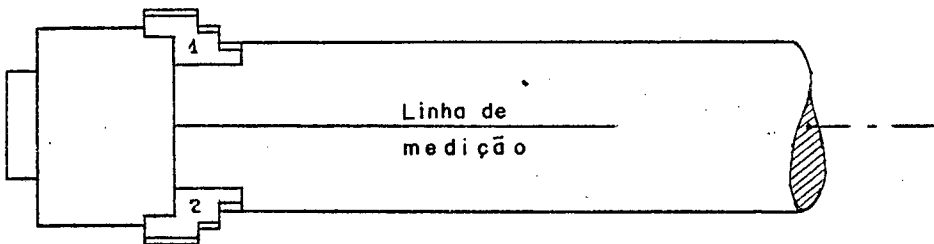


Fig. 15 - Esquema de gráfico de registro das deformações relativas ao método 1 de carregamento.



Posição angular 1



Posição angular 1-2

Fig. 16 - Posições angulares de medição.

pondência com a linha longitudinal ao anel de ensaio segundo a qual foi obtido o registro gráfico das deformações; no caso da posição angular de medição 1-2, a porção periférica da placa de sujeição equidistante das castanhas de números 1 e 2 se encontra em correspondência com a linha longitudinal ao anel de ensaio segundo a qual foi obtido o registro gráfico das deformações; e assim por diante (ver exemplos dos esquemas da Figura 16).

Para cada posição de medição, foram aproveitadas 12 passadas de corte para o cálculo das deformações (num total de 60 passadas aproveitadas para as 5 posições de medição).

Várias das passadas de usinagem realizadas, foram desprezadas por razões diversas. As passadas (experiências) 1/1/1/- e 3/1/1/- não foram aproveitadas por ter-se utilizado, durante a realização das mesmas, ferramentas com ângulo de posição do fio principal de valor diferente daquele que posteriormente seria adotado.

As experiências 5/1/1/1-1, 1/1/2/1-3 e 3/1/2/1-2 foram desprezadas pelo fato de que depois da realização das mesmas resolveu-se adotar outro fator de escala para o eixo das ordenadas do traçador X - Y empregado no registro das deformações da estrutura do torno ensaiado.

As experiências 1/4/2/6-5 e 2/4/2/13-2 foram abandonadas por ter ocorrido, durante a realização das mesmas, a quebra da aresta cortante da ferramenta; a experiência 4/3/1/8-1 foi deixada de lado por se constatar que, depois da realização da mesma, os parafusos de fixação da porca de acionamento do do carro transversal estavam frouxos.

Os gráficos obtidos (onde o segmento apresenta do representa a direção do eixo das abscissas) e empregados na determinação dos valores das deformações da estrutura do torno ensaiado, no caso correspondente ao método 1 de carregamento, bem como os respectivos quadros com os valores das referidas deformações, encontram-se no apêndice 1.

L)- Cálculo das flexibilidades

Através do método 1 de carregamento, somente é

possível determinar-se, para uma dada posição de medição, o valor da flexibilidade estática relativa transversal resultante total da estrutura de um torno, chamada doravante apenas de flexibilidade total.

A rigor, para o método de carregamento em si, bastaria ser medido o valor da força de penetração P_y para poder se calcular o valor da flexibilidade total. Os valores das outras duas componentes, P_x e P_z , somente se prestam para completar as especificações do ensaio (e, no caso presente, para a determinação das condições de ensaio necessárias para a aplicação do método 2 de carregamento).

A flexibilidade total C da estrutura de um torno, para uma dada posição de medição, é calculada pela relação entre a deformação radial resultante Y e a força de penetração P_y , ou seja:

$$C = \frac{Y}{P_y} \quad (56)$$

A força de penetração P_y é suposta constante para todos os ensaios e de valor igual a 126 kgf.

Os resultados da determinação das flexibilidades da estrutura do torno Nardini, obtidos através da aplicação do método 1 de carregamento, são apresentados no Capítulo V.

M) Tamanho de amostra

Como o valor da deformação da estrutura do torno ensaiado, determinado para o caso de uma passada de usinagem e para uma dada posição de medição, foi obtido considerando-se a média dos valores das deformações correspondentes a 6 posições angulares dispostas equidistantemente entre si ao longo do perímetro da superfície usinada de um anel de ensaio, pelo Teorema do Limite Central da Estatística pode-se considerar que as amostras estatísticas, compostas de 12 elementos (passadas), para cada posição de medição, apresentem uma população normalmente distribuída. Assim, a determinação do tamanho das amostras pode ser feita aplicando-se tão somente um teste t de Student. Admitiu-se um intervalo de confiança com amplitude correspondente a $\pm 5\%$ do

| TAMANHO DE AMOSTRAS | | QUADRO 16 | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA : 95% | | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA : \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | | |
| TORNO NARDINI | SÉRIE ÚNICA | DEFORMAÇÕES TOTAIS | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | MÉDIA (MICROM.) | 115,01 | 114,08 | 125,10 | 135,50 | 153,80 |
| | | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,049 | 0,043 | 0,025 | 0,037 | 0,045 |
| | | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 31* | 24* | 10 | 19* | 26* | |

valor da média, de uma dada amostra, e um nível de confiança de 95% na determinação do tamanho de amostra. Este, foi determinado a partir da expressão seguinte:

$$N = \left(\frac{2 \cdot S \cdot t}{i} \right) \quad (57)$$

em que:

- N = tamanho da amostra
- S = desvio padrão da amostra
- i = amplitude do intervalo de confiança
- t = valor das ordenadas da distribuição de Student.

Naturalmente, dado que t depende de N , o tamanho de amostra somente pode ser calculado através de um processo iterativo, Os cálculos necessários foram feitos com o auxílio do computador; a listagem dos programas correspondentes são encontrados no apêndice 5 .

Os valores calculados para os tamanhos de amostra encontram-se no quadro 16; cada amostra considerada foi constituída pela média de valores de deformações correspondentes às 12 passadas de usinagem realizadas para uma dada posição de medição. Como pode ser observado pelo mencionado quadro, para os níveis estatísticos admitidos, apenas no caso da posição de medição 3 obteve-se um tamanho de amostra empregado suficiente. Conclui-se, pois, que os ensaios realizados não foram de todo significativos. Considerando-se como razoáveis os valores dos níveis estatísticos escolhidos, ter-se-ia de prosseguir na realização dos ensaios, Tal não foi feito, entretanto, levando-se em consideração fatores de ordem puramente econômica.

4.2.2 - Método de simulação das forças de usinagem (método 2).

(Aplicado aos tornos Nardini, Mitto e Invicta).

A)- Frenagem da árvore principal

Para a aplicação do método, a árvore principal

de um dado torno ensaiado deve ser frenada, a fim de que se tenha a possibilidade de absorção dos esforços aplicados, por parte da estrutura do torno. Para os casos dos tornos Nardini e Mitto foram empregados freios construídos especialmente para tal finalidade. Os referidos freios foram constituídos de uma cremalheira montada sobre uma chapa de frenagem que, por sua vez, foi presa ao cabeçote fixo do torno correspondente. A cremalheira atuava sobre uma das engrenagens de acionamento da árvore principal. Detalhes dos freios em questão podem ser vistos nas fotografias das figuras 54, 55 e 56. Na realidade, com alguma dificuldade maior para a aplicação do método de carregamento, consegue-se simplificar o freio ao caso da aplicação de um calço metálico entre os dentes de um dos pares de engrenagens de acionamento da árvore principal.

No caso do torno Invicta a frenagem da árvore principal foi conseguida através do próprio sistema de engrenagens de acionamento da mesma (transmissão intermediária).

B) - Eixos de base

Devido a problemas de espaço físico necessário para obter-se a inclinação conveniente do dispositivo de carregamento relativo ao método 2 (a fim de que a posição do carro transversal permanecesse idêntica àquela correspondente a aplicação do método 1 de carregamento à estrutura do torno Nardini), fez-se necessário efetuar na peça de ensaio rebaixos cônicos. Para evitar o decréscimo de rigidez da peça de ensaio (suposta absolutamente rígida), a mesma foi desmembrada em duas. As peças de ensaio, por possuírem suas seções transversais do tipo maciço, foram denominadas de eixos de base. Assim, as posições de medição 1, 3 e 5 estiveram situadas sobre o eixo de base 1 e, as posições de medição 2 e 4, sobre o eixo de base 2.

As situações das posições de medição, a partir das extremidades dos eixos de base que vão presas à placa de sujeição (origem dos eixos das abscissas), considerando-se que as mesmas estejam dispostas sobre um único eixo de base hipotético, correspondem àquelas representadas no esquema da figura 17 (que são equivalentes a disposição das posições de medição adotadas

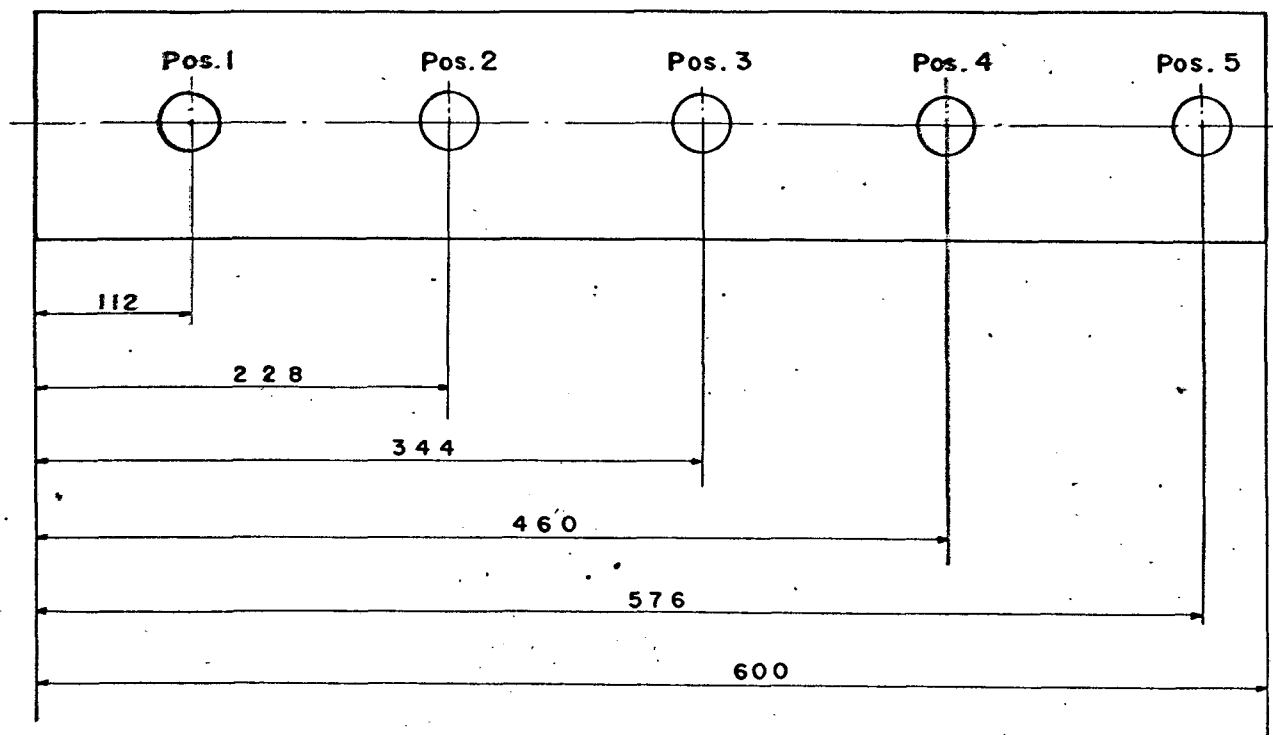


Fig. 17 - Disposiçãõ das posições de mediçãõ dos eixos de base

para os tubos de base referentes ao método 1 de carregamento). A primeira das posições de medição (112 mm da origem do eixo das abscissas) teve sua localização definida função do espaço exigido para a inclinação adequada do dispositivo de carregamento, na direção longitudinal ao barramento do torno.

Ao projetar-se os eixos de base (método 2) e os tubos de base (método 1), tomou-se a precaução de que suas flexibilidades próprias fossem de mesma ordem de grandeza; a flexibilidade própria dos eixos e tubos de base foi testada através da montagem dos mesmos entre placa e ponto do torno Nardini (nas mesmas condições, portanto, da realização dos ensaios propriamente ditos), sendo aplicada, para cada posição de medição, uma força horizontal de direção perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal, de intensidade equivalente à determinada para a força de penetração de usinagem P_y (126 kgf) e medida a consequente deformação na direção de aplicação da força (para o caso dos tubos de base, os anéis de ensaio foram conservados montados sobre os mesmos). A escolha do valor de P_y para a intensidade da força aplicada deve-se ao fato de que é sob o efeito desta força que ocorrem diretamente as deformações dos eixos e tubos de base no plano horizontal de medição (desprezando-se, naturalmente, as deformações decorrentes dos momentos devidos a atuação da força equivalente a força de avanço P_x). Ao longo dos testes de flexibilidade própria dos eixos e tubos de base, o eixo de base 1 foi tomado como referência de modo que sobre o mesmo, nos locais correspondentes às posições de medição 2 e 4 (que estão situadas sobre o outro eixo), também foi aplicada carga e medida a correspondente deformação.

Como a protensão axial de sujeição dos eixos e tubos e o torque de frenagem da pínula do cabeçote móvel influem sobremaneira sobre o valor das deformações obtidas, para uma mesma carga aplicada, teve-se o cuidado de que, ao montar-se os eixos e tubos de base ao torno, as deformações correspondentes à posição de medição 5 (que por estar situada nas extremidades dos eixos e tubos não tem as deformações correspondentes praticamente dependentes do valor da flexibilidade própria dos mesmos) fossem de mesma ordem de grandeza para todos os casos (o que, naturalmente, foi conseguido pela variação da referida protensão a-

xial e do torque de frenagem da pínula do cabeçote móvel).

Os valores correspondentes ao teste das flexibilidades próprias dos eixos e tubos de base constam nos quadros - 17, 18-a e 18-b. A observação dos referidos quadros mostra que, de uma maneira geral, os valores das flexibilidades próprias dos tubos de base foram ligeiramente inferiores àqueles correspondentes ao caso dos eixos de base. Ao projetar-se os tubos e eixos de base calculou-se as flexibilidades dos mesmos supondo-os perfeitamente cilíndricos; posteriormente mostrou-se necessário realizar rebaixos cônicos nos eixos de base (já justificados); atente-se também ao fato de que a flexibilidade própria dos tubos de base foi provavelmente diminuída pela protensão devida a prensagem dos anéis de ensaio sobre os mesmos. Através do quadro 18-b constata-se que a maior discrepância havida nos valores das flexibilidades próprias dos elementos em consideração (posição de medição 2 do tubo de base 2 com relação a "posição equivalente" do eixo de base 1, tomado como referência) foi da ordem de 9%. Saliente-se que os valores determinados para as flexibilidades próprias dos eixos e tubos de base são apenas relativos, uma vez que para determinar-se os valores absolutos das referidas flexibilidades seria necessário montar-se os eixos e tubos sobre apoios supostos absolutamente rígidos (a estrutura de um torno não se enquadra à mencionada situação). Segundo Koenigsberger⁽²⁾, considerando-se as dimensões dos eixos de base, a flexibilidade própria absoluta dos mesmos, na posição média de seus comprimentos, é da ordem de $0,02 \mu\text{m}/\text{kgf}$ (a flexibilidade própria relativa, determinada para a posição de medição 3, foi de cerca de $0,25 \mu\text{m}/\text{kgf}$). Considerando o valor da flexibilidade própria absoluta dos eixos e tubos de base, dada por Koenigsberger ($0,02 \mu\text{m}/\text{kgf}$), e levando em conta que o menor valor encontrado para as flexibilidades devidas aos cabeçotes dos tornos ensaiados foi da ordem de $0,2 \mu\text{m}/\text{kgf}$, pode-se dizer que a influência das flexibilidades próprias dos eixos e tubos é desprezável no cômputo das flexibilidades das estruturas dos tornos ensaiados.

Os eixos de base foram construídos de aço SAE 1045; os mesmos acham-se representados nos desenhos de números - MF3-PB.01.01 e MF3-PB.01.02 do apêndice 4.

| FLEXIBILIDADE DOS EIXOS DE BASE | | | | | | QUADRO 17 |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| CARGA APLICADA 126 KGF | | | | | | |
| DEFORMAÇÕES EM MICRÔMETROS | | | | | | |
| EIXO 1 POSIÇÃO 1 | EIXO 2 POSIÇÃO 2 | EIXO 1 POSIÇÃO 2 | EIXO 1 POSIÇÃO 3 | EIXO 2 POSIÇÃO 4 | EIXO 1 POSIÇÃO 4 | EIXO 1 POSIÇÃO 5 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 33,0 | 41,5 | 40,5 | 56,0 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 33,0 | 41,5 | 40,0 | 56,0 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 33,0 | 41,5 | 40,0 | 56,0 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,0 | 56,0 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,5 | 56,0 |
| 25,0 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,0 | 56,0 |
| 25,0 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,0 | 55,5 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,5 | 56,0 |
| 25,0 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,0 | 56,0 |
| 25,5 | 27,0 | 27,0 | 32,5 | 41,5 | 40,5 | 56,0 |
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES EM MICRÔMETROS | | | | | | |
| 25,35 | 27,00 | 27,00 | 32,65 | 41,50 | 40,20 | 55,95 |
| MÉDIA DAS FLEXIBILIDADES EM MICRÔMETROS/KGF | | | | | | |
| 0,201 | 0,214 | 0,214 | 0,259 | 0,329 | 0,319 | 0,444 |

| FLEXIBILIDADE DOS TUBOS DE BASE | | | | QUADRO 18-a |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| CARGA APLICADA 126 KGF | | | | |
| DEFORMAÇÕES EM MICRÔMETROS | | | | |
| TUBO 1 POSIÇÃO 1 | TUBO 2 POSIÇÃO 2 | TUBO 1 POSIÇÃO 3 | TUBO 2 POSIÇÃO 4 | TUBO 1 POSIÇÃO 5 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| 23,5 | 24,5 | 31,5 | 40,5 | 56,0 |
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES EM MICRÔMETROS | | | | |
| 23,50 | 24,50 | 31,50 | 40,50 | 56,00 |
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES EM MICRÔMETROS/KGF | | | | |
| 0,187 | 0,194 | 0,249 | 0,321 | 0,444 |

| COMPARAÇÃO FLEXIBILIDADES EIXOS E TUBOS DE BASE | | | | QUADRO ^{18-b} 18-b | |
|---|---------------------|------|------|--------------------------------|------|
| ESPECIFICAÇÕES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| EIXO BASE 1 (REFERÊNCIA) | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| EIXO BASE 2 | - | 1,00 | - | 1,03 | - |
| TUBO BASE 1 | 0,93 | - | 0,96 | - | 1,00 |
| TUBO BASE 2 | - | 0,91 | - | 1,01 | - |

C)- Dispositivo de carregamento

Através do dispositivo de carregamento utilizado (desenhos de números MF3-PC.00.00 a MF3-PC.01.04 do apêndice 4), a carga foi aplicada mecânicamente com o auxílio do parafuso situado na parte superior do mesmo. O sistema para a medição da carga aplicada foi constituído pelo dinamômetro de anel - WAZAU (que no dispositivo atua a tração) para o qual a grandeza análoga da força é a deformação elástica do anel de que é constituído o dinamômetro. Na fotografia da figura 57 tem-se uma vista "explodida" do dispositivo.

O valor da carga aplicada foi equivalente ao valor da intensidade da resultante das forças de usinagem, determinado a partir dos ensaios relativos ao método I de carregamento (dada a intenção de provar-se a compatibilidade entre os dois métodos).

As inclinações, com relação a horizontal, do eixo geométrico principal do dispositivo, segundo o qual a carga foi aplicada, nas direções longitudinal e transversal ao barramento do torno ensaiado, corresponderam às inclinações, com relação a horizontal, das projeções do vetor representativo da resultante das forças de usinagem sobre planos respectivamente situados longitudinal e transversalmente ao barramento (desde que se considere, para a usinagem, a ferramenta atuando na posição normal de trabalho, no caso de um torno universal). As mencionadas inclinações do dispositivo, foram controladas com o auxílio de um clinômetro AUS JENA. Como a superfície de referência do clinômetro assentou sobre as superfícies de referência do dispositivo (braços laterais) que se encontram a uma determinada distância do eixo geométrico principal do mesmo, o valor lido no clinômetro, correspondente ao ângulo de inclinação na direção transversal ao barramento, deve ser corrigido.

Consoante a figura 7-b e as expressões (43) e (44) do capítulo III, os ângulos de inclinação, com relação a horizontal, das projeções da força resultante de usinagem sobre planos longitudinal (\hat{A}) e transversal (\hat{C}) ao barramento, considerados os valores de

$$P_x = 83,39 \text{ kgf}; \quad P_y = 126,01 \text{ kgf}; \quad P_z = 393,76 \text{ kgf}$$

resultaram como sendo:

$$\hat{A} = 78,05 \text{ graus}$$

$$\hat{C} = 72,25 \text{ graus}$$

Em virtude do que se disse acima, o valor do ângulo de inclinação, com relação a horizontal, do eixo geométrico principal do dispositivo na direção transversal ao barramento do torno, lido no clinômetro, que denominaremos de B, pode ser calculado através da seguinte expressão:

$$\text{tg } \hat{B} = \text{tg } \hat{C} / \text{sen } \hat{A} \quad (58)$$

Nestas condições, e considerando os valores dos ângulos A e C, tem-se:

$$\hat{B} = 72,62 \text{ graus}$$

Ao posicionar-se angularmente o dispositivo, de ve-se obedecer a sequência abaixo:

- a)- Colocação do eixo geométrico principal do dispositivo perfeitamente na vertical (valores dos ângulos - lidos no clinômetro iguais a zero, nas duas direções principais do torno).
- b)- Inclinação do dispositivo segundo direção transversal ao barramento (valor lido no clinômetro : ângulo B = 72,62 graus).
- c)- Inclinação do dispositivo segundo direção longitudinal ao barramento (valor lido no clinômetro : ângulo A = 78,05 graus).

Nas fotografias das figuras 58 e 59 podem ser observados detalhes do controle da inclinação do dispositivo de carregamento através do uso do clinômetro. Para a fixação dos valores dos ângulos de inclinação do dispositivo de carregamento, admitiu-se uma tolerância de ± 5 minutos de arco.

Por ocasião da aplicação de carga à estrutura de um dado torno, através do dispositivo de carregamento, adotou-se a seguinte técnica. A estrutura do torno em ensaio foi carregada e descarregada sucessivamente até que, depois de dois des-

carregamentos sucessivos, a posição do ponteiro indicador do instrumento usado para a medição das deformações, permanecesse praticamente inalterada. Nesta situação, o referido ponteiro era levado a posição zero e, a partir de então, os resultados da medição eram computados. Com a utilização da mencionada técnica conseguiu-se que fossem eliminadas deformações (ou deslocamentos) residuais de partes do torno sujeitas a denominada rigidez de contato; ao mesmo tempo assegurou-se a atenuação dos efeitos devidos a protensões decorrentes de uma má colocação inicial dos palpadores (regime de acomodação).

Para a fixação do valor da força aplicada através do dispositivo de carregamento (igual ao valor da intensidade da resultante das forças de usinagem), admitiu-se uma tolerância, com relação ao valor nominal da mesma (421,76 kgf), de + 4,700 a - 0,800 kgf.

Para explicar-se o modo de atuação do dispositivo de carregamento sobre os elementos do torno em ensaio, considere-se o esquema simplificado da figura 18 em que se supõe que o dispositivo seja inclinado apenas na direção transversal ao barramento (caso da operação de sangramento). Na operação de usinagem (situação a, em que a ferramenta somente desloca-se radialmente com relação a peça) a resultante das forças de usinagem atuante sobre a peça em trabalho é representada pelo vetor R; tal vetor pode ser decomposto nos vetores P_y e P_z , respectivamente correspondentes as forças de penetração e força principal de corte (os vetores R_1 , P_{y1} e P_{z1} representam as forças atuantes sobre a ferramenta de corte e são respectivamente iguais, em módulo e direção, aos vetores R, P_y e P_z , porém de sentidos contrários).

O dispositivo de carregamento do método 2 representado de forma esquemática na situação b da mesma figura, para simular as condições de usinagem correspondentes a situação a, deve ser inclinado de um ângulo \hat{B} , com relação a vertical, igual ao ângulo formado entre a resultante R e a componente P_z do caso da usinagem. O parafuso E (podendo girar livremente no seu respectivo alojamento da barra CD) que serve para a aplicação de tensão mecânica ao dinamômetro de anel G deve ser girado (em sentido conveniente) até que o indicador do referido dinamômetro a-

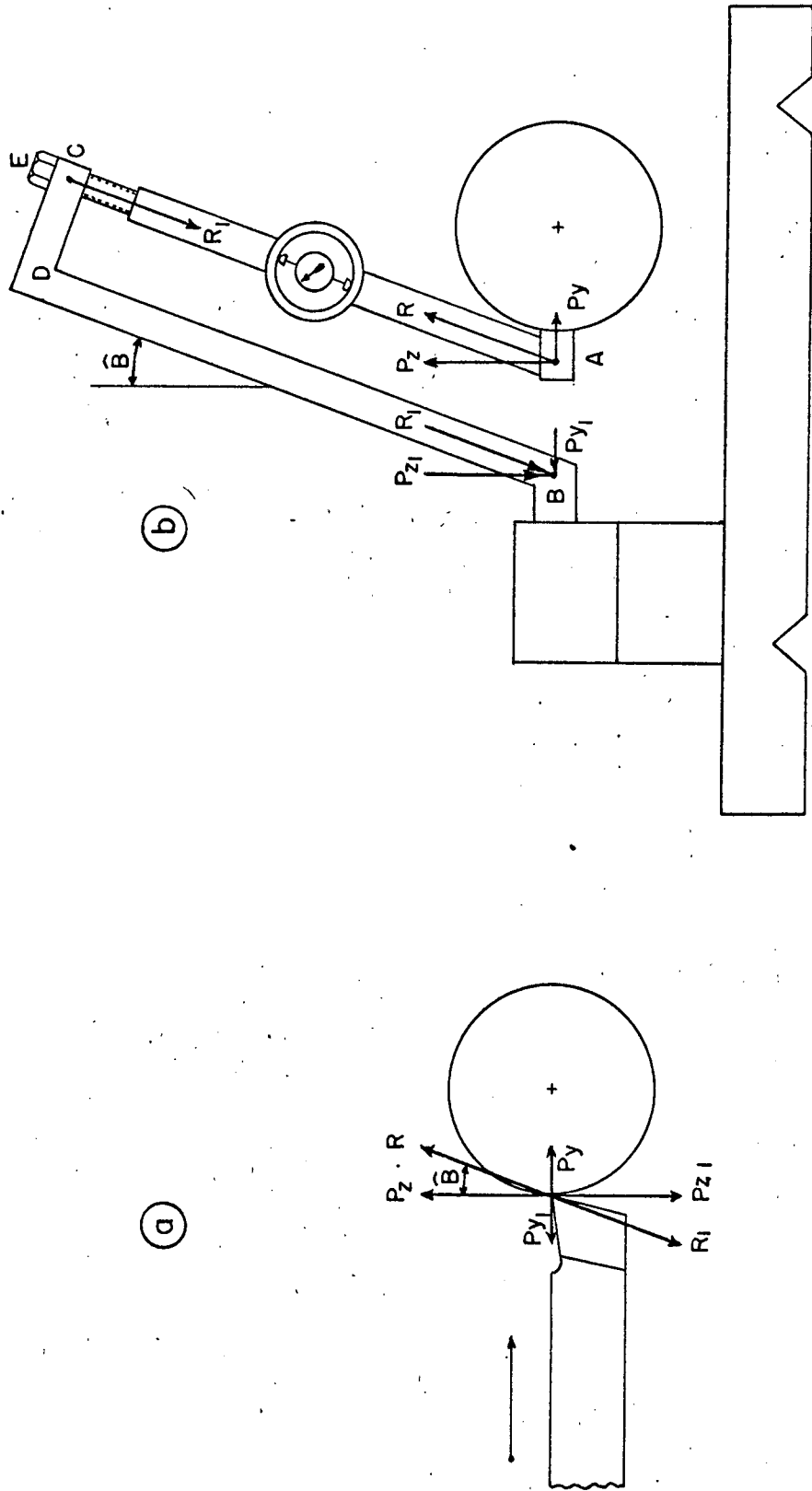


Fig. 18 - Simulação das forças de usinagem através do método 2 de carregamento.

cuse um valor de força (ou da grandeza análoga) correspondente ao valor nominal da resultante das forças de usinagem R . O dinamômetro de anel, ao ser solicitado a tração, exerce forças de reação R sobre a peça e R_1 sobre a barra CD do dispositivo (R e R_1 são iguais em intensidade e direção, porém de sentidos contrários). A força R pode ser decomposta nas componentes P_y e P_z , com direções respectivamente horizontal e vertical e, dada a igualdade do vetor R com o vetor representativo da resultante das forças de usinagem, os vetores P_y e P_z são também iguais, respectivamente, aos vetores representativos das forças de penetração e principal de corte. Supondo-se a estrutura CDB do dispositivo como sendo absolutamente rígida, a força R_1 é transmitida integralmente ao ponto B correspondente a posição da ponta da ferramenta no caso da usinagem (na realidade, os pontos A e B estão alinhados segundo um mesmo eixo geométrico paralelo ao eixo de giro da árvore principal do torno). O vetor R_1 (atuante sobre o ponto B) pode assim também ser decomposto nos vetores P_{y1} e P_{z1} correspondentes, respectivamente, aos vetores representativos das forças de penetração e principal de corte, atuantes sobre a ferramenta de corte. Fica, deste modo, explicado como se conseguiu simular as forças de usinagem através do método 2 de carregamento. O mesmo raciocínio feito para o caso da operação de sangramento pode ser estendido ao caso do torneamento longitudinal (somente a representação se torna mais difícil).

Nas fotografias das figuras 60 e 61 pode se observado o dispositivo em consideração inclinado segundo as duas direções principais do torno, em posição correspondente àquela em que foram realizados os ensaios.

D)- Sistema de referência

O sistema de referência utilizado é do tipo relativo, isto é, encontra-se situado na estrutura do próprio tor no ensaiado. O sistema de referência, no caso presente, foi representado por uma estrutura composta de barras de aço SAE 1020 de perfil "U" afixadas ao barramento em pontos para os quais, possivelmente, a deformação, resultante da aplicação de uma dada carga, foi mínima. Tais "pontos" de fixação corresponderam, no

caso, às regiões próximas aos cabeçotes fixos e móvel, pelo lado posterior deste último. Vistas parciais da estrutura do sistema de referência utilizado, podem ser encontradas, por exemplo, nas fotografias das figuras 61 e 62. Sobre a estrutura do sistema de referência, atuaram as cargas correspondentes, ao peso próprio dos apalpadores e de seus suportes e às forças de apalpação (estas, com cerca de 50 gf para os dois apalpadores utilizados).

A estrutura do sistema de referência, ao ser suposta absolutamente rígida, não deve sofrer deslocamentos (deformações) de espécie alguma, por ocasião da aplicação de carga a estrutura do torno em ensaio. Considere-se o esquema da figura 19, onde tem-se:

- Barra a-b : porção do barramento compreendida entre o cabeçote fixo e o cabeçote móvel.
- Barra a-c : cabeçote fixo
- Barra b-d : cabeçote móvel
- Barra c-d : eixo de base (peça de ensaio)
- Barra a-e-f-b : Estrutura do sistema de referência.

A aplicação de uma dada carga P (no caso, momento de um par) entre o eixo de base c-d e o barramento a-b, faz com que a estrutura do torno se deforme adquirindo a configuração $abd'c'$. O eixo de base, sendo suposto infinitamente rígido, a barra c'd', que o representa, ao deformar-se a estrutura do torno, permanece ainda retilínea. A estrutura do sistema de referência, ao ser suposta indeformável, permanece na mesma posição, com relação ao espaço absoluto, antes e depois do carregamento da estrutura do torno. Os apalpadores A e B , afixados sobre a estrutura do sistema de referência, indicam o valor das deformações S_1 e S_2 , respectivamente, deformações devidas aos cabeçotes e ao barramento. Na realidade a abstração feita é perfeitamente válida, uma vez que as deformações S_1 e S_2 , medidas a distâncias relativamente grandes dos pontos a e b , são da ordem de alguns centésimos de milímetro, para os valores de carga aplicada que ocorrem na prática.

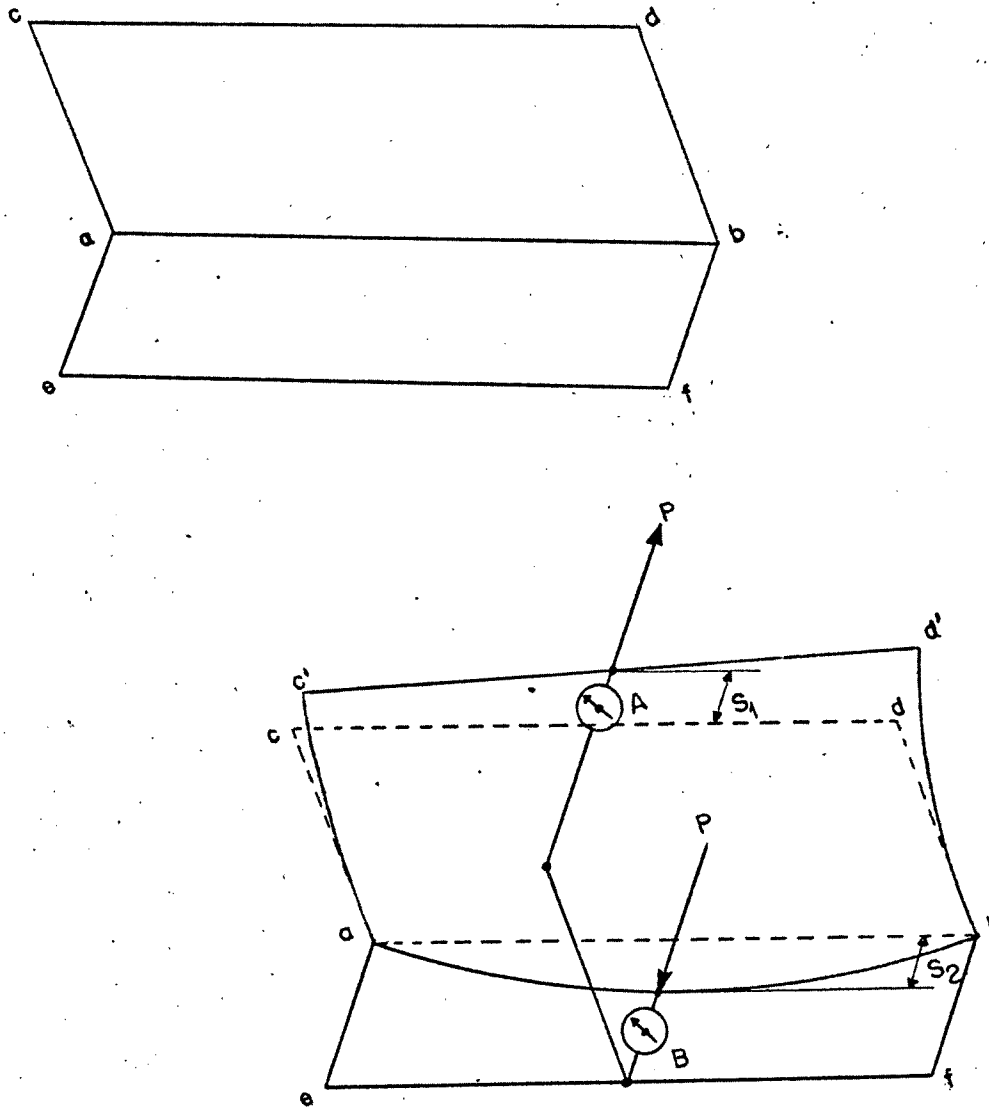


Fig. 19 - Deformações da estrutura de um torno.

E)- Fixação da peça e do dispositivo de carregamento.

A peça (eixos de base) foi fixada aos tornos do mesmo modo que os tubos de base do método 1 de carregamento, ou seja, entre placa universal de três castanhas e ponto fixo. As castanhas de sujeição usadas foram as do tipo de "fixação exterior", para os tornos Nardini e Mitto, e de "fixação interior", para o torno Invicta. O extremo de cada eixo de base, correspondente ao lado de fixação à placa universal (origem do eixo das abscissas) resultou distante do extremo da parte em balanço da árvore principal de:

- Torno Nardini : 80,0 mm
- Torno Mitto : 82,5 mm
- Torno Invicta : 99,0 mm

O extremo da porção em balanço da árvore principal, por sua vez, para cada torno ensaiado, fica aproximadamente distante do plano médio do mancal principal da referida árvore - de:

- Torno Nardini : 130 mm
- Torno Mitto : 100 mm
- Torno Invicta : 116 mm

O balanço da pínula do cabeçote móvel foi mantido idêntico àquele correspondente aos ensaios do método 1 de carregamento do torno Nardini, para o caso dos três tornos aos quais foi aplicado o método 2, ou seja, de 66 mm.

O carro superior dos tornos foi deslocado para a direita, a partir da posição de alinhamento perfeito entre o extremo esquerdo do carro superior (visto desde a posição normal de trabalho do operador) e o correspondente extremo das guias de seu suporte, de 43 mm, a fim de que não resultasse um balanço excessivamente grande para a pínula do cabeçote móvel, função do curso exigido para o carro principal por ocasião da realização dos ensaios (Figura 20).

O dispositivo de carregamento foi afixado ao carro superior dos tornos através do suporte representado no de-

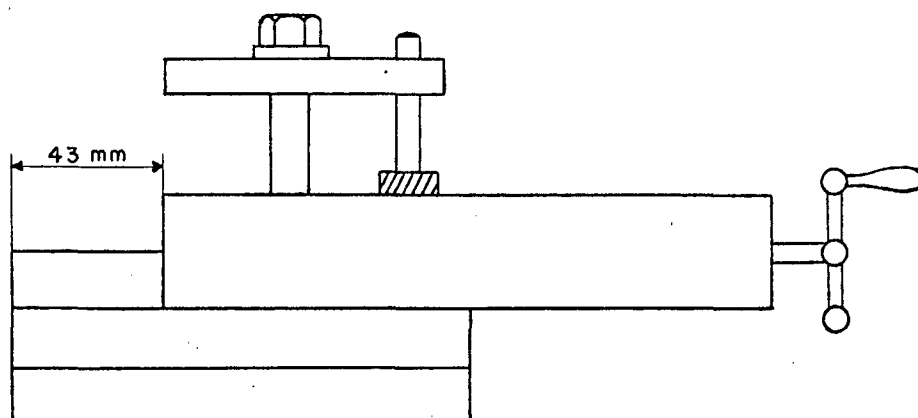


Fig. 20 - Deslocamento do carro superior

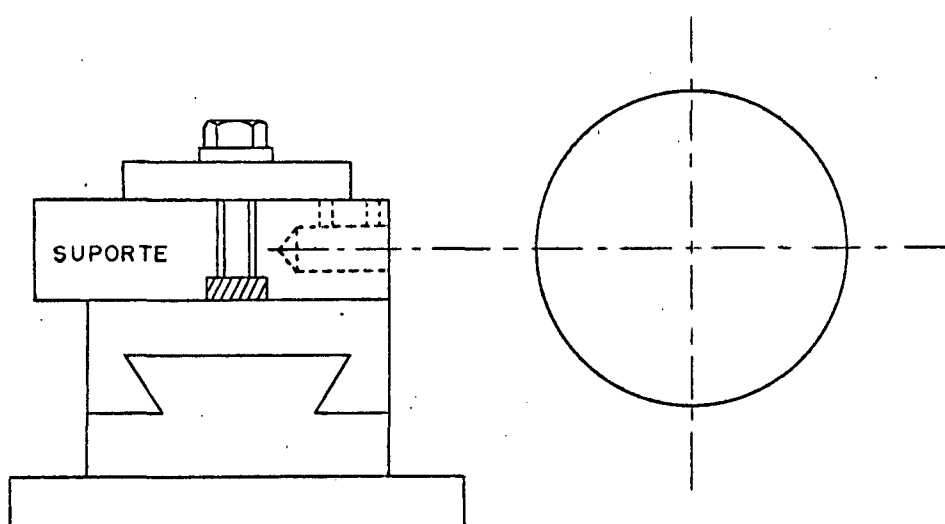


Fig. 21 - Alinhamento do suporte do dispositivo do método 2

senho de número MF3-PC.01.04 do apêndice 4. O referido suporte foi preso a espera dos tornos de modo que, em todos os casos, o seu extremo voltado para o lado da peça, ficasse perfeitamente alinhado com a parte correspondente do carro superior (Figura 21).

F)- Torques e ajuste de guias

Do mesmo modo que para o caso do método 1 de carregamento, nenhum cuidado especial foi tomado para controlar o valor dos mesmos. No caso do torno Nardini, o mesmo ajuste de guias, utilizado para a realização dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento, foi mantido. No caso dos tornos Invicta e Mitto o ajuste dado as guias de deslizamento dos carros foi mais forçado do que o correspondente ajuste das guias dos carros do torno Nardini; isto prendeu-se ao fato de que para o caso dos tornos Invicta e Mitto não foram realizadas operações de usinagem.

O torque dado ao volante de acionamento da pínula do cabeçote móvel, necessário para a protensão axial de fixação dos eixos de base, correspondeu, aproximadamente, àquele empregado no caso das operações de desbaste de usinagem.

G)- Medição das deformações

Para o cômputo dos valores das deformações totais da estrutura dos tornos ensaiados, aquelas foram subdivididas em duas partes: deformações devidas aos cabeçotes (medidas sobre os eixos de base, segundo a direção transversal ao barramento e num plano horizontal, na região de aplicação da carga) e deformações devidas aos carros e barramento (medidas sobre o garfo do dispositivo de carregamento na região correspondente a zona de atuação da ferramenta de corte nas operações de usinagem do método 1, e também segundo um plano horizontal na direção transversal ao barramento).

Para a medição das deformações foram empregados medidores TESA GN-22 e GND-22 com apalpadores de mesma marca tipo GT-10 (deformações devidas aos cabeçotes) e tipo GT-30 (de

formações devidas aos carros e barramento).

Dada a comparação que se fez entre os métodos 1 e 2 de carregamento e como para a aplicação do método 1 a peça de ensaio (tubo de base) deve girar (usinagem), inicialmente, os valores das deformações, resultantes do carregamento da estrutura dos tornos, foram medidos fazendo-se a placa de sujeição girar (depois da leitura de um conjunto de dez valores de deformação) de um sexto de volta, valor que correspondeu ao ângulo de giro da placa adotado para obter-se duas tomadas sucessivas de valores de deformação (registro gráfico) no caso do método 1. A aludida técnica de medição era continuada até perfazer-se o giro de uma volta da placa de sujeição, para uma dada posição de medição, repetindo-se o procedimento para as demais posições. Uma série de medições foi considerada completa quando, procedendo-se do modo descrito, se tivesse medido as deformações referentes às 5 posições de medição. Este procedimento somente foi seguido para as séries de medição 1 e 2 correspondentes a aplicação do método de carregamento em estudo (método 2) ao caso do torno Nardini. Constatado que não havia influência significativa (estudos estatísticos a respeito não foram feitos) da particular posição angular da placa de sujeição sobre os resultados das deformações, a técnica descrita acima foi abandonada nos ensaios que se seguiram.

A nova técnica utilizada na medição das deformações consistiu em medir-se, sucessivamente, para as cinco posições de medição, dez valores de deformação por posição de medição, resultantes do carregamento da estrutura de um dado torno. O procedimento foi repetido por seis vezes para as cinco posições de medição, quando então uma série de medições era dada por completa. Segundo esta técnica, foram realizadas a série de medição 3 referente ao torno Nardini e as séries 1 e 2 relativas aos tornos Mitto e Invicta.

Na realidade, como os eixos de base são em número de dois (o de número 1 com as posições de medição 1, 3 e 5 e, o de número 2, com as posições de medição 2 e 4), para cada série de medição foram realizadas primeiramente as medições das deformações correspondentes às posições de medição situadas so-

bre um dado eixo de base, para sô então, passar-se a medir as deformações correspondentes as posições de medição situadas sobre o outro eixo de base (considerada a mesma série de medição). Assim se procedeu porque a troca de montagem dos eixos de base a um dado torno implica em variar-se a protensão axial de sujeição dos mesmos e o torque de frenagem da pínula do cabeçote móvel. Foi constatado que a variação dos referidos torque e protensão, conjuntamente com a variação do torque dado ao elemento de fixação do cabeçote móvel ao barramento, afetam sensivelmente o valor das deformações da estrutura de um dado torno, para a mesma situação de carregamento. Por esta razão, procurou-se variar os fatores apontados acima, por ocasião da realização dos diversos ensaios (exceto para as séries de medição 1 e 2 referentes ao torno Nardini), de modo que para duas séries de medição consecutivas, se tivesse, praticamente, iguais entre si os valores das deformações correspondentes a posição de medição 5 (que são devidas quase que exclusivamente a flexibilidade do cabeçote móvel).

Resumindo, foram efetuadas, para o método de carregamento em consideração, as seguintes séries de medição dos tornos ensaiados:

Torno Nardini:

- Série de medição 1
- Série de medição 2
- Série de medição 3

Torno Mitto:

- Série de medição 1
- Série de medição 2

Torno Invicta:

- Série de medição 1
- Série de medição 2

No caso do torno Nardini apenas os resultados das séries de medição 1 e 2 foram empregadas na comparação dos métodos 1 e 2 de carregamento (o método 1 somente foi aplicado - ao torno Nardini); isso prende-se ao fato de que a série 1 de medição foi obtida após a realização de metade do número total de ensaios da série única de medição referente ao método 1 de carre

gamento e, a série 2, logo após o término da realização dos ensaios relativos ao método 1.

A série 3 de medição referente ao torno Nardini e as duas séries de medições relativas aos tornos Mitto e Invicta foram obtidas paralelamente a realização dos ensaios do método 3 de carregamento relativos aos três mencionados tornos.

Na comparação entre os métodos 2 e 3 de carregamento foram utilizadas as médias dos valores de todas as séries de medições efetuadas para o caso do método 2, para cada torno particular, com as médias dos valores da série única de medição do método 3 de carregamento.

Os valores das deformações das estruturas dos tornos ensaiados, resultantes da aplicação do método 2 de carregamento, são encontrados no apêndice 2.

H)- Cálculo das flexibilidades

O vetor representativo da carga aplicada (equivalente ao vetor representativo da resultante das forças de usinagem do método 1) tem direção diferente daquela segundo a qual foram medidas as deformações (já definida). Nestas condições, a flexibilidade obtida é do tipo estática transversal relativa resultante.

A flexibilidade estática transversal relativa resultante pode ser calculada pela expressão seguinte:

$$C = \frac{Y}{P_y} \quad (59)$$

em que:

C = flexibilidade estática transversal relativa resultante, em microm./kgf

P_y = componente da carga aplicada com direção horizontal transversal ao barramento, em kgf

Y = deformação na direção de P_y , em microm.

Como já se afirmou, a flexibilidade total da estrutura de um torno foi subdividida em flexibilidade devida aos cabeçotes e flexibilidade devida aos carros e barramento, pa

ra uma dada posição de medição; assim, os valores de tais flexibilidades parciais serão calculados através da expressão (59) e, o valor da flexibilidade total será igual a soma dos valores das flexibilidades parciais. O valor da componente P_y é uma constante para todos os ensaios e igual a 126 kgf (determinado a partir dos ensaios de usinagem relativos ao método 1 de carregamento).

Os resultados determinados para as flexibilidades das estruturas dos tornos ensaiados são apresentados ao longo do capítulo V; a listagem dos programas de computador empregados encontram-se no apêndice 5.

I) - Tamanho de amostra

Considerando-se as técnicas descritas a respeito de como foram obtidas as diversas séries de medição das deformações dos tornos ensaiados, a média de cada conjunto de dez valores de deformação constituiu-se num dos elementos da amostra analisada. Deste modo, levando-se em conta o Teorema do Limite Central da Estatística, pode-se considerar a população da amostra como sendo normalmente distribuída. Os elementos da população de cada amostra foram constituídos pelas médias dos valores das deformações correspondentes a uma dada posição de medição, médias estas que se encontram nos quadros do apêndice 2 relativos ao método ora em consideração. Cada amostra analisada foi constituída de seis elementos (médias). Considerando que os valores das deformações totais das estruturas dos tornos ensaiados não foram medidas diretamente, o problema de amostragem relativo aos mesmos não foi abordado.

Admitindo-se um mesmo nível de confiança (95%) e um mesmo intervalo de confiança com relação a média da amostra ($\pm 5\%$) que o caso relativo ao método 1 de carregamento e, adotando-se a mesma técnica utilizada para este último caso, a partir do emprego da expressão (57) obteve-se os valores representados nos quadros 19, 20, 21 e 22; a análise dos referidos quadros mostra que, de 70 casos existentes, 9 dos mesmos tem o valor de amostra calculado (assinalados por um asterisco) maior do que o correspondente tamanho tomado (6) para a amostra; des-

| | | TAMANHO DE AMOSTRAS | QUADRO 19 | | | | |
|--|------------------------------|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA: 95% | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: $\pm 5\%$ DA MÉDIA | | | | | | | |
| TORNAMENTO | SÉRIE : 1 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 32,23 | 30,37 | 35,46 | 39,92 | 61,07 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,026 | 0,014 | 0,013 | 0,004 | 0,011 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 6 | 3 | 3 | 2 | 3 | |
| | MÉTODO : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 56,72 | 63,70 | 66,20 | 68,91 | 68,77 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,012 | 0,004 | 0,008 | 0,003 | 0,005 |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | | |
| TORNAMENTO | SÉRIE : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 33,72 | 32,15 | 33,16 | 41,58 | 56,11 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,015 | 0,011 | 0,012 | 0,006 | 0,006 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | |
| | MÉTODO : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 54,33 | 64,73 | 66,63 | 66,57 | 66,84 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,007 |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | |

| TAMANHO DAS AMOSTRAS | | QUADRO 20 | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA: 95% | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | |
| T O R N O N A R D I N I | SÉRIE : 3 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 28,43 | 29,29 | 32,90 | 40,78 | 57,53 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,008 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | MÉTODO : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 50,94 | 54,55 | 60,69 | 67,10 | 58,71 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,010 | 0,012 | 0,017 | 0,012 | 0,009 |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | | |

| TAMANHO DE AMOSTRAS | | | | QUADRO 21 | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA : 95% | | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA : \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | | |
| T O R N O M I T T O | SÉRIE : 1 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 32,00 | 35,62 | 32,84 | 37,00 | 47,11 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,007 | 0,007 | 0,003 | 0,007 | 0,007 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | MÉTODO : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | MÉDIA (MICROM.) | 25,49 | 34,08 | 34,30 | 30,48 | 22,75 |
| | | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,015 | 0,018 | 0,018 | 0,014 | 0,033 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | | 3 | 4 | 4 | 3 | 8* | |
| | SÉRIE : 2 | | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 39,77 | 37,41 | 33,39 | 33,96 | 38,99 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,007 | 0,010 | 0,010 | 0,004 | 0,008 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| MÉTODO : 2 | | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM,) | 19,30 | 28,56 | 31,57 | 30,00 | 22,86 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,048 | 0,036 | 0,016 | 0,010 | 0,030 | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 15* | 9* | 3 | 2 | 7* | | |

| TAMANHO DE AMOSTRAS | | QUADRO 22 | | | | | | |
|--|--------------------|---|-----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|---|
| NÍVEL DE CONFIANÇA: 95% | | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: $\pm 5\%$ DA MÉDIA | | | | | | | | |
| TORNAMENTO INVICTA | SÉRIE : 1 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 20,95 | 25,90 | 29,36 | 35,62 | 52,68 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,017 | 0,010 | 0,022 | 0,008 | 0,013 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 | |
| | MÉTODO : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 23,12 | 26,78 | 29,83 | 25,05 | 23,23 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,030 | 0,015 | 0,008 | 0,013 | 0,021 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | | 7* | 3 | 2 | 3 | 5 | |
| | TORNAMENTO INVICTA | SÉRIE : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| MÉDIA (MICROM.) | | | 22,68 | 28,31 | 30,29 | 42,96 | 54,23 | |
| ERRO INTERNO DA AMOSTRA | | | 0,032 | 0,016 | 0,020 | 0,018 | 0,011 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | | 8* | 3 | 4 | 4 | 3 | |
| MÉTODO : 2 | | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 29,02 | 31,15 | 25,65 | 25,49 | 22,46 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,028 | 0,022 | 0,028 | 0,058 | 0,050 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | | 6 | 5 | 7* | 21* | 16* | |

tes 9 casos, apenas 3 tem um valor sensivelmente discrepante , -
quais sejam:

- a) Mitto - série 2 - posição 1 - deformação devida -
aos carros e barramento:
- Tamanho de amostra calculado = 15
- b) Invicta - série 2 - posição 4 - deformação devida
aos carros e barramento:
- Tamanho de amostra calculado = 21
- c) Invicta - série 2 - posição 5 - Deformação devida
aos carros e barramento:
- Tamanho de amostra calculado = 16

A observação dos quadros 19 a 22 mostra ainda que as séries 2 de medição correspondentes aos tornos Mitto e Invicta, principalmente no caso deste último, foram as que apresentaram maiores discrepâncias; tem-se ainda que as deformações devidas aos carros e barramentos são mais sensíveis a variações (apenas um caso de deformações devidas aos cabeçotes teve o tamanho de amostra calculado superior ao tomado).

Assim, a par dos três casos mencionados acima, pode-se considerar que os ensaios realizados foram bastante significativos do ponto de vista estatístico, dado que para cada torno ensaiado foram realizadas no mínimo duas séries de medição.

A listagem do programa de computador correspondente aos cálculos efetuados (mesmo que o do caso do método 1 de carregamento) encontra-se no apêndice 5.

4.2.3 - Método modificado de simulação das forças de usinagem (método 2*).

A)- Considerações gerais

Este método de carregamento foi aplicado apenas ao caso do torno Nardini, para efeitos de comparação com o método 1. O método 2* difere do método 2 de carregamento, conforme explicado no capítulo III, apenas pelo fato de ter-se imprimi

do, ao conjunto de carros do torno, leves percussões. Tais percussões foram aplicadas da seguinte maneira: a estrutura do torno era carregada até o valor nominal de carga desejada (421,756 kgf com direção correspondente a da resultante das forças de usinagem do método 1); a seguir, as percussões eram aplicadas; o valor da carga aplicada, lida no indicador do dinamômetro de anel, decrescia lentamente; aumentava-se, então, a carga até seu valor nominal; novas percussões eram imprimidas, e assim sucessivamente, até que, aplicadas novas percussões, o valor da carga permanesse praticamente inalterado, admitindo-se para valor final da mesma uma tolerância de + 4,708 a - 0,830 kgf, com relação a seu valor nominal.

Nos demais aspectos, afora o descrito, o método 2* de carregamento é exatamente igual ao método 2, de modo que, tudo o que se disse a respeito deste último, com relação às condições de ensaio, são aplicáveis também ao método em discussão. Ressalta-se apenas que a técnica utilizada para completar-se os ensaios referentes a uma série de medição de deformações, foi aquela correspondente ao giro de um sexto de volta da placa de sujeição para cada conjunto de dez carregamentos sucessivos, para uma dada posição de medição (descrita anteriormente). Foram realizadas duas séries de medição de deformações relativas ao método e os correspondentes valores das mesmas, para a estrutura do torno ensaiado (Nardini), encontram-se nos quadros do apêndice 2. Os valores determinados para as flexibilidades correspondentes podem ser encontrados ao longo do capítulo V.

B)- Tamanho de amostra

Considerando-se um nível de confiança de 95% e um intervalo de confiança de $\pm 5\%$ do valor da média da amostra (idênticos aos adotados para os casos dos métodos de carregamento já tratados) e usando-se da mesma técnica anteriormente considerada para a determinação do tamanho de amostra, a utilização da expressão (57) conduz aos valores apresentados no quadro 23; a observação do referido quadro mostra que o tamanho de amostra adotado foi suficiente, uma vez que apenas para a posição 1 de medição, série 1, caso das deformações devidas aos cabe

| TAMANHO DE AMOSTRAS | | QUADRO 23 | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|---|
| NÍVEL DE CONFIANÇA : 95% | | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA : \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | | |
| T O R N O N A R D I N I | SÉRIE : 1 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 31,87 | 29,90 | 34,82 | 39,96 | 61,76 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,028 | 0,014 | 0,015 | 0,007 | 0,011 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 7* | 3 | 3 | 1 | 3 | | |
| | MÉTODO : 2* | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 65,67 | 76,68 | 77,29 | 79,71 | 83,60 | |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,006 | 0,003 | 0,007 | 0,002 | 0,007 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | SÉRIE : 2 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| MÉDIA (MICROM.) | | | 32,99 | 32,03 | 33,09 | 41,89 | 56,94 | |
| ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,017 | | 0,012 | 0,012 | 0,007 | 0,007 | | |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 4 | | 3 | 3 | 1 | 1 | | |
| MÉTODO : 2* | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | MÉDIA (MICROM.) | | 66,02 | 77,23 | 79,18 | 79,57 | 82,08 | |
| | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | | 0,005 | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,006 | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | | |

çotes, teve-se um tamanho de amostra calculado levemente superior ao tamanho de amostra tomado (respectivamente 7 e 6). A listagem do programa de computador utilizado para a determinação do tamanho de amostras (mesmo que o utilizado para os casos dos métodos de carregamento anteriormente considerados) encontra-se no apêndice 5 .

4.2.4 - Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de giro da árvore principal (método 3).

A)- Considerações gerais

O método foi aplicado aos tornos Nardini, Mitto e Invicta e se constituiu numa simplificação do método 2 de carregamento sendo, portanto, os dois métodos em questão, idênticos na maior parte de seus aspectos. Consistiu, como já foi dito, em aplicar-se a estrutura dos tornos ensaiados apenas a carga correspondente a força de penetração P_y referente ao caso dos ensaios de usinagem realizados para o método 1 de carregamento. Assim, o que foi dito para o método 2 de carregamento, no que diz respeito a frenagem da árvore principal, eixo de base, sistema de referência, fixação da peça, torques e ajuste de guias, aplica-se integralmente ao caso do método 3, salientando-se apenas que a técnica utilizada na obtenção de uma série de medição de deformações consistiu em efetuar-se, sucessivamente para as cinco posições de medição, uma série de dez carregamentos da estrutura dos tornos ensaiados, por posição de medição, repetindo-se o processo por seis vezes consecutivas. A qualquer dos tornos ensaiados, foi efetuada apenas uma série de medições.

B)- Dispositivo de carregamento e sua fixação

O dispositivo de carregamento, representado - nos desenhos de números MF3-PD.00.00 a MF3-PD.00.03 do apêndice 4, permite uma aplicação direta da carga, de direção horizontal perpendicular ao eixo de giro da árvore principal, entre um

dado ponto dos eixos de base e os carros, através do dinamômetro de anel WAZAU que atua, no caso, a compressão. O sistema de carregamento é do tipo mecânico (parafuso) e por ocasião da aplicação da carga o único cuidado que deve ser tomado, quanto ao dispositivo de carregamento, é o de que o eixo geométrico do dinamômetro de anel se situe perpendicularmente ao eixo dos pontos do torno.

De acordo com os ensaios de usinagem relativos ao método 1, o valor da força P_y aplicada a estrutura de um dado torno, foi de 126 kgf e a tolerância admitida para a fixação do valor da mesma, com relação a seu valor nominal, foi de + 1,400 a - 4,200 kgf.

Seguiu-se técnica semelhante a utilizada por ocasião do método 2 de carregamento para a aplicação da carga, isto é, carregamentos e descarregamentos a estrutura dos tornos ensaiados foram efetuados até que depois de dois descarregamentos sucessivos, se tivesse o ponteiro indicador do instrumento utilizado para a medição das deformações da estrutura dos tornos, situado praticamente na mesma posição. O indicador do instrumento de medida era então levado a posição zero dando-se início a medição propriamente dita.

O parafuso para aplicação de tensão mecânica ao dinamômetro de anel esteve alojado num suporte de forma tubular que foi afixado ao carro superior dos tornos ensaiados; tal suporte, devido a diferenças construtivas dos tornos, foi elevado convenientemente através de calços, de modo que o eixo geométrico do dinamômetro de anel ficasse sempre situado ao mesmo nível que o do eixo dos pontos de cada torno.

C) - Medição das deformações

Também no presente caso, as deformações totais das estruturas dos tornos ensaiados foram subdivididas em duas partes: deformações devidas aos cabeçotes (medidas sobre os eixos de base, na região de aplicação da carga, através de apalpador TESA GT-10) e deformações devidas ao barramento. Estas últimas, foram medidas com o auxílio de um apalpador TESA GT-30 do

do tipo universal; o ponto de apalpação se situou sobre o próprio carros superior, no lado voltado para o eixo de base, no canto superior mais próximo da placa de sujeição (fotografias das figuras 66 e 67; no detalhe da fotografia da Figura 66 o dinamômetro de anel foi retirado do torno para melhor visualização do ponto de apalpação em questão).

A disposição horizontal do eixo geométrico do dinamômetro de anel foi conseguida (como se disse) função dos calços empregados sob a parte do dispositivo de carregamento que foi afixada ao carro superior de um dado torno e o controle de tal horizontalidade foi feito através do nível de bolha Stanley, colocado sobre as superfícies laterais do dinamômetro; o controle da perpendicularidade entre o eixo geométrico do dinamômetro e o eixos dos pontos dos tornos foi feito através do critério da determinação do "ponto de inversão" do comparador do dinamômetro; com uma pequena carga aplicada, o carro principal de um dado torno era deslocado em movimento de vai-vém até chegar-se a determinação do referido ponto de inversão.

Detalhes da aplicação do método 3 de carregamento podem ser vistos nas fotografias das figuras 68 e 69.

Os valores correspondentes as deformações das estruturas dos tornos ensaiados, para as condições de carregamento empregadas, encontram-se no apêndice 2.

D)- Cálculo das flexibilidades

No método presente, em que as direções da força aplicada e de medição das deformações são coincidentes, tem-se o caso da chamada flexibilidade (ou rigidez) estática direta - relativa resultante. O valor de tal flexibilidade é calculado - com o auxílio da seguinte expressão:

$$C = \frac{Y}{P_y} \quad (60)$$

em que:

C = flexibilidade estática direta relativa resultante ,
em microm./kgf.

| TAMANHO DE AMOSTRAS | | | | QUADRO 24 | | | |
|--|------------------------------|---|---------------------|-----------|--------|--------|--------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA: 95% | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: $\pm 5\%$ DA MÉDIA | | | | | | | |
| T O R N O N A R D I N I | SÉRIE : ÚNICA | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 23,00 | 27,58 | 32,04 | 42,43 | 55,12 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,002 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 119,05 | 119,56 | 120,12 | 121,45 | 113,84 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,004 | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,009 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| | MÉTODO : 3 | | | | | | |

| TAMANHO DAS AMOSTRAS | | QUADRO 25 25 | | | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA : 95% | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | |
| TORNAMENTO | SÉRIE : ÚNICA | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM:) | 28,14 | 27,21 | 26,00 | 29,17 | 36,66 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,004 | 0,003 | 0,000 | 0,004 | 0,002 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| | MÉTODO : 3 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 80,48 | 86,90 | 86,96 | 85,12 | 74,40 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,006 | 0,011 | 0,009 | 0,010 | 0,008 |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | | |

| TAMANHO DAS AMOSTRAS | | QUADRO 26 ²⁶ | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| NÍVEL DE CONFIANÇA: 95% | | | | | | | |
| INTERVALO DE CONFIANÇA: \pm 5% DA MÉDIA | | | | | | | |
| T O R N O I N V I C T A | SÉRIE : ÚNICA | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CABEÇOTES | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 25,01 | 27,56 | 31,38 | 39,38 | 52,26 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,000 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 |
| | | TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | MÉTODO : 3 | DEFORMAÇÕES DEVIDAS AOS CARROS E BARRAMENTO | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | MÉDIA (MICROM.) | 125,45 | 127,76 | 129,02 | 131,48 | 121,96 |
| | | ERRO INTERNO DA AMOSTRA | 0,006 | 0,001 | 0,007 | 0,003 | 0,001 |
| TAMANHO DE AMOSTRA TOMADO | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| TAMANHO DE AMOSTRA CALCULADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |

P_y = valor da carga aplicada, na direção horizontal - transversal ao barramento, em kgf.

Y = deformação medida na direção de aplicação de P_y , em microm.

As flexibilidades parciais da estrutura de um dado torno, devidas aos cabeçotes e devidas aos carros e barramento, são calculadas através da expressão (60) e, a flexibilidade total, será determinada pela soma das referidas flexibilidades parciais. O valor de P_y , segundo afirmado, correspondeu ao valor da força de penetração determinado a partir dos ensaios relativos ao método 1 de carregamento, ou seja, $P_y = 126$ kgf.

Os resultados determinados para as flexibilidades das estruturas do tornos ensaiados encontram-se no capítulo V; as listagens dos programas de computador empregados para o cálculo das mesmas podem ser encontrados no apêndice 5 .

E)- Tamanho de amostra

Admitindo-se o mesmo nível de confiança (95%), o mesmo intervalo de confiança com relação a média da amostra ($\pm 5\%$) e a mesma técnica para a determinação do tamanho das amostras, que se empregaram para os casos dos métodos já considerados, a utilização da expressão (57) conduz aos valores encontrados nos quadros 24, 25 e 26; pela observação dos mesmos constata-se que, em todos os casos relativos ao método 3 de carregamento, o tamanho de amostra tomado foi suficiente. Conclui-se, pois, que os ensaios realizados são significativos sob o ponto de vista estatístico.

A listagem do programa de computador empregado para a determinação dos tamanhos das amostras relativos ao método em discussão (idêntico ao utilizado para os demais métodos de carregamento) encontra-se no apêndice 5.

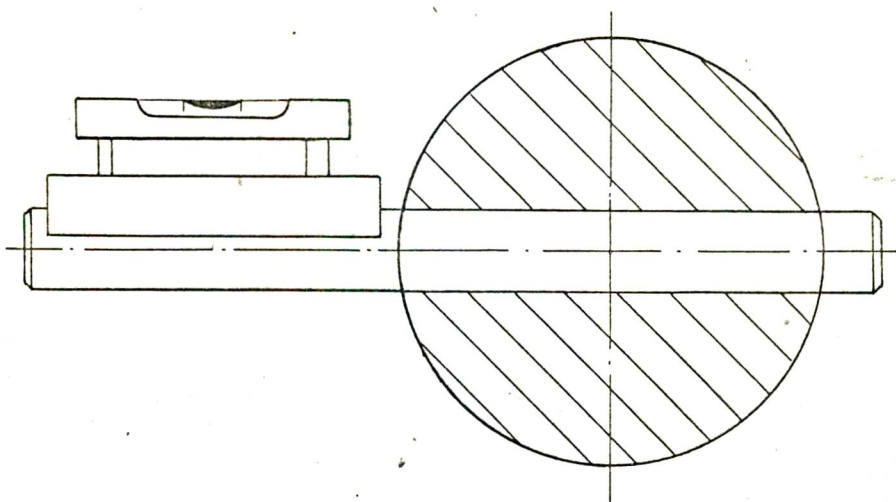


Fig. 22 - Nivelamento dos eixos de base.

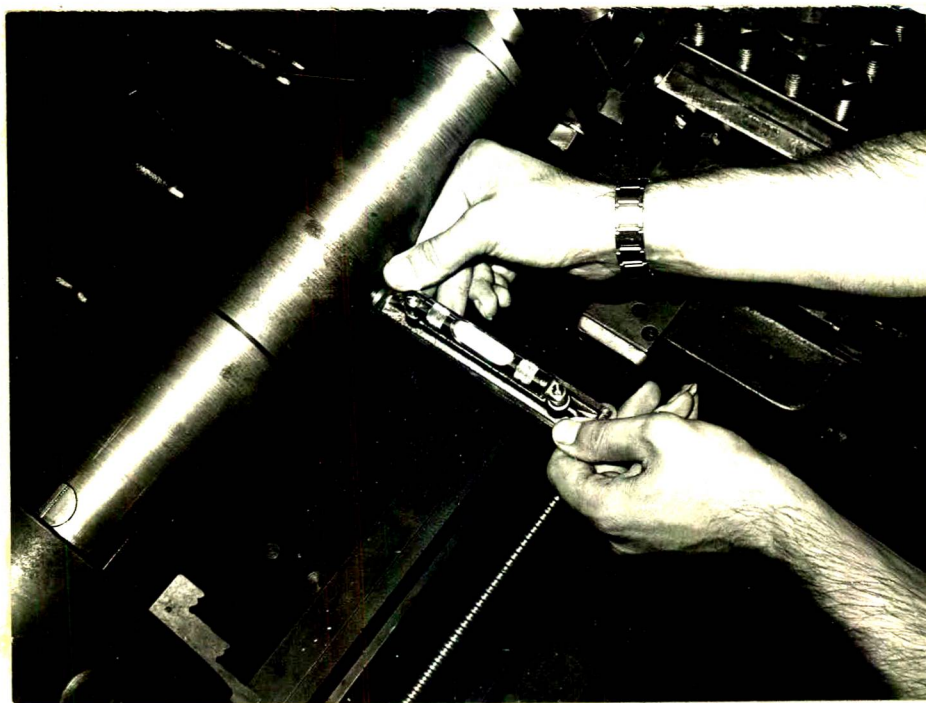


Fig. 23 - Nivelamento dos eixos de base.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 21/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,0 | 115,5 | 58,0 | 57,0 | 115,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,0 | 116,0 | 58,0 | 57,5 | 115,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,5 | 116,5 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | |
| 56,0 | 59,0 | 115,0 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,0 | 57,5 | 114,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 58,0 | 58,5 | 116,5 | |
| 55,5 | 59,0 | 114,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| 55,5 | 59,5 | 115,0 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 58,0 | 116,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,5 | 116,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 55,90 | 59,40 | 115,30 | 58,65 | 57,45 | 116,10 | 57,70 | 57,80 | 115,50 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,5 | 118,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,0 | 59,5 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 60,0 | 118,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,5 | 118,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | 57,0 | 61,0 | 118,0 | |
| 58,0 | 59,0 | 117,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 61,0 | 118,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 58,40 | 59,25 | 117,65 | 57,55 | 57,90 | 115,45 | 57,00 | 60,45 | 117,45 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 57,53 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 58,71 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 116,24 | | MICROM. | |

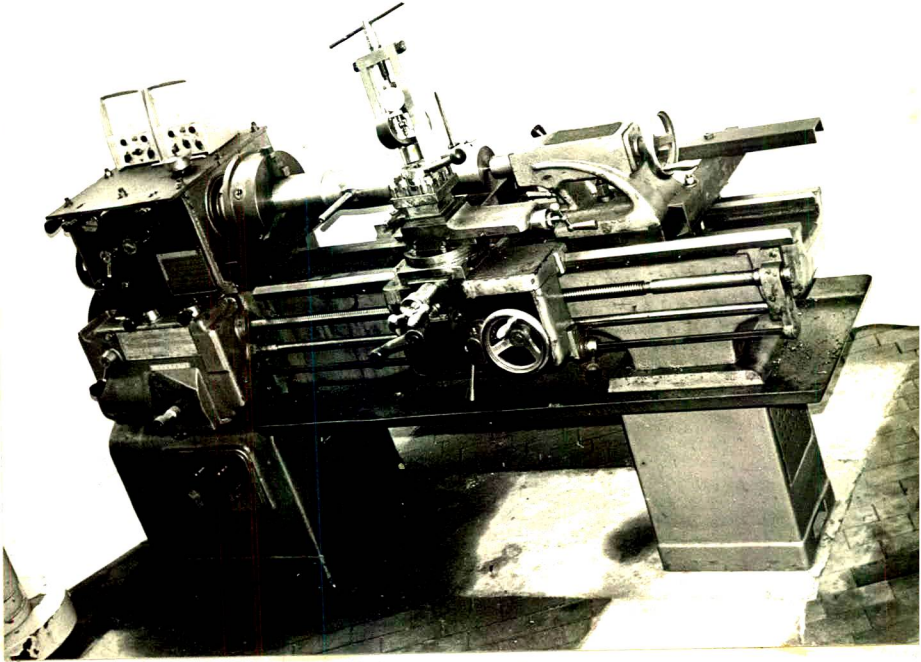


Fig. 24 - Vista geral torno Nardini TDN-300

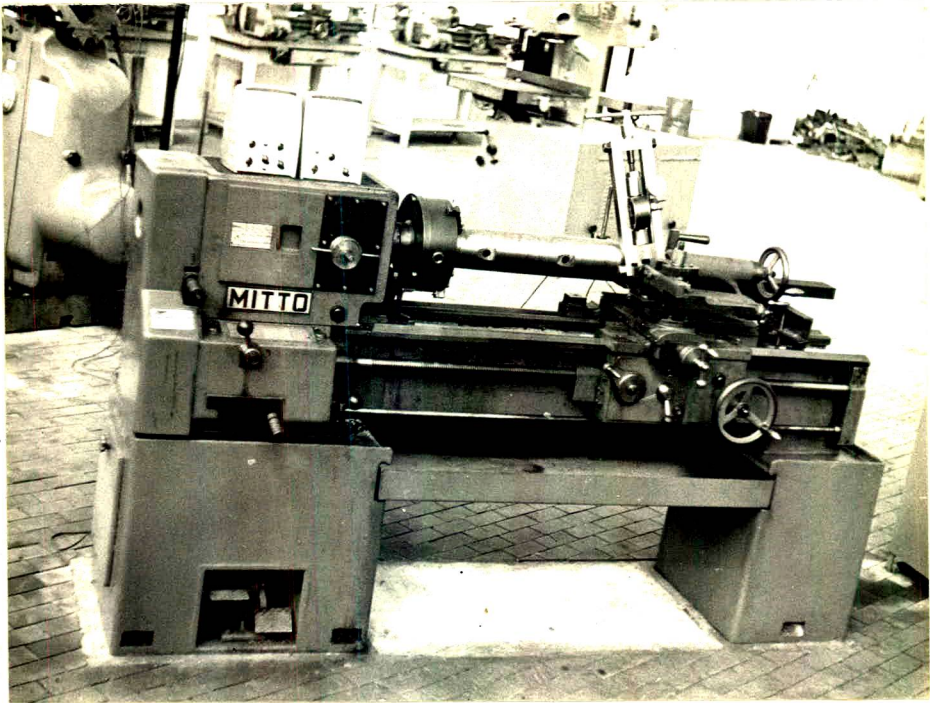


Fig. 25 - Vista geral torno Mitto NAT-1200

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 1 | | | DATA 11/10/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,5 | 65,0 | 96,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 65,5 | 100,5 | 31,0 | 65,0 | 96,0 | |
| 33,5 | 67,5 | 101,0 | 35,0 | 66,5 | 101,5 | 31,0 | 64,5 | 95,5 | |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,0 | 65,0 | 96,0 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 65,0 | 100,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,0 | 64,0 | 95,0 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 35,0 | 69,0 | 104,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 35,0 | 68,5 | 103,5 | 31,0 | 66,0 | 97,0 | |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 34,5 | 69,0 | 103,5 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 34,5 | 69,5 | 104,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 33,25 | 65,50 | 98,75 | 34,90 | 67,10 | 102,0 | 31,10 | 65,30 | 96,40 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 64,0 | 96,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 64,0 | 96,5 | 29,5 | 67,0 | 96,5 | 30,0 | 64,0 | 94,0 | |
| 32,5 | 64,5 | 97,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,5 | 64,5 | 95,0 | |
| 32,0 | 65,0 | 97,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 66,0 | 98,5 | 29,5 | 67,0 | 96,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,0 | 65,0 | 97,0 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,0 | 65,5 | 95,5 | |
| 32,5 | 63,5 | 96,0 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,5 | 65,0 | 96,5 | |
| 32,5 | 64,0 | 96,5 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,0 | 68,0 | 98,0 | |
| 32,5 | 65,0 | 97,5 | 29,5 | 65,5 | 95,0 | 30,0 | 67,5 | 97,5 | |
| 32,5 | 63,5 | 96,0 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,35 | 64,45 | 96,80 | 29,55 | 66,10 | 95,65 | 30,10 | 65,55 | 95,65 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 31,87 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 65,67 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 97,54 | | | MICROM. |

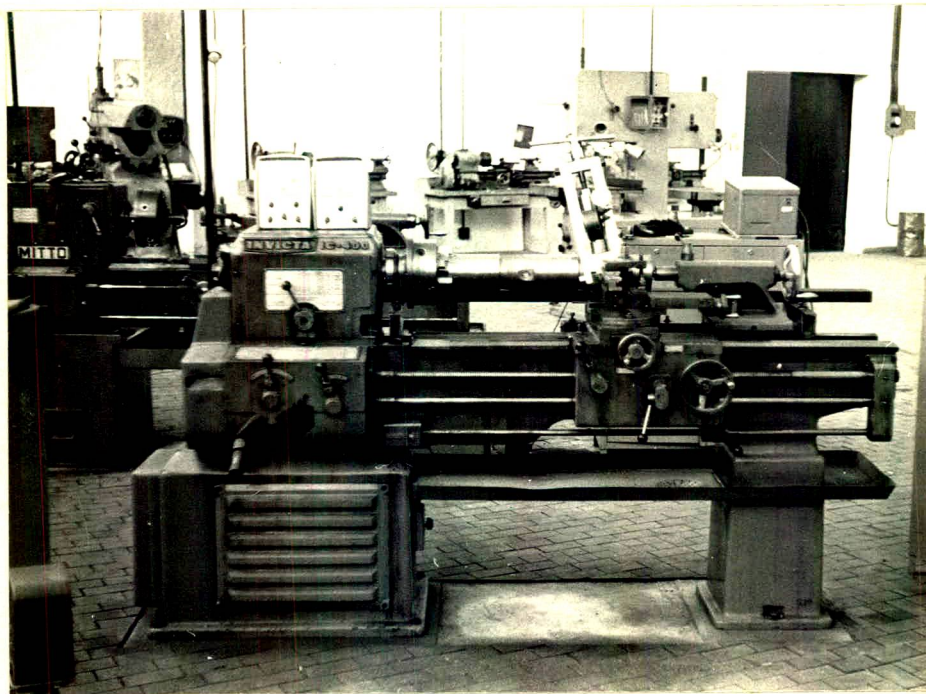


Fig. 26 - Vista geral torno Invicta IC-400

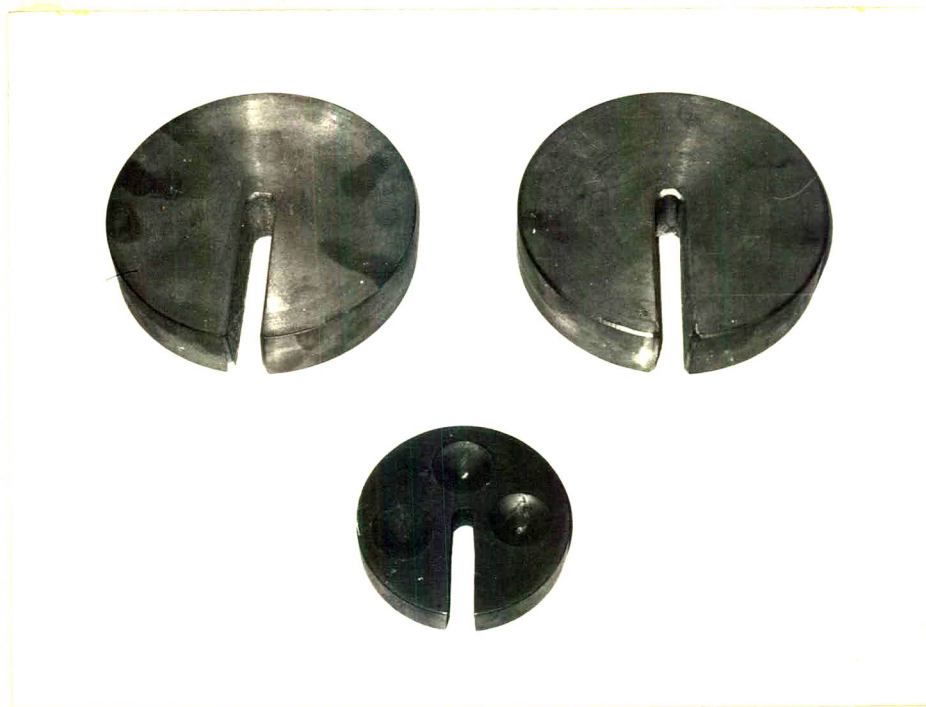


Fig. 27 - Detalhe dos pesos calibrados utilizados na aferição dos dinamômetros.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 14/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 30,0 | 78,5 | 108,5 | 31,5 | 75,5 | 107,0 | 30,5 | 76,5 | 107,0 | |
| 30,0 | 78,5 | 108,5 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 75,5 | 105,5 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,0 | 107,5 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 31,5 | 76,0 | 107,5 | 30,0 | 76,5 | 106,5 | |
| 30,0 | 76,5 | 106,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | 30,0 | 76,5 | 106,5 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 77,0 | 107,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | 30,0 | 78,0 | 108,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 30,00 | 77,65 | 107,65 | 31,55 | 76,50 | 108,05 | 30,05 | 76,40 | 106,45 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,5 | 76,5 | 106,0 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 30,0 | 76,0 | 106,0 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 78,0 | 107,0 | |
| 29,5 | 76,5 | 106,0 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 77,5 | 106,5 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 77,0 | 106,0 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 29,5 | 77,5 | 107,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | |
| 29,5 | 78,5 | 108,0 | 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | |
| 29,5 | 78,0 | 107,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,55 | 76,85 | 106,40 | 29,20 | 76,05 | 105,25 | 29,05 | 76,65 | 105,70 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 29,90 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 76,68 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 106,58 | | MICROM. | |

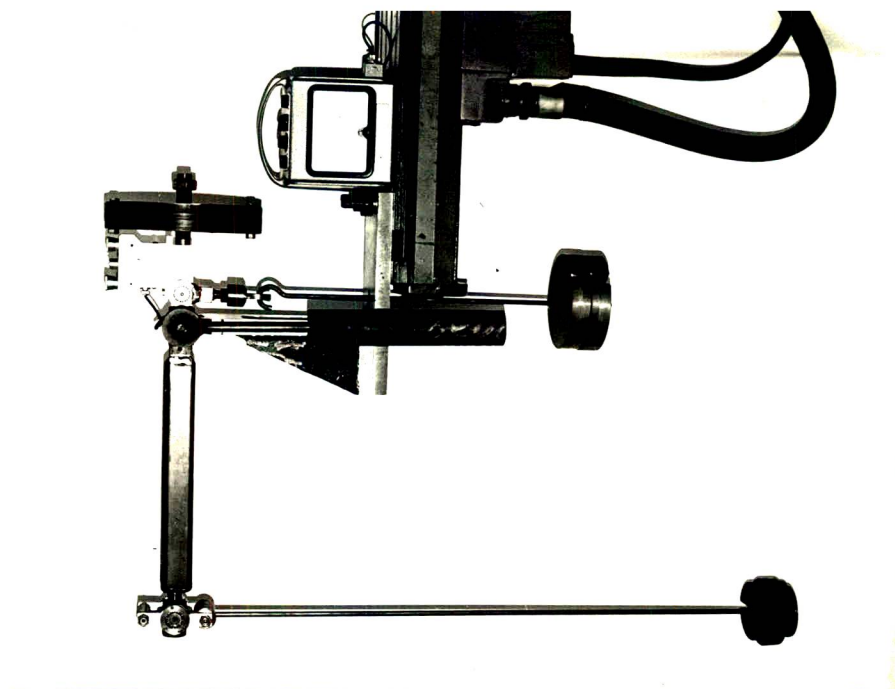


Fig. 28 - Detalhe da aferição da balança dinamométrica mecânica através de nível eletrônico.



Fig. 29 - Detalhe da aferição da balança dinamométrica mecânica através de nível eletrônico.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|----------------|-------------|--------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 3 | | | DATA 11/10/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 33,5 | 78,5 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 78,0 | 114,0 |
| 34,0 | 78,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 36,0 | 78,0 | 114,0 |
| 34,0 | 78,0 | 112,0 | 35,5 | 77,0 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 |
| 33,5 | 78,5 | 112,0 | 35,5 | 77,0 | 112,5 | 36,0 | 76,5 | 112,5 |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 35,5 | 79,5 | 115,0 | 35,5 | 75,5 | 111,0 |
| 34,0 | 80,5 | 114,5 | 35,5 | 79,0 | 114,5 | 35,5 | 75,0 | 110,5 |
| 34,0 | 76,5 | 110,5 | 35,5 | 78,5 | 114,0 | 36,0 | 76,0 | 112,0 |
| 34,0 | 80,0 | 114,0 | 35,5 | 79,0 | 114,5 | 35,5 | 75,5 | 110,5 |
| 34,0 | 78,0 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 |
| 34,5 | 77,5 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 33,95 | 78,50 | 112,45 | 35,50 | 77,45 | 112,95 | 35,80 | 76,15 | 111,95 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 74,5 | 110,5 | 32,5 | 77,5 | 110,0 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 | 32,5 | 79,0 | 111,5 |
| 35,0 | 77,0 | 112,0 | 36,0 | 76,0 | 112,0 | 32,5 | 79,0 | 111,5 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 76,5 | 112,5 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 78,0 | 113,0 | 36,0 | 75,5 | 111,5 | 33,0 | 80,0 | 113,0 |
| 35,0 | 77,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,0 | 79,5 | 112,5 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 77,0 | 112,0 | 35,5 | 75,0 | 110,5 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 78,0 | 113,0 | 35,5 | 75,5 | 111,0 | 33,5 | 76,5 | 110,0 |
| 35,0 | 77,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,5 | 80,0 | 113,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 35,00 | 77,10 | 112,10 | 35,75 | 75,80 | 111,55 | 32,95 | 78,70 | 111,65 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 34,82 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 77,29 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 112,11 MICROM. | | |

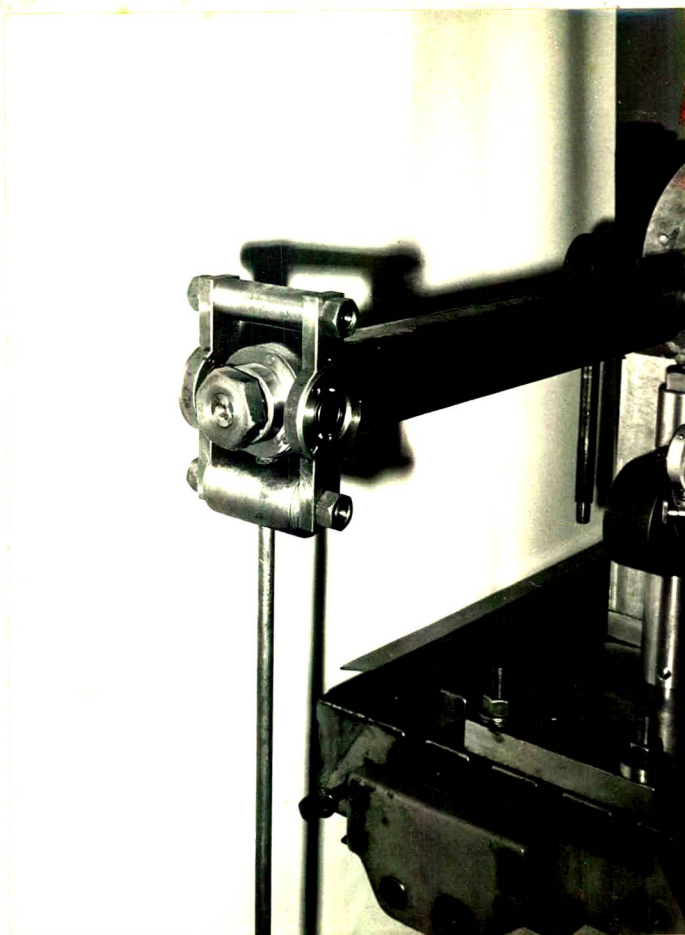


Fig. 30 - Junta universal do braço de alavanca da balança dinamométrica mecânica.

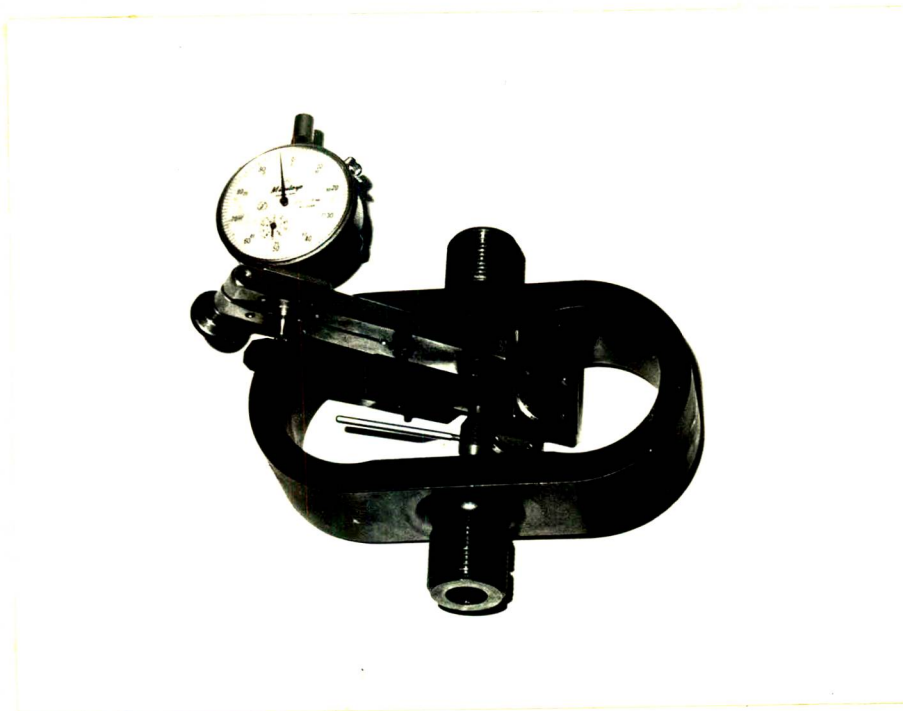


Fig. 31 - Vista do dinamômetro de anel WAZAU

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 12/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 78,5 | 118,5 | 41,0 | 78,5 | 119,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 39,5 | 78,5 | 118,0 | 41,0 | 79,5 | 120,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 39,5 | 79,0 | 118,0 | 41,0 | 79,0 | 120,0 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 39,5 | 78,5 | 118,0 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 78,5 | 118,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 41,0 | 81,0 | 122,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 38,5 | 79,0 | 117,5 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 38,0 | 79,5 | 117,5 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | |
| 37,5 | 80,0 | 117,5 | 41,0 | 80,0 | 121,0 | 40,0 | 78,5 | 118,5 | |
| 37,5 | 79,5 | 117,0 | 41,0 | 80,0 | 121,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 39,00 | 79,05 | 118,05 | 41,00 | 80,00 | 121,00 | 40,00 | 79,40 | 119,40 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 40,0 | 81,0 | 121,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 39,5 | 80,0 | 119,5 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,5 | 119,5 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 40,00 | 79,85 | 119,85 | 39,80 | 80,30 | 120,10 | 40,00 | 79,65 | 119,65 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 39,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,71 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 119,67 | | MICROM. | |

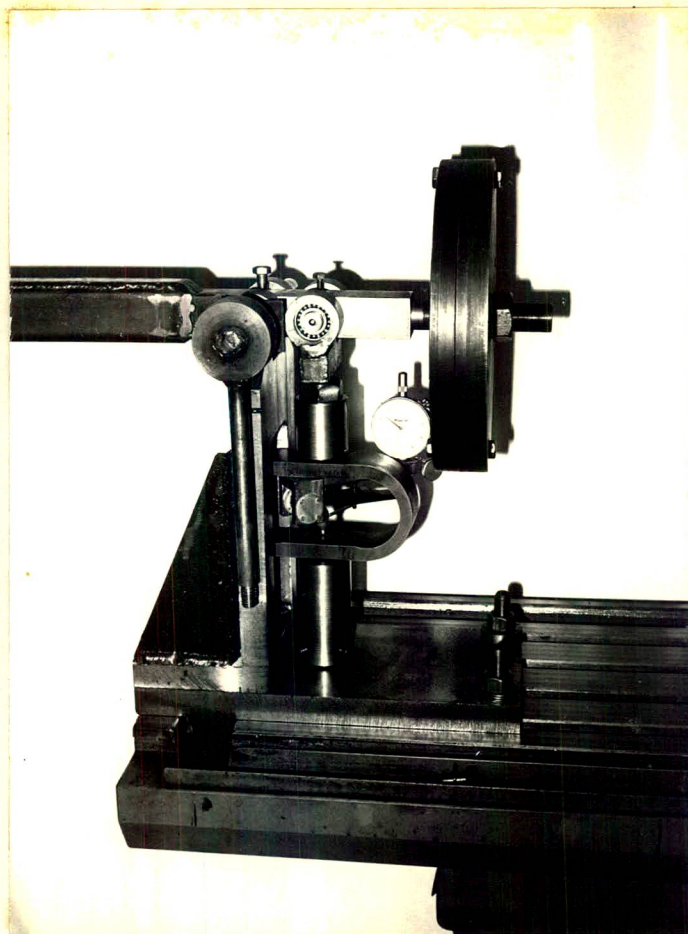


Fig. 32 - Detalhe da aferição a tração do dinamômetro de anel.

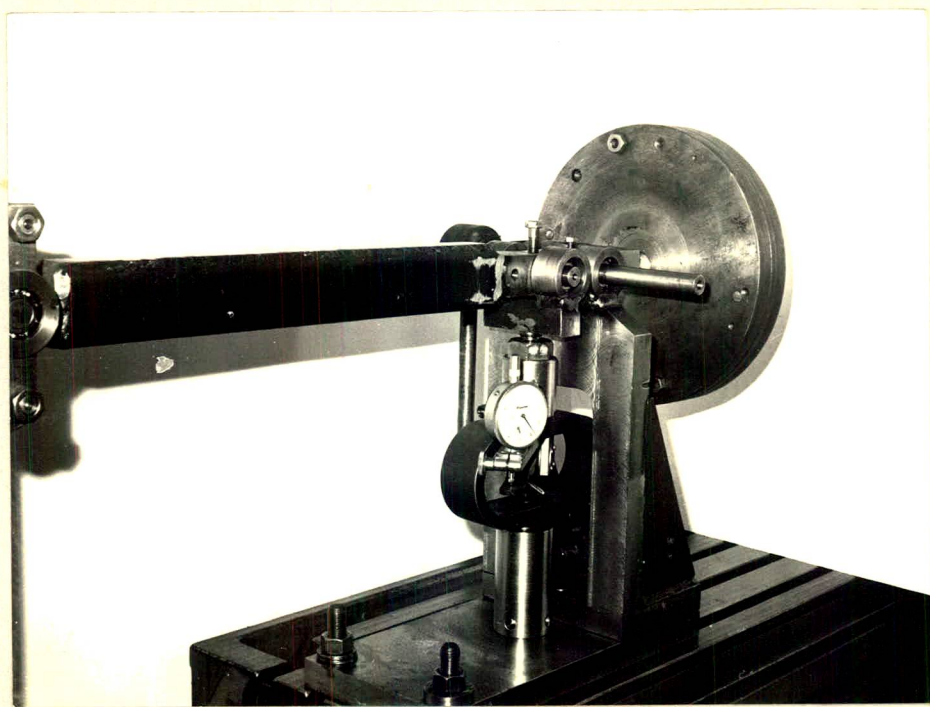


Fig. 33 - Detalhe da aferição a compressão do dinamômetro de anel.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 11/10/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 63,0 | 85,0 | 148,0 | 64,5 | 85,0 | 149,5 | 58,5 | 83,0 | 141,5 | |
| 62,0 | 85,0 | 147,0 | 64,5 | 87,0 | 151,5 | 59,5 | 84,5 | 144,0 | |
| 63,0 | 85,0 | 148,0 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | |
| 62,0 | 83,0 | 145,0 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,5 | 141,5 | |
| 62,0 | 84,5 | 146,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,0 | 141,0 | |
| 62,5 | 82,0 | 144,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,0 | 141,0 | |
| 62,0 | 83,0 | 145,0 | 64,0 | 87,0 | 151,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | |
| 62,5 | 84,5 | 147,0 | 64,5 | 87,0 | 151,5 | 60,0 | 82,5 | 142,5 | |
| 62,5 | 83,0 | 145,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 83,0 | 143,0 | |
| 62,5 | 84,0 | 146,5 | 64,0 | 85,0 | 149,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 62,40 | 83,90 | 146,30 | 64,15 | 86,10 | 150,25 | 59,80 | 82,45 | 142,25 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 62,0 | 82,0 | 144,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | 63,0 | 84,5 | 147,5 | |
| 62,0 | 81,5 | 143,5 | 60,0 | 85,0 | 145,0 | 62,5 | 84,0 | 146,5 | |
| 62,0 | 82,0 | 144,0 | 60,5 | 84,0 | 144,5 | 63,0 | 84,5 | 147,5 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 61,0 | 82,5 | 143,5 | 62,0 | 85,0 | 147,0 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | 62,0 | 83,0 | 145,0 | |
| 61,5 | 83,5 | 145,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | 62,0 | 84,0 | 146,0 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 61,0 | 85,0 | 146,0 | 62,0 | 83,5 | 145,5 | |
| 61,5 | 82,0 | 143,5 | 60,5 | 83,0 | 143,5 | 62,0 | 83,0 | 145,0 | |
| 61,5 | 82,0 | 143,5 | 60,0 | 83,0 | 143,0 | 62,0 | 81,0 | 143,0 | |
| 61,0 | 84,0 | 145,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | 62,0 | 83,5 | 145,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 61,60 | 82,15 | 143,75 | 60,30 | 83,45 | 143,75 | 62,25 | 83,60 | 145,85 | |
| MÉDIA GERAL | | CABECOTES | | | | 61,76 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 83,60 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 145,36 | | MICROM. | |

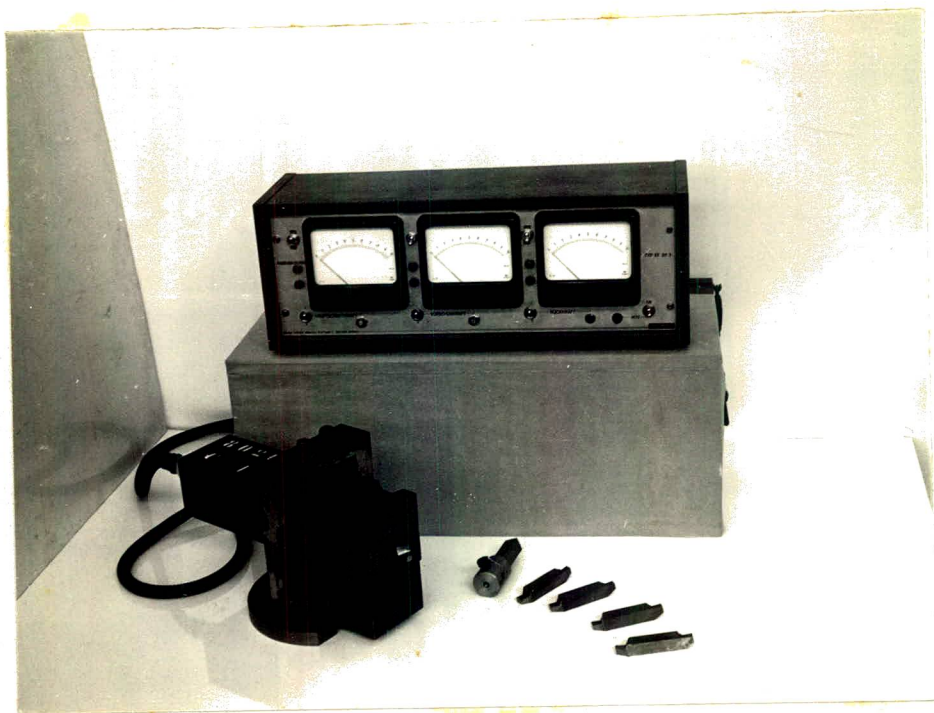


Fig. 34 - Vista do dinamômetro Fischer com sua unidade de medição.

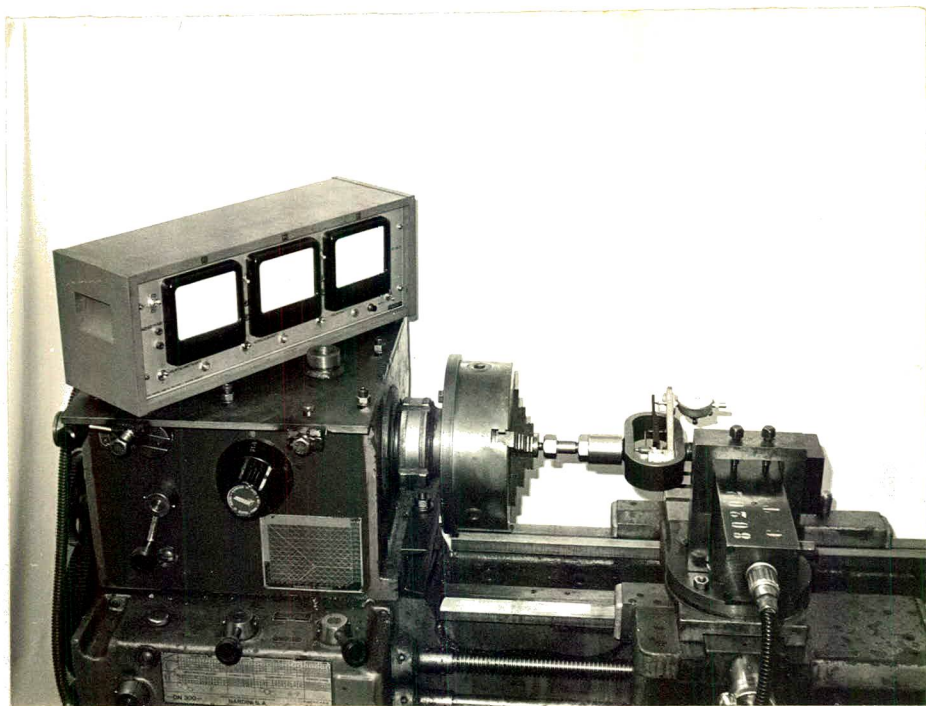


Fig. 35 - Detalhe da aferição indireta do dinamômetro Fischer: Componente P_x .

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 1 | | | DATA 22/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 64,0 | 97,5 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 33,5 | 65,5 | 99,0 | |
| 33,5 | 66,0 | 99,5 | 34,5 | 66,0 | 100,5 | 33,0 | 65,5 | 98,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 34,5 | 66,0 | 100,5 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 34,5 | 67,5 | 102,0 | 33,0 | 66,0 | 99,0 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 35,0 | 68,0 | 103,0 | 33,0 | 66,0 | 99,0 | |
| 33,0 | 66,5 | 99,5 | 34,5 | 66,5 | 101,0 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,5 | 68,5 | 103,0 | 32,5 | 66,5 | 99,0 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,0 | 68,0 | 102,0 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,5 | 68,0 | 102,5 | 32,5 | 66,0 | 98,5 | |
| 32,5 | 66,5 | 99,0 | 34,5 | 68,5 | 103,0 | 32,5 | 66,0 | 98,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,15 | 65,65 | 98,80 | 34,55 | 67,30 | 101,85 | 32,90 | 66,10 | 99,00 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,5 | 65,5 | 98,0 | 31,5 | 65,0 | 96,6 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,5 | 65,5 | 97,0 | |
| 34,0 | 65,5 | 99,5 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,5 | 66,5 | 98,0 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,0 | 99,0 | 32,0 | 65,0 | 97,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,5 | 99,5 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,0 | 99,0 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| 34,5 | 66,0 | 100,5 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | 31,5 | 66,5 | 98,0 | |
| 34,5 | 66,0 | 100,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,0 | 66,0 | 97,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,10 | 65,70 | 99,80 | 31,95 | 65,35 | 97,30 | 31,30 | 66,00 | 97,30 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,99 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,02 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 99,01 | | | MICROM. |

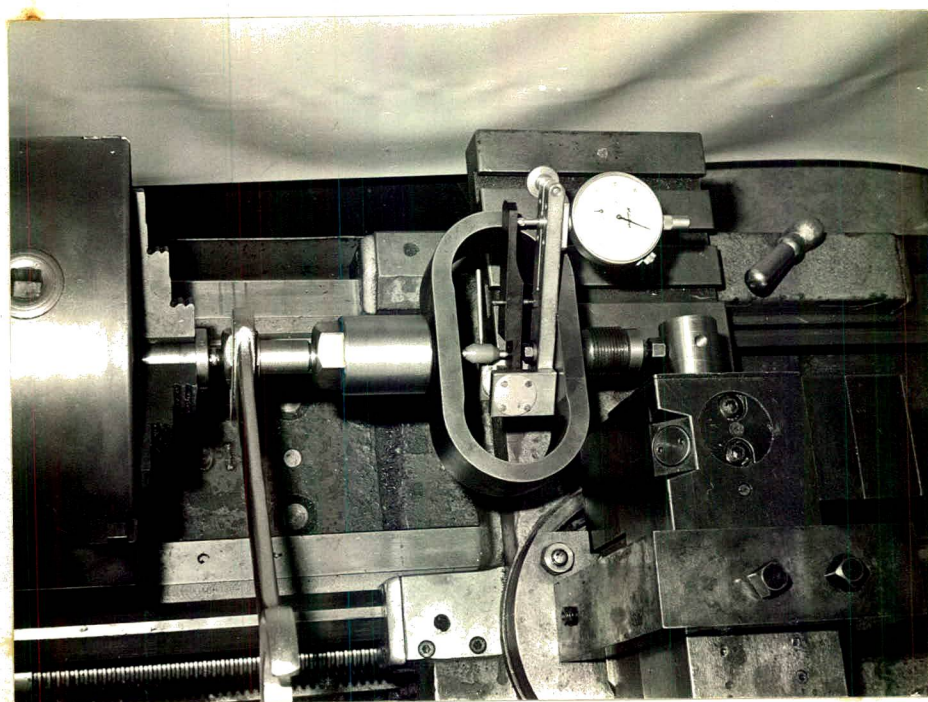


Fig. 36 - Detalhe da aferição indireta do di
namômetro Fischer: Componente P_x .

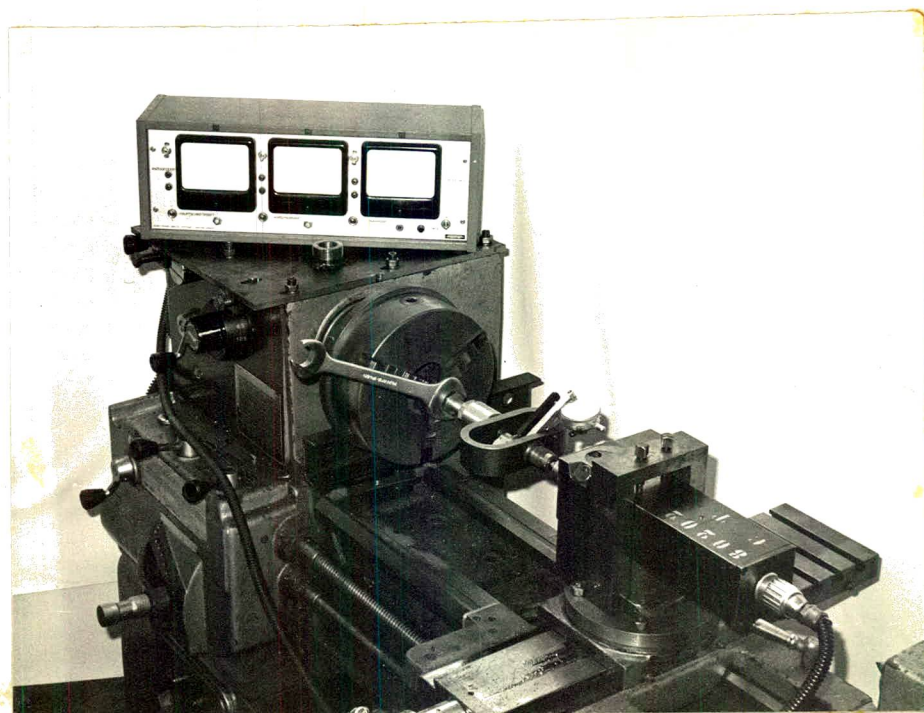


Fig. 37 - Detalhe da aferição indireta do di
namômetro Fischer: Componente P_y .

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 25/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 76,5 | 110,0 | 33,5 | 76,5 | 110,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,5 | 75,5 | 109,0 | 33,0 | 76,0 | 109,0 | 32,0 | 78,5 | 110,5 | |
| 33,0 | 75,0 | 108,0 | 33,0 | 75,5 | 108,5 | 32,0 | 77,5 | 109,5 | |
| 33,5 | 75,5 | 109,0 | 33,5 | 77,0 | 110,5 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | |
| 33,0 | 75,0 | 108,0 | 32,5 | 76,0 | 108,5 | 32,0 | 78,5 | 110,5 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 32,5 | 76,5 | 109,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,0 | 78,0 | 111,0 | 33,0 | 76,0 | 109,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 33,0 | 77,5 | 110,5 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 33,0 | 76,5 | 109,5 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | |
| 33,0 | 77,0 | 110,0 | 33,0 | 77,0 | 110,0 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,15 | 76,20 | 109,35 | 33,00 | 76,45 | 109,45 | 31,90 | 77,60 | 109,50 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 79,0 | 110,5 | 31,0 | 77,0 | 108,0 | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 79,0 | 110,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | |
| 31,5 | 75,5 | 107,0 | 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,0 | 77,0 | 108,0 | |
| 31,5 | 77,0 | 108,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,5 | 77,5 | 109,0 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,0 | 77,5 | 108,5 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 77,5 | 109,0 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,0 | 78,0 | 109,0 | 31,5 | 78,5 | 110,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,45 | 77,15 | 108,60 | 31,30 | 78,40 | 109,70 | 31,40 | 77,60 | 109,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEQOTES | | | | 32,03 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 77,23 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 109,26 | | MICROM. | |

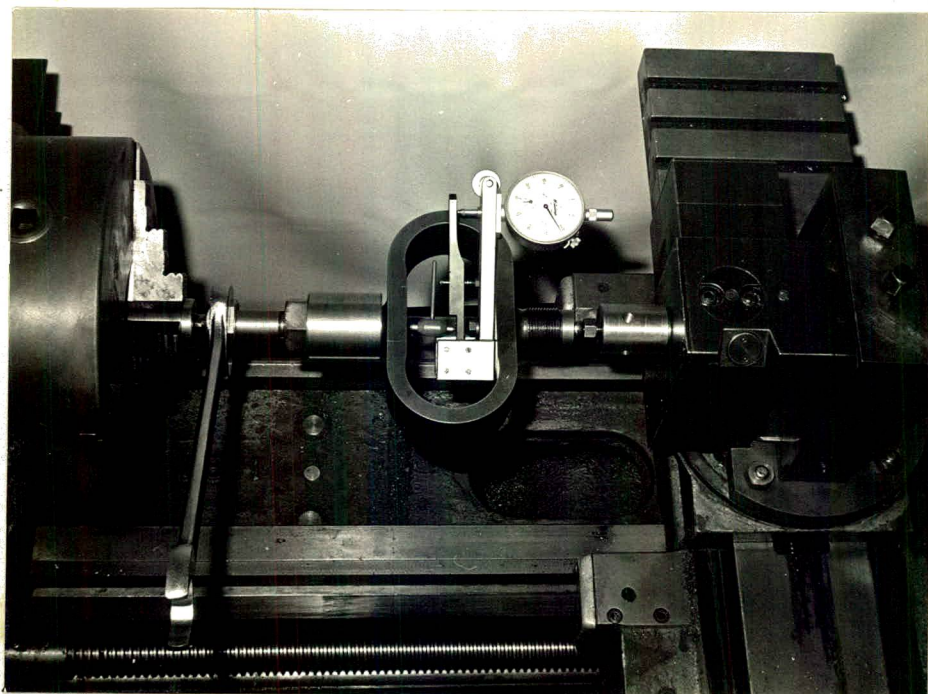


Fig. 38 - Detalhe da aferição indireta do dinamômetro Fischer: Componente P_y .

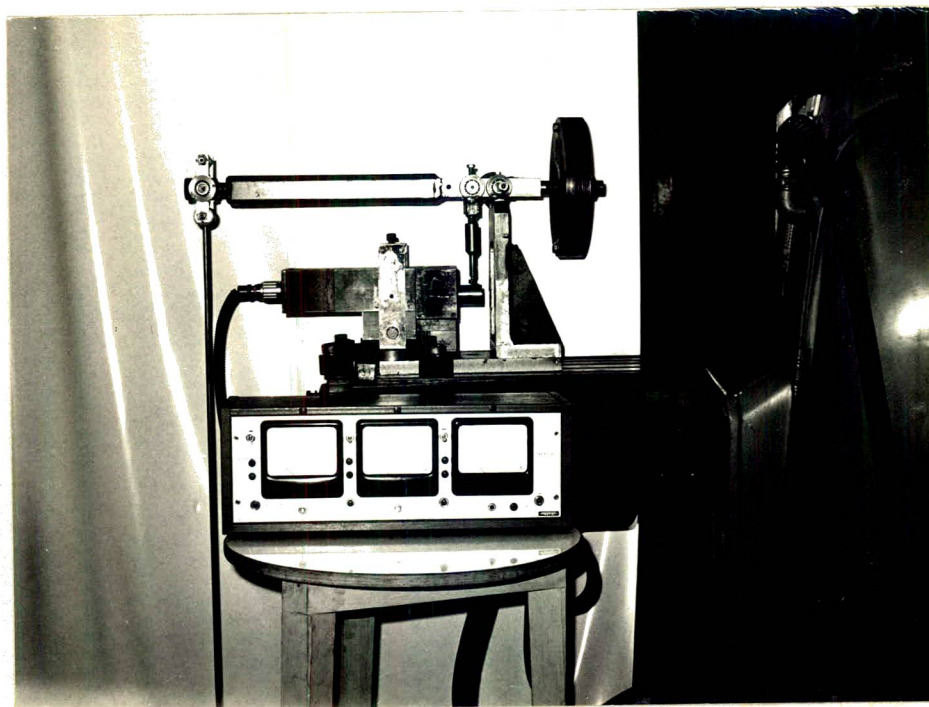


Fig. 39 - Detalhe da aferição direta do dinamômetro Fischer: Componente P_z .

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 3 | | | DATA 22/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 80,0 | 113,5 | 34,0 | 79,0 | 113,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | |
| 33,5 | 80,5 | 114,0 | 34,0 | 78,0 | 112,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | |
| 34,0 | 79,5 | 113,5 | 34,0 | 78,5 | 112,5 | 33,0 | 80,5 | 113,5 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,0 | 79,0 | 112,0 | |
| 33,5 | 79,5 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,5 | 79,5 | 113,0 | |
| 34,0 | 79,5 | 113,5 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,0 | 79,0 | 112,0 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 79,5 | 113,5 | 33,0 | 80,0 | 113,0 | |
| 33,5 | 79,5 | 113,0 | 34,0 | 79,0 | 113,0 | 33,0 | 78,5 | 111,5 | |
| 34,0 | 78,5 | 112,5 | 34,0 | 80,5 | 114,5 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,80 | 79,40 | 113,20 | 34,00 | 79,45 | 113,45 | 33,25 | 79,15 | 112,40 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 77,0 | 110,5 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| 32,0 | 79,0 | 111,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 77,5 | 109,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 79,5 | 113,0 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,00 | 79,50 | 111,50 | 33,50 | 78,65 | 112,15 | 32,00 | 78,95 | 110,95 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,09 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,18 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 112,27 | | MICROM. | |

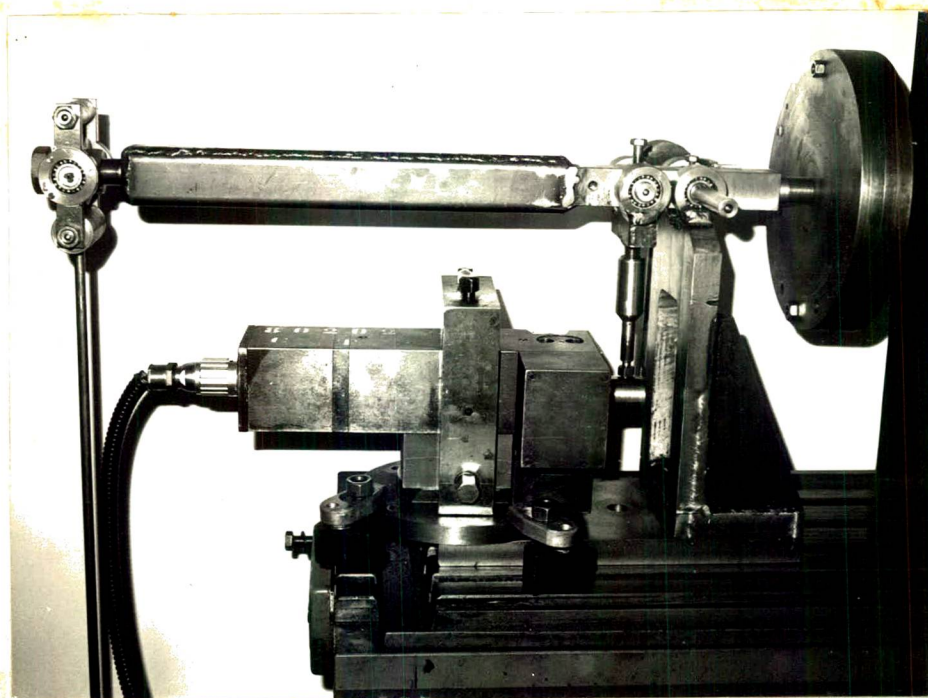


Fig. 40 - Detalhe da aferição direta do dinamômetro Fischer: Componente P_z .

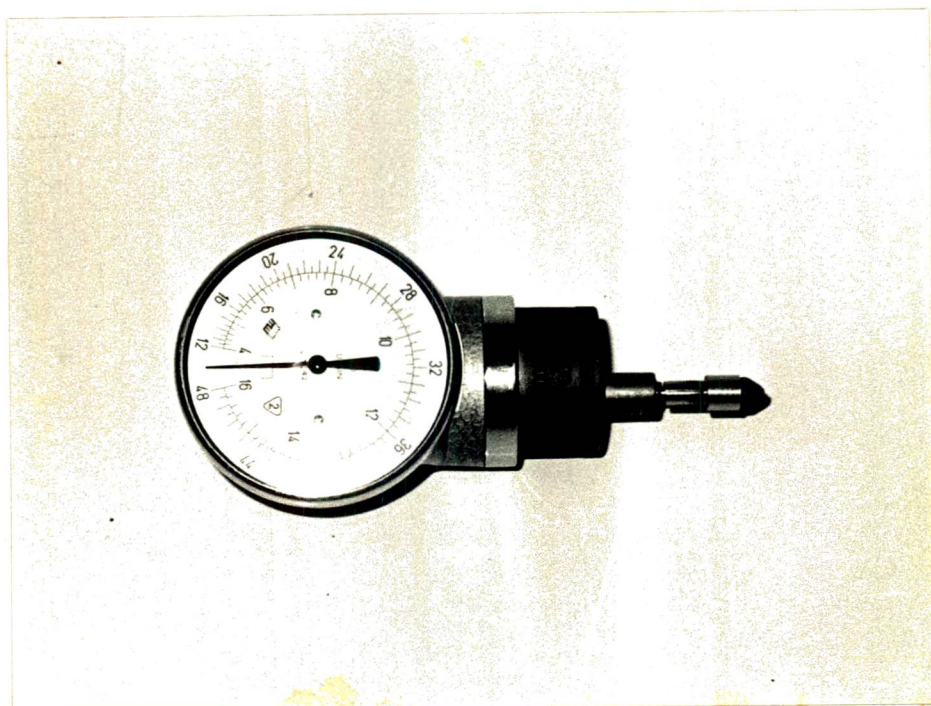


Fig. 41 - Vista do tacômetro MW

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 24/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,0 | 77,5 | 119,5 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 42,5 | 78,5 | 121,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,5 | 79,0 | 121,5 | 43,0 | 78,0 | 121,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 42,0 | 78,0 | 120,0 | 43,5 | 80,0 | 123,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,0 | 77,5 | 119,5 | 43,5 | 81,0 | 124,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 41,5 | 78,5 | 120,0 | 43,5 | 81,5 | 125,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 42,0 | 78,5 | 120,5 | 43,0 | 80,5 | 123,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,5 | 79,0 | 121,5 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| 43,0 | 79,0 | 122,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 41,5 | 78,5 | 120,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 42,15 | 78,40 | 120,55 | 43,15 | 80,10 | 123,25 | 41,60 | 79,90 | 121,50 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,0 | 79,5 | 120,5 | 42,0 | 78,0 | 120,0 | 42,0 | 79,0 | 121,0 | |
| 41,5 | 81,5 | 123,0 | 42,0 | 78,0 | 120,0 | 42,0 | 79,0 | 121,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 78,5 | 120,0 | |
| 41,0 | 81,0 | 122,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 41,0 | 81,0 | 122,0 | 41,5 | 77,5 | 119,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| 41,5 | 80,5 | 122,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | 41,5 | 81,0 | 122,5 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | |
| 41,5 | 81,5 | 123,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 42,0 | 81,0 | 123,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 41,15 | 80,50 | 121,65 | 41,60 | 78,85 | 120,45 | 41,70 | 79,70 | 121,40 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEQOTES | | | | 41,89 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,57 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 121,46 | | MICROM. | |



Fig. 42 - Vista dos eixos e tubos de base.

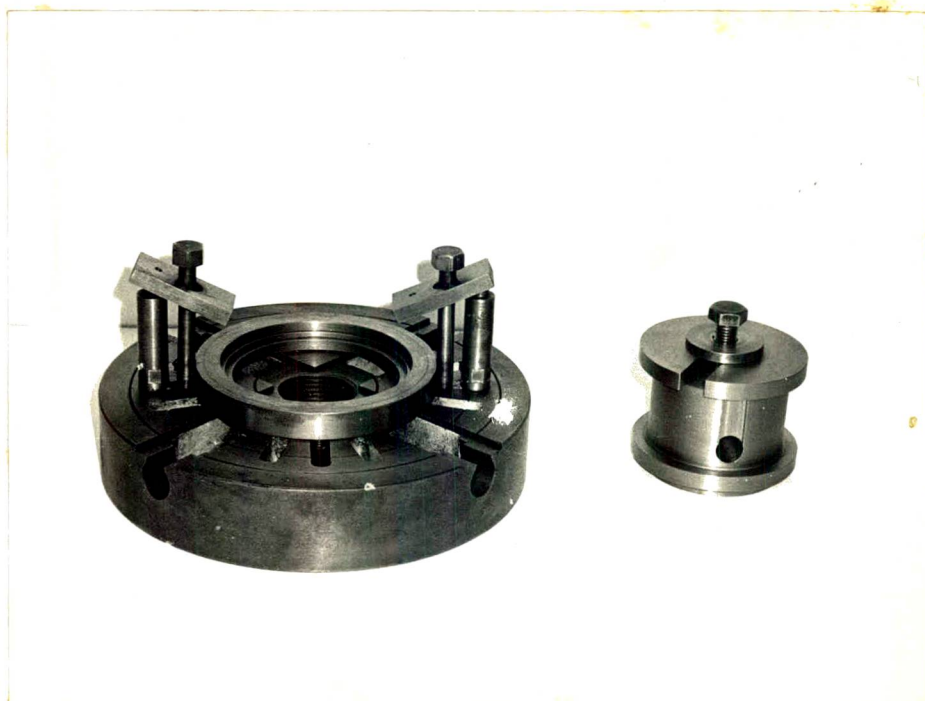


Fig. 43 - Vista dos dispositivos utilizados na confecção dos anéis de ensaio.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 5 | | | DATA 22 /11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 56,5 | 80,0 | 136,5 | 58,0 | 82,5 | 140,5 | 56,0 | 81,5 | 137,5 | |
| 56,5 | 80,0 | 136,5 | 58,5 | 83,0 | 141,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 83,0 | 139,5 | 58,0 | 81,5 | 139,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 81,0 | 137,5 | 58,0 | 81,5 | 139,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 82,0 | 138,5 | 58,5 | 83,5 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,0 | 77,0 | 133,0 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,5 | 139,5 | |
| 56,0 | 79,0 | 135,0 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 79,0 | 135,5 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 81,0 | 137,5 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 79,0 | 135,5 | 58,0 | 83,0 | 141,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 56,40 | 80,10 | 136,50 | 58,10 | 82,90 | 141,00 | 56,00 | 82,75 | 138,75 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 57,0 | 84,0 | 141,0 | 56,0 | 81,0 | 137,0 | 58,0 | 80,0 | 138,0 | |
| 56,5 | 84,0 | 140,5 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 58,0 | 81,0 | 139,0 | |
| 58,0 | 84,0 | 142,0 | 56,0 | 80,0 | 136,0 | 57,0 | 81,0 | 138,0 | |
| 57,5 | 82,0 | 139,5 | 56,0 | 83,5 | 139,5 | 57,0 | 81,5 | 138,5 | |
| 58,0 | 84,0 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | 57,0 | 82,0 | 139,0 | |
| 58,0 | 83,0 | 141,0 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 57,0 | 81,5 | 138,5 | |
| 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 57,5 | 82,0 | 139,5 | |
| 57,0 | 83,0 | 140,0 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 58,0 | 82,0 | 140,0 | |
| 58,5 | 82,0 | 140,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | 57,5 | 81,0 | 138,5 | |
| 58,5 | 83,5 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | 57,5 | 81,5 | 139,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 57,70 | 83,30 | 141,00 | 56,00 | 82,10 | 138,10 | 57,45 | 81,35 | 138,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 56,94 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 82,08 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 139,02 | | MICROM. | |

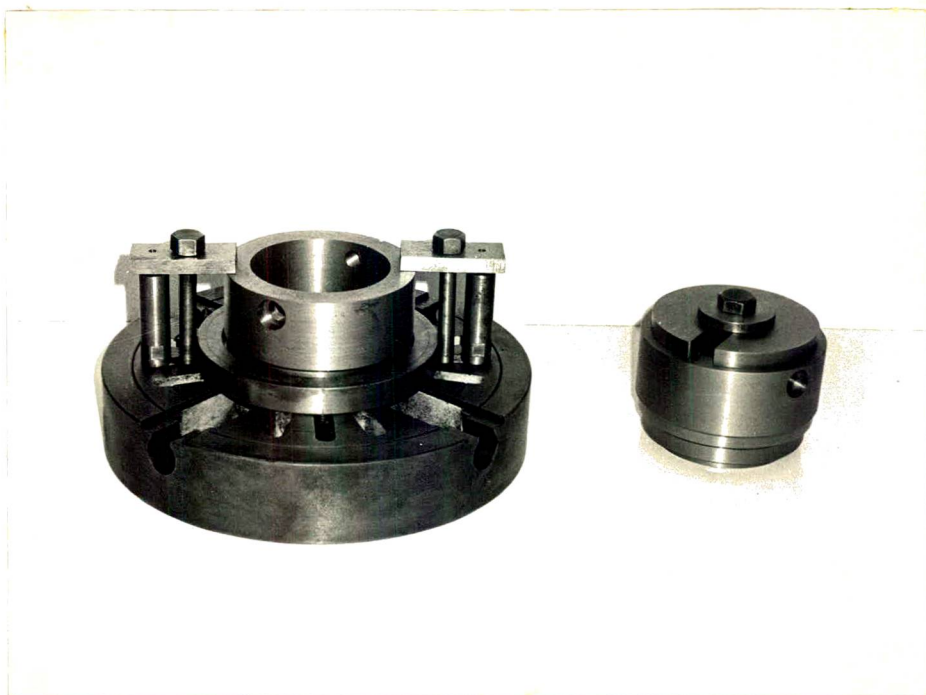


Fig. 44 - Detalhe da montagem dos anéis de ensaio nos dispositivos de fabricação.

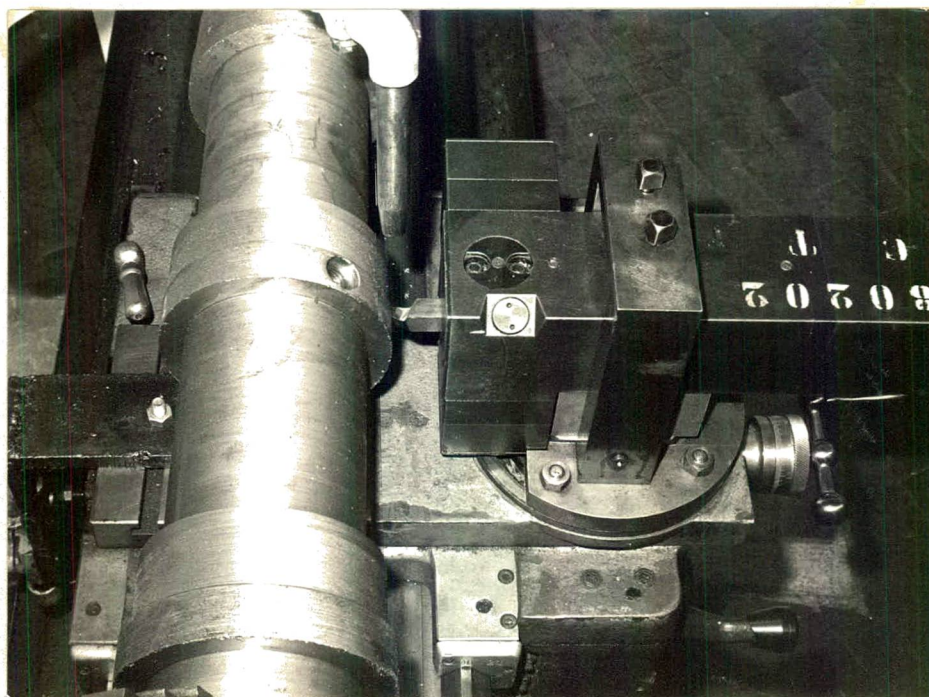


Fig. 45 - Detalhe da usinagem através do dinamômetro Fischer.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,00 | 117,70 | 140,70 | 23,00 | 118,50 | 141,50 | 23,00 | 119,70 | 142,70 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 122,0 | 145,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 121,0 | 144,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 121,0 | 144,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,00 | 120,10 | 143,10 | 23,00 | 118,00 | 141,00 | 23,00 | 120,30 | 143,30 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 23,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 119,05 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 142,05 | | MICROM. | |

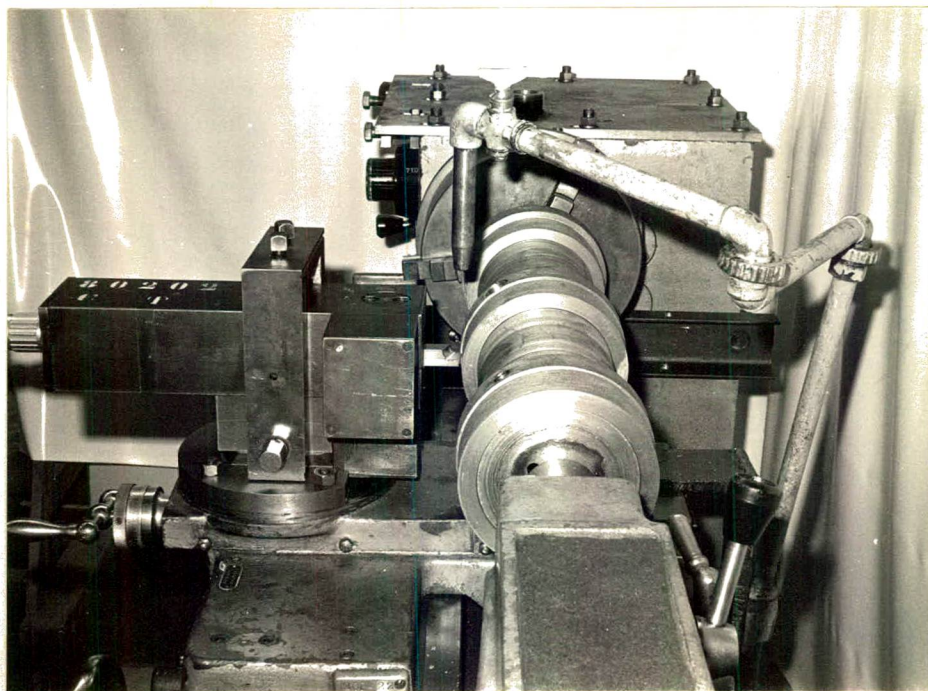


Fig. 46 - Detalhe da usinagem através do dinamômetro Fischer.

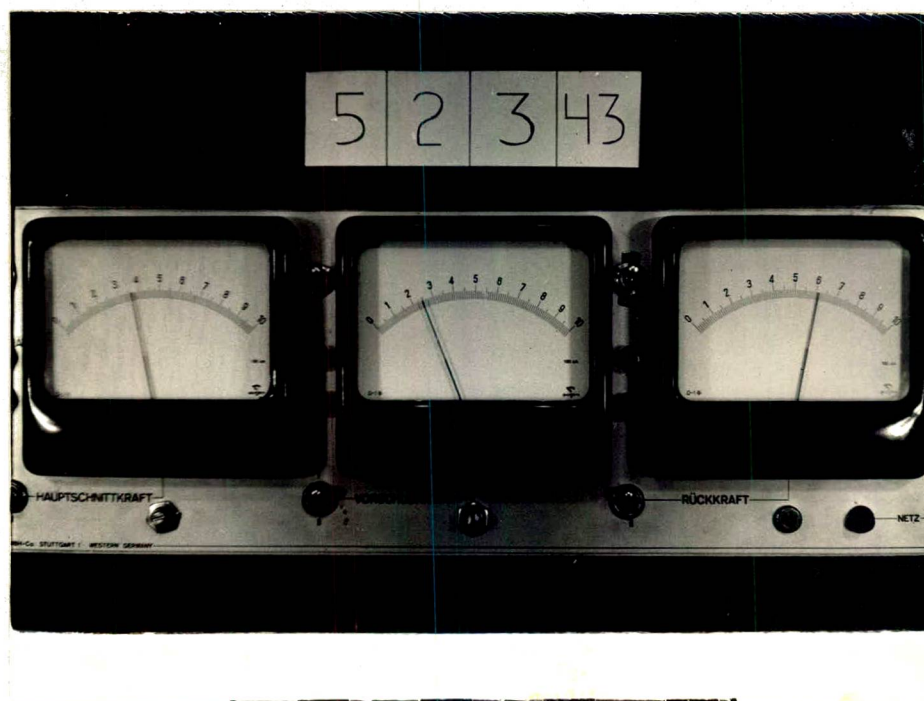


Fig. 47 - Exemplo de leitura de valor de forças através de técnica fotográfica.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 23/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 28,0 | 120,0 | 148,0 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 120,50 | 148,05 | 27,50 | 118,60 | 146,15 | 27,55 | 119,40 | 146,95 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 28,0 | 119,0 | 147,0 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 28,0 | 119,0 | 147,0 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 28,0 | 120,0 | 148,0 | 28,0 | 118,0 | 146,0 | |
| 28,0 | 120,0 | 148,0 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 120,00 | 147,55 | 27,70 | 120,60 | 148,30 | 27,65 | 118,20 | 145,85 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 27,58 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 119,56 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 147,14 | | MICROM. | |

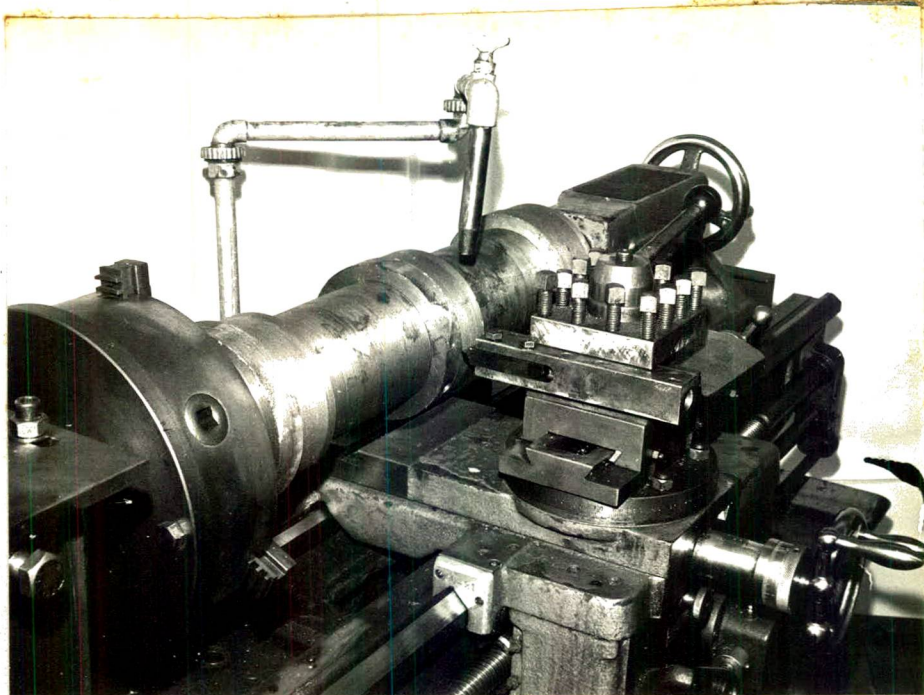


Fig. 48 - Detalhe torneamento dos anéis de ensaio para a mediçã~o das deformaçõ~es.

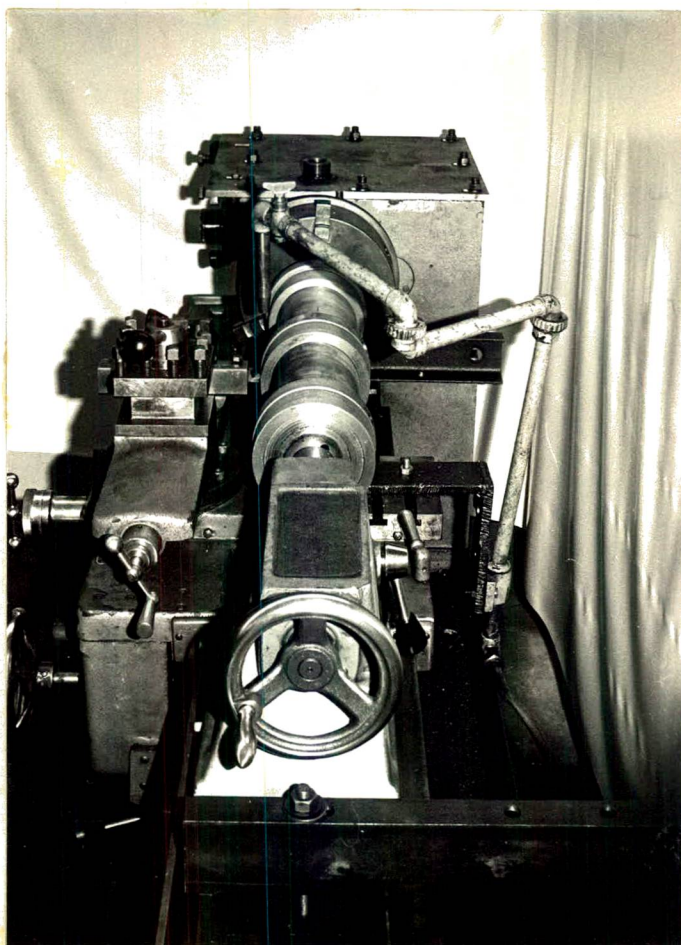


Fig. 49 - Detalhe torneamento dos anéis de ensaio para a mediçã~o das deformaçõ~es.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 121,0 | 153,5 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,5 | 120,0 | 152,5 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 120,0 | 152,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 120,0 | 152,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 117,0 | 149,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,05 | 120,40 | 152,45 | 32,00 | 117,90 | 149,90 | 32,05 | 119,30 | 151,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 122,0 | 154,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 121,0 | 153,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 122,0 | 154,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,00 | 119,70 | 151,70 | 32,00 | 121,90 | 153,90 | 32,15 | 121,50 | 153,65 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 32,04 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 120,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 152,16 | | MICROM. | |

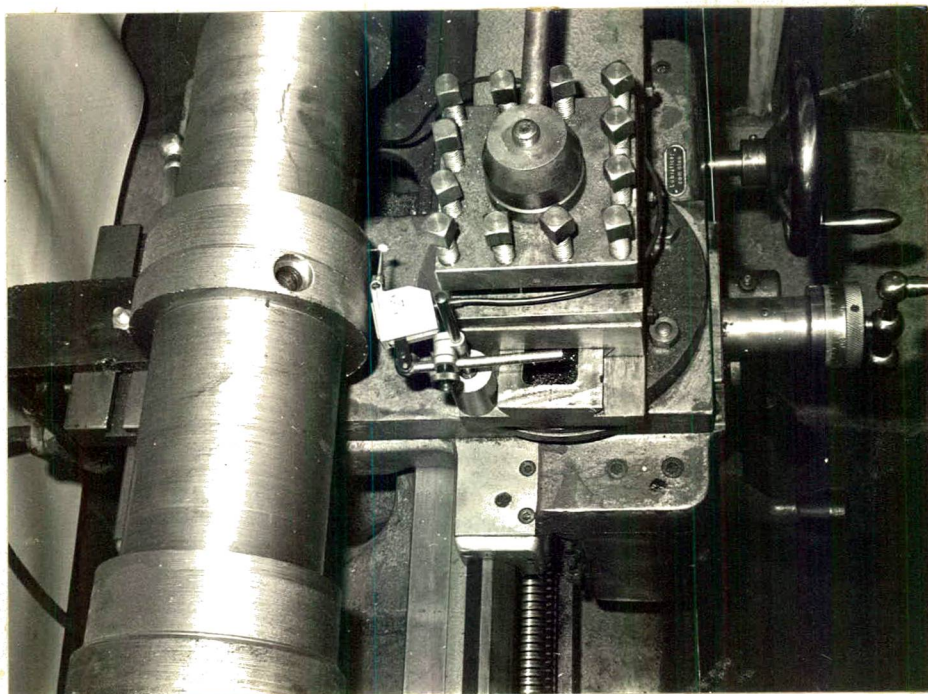


Fig. 52 - Apalpador TESA utilizado no controle dimensional dos anéis de ensaio.

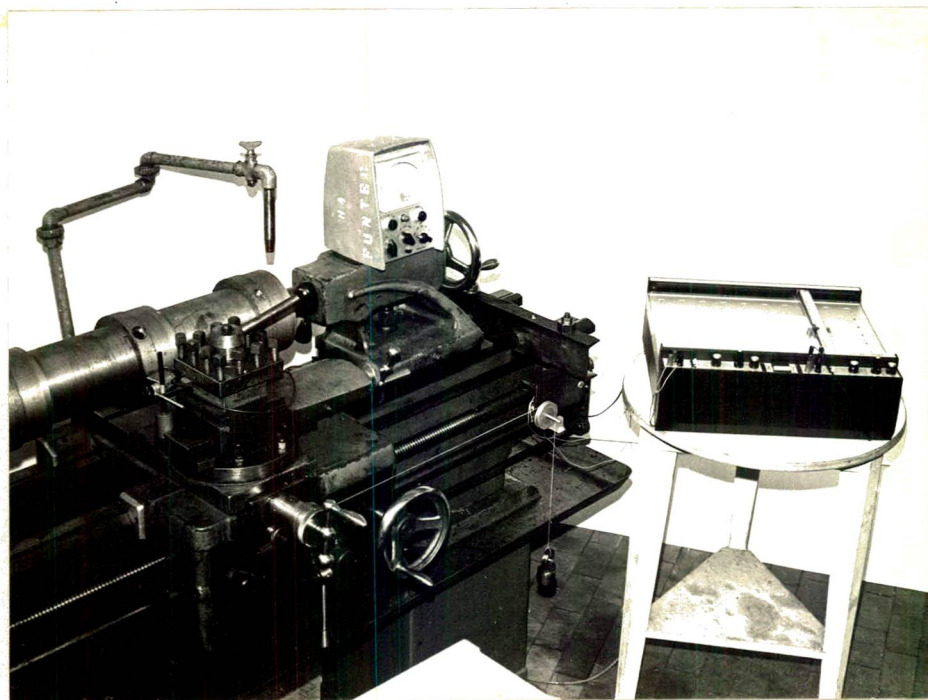


Fig. 53 - Equipamento utilizado para o registro gráfico das deformações da estrutura do torno Nardini.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 23/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 123,0 | 165,5 | |
| 42,0 | 123,0 | 165,0 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 42,45 | 123,80 | 166,25 | 42,50 | 119,40 | 161,90 | 42,30 | 122,00 | 164,30 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 43,0 | 122,0 | 165,0 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 120,0 | 162,0 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 120,0 | 162,0 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 42,55 | 121,30 | 163,85 | 42,40 | 120,60 | 163,00 | 42,40 | 121,60 | 164,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 42,43 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 121,45 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 163,88 | | MICROM. | |



Fig. 50 - Aspecto dos cavacos retirados nos ensaios do método 1.



Fig. 51 - Aspecto da superfície usinada dos anéis de ensaio.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 116,0 | 171,5 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 111,0 | 166,5 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 55,00 | 112,00 | 167,00 | 55,05 | 111,50 | 166,55 | 55,05 | 114,50 | 169,55 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 54,5 | 115,0 | 169,5 | 55,5 | 114,0 | 169,5 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 116,0 | 171,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 54,95 | 114,70 | 169,65 | 55,20 | 112,90 | 168,10 | 55,50 | 117,40 | 172,90 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 55,12 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 113,84 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 168,96 | | MICROM. | |

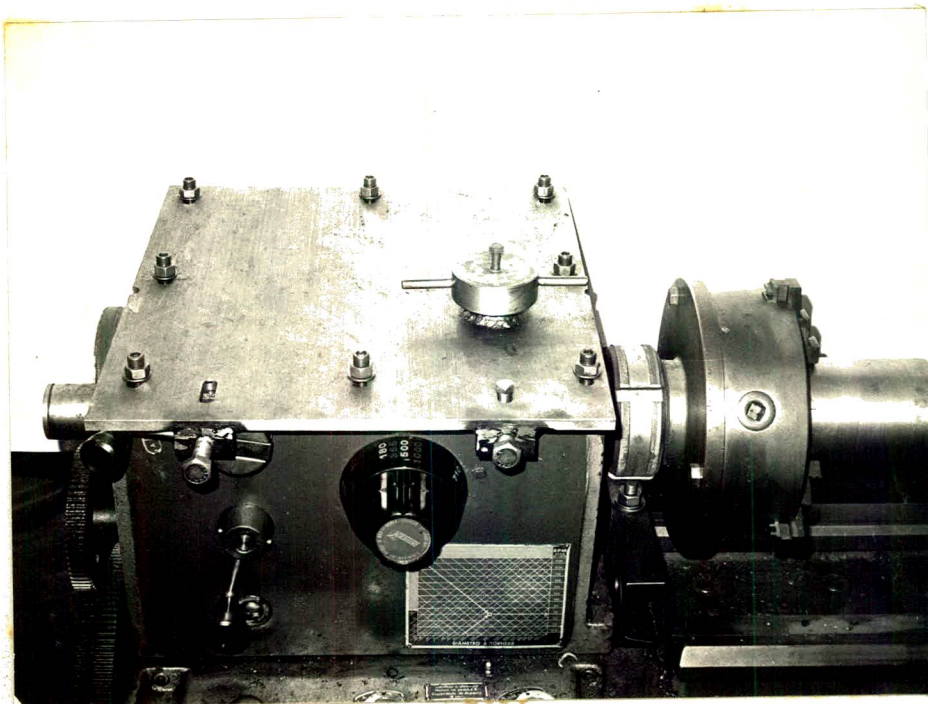


Fig. 54 - Freio da árvore principal do torno Nardini.

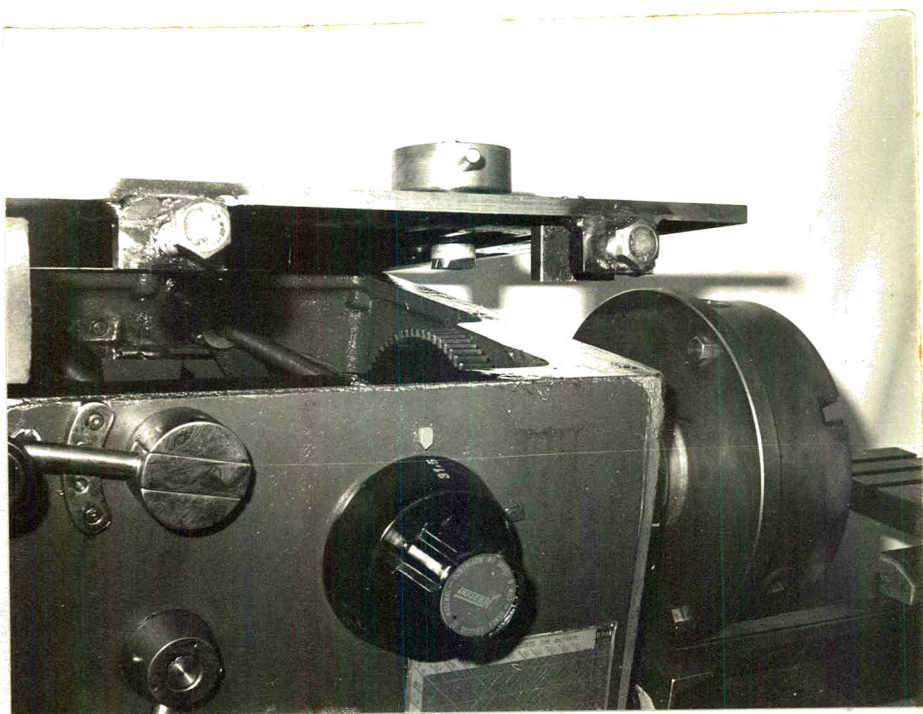


Fig. 55 - Detalhe da atuação do freio da árvore principal do torno Nardini.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTÓ | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,5 | 25,0 | 57,5 | |
| 31,5 | 25,0 | 56,5 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,5 | 25,0 | 57,5 | |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 24,5 | 56,5 | |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 | |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,0 | 24,5 | 56,5 | |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 | |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 24,5 | 56,5 | |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 32,5 | 25,5 | 58,0 | 32,0 | 25,0 | 57,0 | |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 | |
| 31,5 | 23,5 | 55,0 | 32,5 | 25,5 | 58,0 | 32,0 | 24,5 | 56,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,50 | 24,20 | 55,70 | 32,90 | 25,65 | 58,55 | 32,10 | 24,80 | 56,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,5 | 58,5 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 | |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 | |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| 32,0 | 25,5 | 57,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| 32,0 | 25,5 | 57,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,00 | 26,05 | 58,05 | 31,50 | 26,50 | 58,00 | 32,00 | 25,75 | 57,75 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,49 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 57,49 | | MICROM. | |

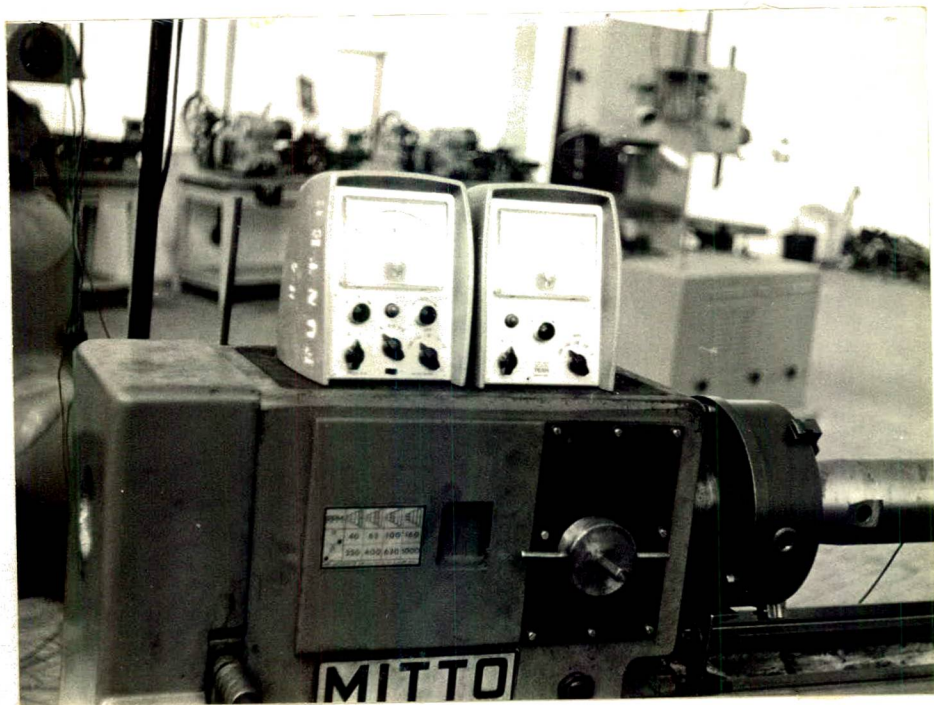


Fig. 56 - Freio da árvore principal do torno Mitto.

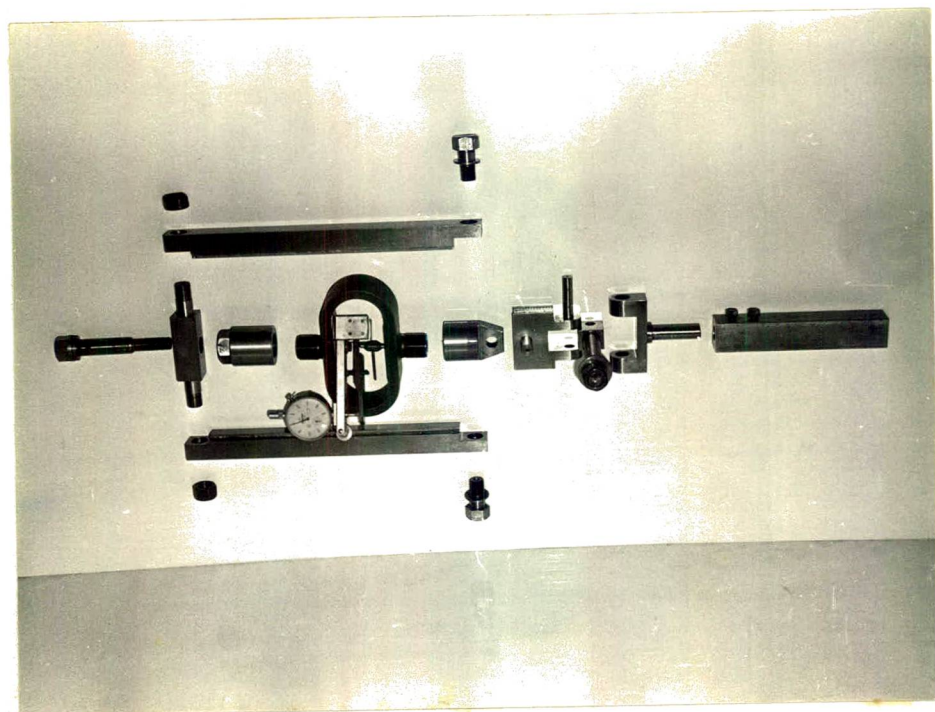


Fig. 57 - Vista explodida do dispositivo de carregamento do método 2.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 36,5 | 36,5 | 73,0 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,5 | 34,0 | 70,5 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 33,5 | 68,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 35,0 | 71,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 33,0 | 68,0 | |
| 36,5 | 35,5 | 72,0 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 36,50 | 35,90 | 72,40 | 36,05 | 34,00 | 70,05 | 35,10 | 32,55 | 67,65 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 35,5 | 70,5 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 36,0 | 71,0 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 36,0 | 71,0 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 35,5 | 70,5 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 33,5 | 69,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,0 | 33,5 | 68,5 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| 35,5 | 35,0 | 70,5 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,0 | 70,5 | 35,5 | 33,5 | 69,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 35,30 | 35,50 | 70,80 | 35,40 | 33,80 | 69,20 | 35,40 | 32,70 | 68,10 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 35,62 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 34,08 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 69,70 | | MICROM. | |

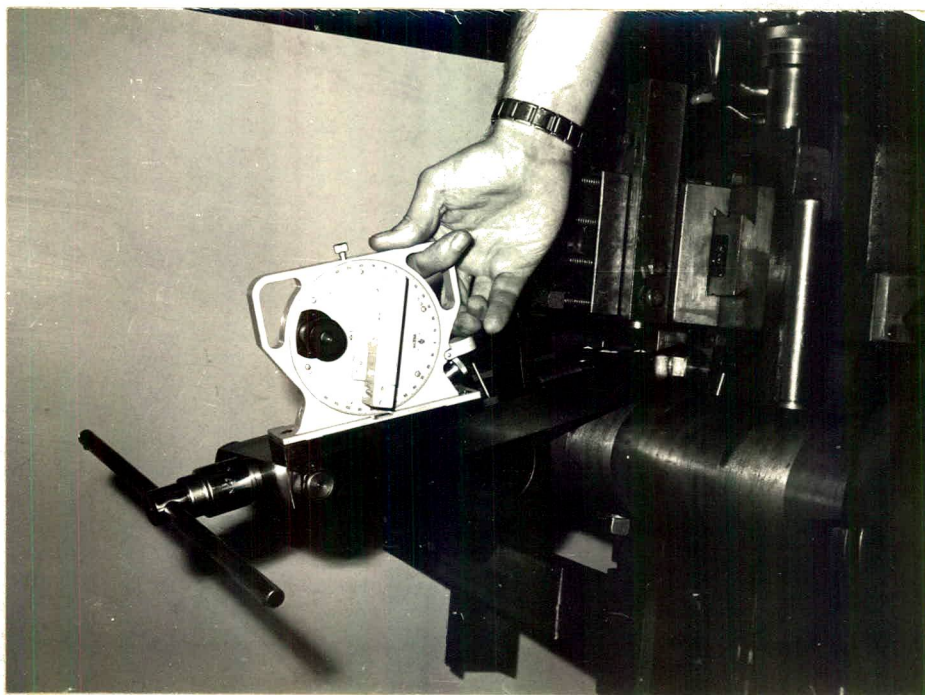


Fig. 58 - Controle da inclinação do dispositivo de carregamento do método 2.

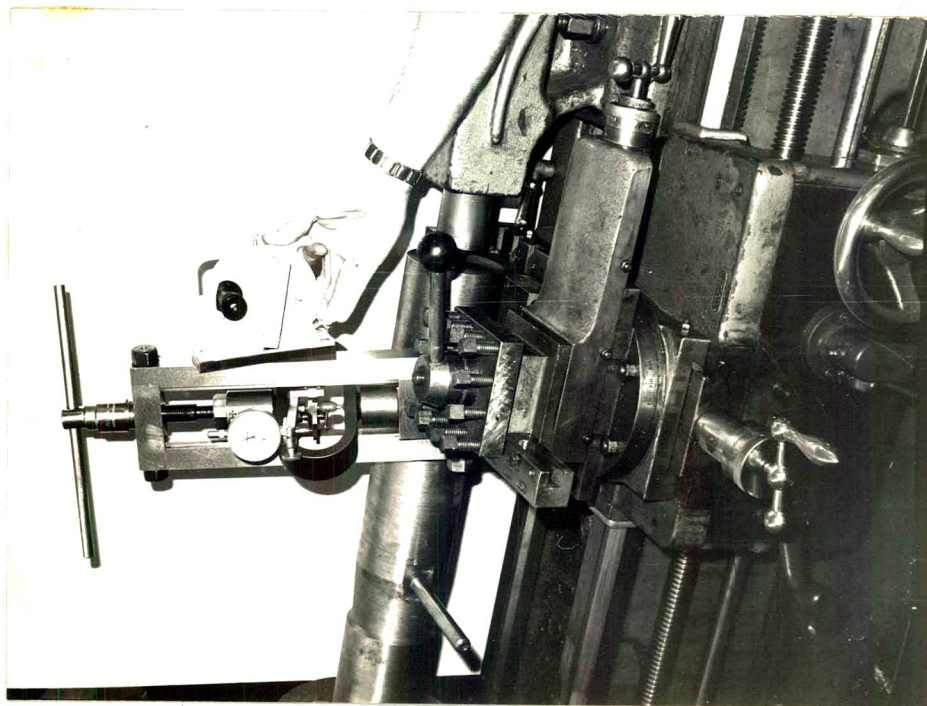


Fig. 59 - Controle da inclinação do dispositivo de carregamento do método 2.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 32,5 | 32,5 | 65,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 32,5 | 36,0 | 68,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,95 | 32,70 | 65,65 | 33,00 | 33,30 | 66,30 | 32,80 | 36,45 | 69,25 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 35,5 | 68,5 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 33,0 | 36,0 | 69,0 | 32,5 | 34,0 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,0 | 36,0 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 36,0 | 68,5 | 32,5 | 34,0 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,0 | 35,0 | 67,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,5 | 67,5 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,5 | 67,5 | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,0 | 35,0 | 67,0 | 32,5 | 33,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,00 | 33,90 | 66,90 | 32,45 | 35,55 | 68,00 | 32,85 | 33,90 | 66,75 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,84 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 34,30 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 67,14 | | MICROM. | |

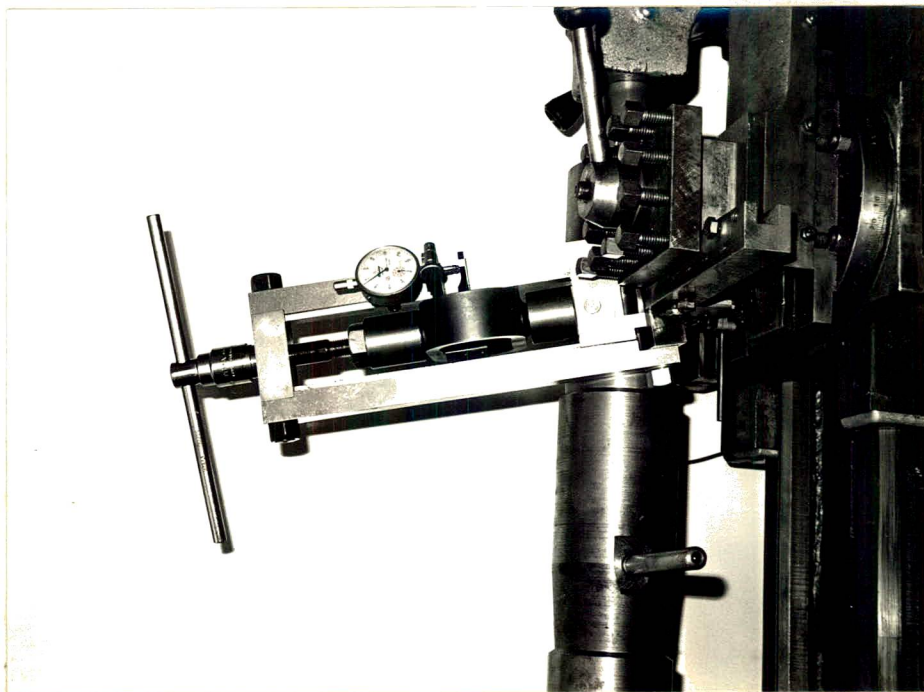


Fig. 60 - Detalhe da aplicação do método 2 de carregamento.

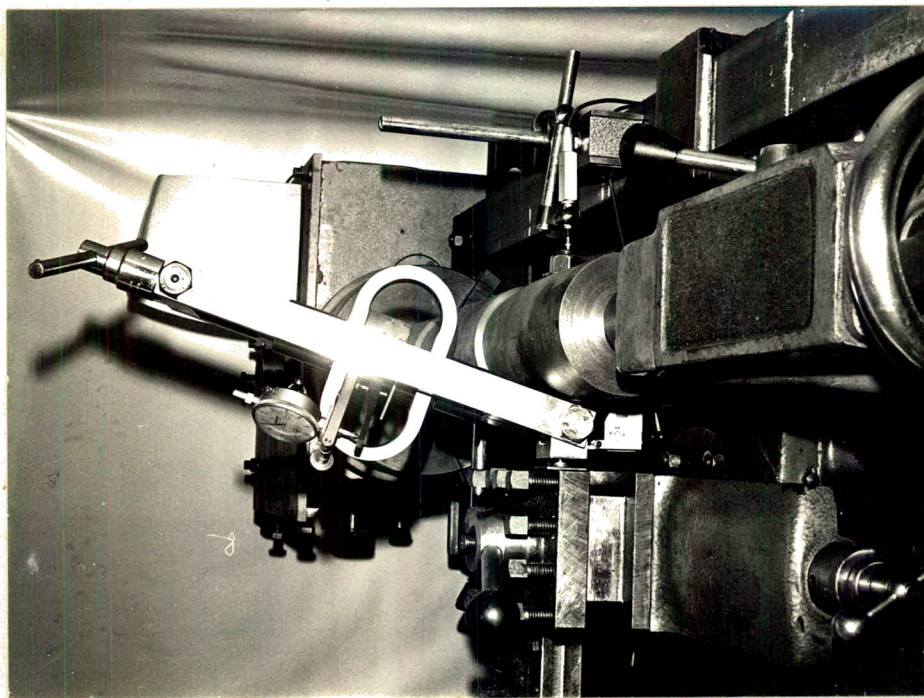


Fig. 61 - Detalhe da aplicação do método 2 de carregamento.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 32,0 | 68,5 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 38,0 | 30,5 | 68,5 | |
| 37,0 | 32,0 | 69,0 | 38,0 | 30,5 | 68,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 37,0 | 31,5 | 68,5 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 32,0 | 68,5 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | 37,5 | 29,0 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,5 | 30,5 | 68,0 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | 37,5 | 29,0 | 66,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,60 | 31,55 | 68,15 | 37,80 | 29,95 | 67,75 | 37,55 | 29,80 | 67,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,0 | 31,5 | 68,5 | 37,0 | 29,5 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 32,0 | 68,5 | 37,0 | 29,5 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 39,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 30,5 | 67,0 | 37,0 | 39,0 | 66,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,50 | 31,25 | 67,75 | 36,55 | 31,15 | 67,70 | 37,00 | 29,20 | 66,20 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 37,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 30,48 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 67,48 | | MICROM. | |

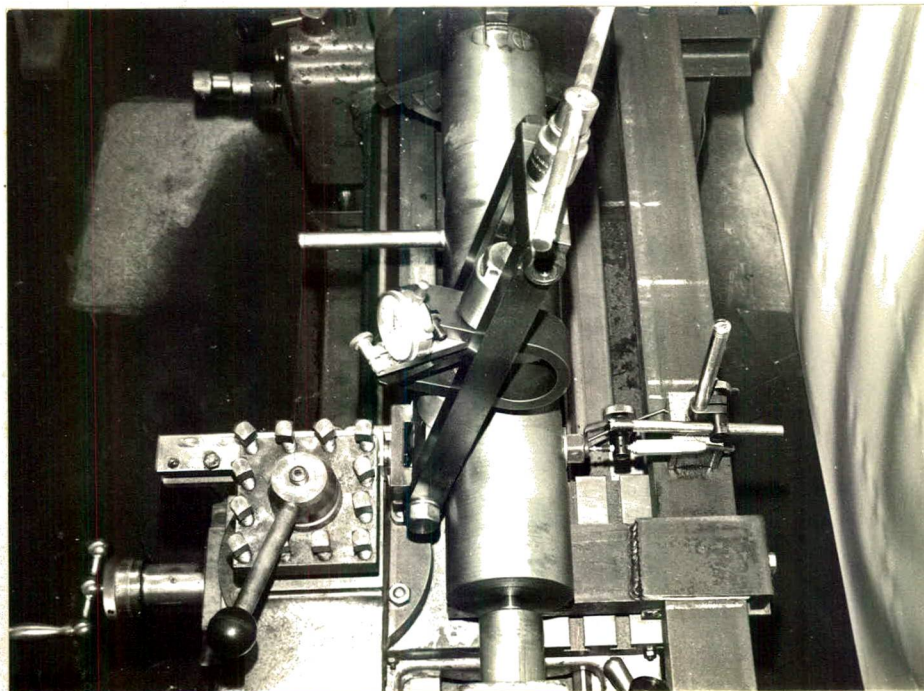


Fig. 62 - Detalhe da aplicação do método 2 de carregamento.

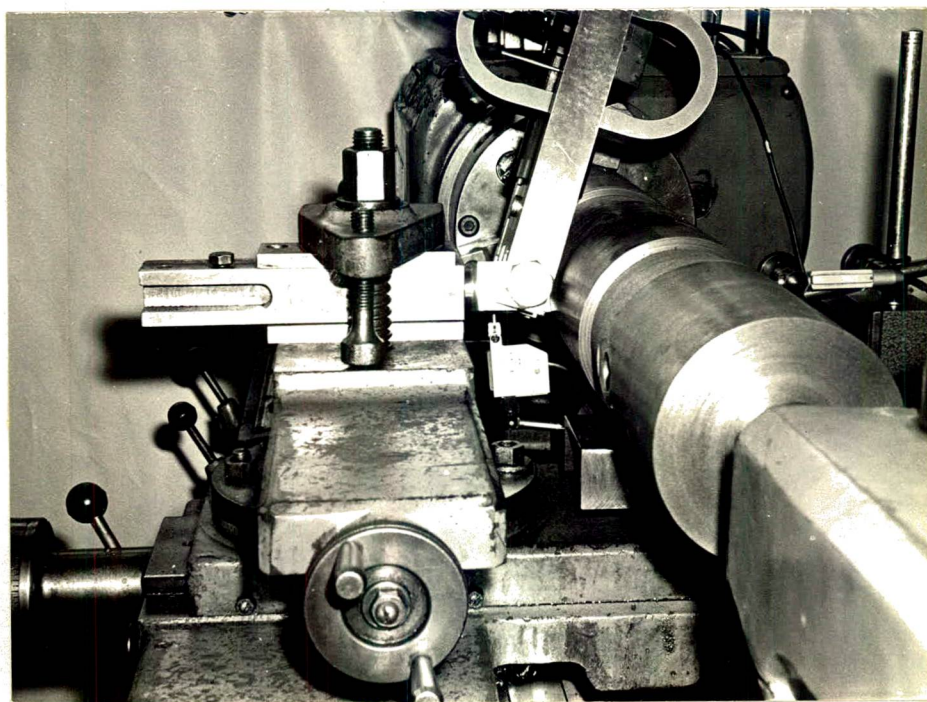


Fig. 63 - Detalhe do local de medição das deformações dos carros e barramento através do método 2.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,5 | 21,0 | 69,5 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,0 | 21,5 | 69,5 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,5 | 21,0 | 68,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 48,20 | 21,20 | 69,40 | 47,95 | 21,00 | 68,95 | 46,65 | 23,25 | 69,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,0 | 68,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,0 | 68,5 | |
| 47,0 | 25,0 | 72,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | 46,0 | 22,5 | 68,5 | |
| 47,0 | 25,0 | 72,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,0 | 22,0 | 68,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 47,00 | 25,60 | 72,60 | 46,50 | 23,00 | 69,50 | 46,40 | 22,45 | 68,85 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 47,11 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,75 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 69,86 | | MICROM. | |

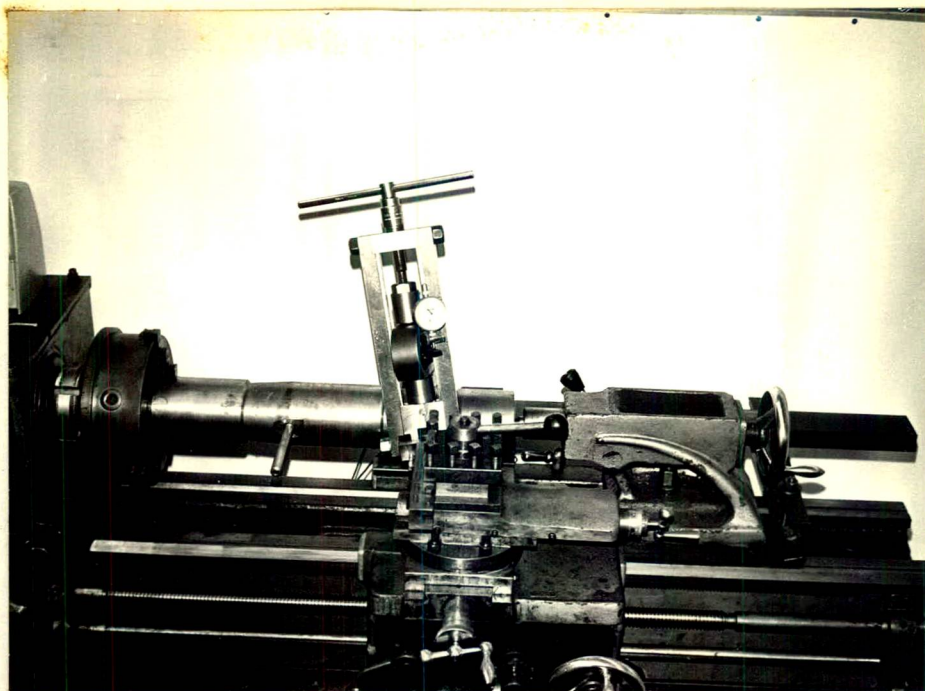


Fig. 64 - Detalhe de aplicação do método de carregamento.

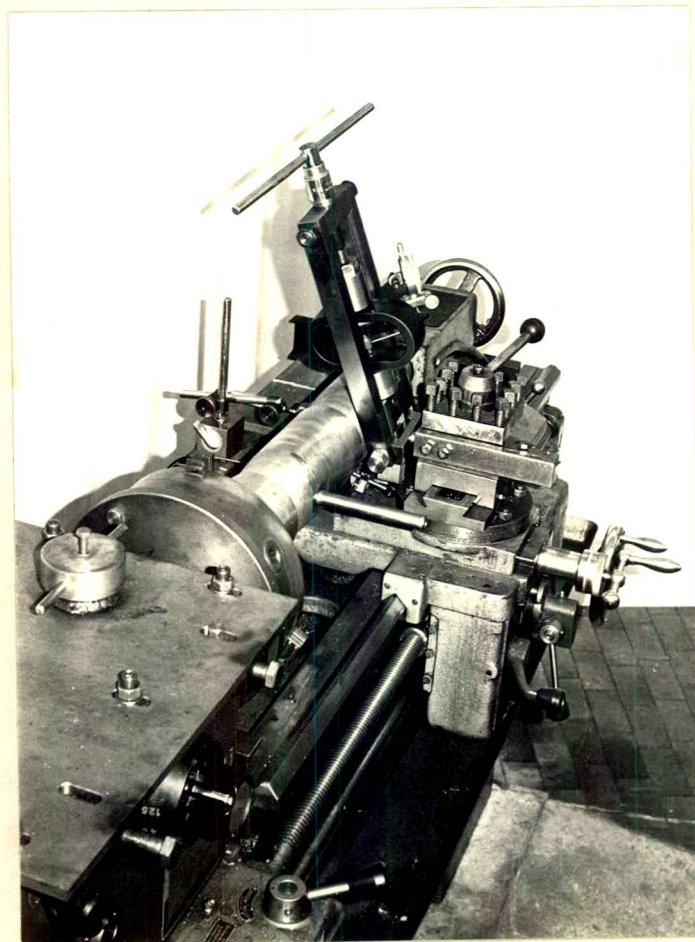


Fig. 65 - Detalhe da aplicação do método de carregamento.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 13 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,5 | 19,0 | 59,5 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,0 | 57,0 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,5 | 16,0 | 56,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 39,5 | 19,0 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,0 | 56,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,65 | 18,55 | 58,20 | 40,05 | 18,95 | 59,00 | 40,75 | 16,35 | 57,10 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 23,0 | 62,0 | |
| 39,5 | 21,5 | 61,0 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 40,0 | 20,5 | 60,5 | 39,0 | 18,5 | 57,5 | 39,0 | 21,5 | 60,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,5 | 21,5 | 61,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,70 | 21,15 | 60,85 | 39,45 | 18,65 | 58,10 | 39,05 | 22,15 | 61,20 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 39,77 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 19,30 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 59,07 | | | MICROM. |

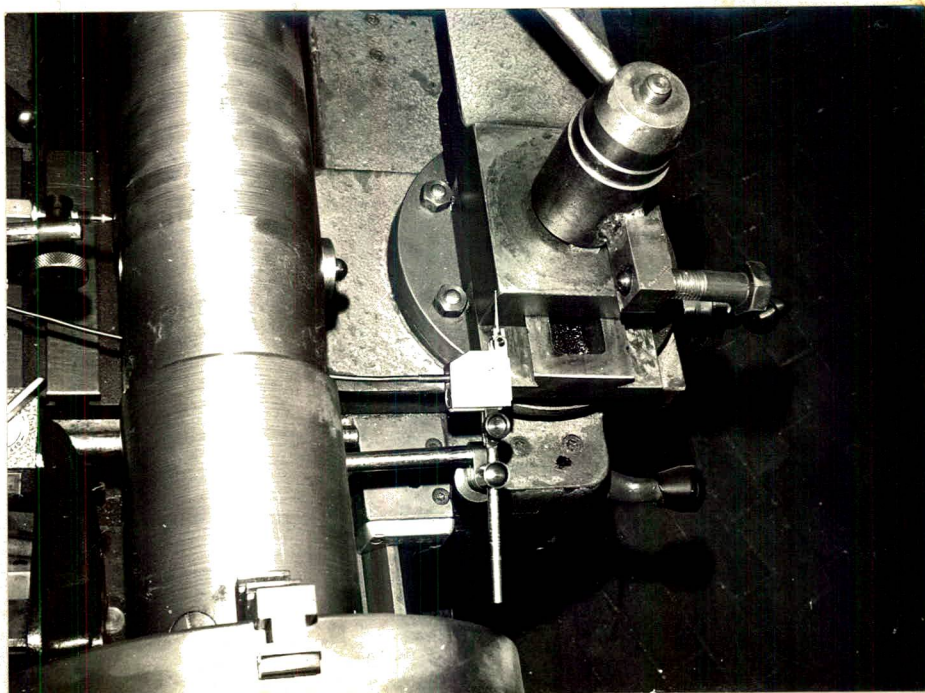


Fig. 66 - Detalhe dos locais de medição das deformações através do método 3 de carregamento.

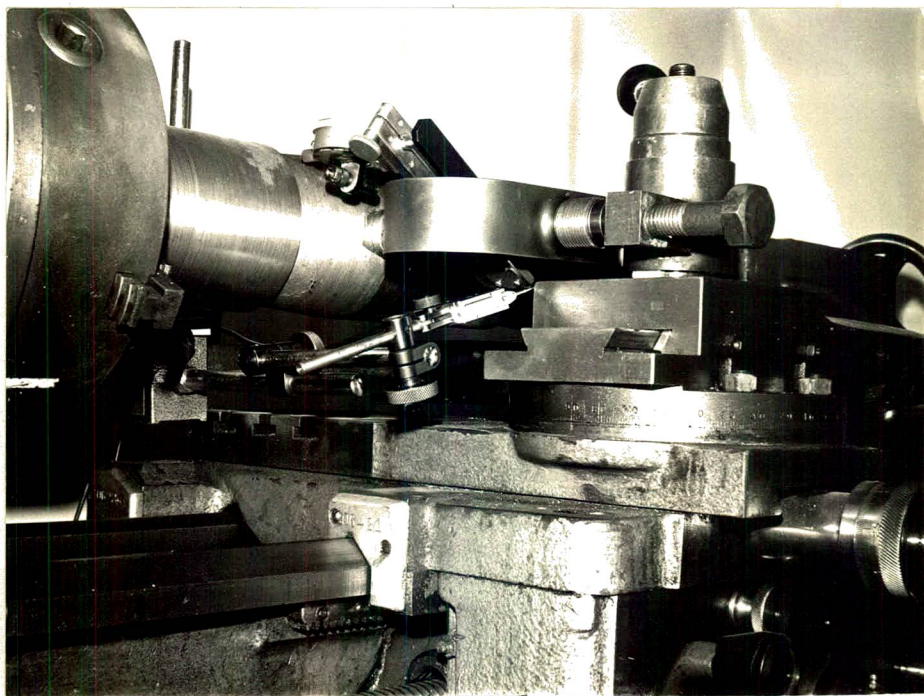


Fig. 67 - Detalhe da aplicação do método 3 de carregamento.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 13/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,0 | 61,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,0 | 69,5 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 38,50 | 31,45 | 69,95 | 36,50 | 25,65 | 62,15 | 38,10 | 29,80 | 67,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 27,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 27,0 | 63,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,5 | 66,5 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 37,5 | 28,5 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 37,5 | 28,5 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 37,90 | 28,15 | 66,05 | 36,50 | 26,30 | 62,80 | 37,00 | 30,00 | 67,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 37,41 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 28,56 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 65,97 | | MICROM. | |

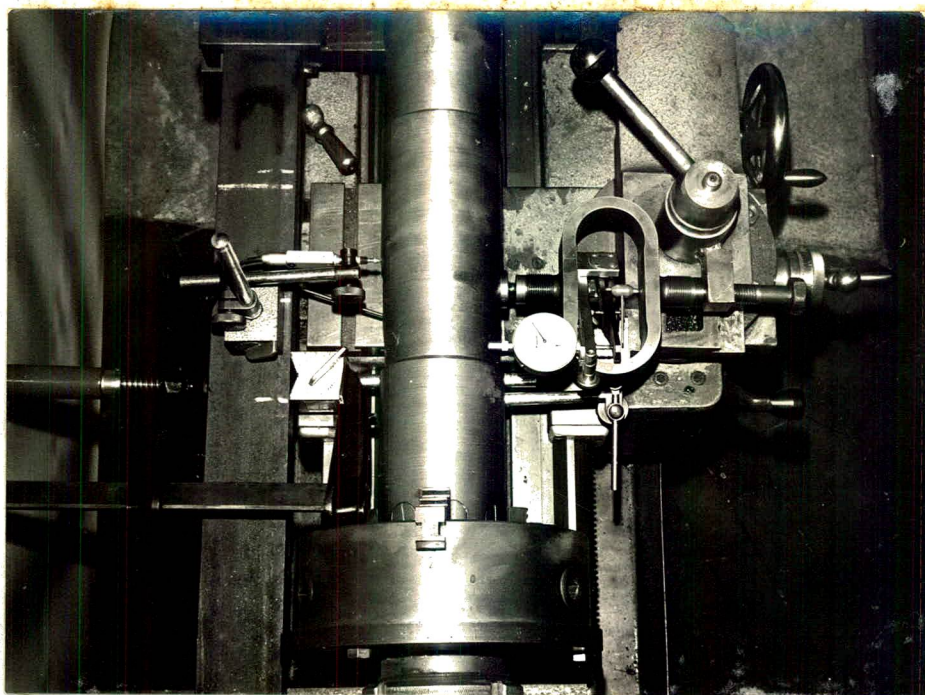


Fig. 68 - Detalhe da aplicação do método 3 de carregamento.

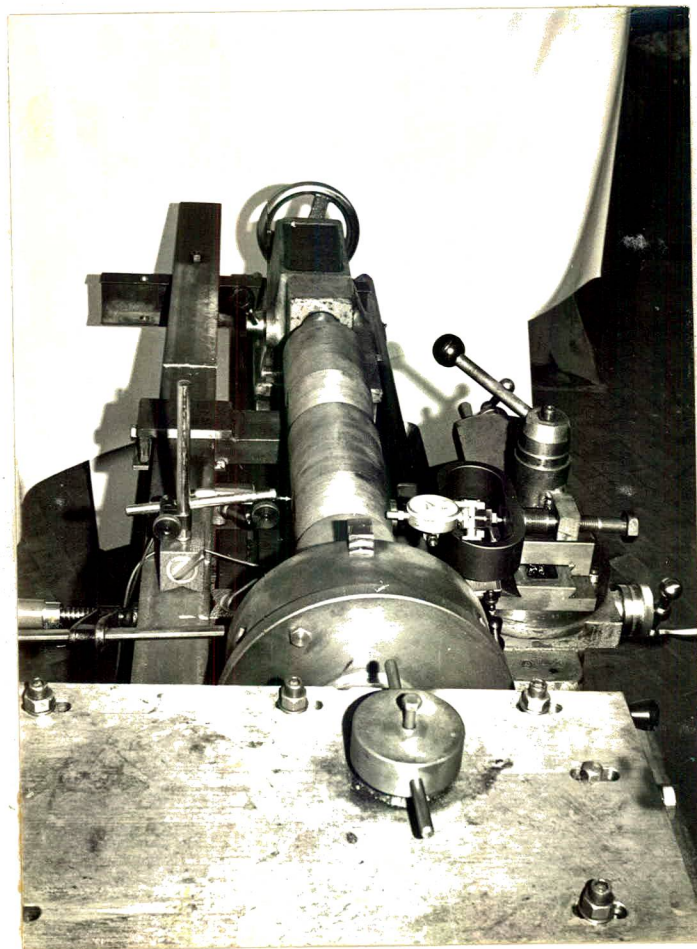


Fig. 69 - Detalhe da aplicação do método 3 de carregamento.

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 13 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | 34,0 | 34,0 | 68,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 34,0 | 68,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,0 | 63,5 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,0 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 32,5 | 66,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,50 | 31,45 | 63,95 | 34,55 | 31,30 | 65,85 | 34,00 | 33,35 | 67,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 30,5 | 63,5 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,0 | 64,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,0 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 30,5 | 63,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,80 | 31,30 | 64,10 | 33,00 | 29,85 | 62,85 | 33,50 | 32,20 | 65,70 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 33,39 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 31,57 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 64,96 | | MICROM. | |

C A P Í T U L O V5 - Apresentação dos resultados

Função dos ensaios realizados correspondentes aos diversos métodos de carregamento considerados aplicados aos três tornos ensaiados, apresenta-se, no presente capítulo, entre outros tópicos, os resultados determinados para as flexibilidades das estruturas dos tornos, bem como a representação gráfica da variação das referidas flexibilidades de acordo com os diferentes comprimentos de torneamento de peças. Assim, na ordem da apresentação, tem-se:

- a)- Valores das flexibilidades das estruturas dos tornos por posição de medição; equações das parábolas de ajuste e qualidade do ajuste obtido:
 - Torno Nardini : quadros 27 e 28
 - Torno Mitto : quadro 29
 - Torno Invicta : quadro 30

- b)- Representação gráfica da variação das flexibilidades ao longo do barramento dos tornos:
 - Composição de flexibilidades: gráficos 7 a 24
 - Comparação de séries de medição: gráficos 25 a 36
 - Comparação de métodos de carregamento: gráficos 37 a 47
 - Comparação de tornos: gráficos 48 a 53

- c)- Valores comparativos da variação das flexibilidades ao longo do barramento dos tornos:
 - Composição de flexibilidades: quadro 31
 - Comparação de séries de medição: quadro 32
 - Comparação de métodos de carregamento: quadro 33

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 13/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,5 | 30,0 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,00 | 29,40 | 63,40 | 34,25 | 30,45 | 64,70 | 34,00 | 30,80 | 64,80 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 29,0 | 63,5 | 33,5 | 31,0 | 64,5 | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 29,5 | 64,0 | 33,5 | 31,0 | 64,5 | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,0 | 30,5 | 63,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,00 | 29,55 | 63,55 | 34,10 | 29,30 | 63,40 | 33,40 | 30,55 | 63,95 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 30,00 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 63,96 | | MICROM. | |

- Comparação de tornos: quadro 34-a
- d)- Comparação das parábolas de ajuste com o caso ideal de uma reta: quadro 34-b .

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 13/ 12/ 72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 39,0 | 24,0 | 63,0 | 39,0 | 24,0 | 63,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,5 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 40,0 | 24,5 | 64,5 | 39,0 | 24,0 | 63,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,0 | 23,5 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | 38,0 | 22,5 | 60,5 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,5 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,65 | 24,15 | 63,80 | 38,85 | 23,50 | 62,35 | 38,40 | 23,20 | 61,60 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 23,0 | 63,0 | 38,5 | 20,5 | 59,0 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 39,0 | 20,5 | 59,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,5 | 62,5 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,5 | 62,5 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 22,20 | 62,20 | 38,55 | 20,10 | 58,65 | 38,50 | 24,00 | 62,50 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 38,99 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,86 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 61,85 | | | MICROM. |

| MÉTODO | SÉRIE | FLEXIBIL. | FLEXIBILIDADES ESTRUTURA TORNO NARDINI EM MICROM./KGF | | | | | QUADRO 27 | |
|--------|--------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|--|------------------|
| | | | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | PARÁBOLAS DE AJUSTE | QUALIDADE AJUSTE |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ERRO PADRÃO |
| 1 | ÚNICA | CABEÇ. | --- | --- | --- | --- | --- | ----- | ----- |
| | | CARROS BARRAM | --- | --- | --- | --- | --- | ----- | ----- |
| | | TOTAL | 0,913 | 0,905 | 0,992 | 1,071 | 1,214 | + 0,0000016X ² - 0,00041X + 0,034 | 0,0115 |
| 2* | 1 | CABEÇ. | 0,254 | 0,238 | 0,278 | 0,317 | 0,492 | + 0,0000020X ² - 0,00091X + 0,336 | 0,0172 |
| | | CARROS BARRAM | 0,524 | 0,611 | 0,611 | 0,635 | 0,667 | - 0,0000005X ² + 0,00058X + 0,475 | 0,0168 |
| | | TOTAL | 0,778 | 0,849 | 0,889 | 0,952 | 1,159 | + 0,0000016X ² - 0,00033X + 0,812 | ----- |
| 2* | 2 | CABEÇ. | 0,262 | 0,254 | 0,262 | 0,333 | 0,452 | + 0,0000016X ² - 0,00076X + 0,330 | 0,0063 |
| | | CARROS BARRAM | 0,524 | 0,611 | 0,627 | 0,635 | 0,650 | - 0,0000008X ² + 0,00079X + 0,454 | 0,0127 |
| | | TOTAL | 0,786 | 0,865 | 0,889 | 0,968 | 1,102 | + 0,0000009X ² + 0,00003X + 0,784 | ----- |
| 2* | MÉDIAS 1 e 2 | CABEÇ. | 0,254 | 0,246 | 0,270 | 0,325 | 0,468 | + 0,0000018X ² - 0,00078X + 0,324 | 0,0095 |
| | | CARROS BARRAM | 0,524 | 0,611 | 0,619 | 0,635 | 0,659 | - 0,0000006X ² + 0,00068X + 0,465 | 0,0147 |
| | | TOTAL | 0,778 | 0,857 | 0,889 | 0,960 | 1,127 | + 0,0000011X ² - 0,00009X + 0,789 | ----- |
| 2 | 1 | CABEÇ. | 0,254 | 0,238 | 0,278 | 0,317 | 0,484 | + 0,0000019X ² + 0,00087X + 0,331 | 0,0159 |
| | | CARROS BARRAM | 0,452 | 0,508 | 0,524 | 0,548 | 0,548 | - 0,0000006X ² + 0,00058X + 0,397 | 0,0054 |
| | | TOTAL | 0,706 | 0,746 | 0,802 | 0,865 | 1,032 | + 0,0000014X ² + 0,00029X + 0,728 | ----- |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 14/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,0 | 83,0 | 112,0 | 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,5 | 80,0 | 108,5 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 28,55 | 82,50 | 111,05 | 28,35 | 81,10 | 109,45 | 28,05 | 79,60 | 107,65 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 79,0 | 106,5 | |
| 28,5 | 80,0 | 108,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 28,05 | 79,60 | 107,65 | 28,05 | 80,00 | 108,05 | 27,80 | 80,10 | 107,90 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 28,14 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 80,48 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 108,62 | | MICROM. | |

| MÉTODO | SÉRIE | FLEXIBIL. | FLEXIBILIDADES ESTRUTURA TORNO NARDINI EM MICROM./KGF | | | | | QUADRO 28 | |
|--------|----------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------|------------------|
| | | | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | PARÁBOLAS DE AJUSTE | QUALIDADE AJUSTE |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ERRO PADRÃO |
| 2 | 2 | CABEQ | 0,270 | 0,254 | 0,262 | 0,333 | 0,444 | $+ 0,0000017x^2 - 0,00079x + 0,340$ | 0,0045 |
| | | CARROS BARRAM | 0,429 | 0,516 | 0,532 | 0,532 | 0,532 | $- 0,0000010x^2 + 0,00089x + 0,350$ | 0,0115 |
| | | TOTAL | 0,699 | 0,770 | 0,794 | 0,865 | 0,976 | $+ 0,0000007x^2 + 0,00010x + 0,689$ | - |
| 2 | MÉDIAS 1 e 2 | CABEQ | 0,262 | 0,246 | 0,270 | 0,325 | 0,468 | $+ 0,0000019x^2 - 0,00085x + 0,338$ | 0,0086 |
| | | CARROS BARRAM | 0,444 | 0,516 | 0,524 | 0,540 | 0,540 | $- 0,0000007x^2 + 0,00068x + 0,383$ | 0,0095 |
| | | TOTAL | 0,706 | 0,762 | 0,794 | 0,865 | 1,008 | $+ 0,0000011x^2 - 0,00017x + 0,721$ | - |
| 2 | 3 | CABEQ | 0,222 | 0,230 | 0,262 | 0,325 | 0,460 | $+ 0,0000015x^2 - 0,00055x + 0,269$ | 0,0079 |
| | | CARROS BARRAM | 0,405 | 0,437 | 0,484 | 0,532 | 0,468 | $- 0,0000010x^2 + 0,00089x + 0,307$ | 0,0209 |
| | | TOTAL | 0,627 | 0,667 | 0,746 | 0,857 | 0,928 | $+ 0,0000005x^2 + 0,00034x + 0,575$ | - |
| 2 | MÉDIAS 1, 2, 3 | CABEQ | 0,246 | 0,246 | 0,270 | 0,325 | 0,460 | $+ 0,0000016x^2 - 0,00066x + 0,305$ | 0,0092 |
| | | CARROS BARRAM | 0,429 | 0,484 | 0,516 | 0,540 | 0,516 | $- 0,0000009x^2 + 0,00080x + 0,348$ | 0,0051 |
| | | TOTAL | 0,675 | 0,730 | 0,786 | 0,865 | 0,976 | $+ 0,0000007x^2 + 0,00014x + 0,653$ | - |
| 3 | ÚNICA | CABEQ | 0,183 | 0,222 | 0,254 | 0,333 | 0,437 | $+ 0,0000009x^2 - 0,00011x + 0,188$ | 0,0068 |
| | | CARROS BARRAM | 0,944 | 0,952 | 0,952 | 0,960 | 0,905 | $- 0,0000006x^2 + 0,00037x + 0,906$ | 0,0101 |
| | | TOTAL | 1,127 | 1,174 | 1,206 | 1,293 | 1,342 | $+ 0,0000003x^2 + 0,00026x + 1,094$ | - |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | DATA 15 /12 /72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,5 | 83,0 | 110,5 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,0 | 85,0 | 112,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,0 | 85,0 | 112,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,05 | 83,00 | 110,05 | 27,40 | 86,30 | 113,70 | 27,15 | 87,40 | 114,55 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 91,0 | 118,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 91,0 | 118,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | 28,0 | 88,0 | 116,0 | |
| 27,5 | 90,0 | 117,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 89,0 | 116,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 89,0 | 116,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,5 | 90,0 | 117,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,30 | 89,60 | 116,90 | 27,05 | 88,00 | 115,05 | 27,35 | 87,10 | 114,45 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 27,21 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 86,90 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 114,11 | | MICROM. | |

| MÉTODOS | SÉRIE | FLEXIBIL. | FLEXIBILIDADES ESTRUTURA TORNO MITTO EM MICROM./KGF | | | | | QUADRO 29 ²⁹ | |
|---------|--------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------|------------------|
| | | | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | PARÁBOLAS DE AJUSTE | QUALIDADE AJUSTE |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ERRO PADRÃO |
| 2 | 1 | CABEÇ | 0,254 | 0,286 | 0,262 | 0,294 | 0,373 | $+ 0,0000008x^2 - 0,00034x + 0,293$ | 0,0178 |
| | | CARROS BARRAM | 0,198 | 0,270 | 0,270 | 0,238 | 0,183 | $- 0,0000015x^2 + 0,00099x + 0,111$ | 0,0080 |
| | | TOTAL | 0,452 | 0,556 | 0,532 | 0,532 | 0,556 | $- 0,0000007x^2 + 0,00066x + 0,405$ | - |
| 2 | 2 | CABEÇ | 0,317 | 0,294 | 0,262 | 0,270 | 0,310 | $+ 0,0000009x^2 - 0,00064x + 0,382$ | 0,0073 |
| | | CARROS BARRAM | 0,150 | 0,230 | 0,254 | 0,238 | 0,183 | $- 0,0000016x^2 + 0,00120x + 0,039$ | 0,0028 |
| | | TOTAL | 0,467 | 0,524 | 0,516 | 0,508 | 0,493 | $- 0,0000008x^2 + 0,00056x + 0,421$ | - |
| 2 | MÉDIAS 1 e 2 | CABEÇ | 0,286 | 0,294 | 0,262 | 0,278 | 0,341 | $+ 0,0000008x^2 - 0,00050x + 0,341$ | 0,0147 |
| | | CARROS BARRAM | 0,175 | 0,246 | 0,262 | 0,238 | 0,183 | $- 0,0000016x^2 + 0,00107x + 0,077$ | 0,0038 |
| | | TOTAL | 0,461 | 0,540 | 0,524 | 0,516 | 0,524 | $- 0,0000007x^2 + 0,00058x + 0,418$ | - |
| 3 | ÚNICA | CABEÇ | 0,222 | 0,214 | 0,206 | 0,230 | 0,294 | $+ 0,0000009x^2 - 0,00050x + 0,271$ | 0,0065 |
| | | CARROS BARRAM | 0,637 | 0,690 | 0,690 | 0,675 | 0,587 | $- 0,0000016x^2 + 0,00099x + 0,546$ | 0,0066 |
| | | TOTAL | 0,859 | 0,904 | 0,896 | 0,905 | 0,881 | $- 0,0000006x^2 + 0,00048x + 0,817$ | - |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 14 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 26,00 | 87,70 | 113,70 | 26,00 | 87,70 | 113,70 | 26,00 | 86,50 | 112,50 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 26,00 | 85,90 | 111,90 | 26,00 | 89,50 | 115,50 | 26,00 | 84,50 | 110,50 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 26,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 86,96 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 112,96 | | MICROM. | |

| MÉTODO | SÉRIE | FLEXIBIL. | FLEXIBILIDADES ESTRUTURA TORNO INVICTA EM MICROM./KGF | | | | | QUADRO 30 | |
|--------|-----------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------|------------------|
| | | | POSIÇÕES DE MEDIÇÃO | | | | | PARÁBOLAS DE AJUSTE | QUALIDADE AJUSTE |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ERRO PADRÃO |
| 2 | 1 | CABEÇ. | 0,166 | 0,206 | 0,230 | 0,286 | 0,421 | $+ 0,0000012x^2 - 0,00030x + 0,195$ | 0,0150 |
| | | CARROS BARRAM | 0,183 | 0,214 | 0,238 | 0,198 | 0,183 | $- 0,0000008x^2 + 0,00056x + 0,132$ | 0,0101 |
| | | TOTAL | 0,349 | 0,420 | 0,468 | 0,484 | 0,604 | $+ 0,0000004x^2 + 0,00025x + 0,327$ | - |
| 2 | 2 | CABEÇ. | 0,183 | 0,222 | 0,238 | 0,341 | 0,429 | $+ 0,0000010x^2 - 0,00015x + 0,191$ | 0,0127 |
| | | CARROS BARRAM | 0,230 | 0,246 | 0,206 | 0,198 | 0,175 | $- 0,0000002x^2 + 0,00003x + 0,236$ | 0,0103 |
| | | TOTAL | 0,413 | 0,468 | 0,444 | 0,539 | 0,604 | $+ 0,0000007x^2 - 0,00012x + 0,427$ | - |
| 2 | MÉDIAS 1 e 2 | CABEÇ. | 0,175 | 0,214 | 0,238 | 0,310 | 0,421 | $+ 0,0000010x^2 - 0,00019x + 0,190$ | 0,0096 |
| | | CARROS BARRAM | 0,206 | 0,230 | 0,222 | 0,198 | 0,183 | $- 0,0000005x^2 + 0,00028x + 0,185$ | 0,0065 |
| | | TOTAL | 0,381 | 0,444 | 0,460 | 0,508 | 0,604 | $+ 0,0000005x^2 + 0,00008x + 0,376$ | - |
| 3 | ÚNICA | CABEÇ. | 0,198 | 0,222 | 0,246 | 0,317 | 0,421 | $+ 0,0000011x^2 - 0,00029x + 0,221$ | 0,0064 |
| | | CARROS BARRAM | 0,992 | 1,016 | 1,024 | 1,040 | 0,968 | $- 0,0000010x^2 + 0,00065x + 0,925$ | 0,0135 |
| | | TOTAL | 1,190 | 1,238 | 1,270 | 1,357 | 1,389 | $+ 0,0000001x^2 + 0,00036x + 1,147$ | - |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 15/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 83,0 | 112,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 115,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 81,0 | 110,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,50 | 82,00 | 111,50 | 29,00 | 84,60 | 113,60 | 29,00 | 86,90 | 115,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,5 | 87,0 | 116,5 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,5 | 87,0 | 116,5 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 85,0 | 114,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,45 | 85,60 | 115,05 | 29,00 | 84,60 | 113,60 | 29,10 | 87,00 | 116,50 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 29,17 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 85,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 114,29 | | MICROM. | |

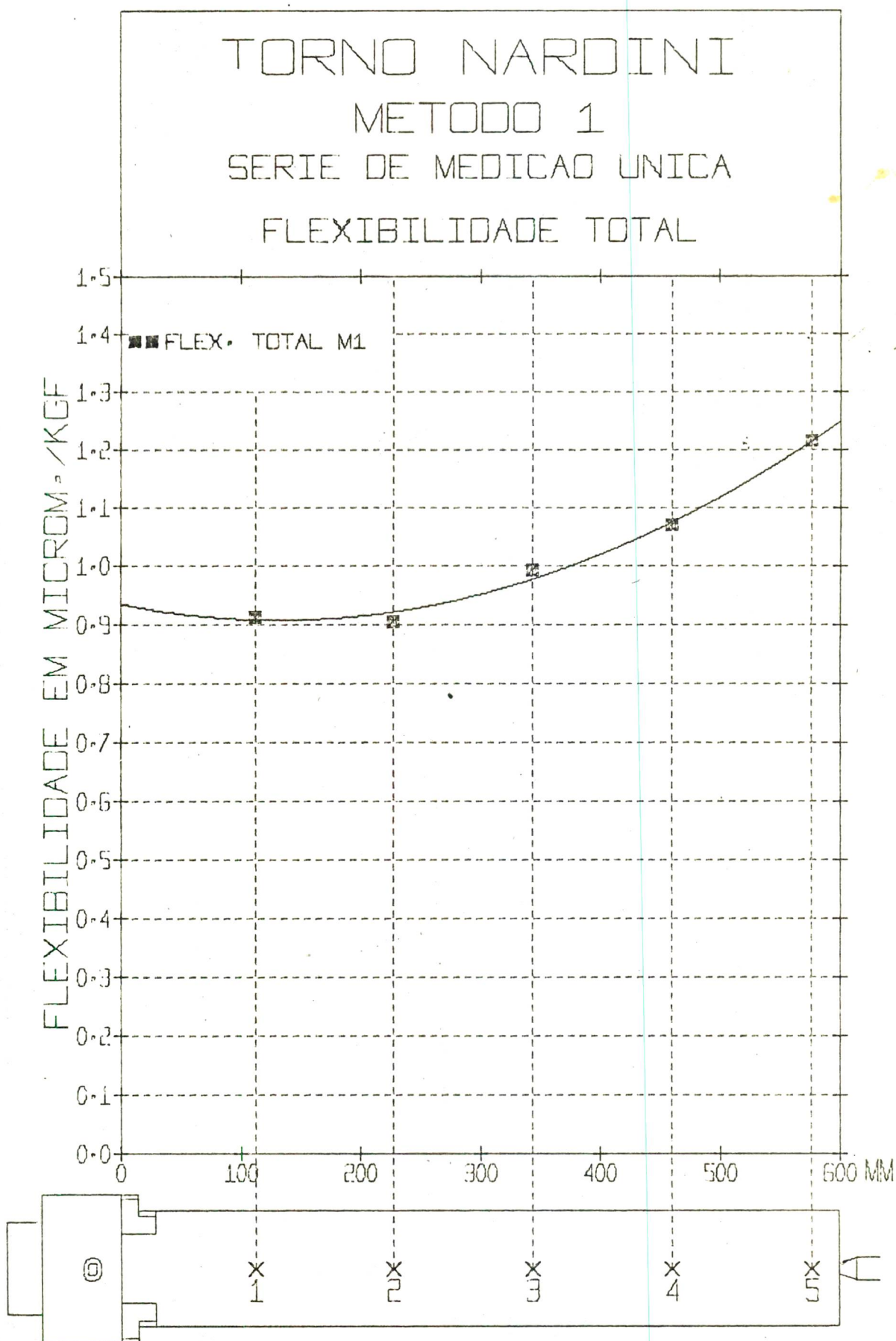


Gráfico 7

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | DATA 14 /12 /72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 37,0 | 73,0 | 110,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 37,0 | 73,0 | 110,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,75 | 73,50 | 110,25 | 36,60 | 73,00 | 109,60 | 36,50 | 76,30 | 112,80 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 76,0 | 112,5 | 37,0 | 77,0 | 114,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 36,5 | 76,0 | 112,5 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 77,0 | 113,5 | 37,0 | 75,0 | 112,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | |
| 37,0 | 77,0 | 114,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 37,0 | 76,0 | 113,0 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 36,5 | 75,0 | 111,5 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 37,0 | 75,0 | 112,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 75,0 | 111,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,70 | 75,50 | 112,20 | 36,90 | 73,90 | 110,80 | 36,50 | 74,20 | 110,70 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 36,66 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 74,40 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 111,06 | | MICROM. | |

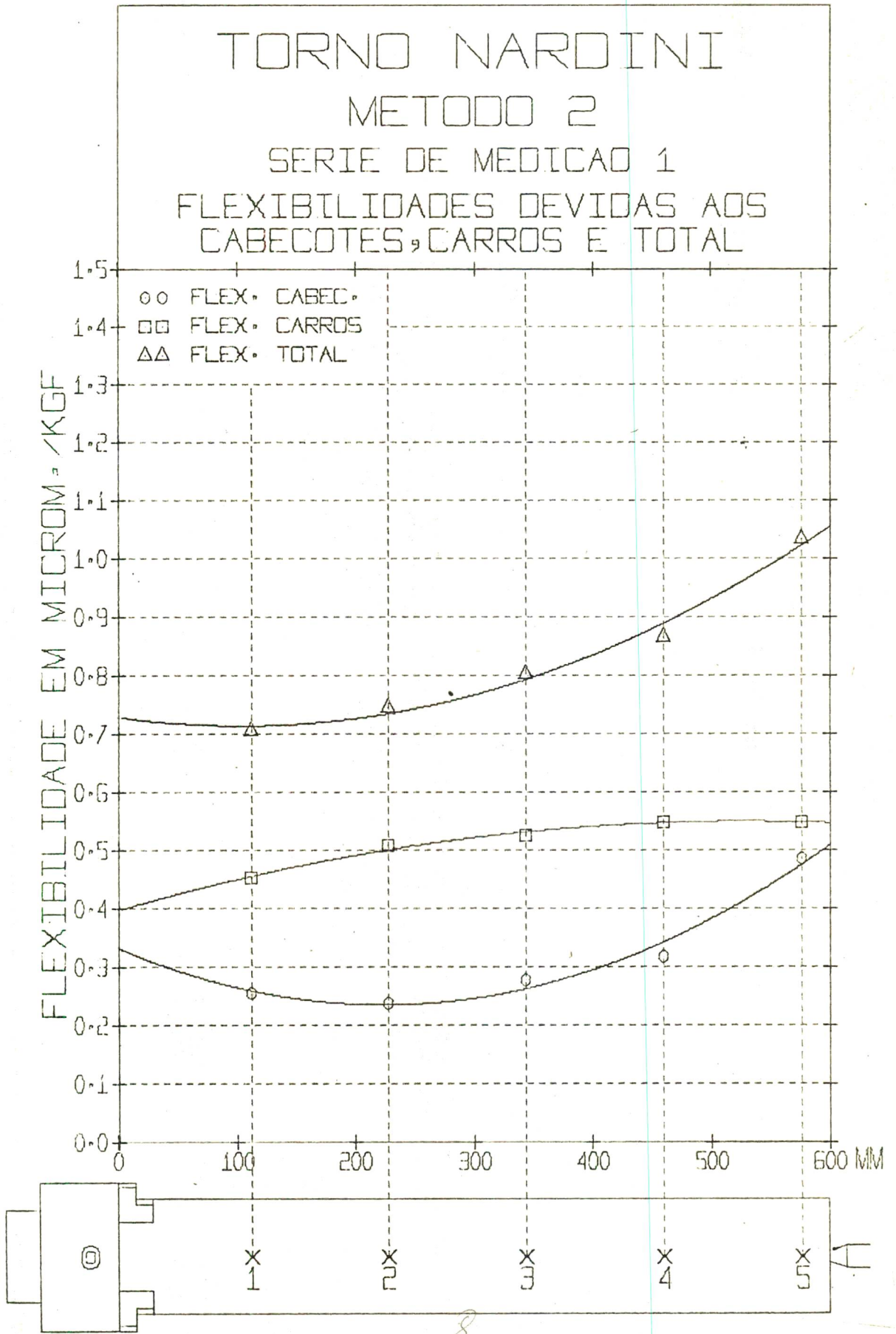


Gráfico 8

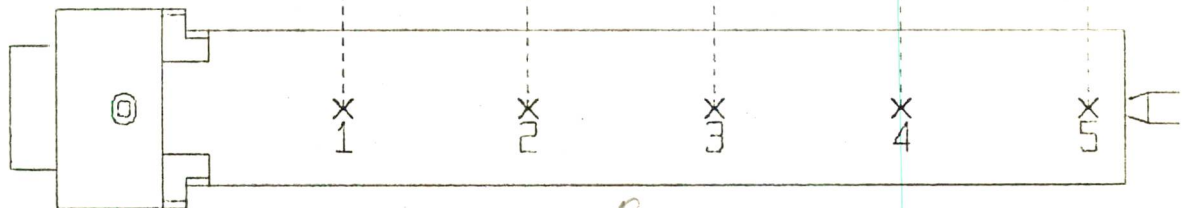
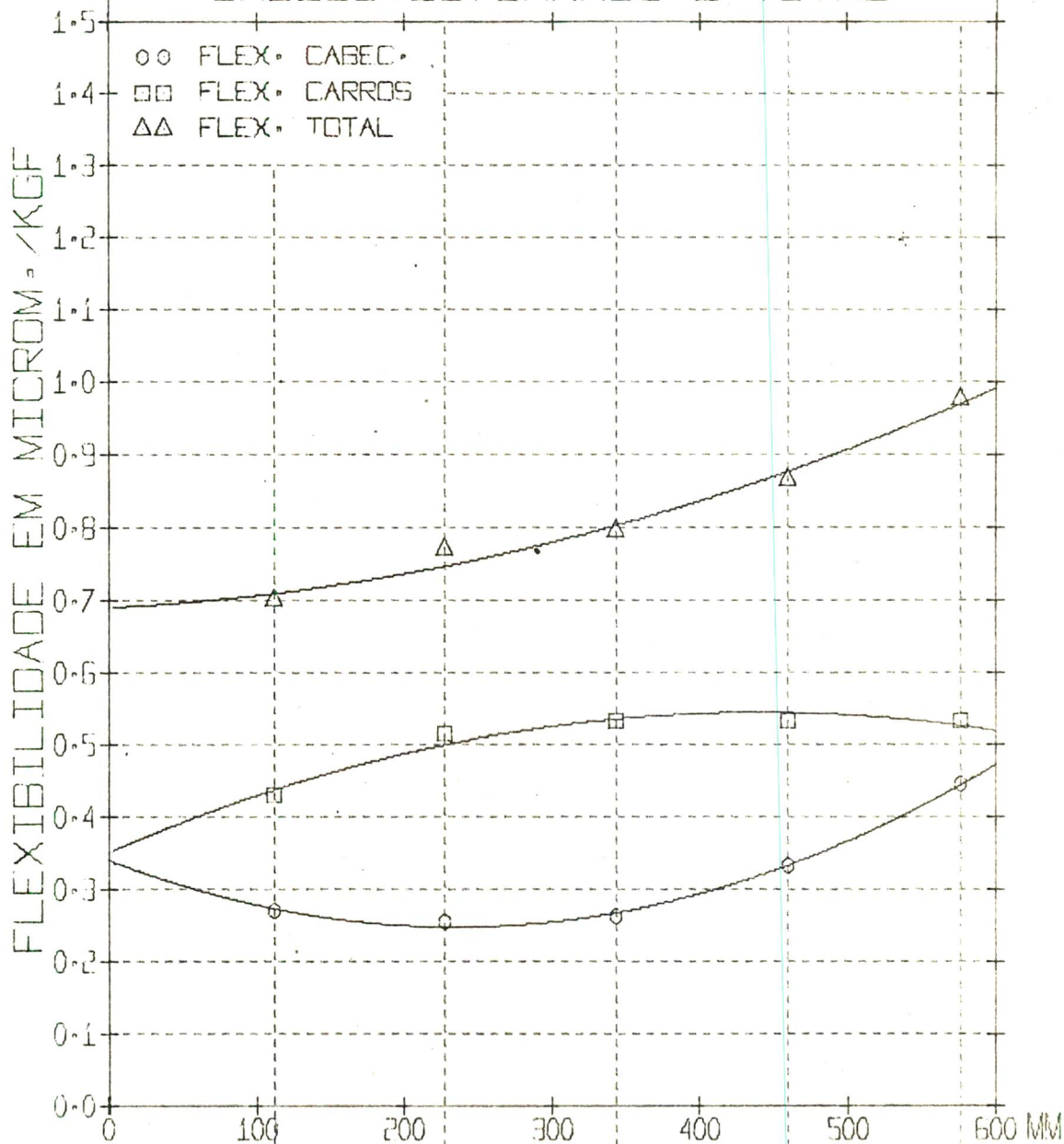
| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 29 / 11 / 72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A . D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 21,5 | 43,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 22,0 | 43,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 22,0 | 43,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 22,5 | 44,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 24,5 | 46,0 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 21,30 | 21,50 | 42,80 | 21,50 | 24,65 | 46,15 | 21,50 | 22,60 | 44,10 | |
| S E Q U Ê N C I A . D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 21,5 | 21,0 | 42,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 24,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,0 | 42,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 25,0 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,0 | 42,5 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 23,0 | 44,5 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 22,0 | 43,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,0 | 25,5 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 25,5 | 46,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,0 | 42,5 | 20,5 | 25,5 | 46,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,5 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 26,0 | 46,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 21,50 | 21,60 | 43,10 | 19,70 | 23,20 | 42,90 | 20,20 | 25,20 | 45,40 | |
| M É D I A / G É R A L | | CABEÇOTES | | | | 20,95 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 23,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 44,07 | | MICROM. | |

TORNO NARDINI

METODO 2

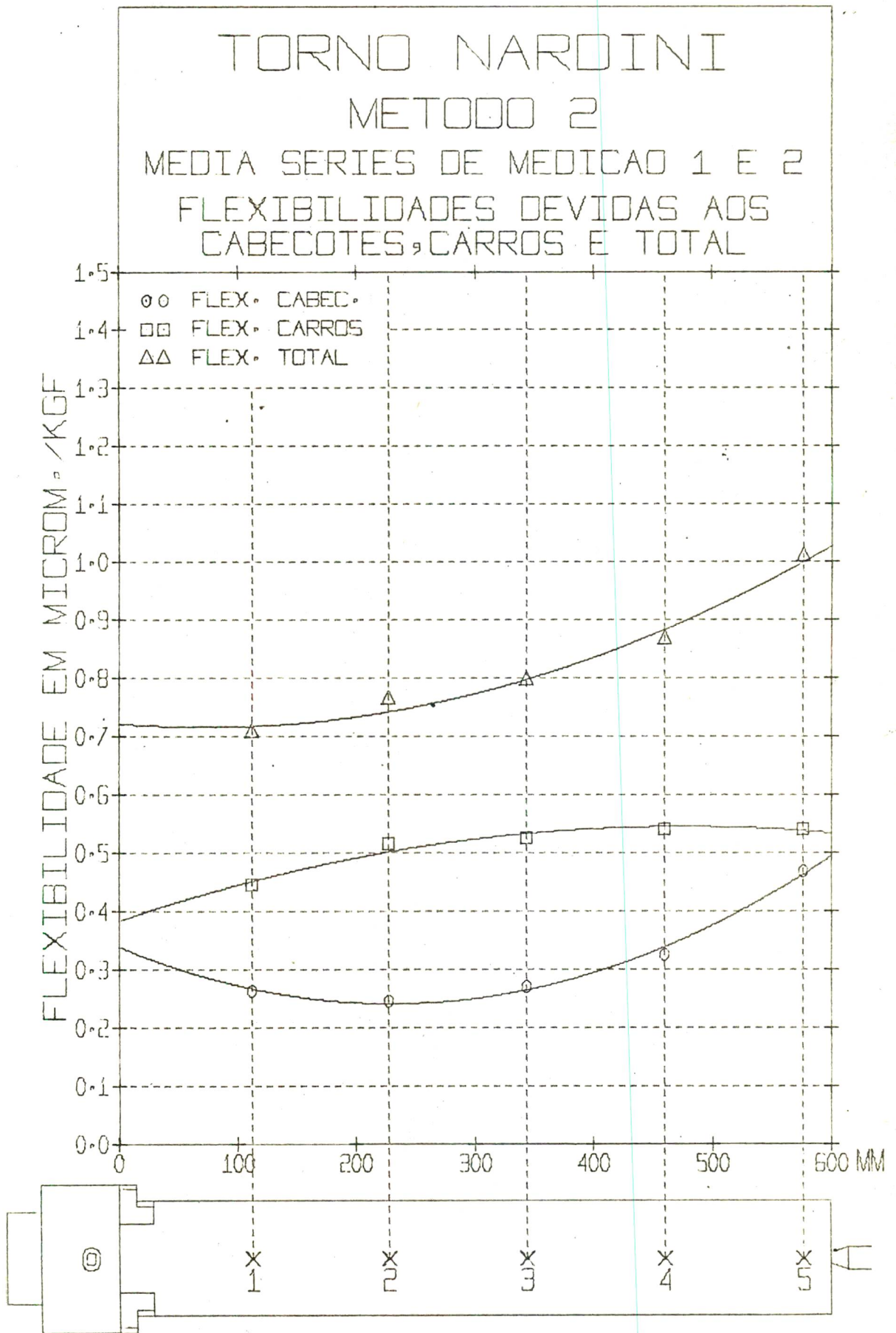
SERIE DE MEDICAO 2

FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES, CARROS E TOTAL



9
Gráfico 9

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,5 | 26,0 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 26,5 | 26,0 | 52,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,5 | 26,5 | 53,0 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,0 | 25,5 | 50,5 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,5 | 26,5 | 53,0 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 26,15 | 26,45 | 52,60 | 25,45 | 25,75 | 51,20 | 26,95 | 26,20 | 53,15 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 27,5 | 53,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 25,5 | 28,0 | 53,5 | |
| 26,0 | 27,5 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| 26,0 | 28,0 | 54,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| 25,5 | 27,5 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 25,5 | 27,5 | 53,0 | |
| 25,0 | 27,5 | 52,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 27,5 | 53,5 | |
| 25,0 | 28,0 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 25,5 | 28,0 | 53,5 | |
| 25,5 | 28,0 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,0 | 54,0 | |
| 25,0 | 28,0 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 27,5 | 53,5 | |
| 25,0 | 28,5 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,0 | 54,0 | |
| 26,0 | 28,0 | 54,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,50 | 27,85 | 53,35 | 25,50 | 26,45 | 51,95 | 25,85 | 28,00 | 53,85 | |
| MÉDIA / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 25,90 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 26,78 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 52,68 | | MICROM. | |



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 28,5 | 60,0 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 31,0 | 61,5 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 31,0 | 61,5 | |
| 31,5 | 30,0 | 61,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,50 | 29,05 | 60,55 | 28,50 | 29,65 | 58,15 | 30,50 | 30,60 | 61,10 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,0 | 58,5 | |
| 28,5 | 29,5 | 58,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 29,5 | 58,0 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,0 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,0 | 57,5 | 29,5 | 29,0 | 58,5 | |
| 28,5 | 30,5 | 59,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,0 | 30,5 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 29,0 | 30,0 | 59,0 | 27,0 | 30,5 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,5 | 58,0 | 29,5 | 30,0 | 59,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 28,55 | 29,95 | 58,50 | 27,65 | 30,25 | 57,90 | 29,50 | 29,45 | 58,95 | |
| MÉDIA / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 29,36 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 29,83 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 59,19 | | MICROM. | |

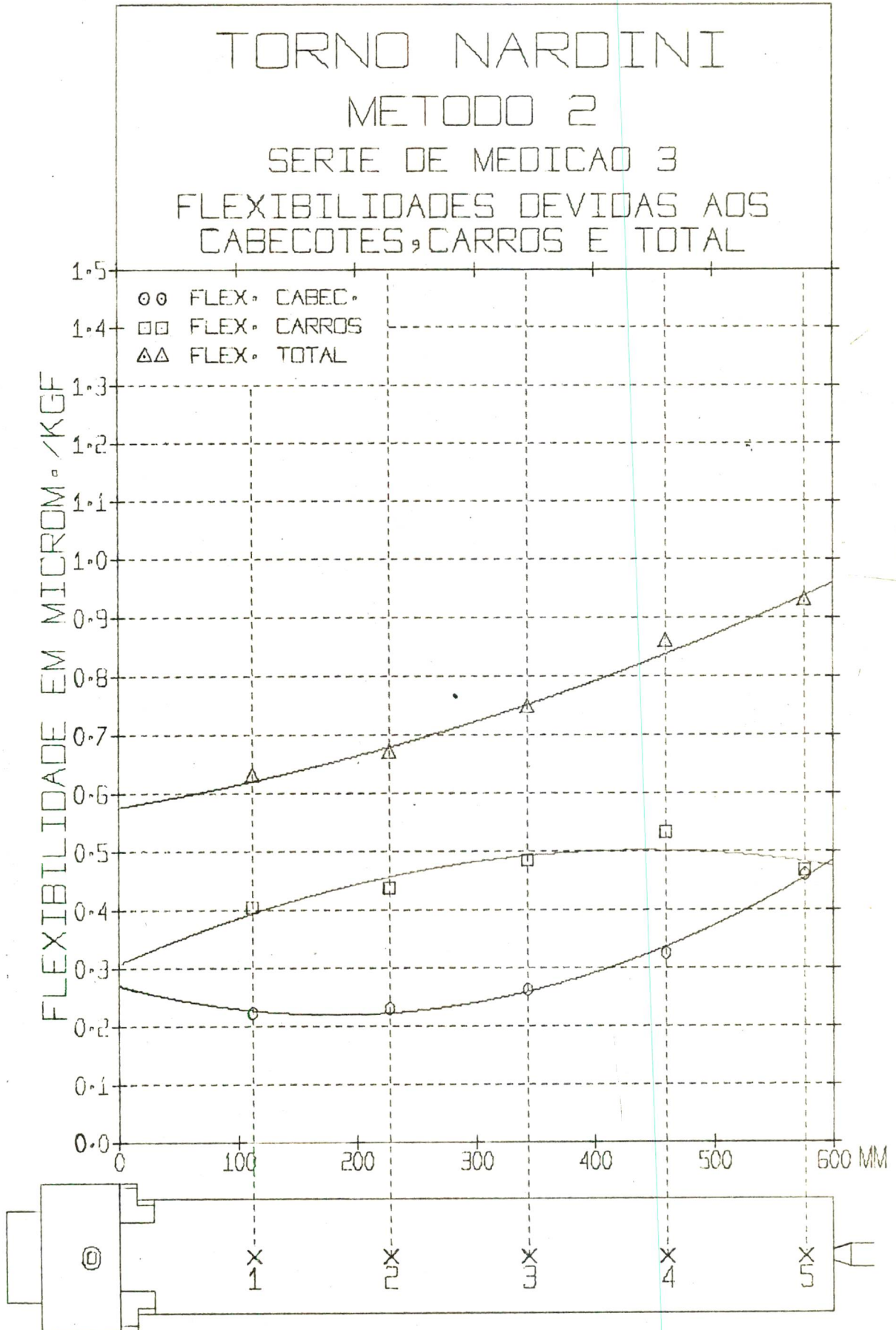
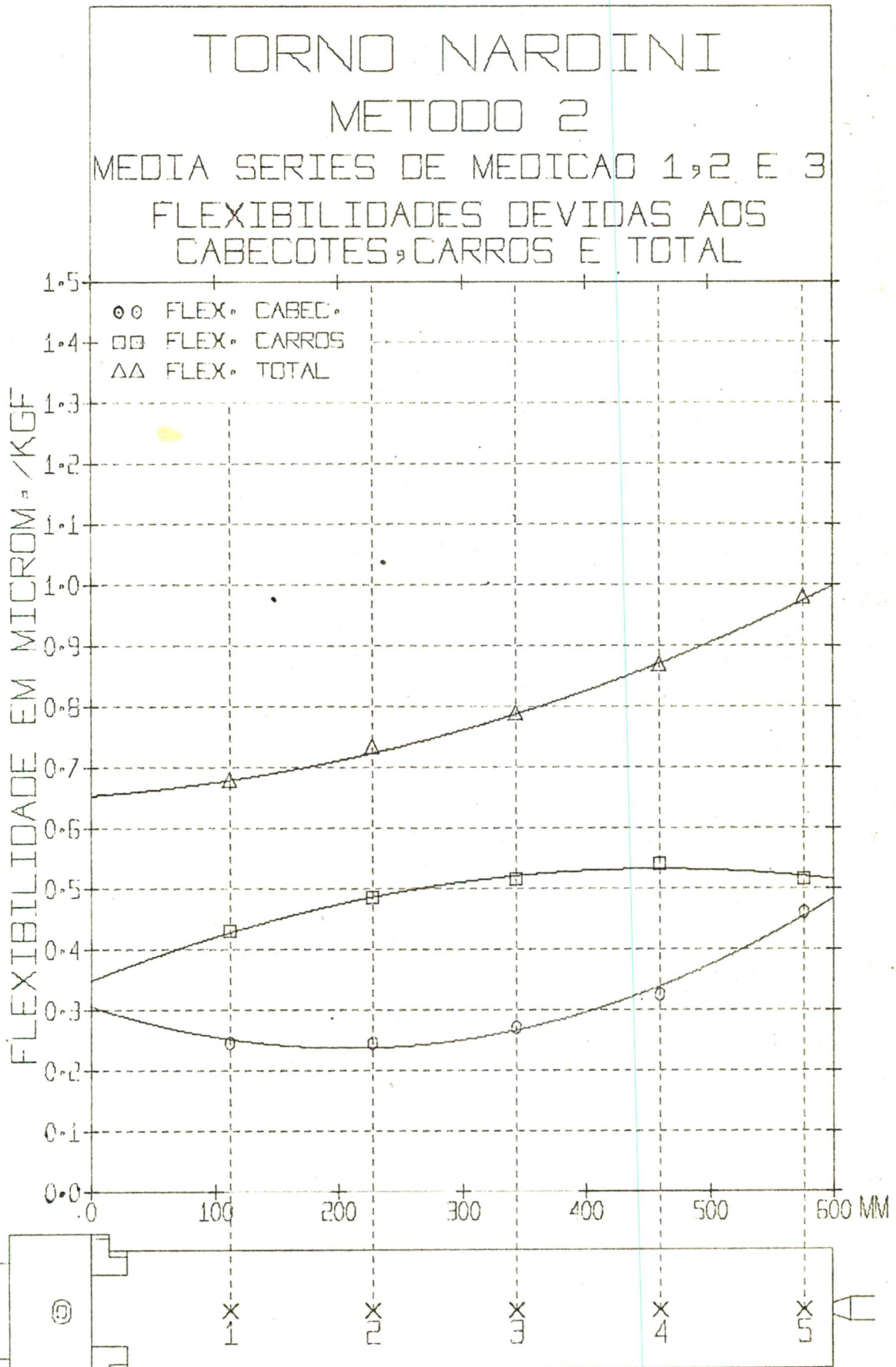


Gráfico 11

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,5 | 60,5 | 36,0 | 25,0 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,0 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,0 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 26,0 | 61,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,5 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,5 | 24,0 | 60,5 | 35,5 | 25,5 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,5 | 24,5 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 36,50 | 26,20 | 62,70 | 36,10 | 24,10 | 60,20 | 35,35 | 25,30 | 60,65 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,5 | 25,0 | 60,5 | 34,0 | 25,0 | 59,0 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,5 | 24,0 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 34,5 | 25,0 | 59,5 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 34,5 | 25,5 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,0 | 25,5 | 61,5 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 26,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 35,95 | 25,05 | 61,00 | 34,80 | 25,25 | 60,05 | 35,05 | 24,40 | 59,45 | |
| MÉDIA G E R A L | | CABEQOTES | | | | 35,62 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,05 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 60,67 | | MICROM. | |



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,0 | 24,0 | 75,0 | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,0 | 24,5 | 75,5 | |
| 53,5 | 22,5 | 76,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,5 | 25,0 | 76,5 | |
| 56,0 | 23,0 | 79,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 56,0 | 23,0 | 79,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 55,0 | 23,0 | 78,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 54,15 | 22,65 | 76,80 | 54,15 | 23,00 | 77,15 | 50,95 | 24,80 | 75,75 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,5 | 21,5 | 75,0 | 51,5 | 22,5 | 74,0 | 52,0 | 24,0 | 76,0 | |
| 54,0 | 21,5 | 75,5 | 51,0 | 21,5 | 72,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 53,5 | 22,0 | 75,5 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 21,5 | 75,5 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 53,5 | 21,5 | 75,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 22,0 | 73,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 25,0 | 76,5 | |
| 53,5 | 23,0 | 76,5 | 52,0 | 23,0 | 75,0 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 53,80 | 21,90 | 75,70 | 51,50 | 22,70 | 74,20 | 51,55 | 24,30 | 75,85 | |
| MÉDIA G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 52,68 | | MICRON. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 23,23 | | MICRON. | |
| | | TOTAL | | | | 75,91 | | MICRON. | |

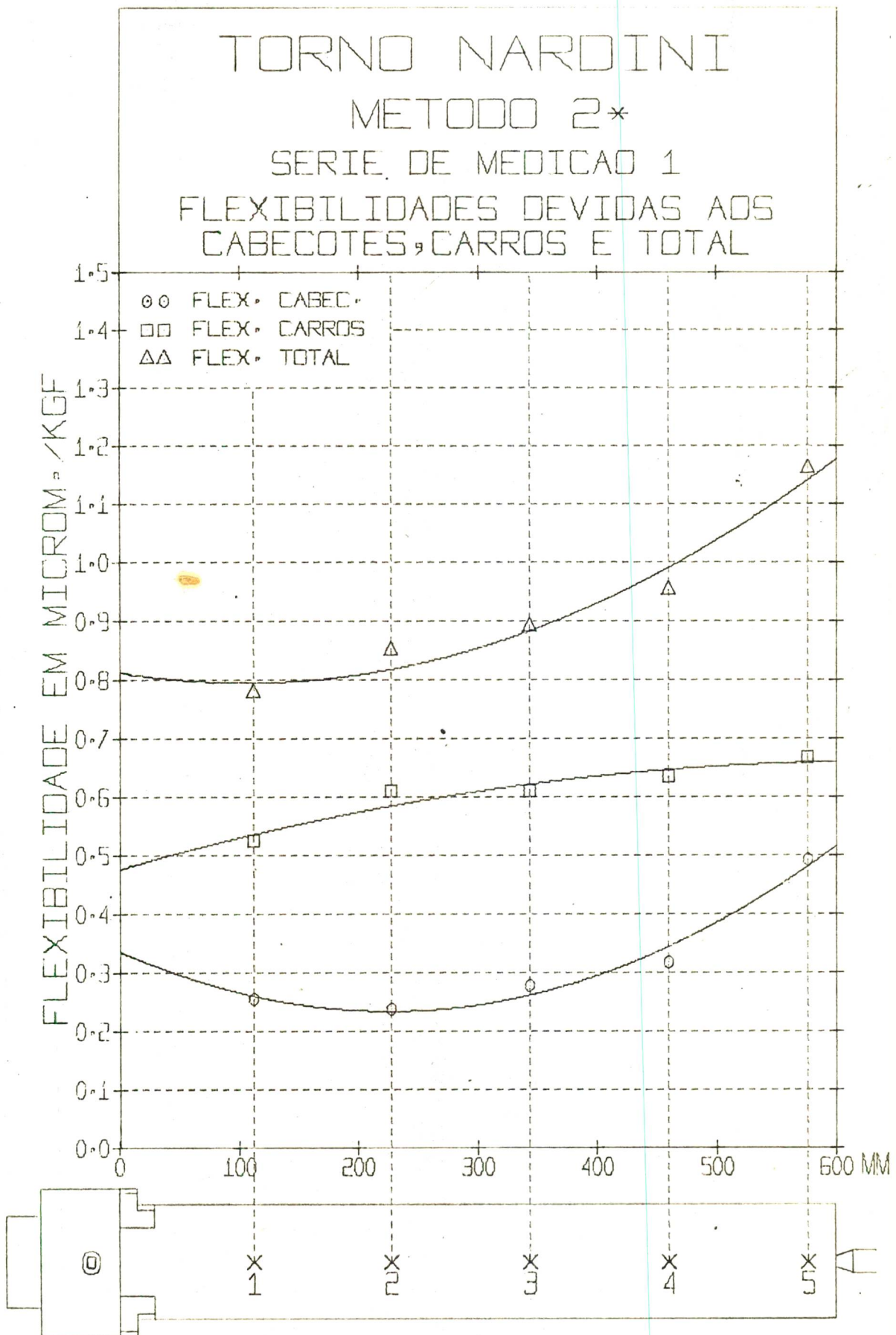
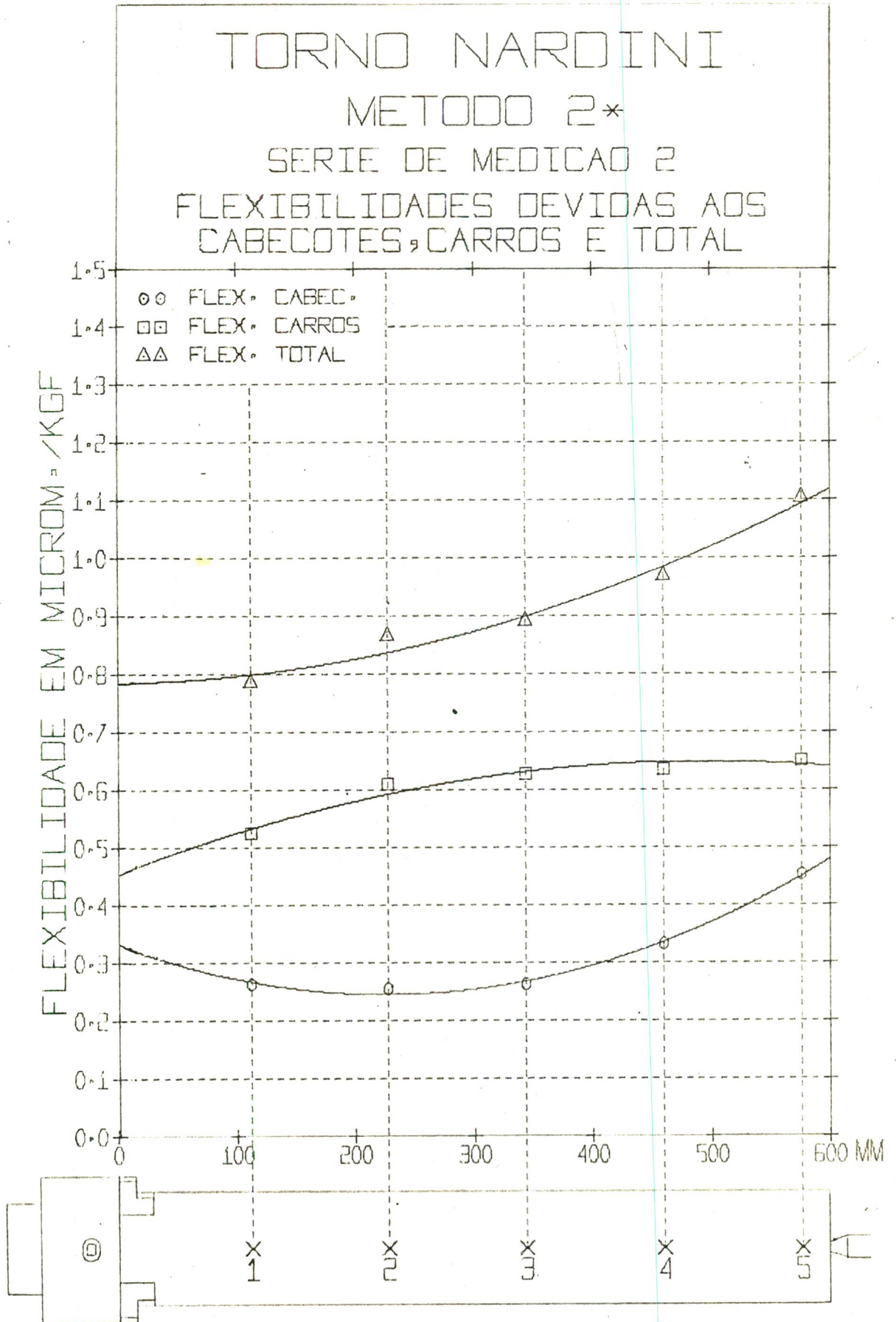


Gráfico 13

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 27,5 | 50,5 | 22,5 | 31,0 | 53,5 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 31,0 | 53,5 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,0 | 52,0 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 28,0 | 51,5 | 22,5 | 30,0 | 52,5 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,0 | 30,0 | 52,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 24,5 | 27,5 | 52,0 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 28,0 | 51,5 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,25 | 27,80 | 51,05 | 22,45 | 30,50 | 52,95 | 24,95 | 27,60 | 52,55 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,5 | 29,5 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,0 | 29,0 | 49,0 | |
| 24,0 | 32,0 | 56,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,5 | 30,5 | 51,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,5 | 30,5 | 51,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 26,5 | 48,0 | 20,0 | 30,0 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,5 | 30,0 | 50,5 | |
| 23,5 | 32,0 | 55,5 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 30,0 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,55 | 31,45 | 55,00 | 21,70 | 26,95 | 48,65 | 20,20 | 29,80 | 50,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 22,68 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 29,02 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 51,70 | | MICROM. | |



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------|-------|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 17/ 12/72 | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 30,0 | 58,0 |
| 29,5 | 31,5 | 61,0 | 28,5 | 31,5 | 60,0 | 27,5 | 30,0 | 57,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 31,5 | 61,0 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 28,0 | 30,5 | 58,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 27,5 | 30,5 | 58,0 |
| 29,5 | 32,5 | 62,0 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,5 | 32,0 | 61,5 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 30,0 | 32,5 | 62,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,5 | 59,5 |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 29,55 | 32,00 | 61,55 | 29,00 | 32,00 | 61,00 | 27,90 | 30,70 | 58,60 |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 28,0 | 31,5 | 59,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 32,5 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 32,5 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 26,5 | 29,0 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 28,5 | 33,0 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 28,5 | 33,0 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,0 | 58,0 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 28,00 | 30,70 | 58,70 | 28,65 | 33,00 | 61,65 | 26,75 | 28,55 | 55,30 |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 28,31 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 31,15 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 59,46 MICROM. | | |

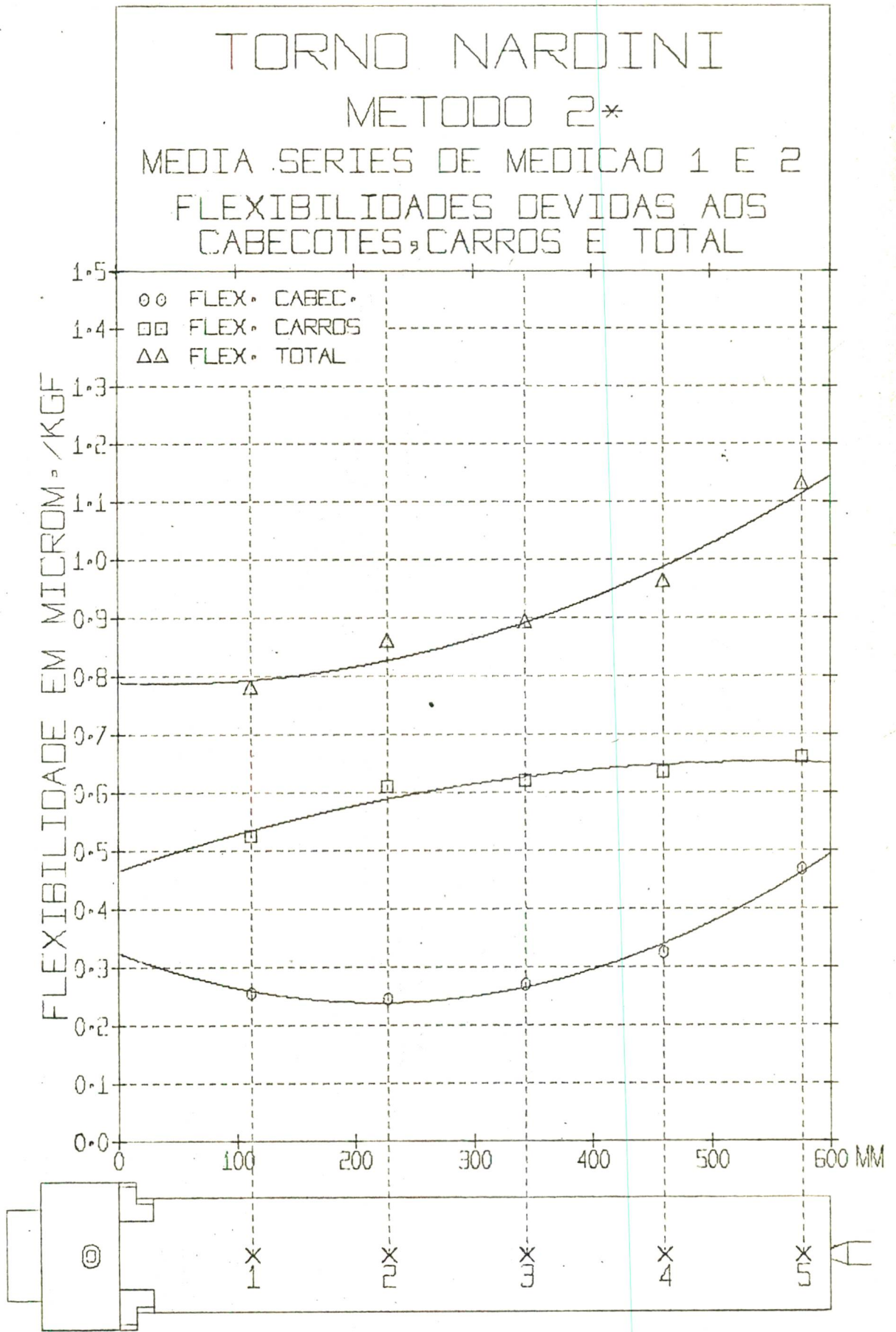
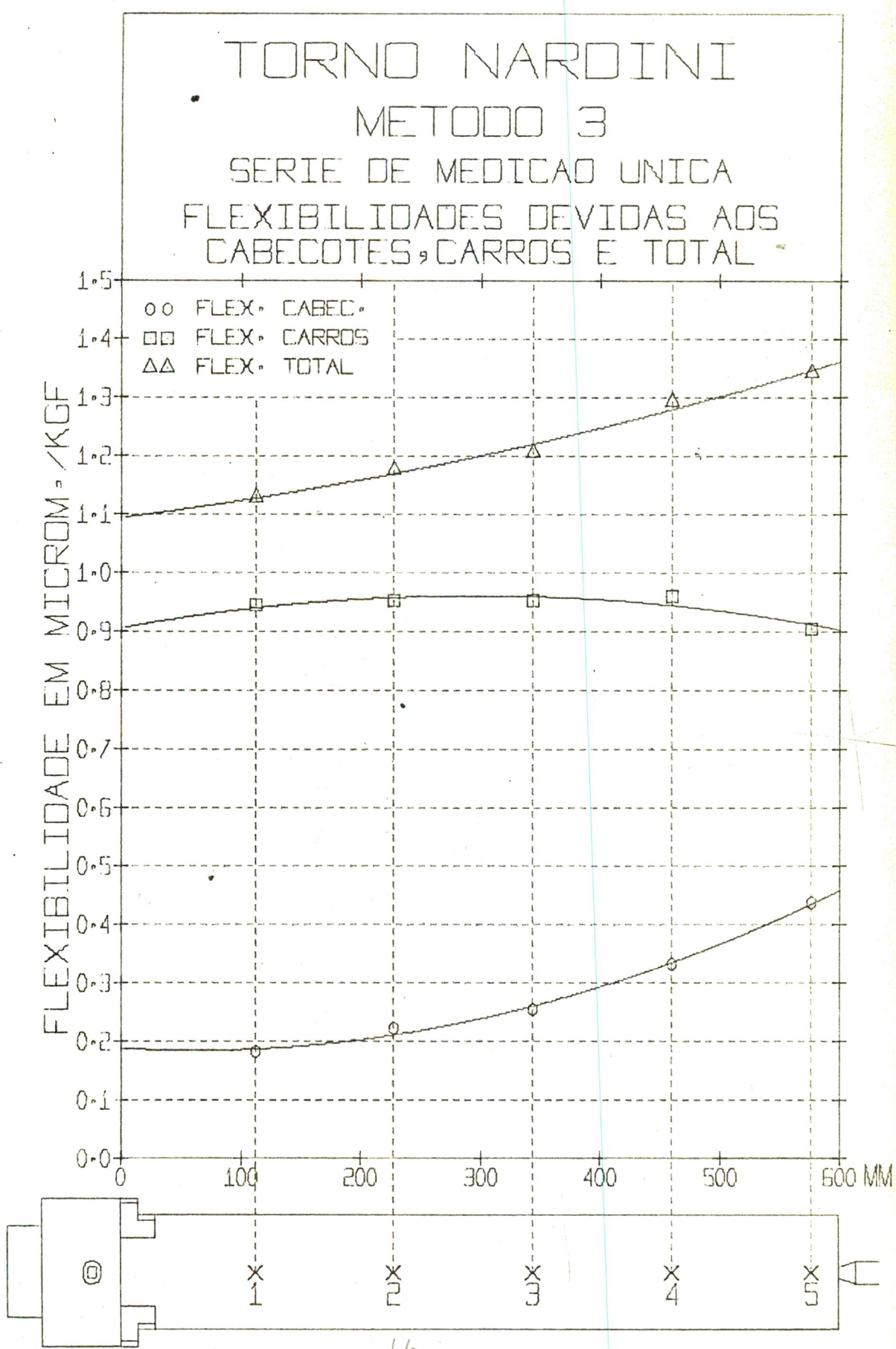


Gráfico 15

Grat. 15

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,5 | 55,0 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 30,5 | 24,5 | 55,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 24,5 | 54,0 | 30,5 | 24,0 | 54,5 | 31,5 | 24,5 | 55,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 29,50 | 25,00 | 54,50 | 30,90 | 24,65 | 55,55 | 31,00 | 24,05 | 55,05 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,5 | 25,5 | 54,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 29,0 | 59,5 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 27,0 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 31,80 | 26,75 | 58,55 | 28,05 | 25,05 | 53,10 | 30,50 | 28,40 | 58,90 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 30,29 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,65 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 55,94 | | MICROM. | |



16
Gráfico 16

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 43,0 | 28,0 | 71,0 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 45,0 | 20,0 | 65,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 42,0 | 24,0 | 66,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 42,0 | 24,0 | 66,0 | 44,0 | 20,0 | 64,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,5 | 65,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,0 | 20,0 | 64,0 | 42,5 | 27,5 | 70,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 41,60 | 23,85 | 65,45 | 44,45 | 20,05 | 64,50 | 42,55 | 27,95 | 70,50 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 45,5 | 25,0 | 70,5 | 41,0 | 27,0 | 68,0 | 44,0 | 29,0 | 73,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,0 | 26,5 | 66,5 | 44,0 | 29,0 | 73,0 | |
| 45,0 | 24,5 | 69,5 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,5 | 24,5 | 70,0 | 40,5 | 28,0 | 68,5 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 28,5 | 72,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,0 | 67,5 | 43,5 | 28,5 | 72,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,0 | 27,5 | 67,5 | 43,5 | 30,0 | 73,5 | |
| 45,0 | 24,5 | 69,5 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 24,0 | 69,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 45,10 | 24,75 | 69,85 | 40,45 | 27,35 | 67,80 | 43,60 | 29,00 | 72,60 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 42,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,49 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 68,45 | | MICROM. | |

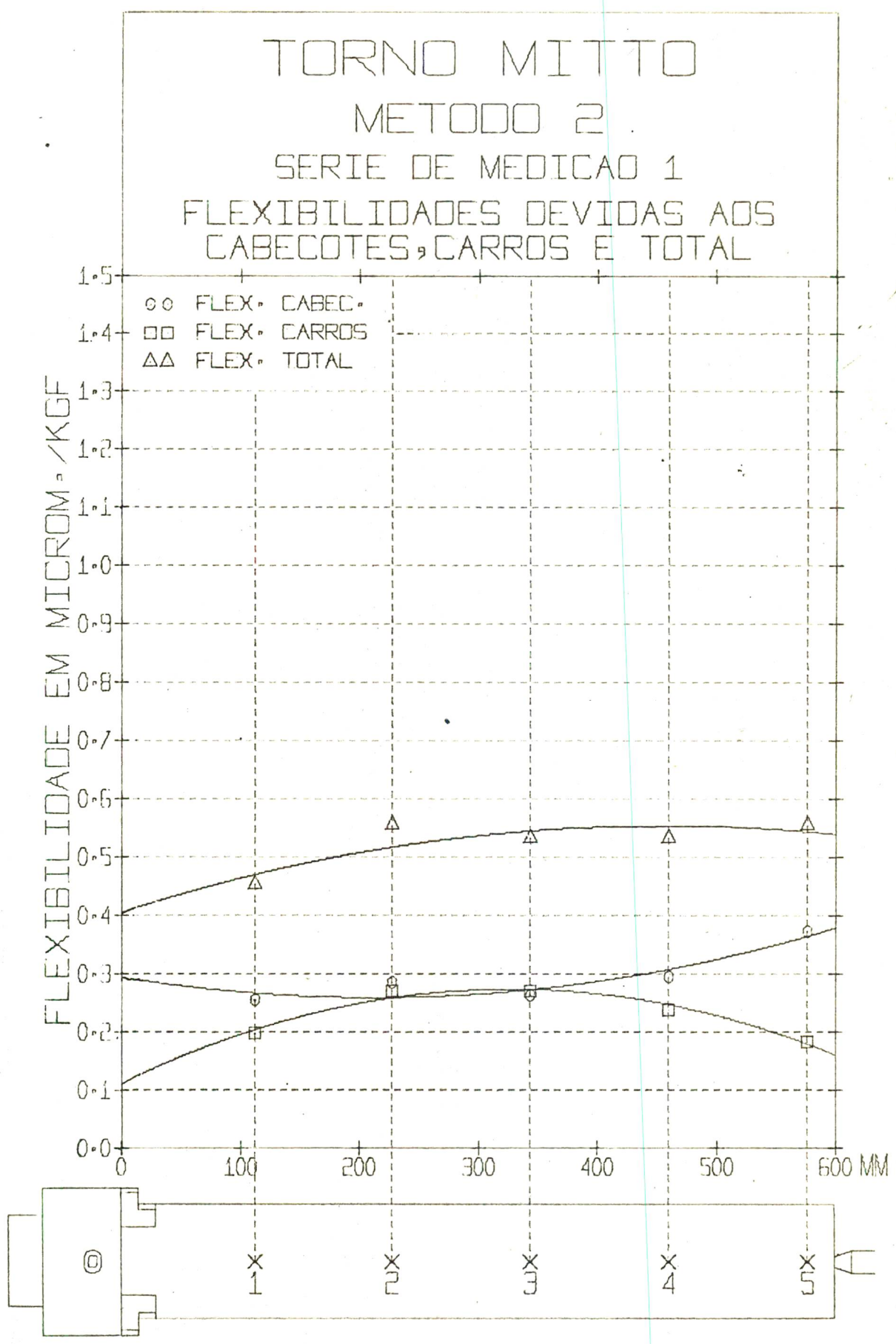


Gráfico 17

Govat 17

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,00 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,0 | 79,50 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,0 | 79,5 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 24,5 | 80,0 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 55,0 | 26,0 | 81,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,0 | 78,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 55,0 | 25,5 | 80,5 | 55,0 | 25,0 | 80,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 55,00 | 23,70 | 78,70 | 54,60 | 25,45 | 80,05 | 55,45 | 24,95 | 80,40 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,5 | 20,0 | 75,5 | 52,0 | 20,5 | 72,5 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,5 | 72,5 | |
| 53,0 | 20,5 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,0 | 21,0 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 51,5 | 20,0 | 71,5 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,5 | 20,0 | 75,5 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 21,0 | 73,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 51,5 | 20,5 | 72,0 | |
| 53,0 | 20,5 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 53,35 | 20,40 | 73,75 | 55,10 | 20,00 | 75,10 | 51,90 | 20,25 | 72,15 | |
| MÉDIA / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 54,23 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,46 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 76,69 | | MICROM. | |

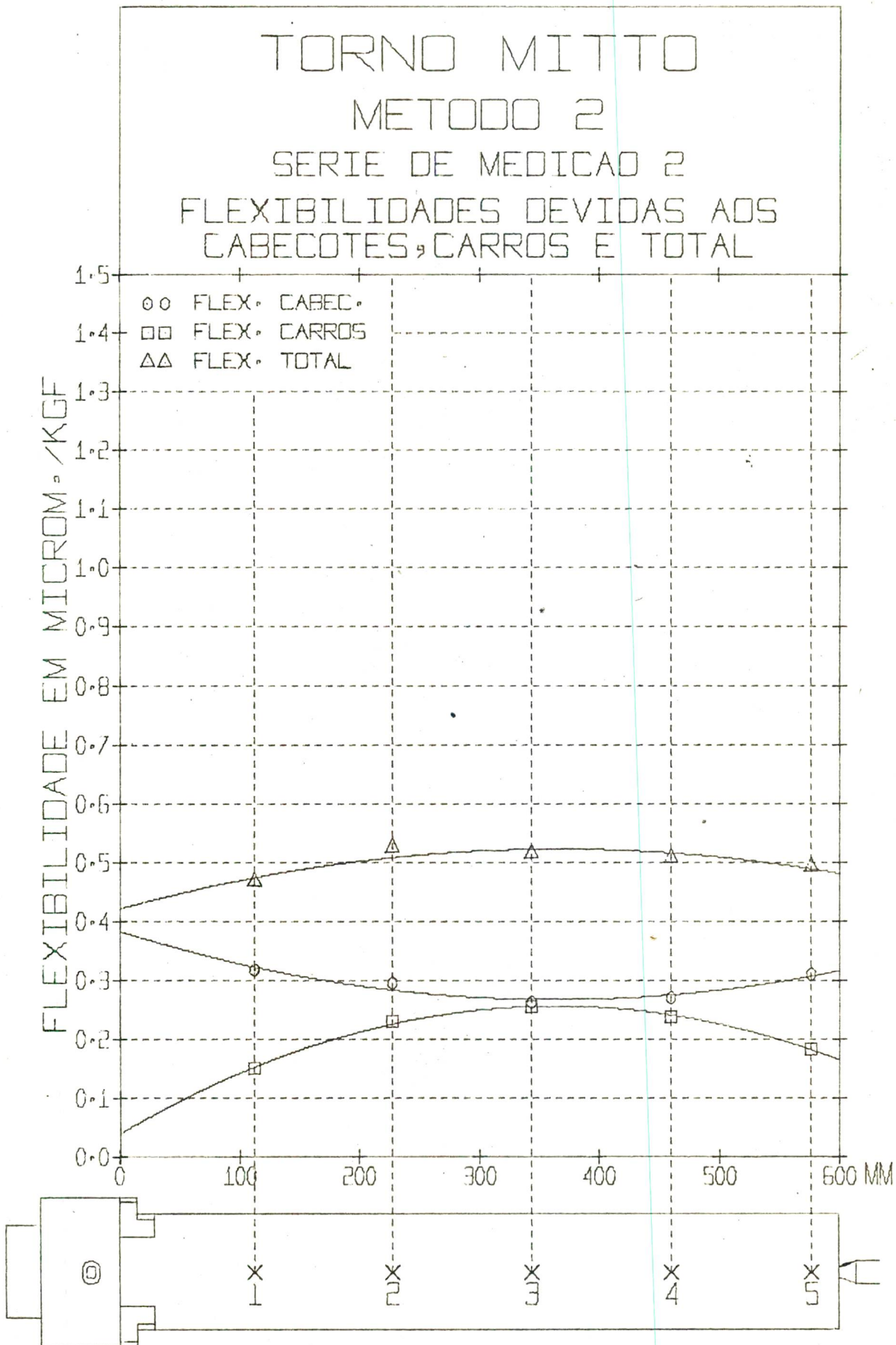


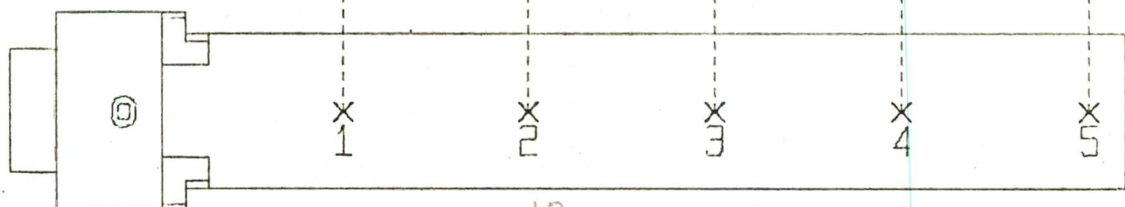
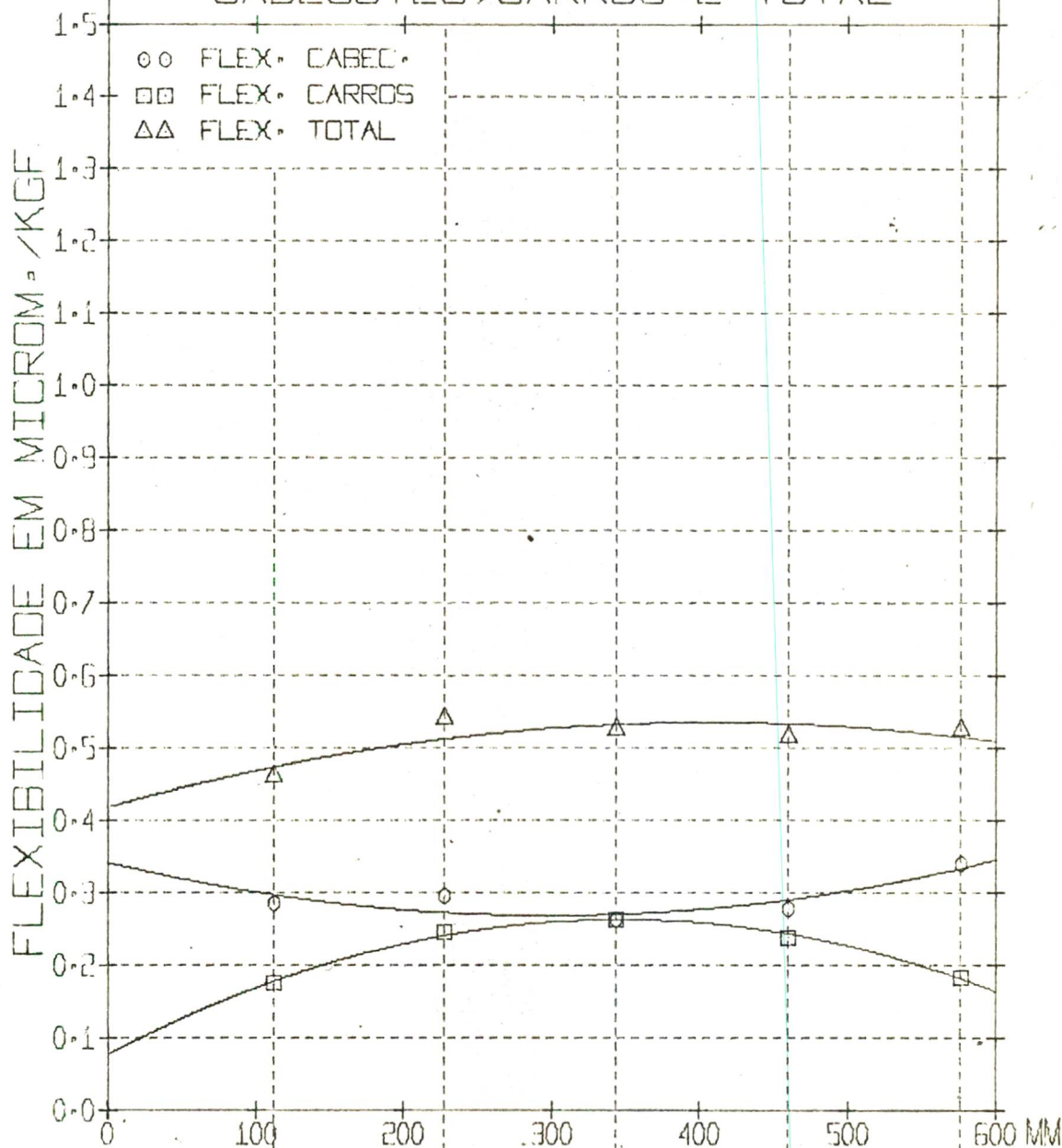
Gráfico 18

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 128,0 | 153,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,5 | 128,0 | 153,5 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,05 | 126,90 | 151,95 | 25,00 | 126,60 | 151,60 | 25,00 | 125,10 | 150,10 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 25,0 | 128,0 | 153,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 122,0 | 147,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 122,0 | 147,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,00 | 126,90 | 151,90 | 25,00 | 124,30 | 149,30 | 25,00 | 122,90 | 147,90 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 25,01 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 125,45 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 150,46 | | MICROM. | |

TORNO MITTO

METODO 2

MEDIA SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
 CABECOTES, CARROS E TOTAL



19
 Gráfico 19

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|---------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | DATA 20/12/72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 129,0 | 156,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 129,0 | 156,5 | |
| 27,5 | 129,0 | 156,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 128,00 | 155,55 | 27,80 | 128,00 | 155,80 | 27,50 | 127,90 | 155,40 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 129,0 | 156,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 126,0 | 153,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 125,0 | 152,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,50 | 127,70 | 155,20 | 27,50 | 127,70 | 155,20 | 27,50 | 127,30 | 154,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEQOTES | | | | 27,56 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 127,76 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 155,32 | | MICROM. | |

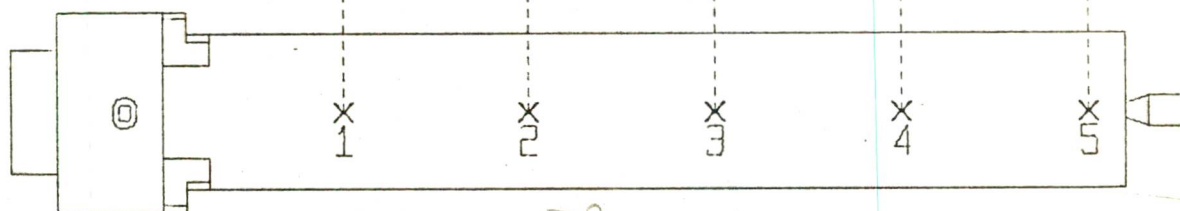
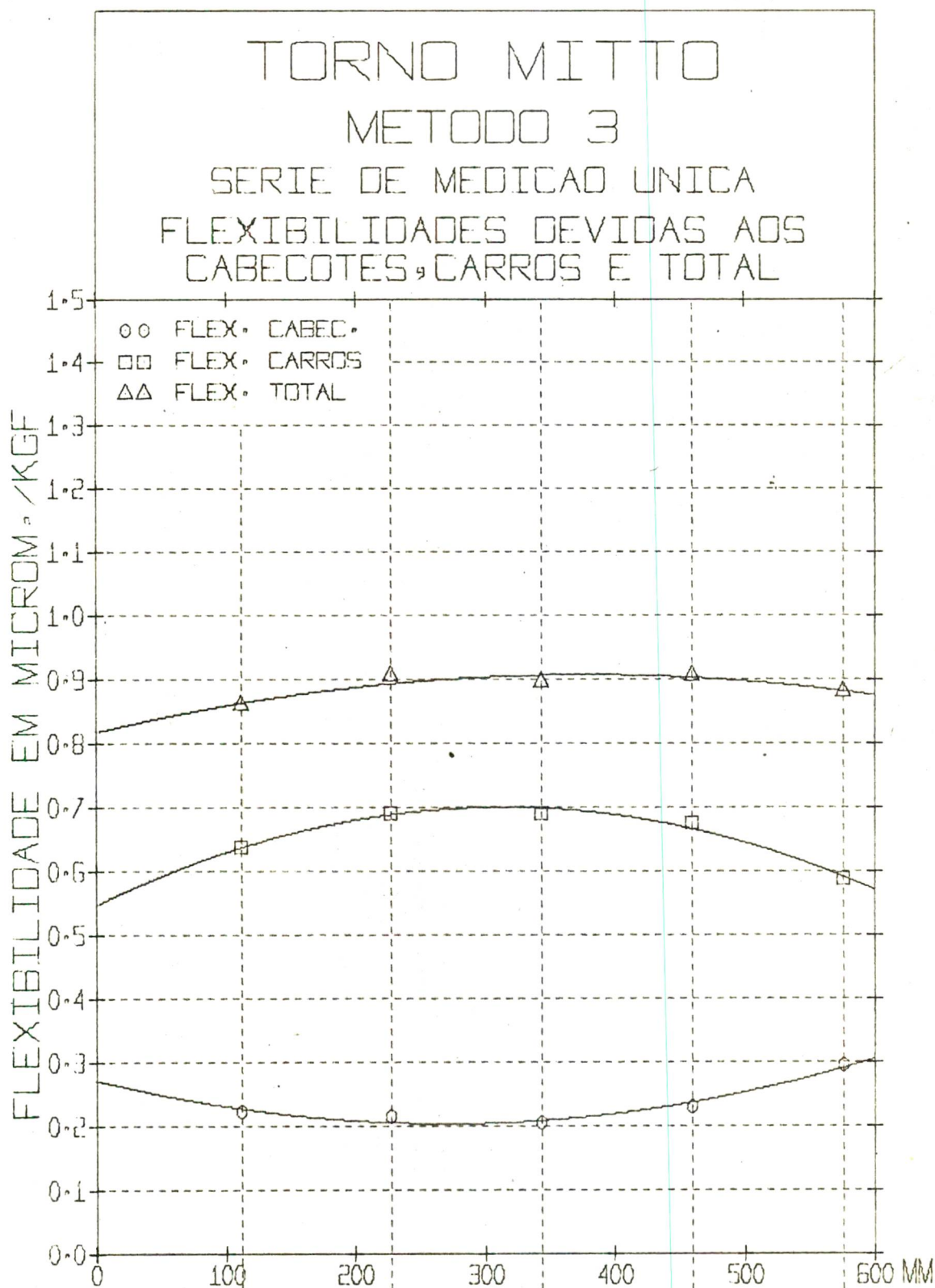
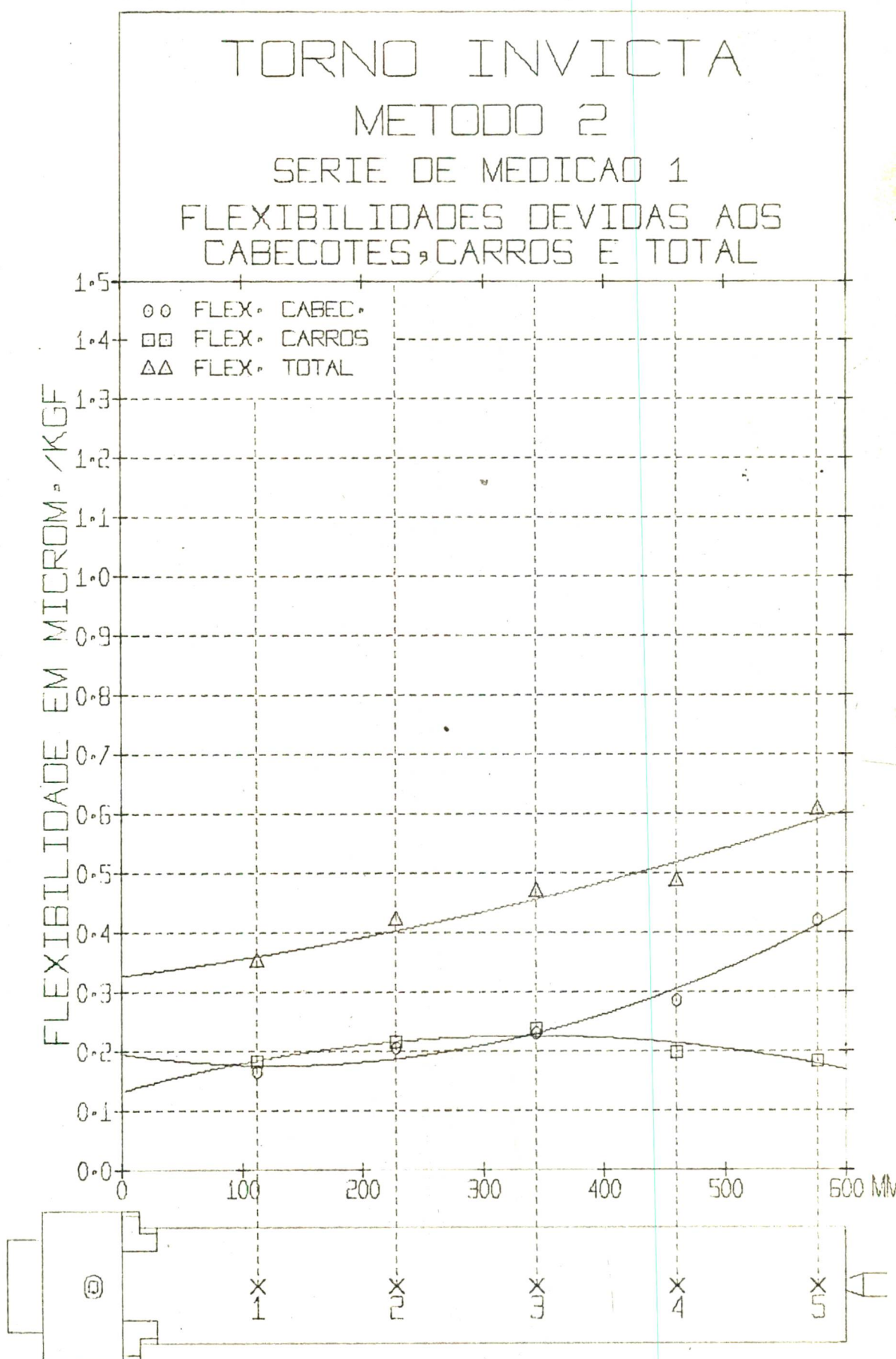


Gráfico 20

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 20/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,0 | 132,0 | 163,0 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 127,0 | 158,5 | |
| 31,5 | 132,0 | 163,5 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 127,0 | 158,5 | |
| 31,0 | 131,0 | 162,0 | 31,0 | 130,0 | 161,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,0 | 130,0 | 161,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 32,0 | 127,0 | 159,0 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 32,0 | 126,0 | 158,0 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,30 | 130,40 | 161,70 | 31,15 | 128,80 | 159,95 | 31,60 | 125,70 | 157,30 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 131,0 | 162,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,0 | 131,0 | 162,0 | |
| 31,0 | 131,0 | 162,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 131,0 | 162,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 132,0 | 163,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 132,0 | 163,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,30 | 129,50 | 160,80 | 31,50 | 128,50 | 160,00 | 31,45 | 131,20 | 162,65 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 31,38 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 129,02 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 160,40 | | MICROM. | |



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|---------------|--------|-------------|--------|---------|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | DATA 20/12/72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 131,0 | 171,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 131,0 | 171,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 132,40 | 172,40 | 40,00 | 132,70 | 172,70 | 40,00 | 130,10 | 170,10 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,0 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 131,50 | 171,50 | 39,50 | 131,00 | 170,50 | 39,60 | 131,20 | 170,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 39,85 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 131,48 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 171,33 | | | MICROM. |

TORNO INVICTA

METODO 2

SERIE DE MEDICAO 2

FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES, CARROS E TOTAL

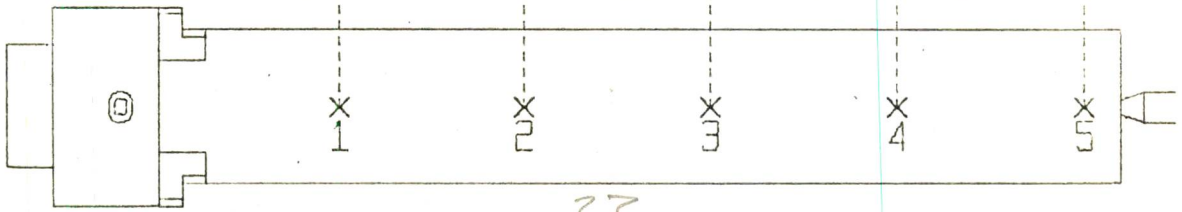
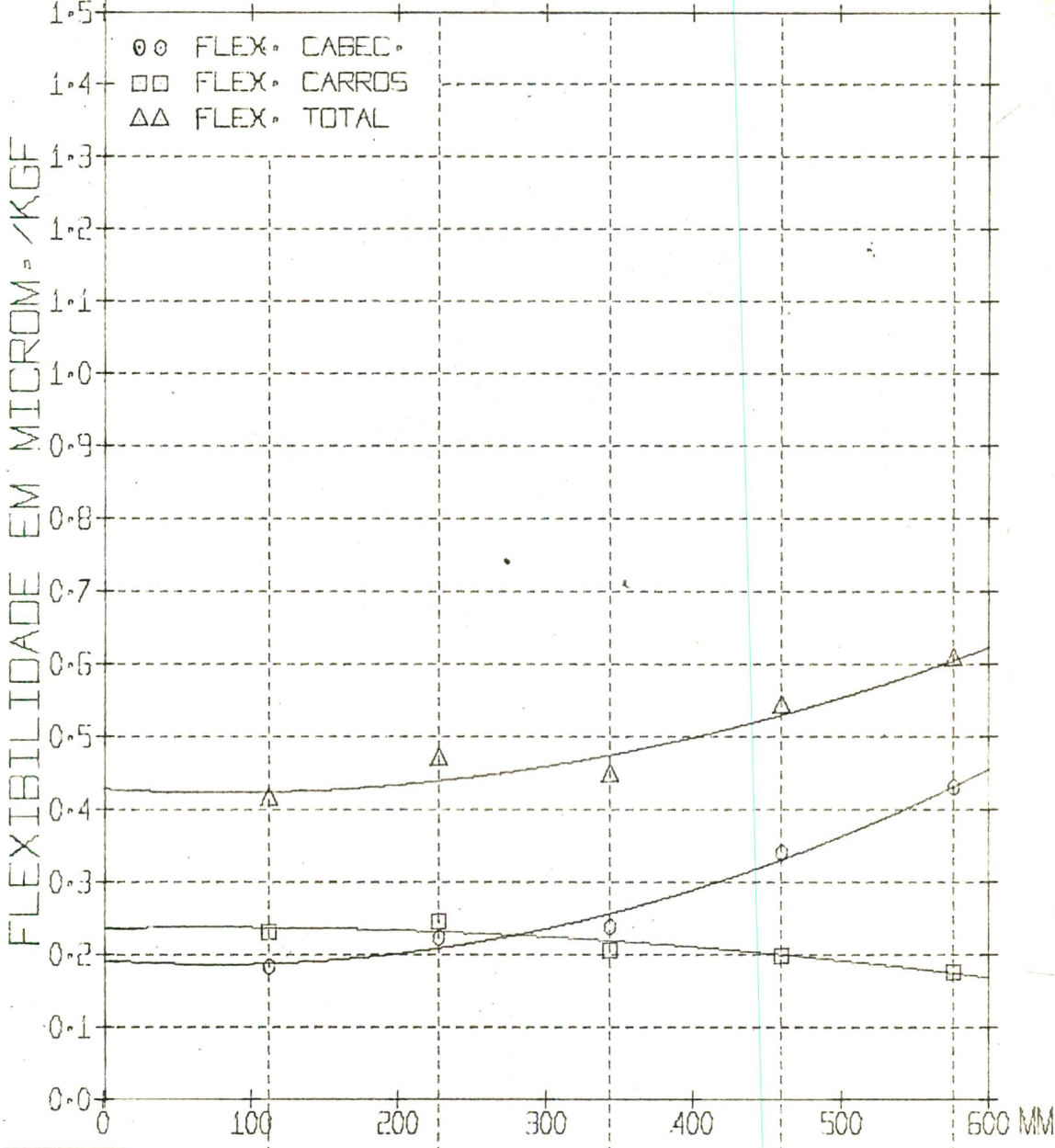


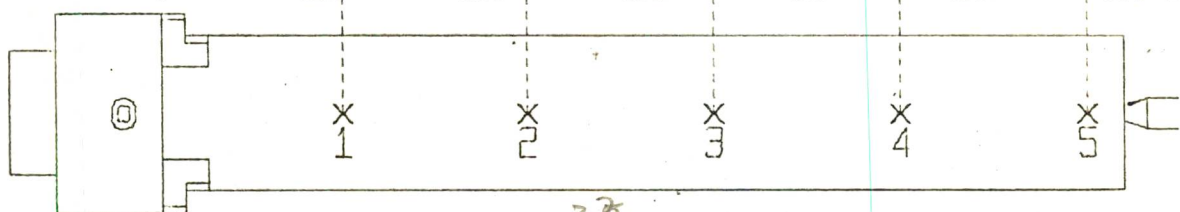
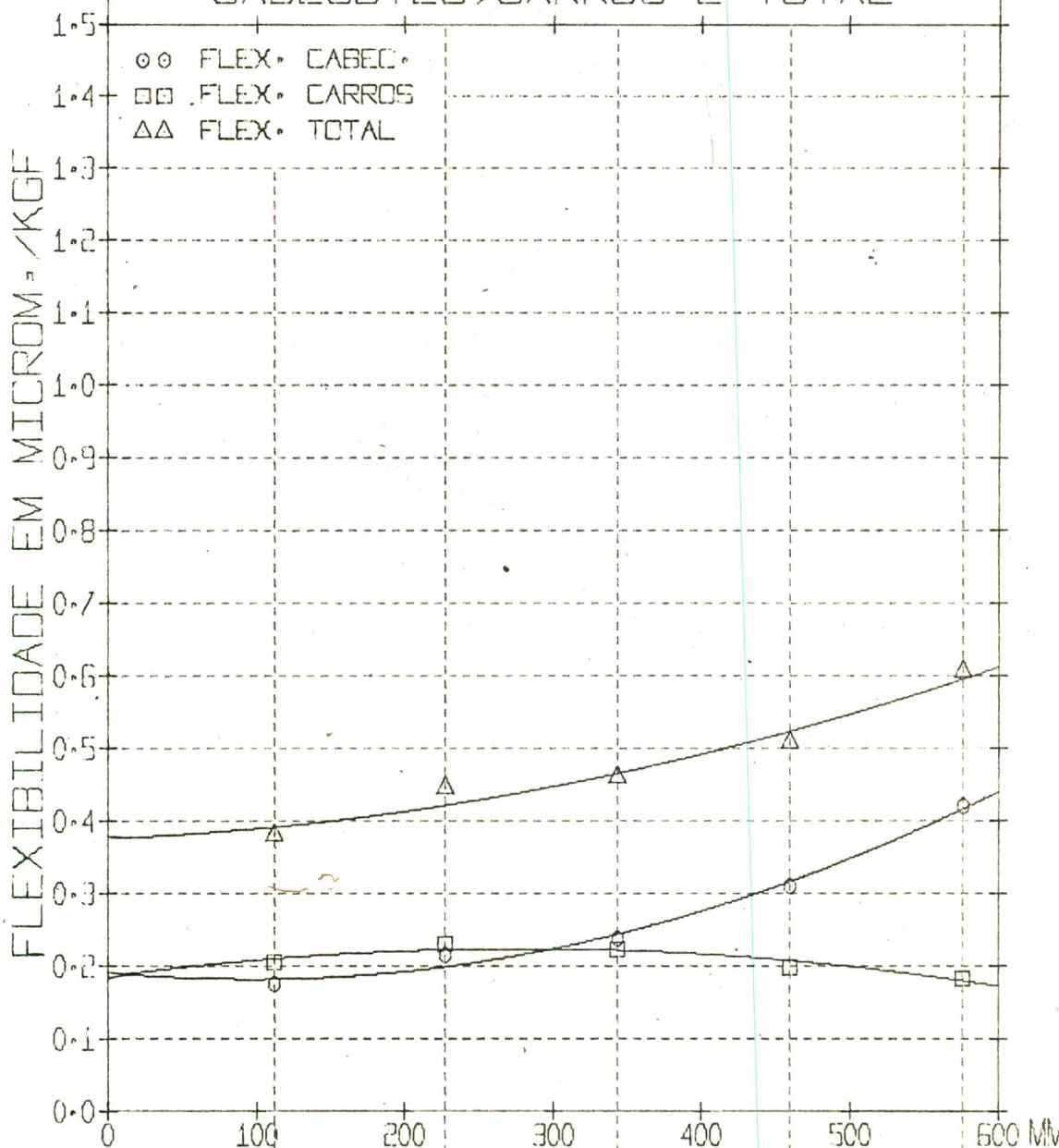
Gráfico 22

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,5 | 121,0 | 173,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 52,15 | 121,50 | 173,65 | 52,05 | 122,60 | 174,65 | 52,50 | 121,70 | 174,20 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 53,0 | 122,0 | 175,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 53,0 | 122,0 | 175,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 121,0 | 173,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 52,00 | 121,80 | 173,80 | 52,35 | 122,30 | 174,65 | 52,50 | 121,90 | 174,40 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 52,26 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 121,96 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 174,22 | | MICROM. | |

TORNO INVICTA

METODO 2

MEDIA SERIES DE MEDICAO 1 E 2
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
CABECOTES, CARROS E TOTAL



A P Ê N D I C E 3

FORÇAS DE USINAGEM

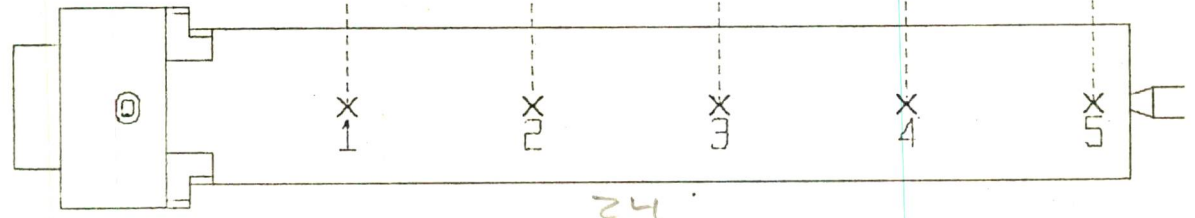
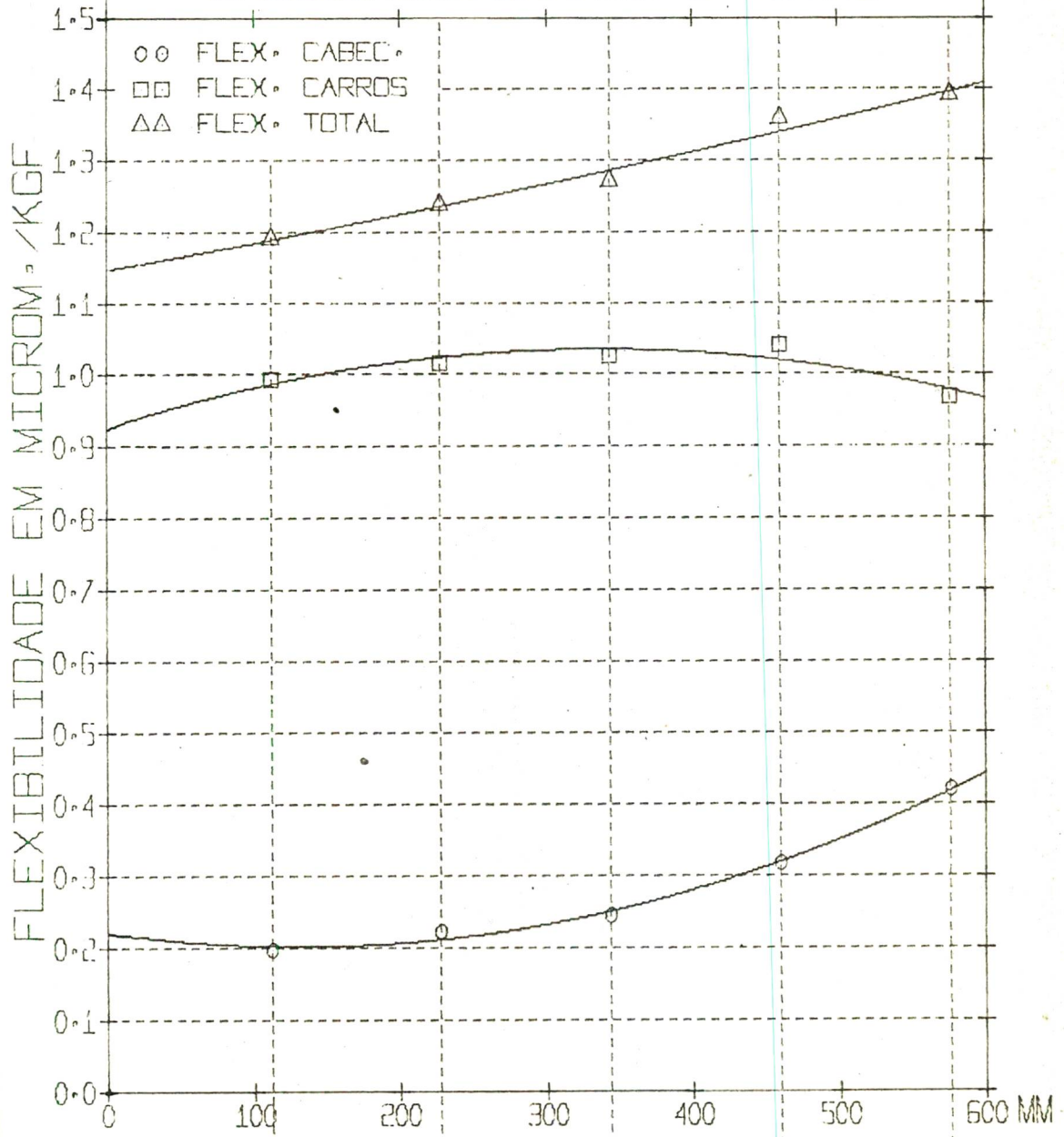
Relação entre as intensidades das forças
de usinagem segundo vários pesquisadores

TORNO INVICTA

METODO 3

SERIE DE MEDICAO UNICA

FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES, CARROS E TOTAL

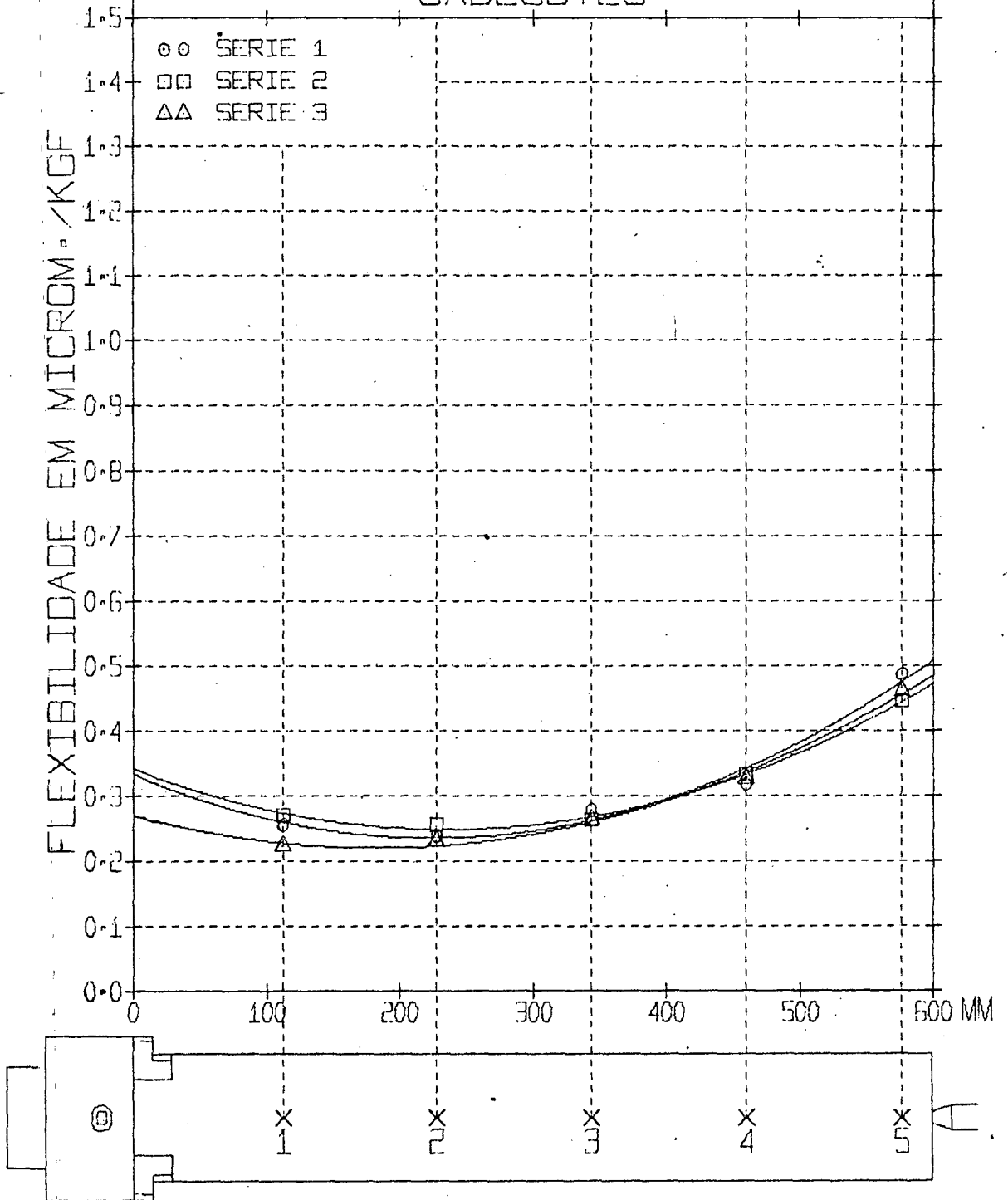


3 - Relações entre as intensidades das forças de corte

Denominando r_{xz} a relação entre as intensidades da força de avanço P_x e da força principal de corte P_z e r_{yz} a relação entre as intensidades de força de penetração P_y e da força principal de corte P_z , tem-se, para o caso do torneamento:

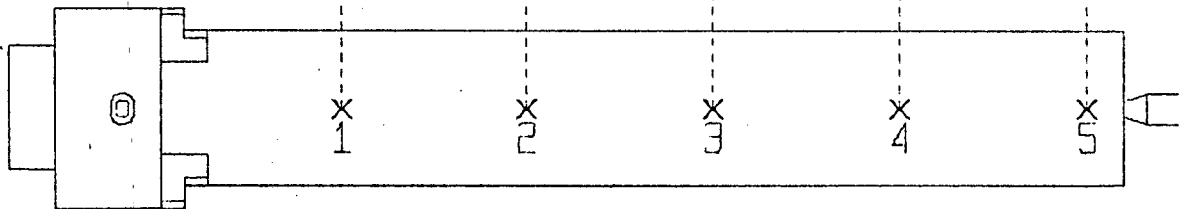
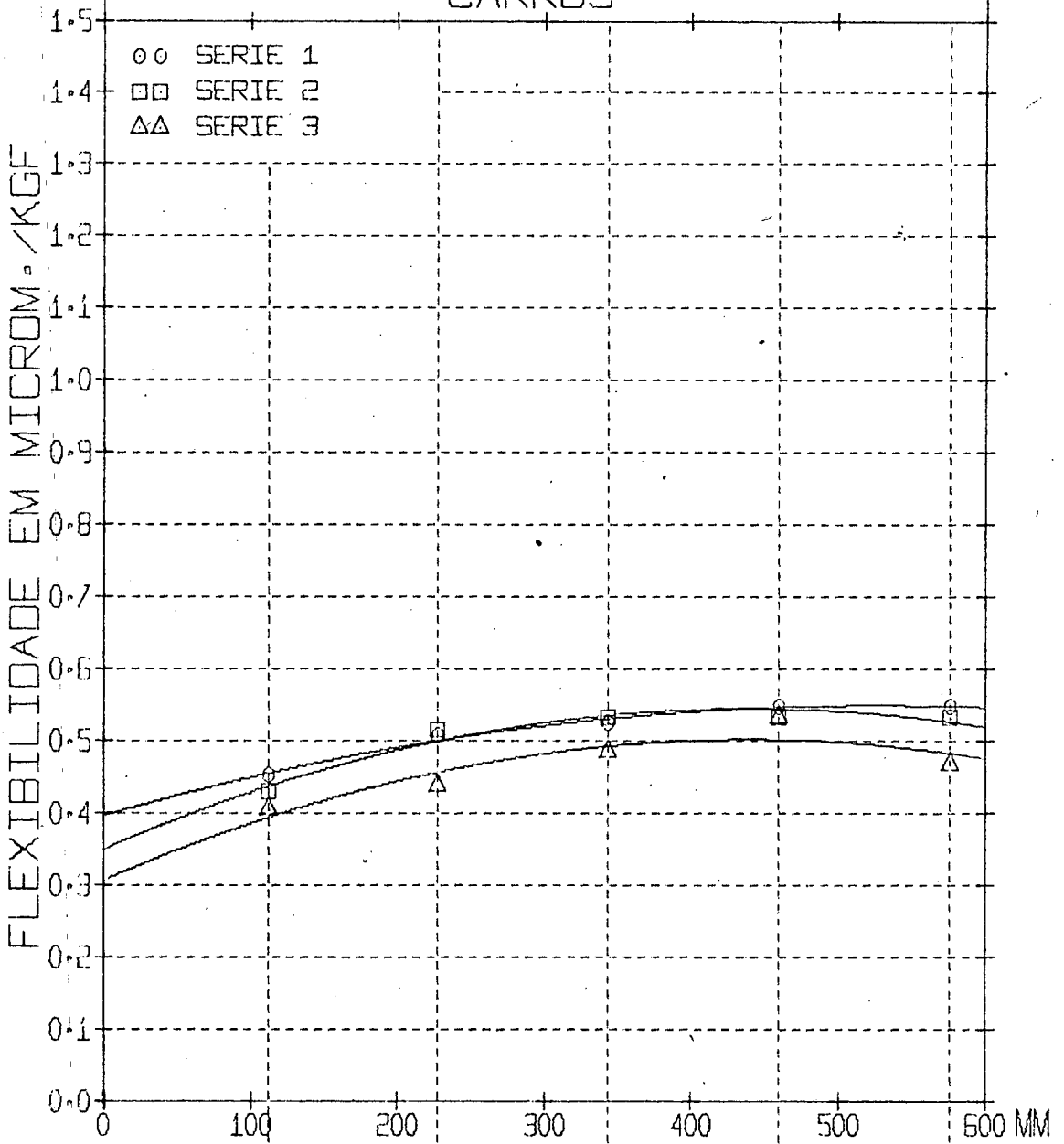
| | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| $r_{xz} = 0,25$ | $r_{yz} = 0,33$ | RANKINE (7) |
| $r_{xz} = 0,55$ | $r_{yz} = 0,22$ | FERRARESI (6) |
| $r_{xz} = 0,40$ | $r_{yz} = 0,15$ | KOZEL (15) |
| $r_{xz} = (0,2 \text{ a } 0,4)$ | $r_{yz} = (0,4 \text{ a } 0,6)$ | PORADNIK TECH NICZNY (8) |
| $r_{xz} = \text{-----}$ | $r_{yz} = 0,33$ | KOENIGSBERGER - TLUSTY (2) |
| $r_{xz} = 0,33$ | $r_{yz} = 0,33$ | SBORNIK (1) |

TORNO NARDINI
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1,2 E 3
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
 CABECOTES



TORNO NARDINI

COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1,2 E 3
METODO 2
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
CARROS



TORNO NARDINI

COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1,2 E 3

METODO 2

FLEXIBILIDADES TOTAIS

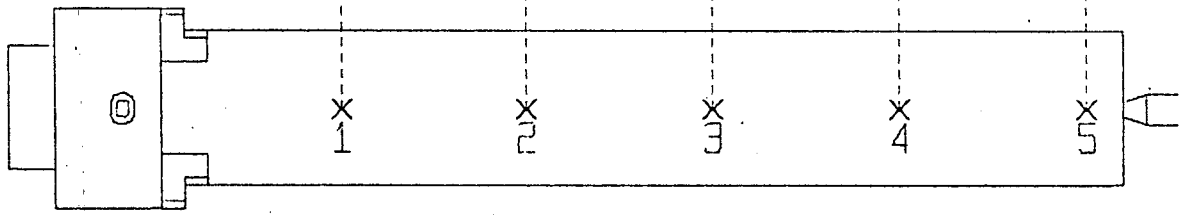
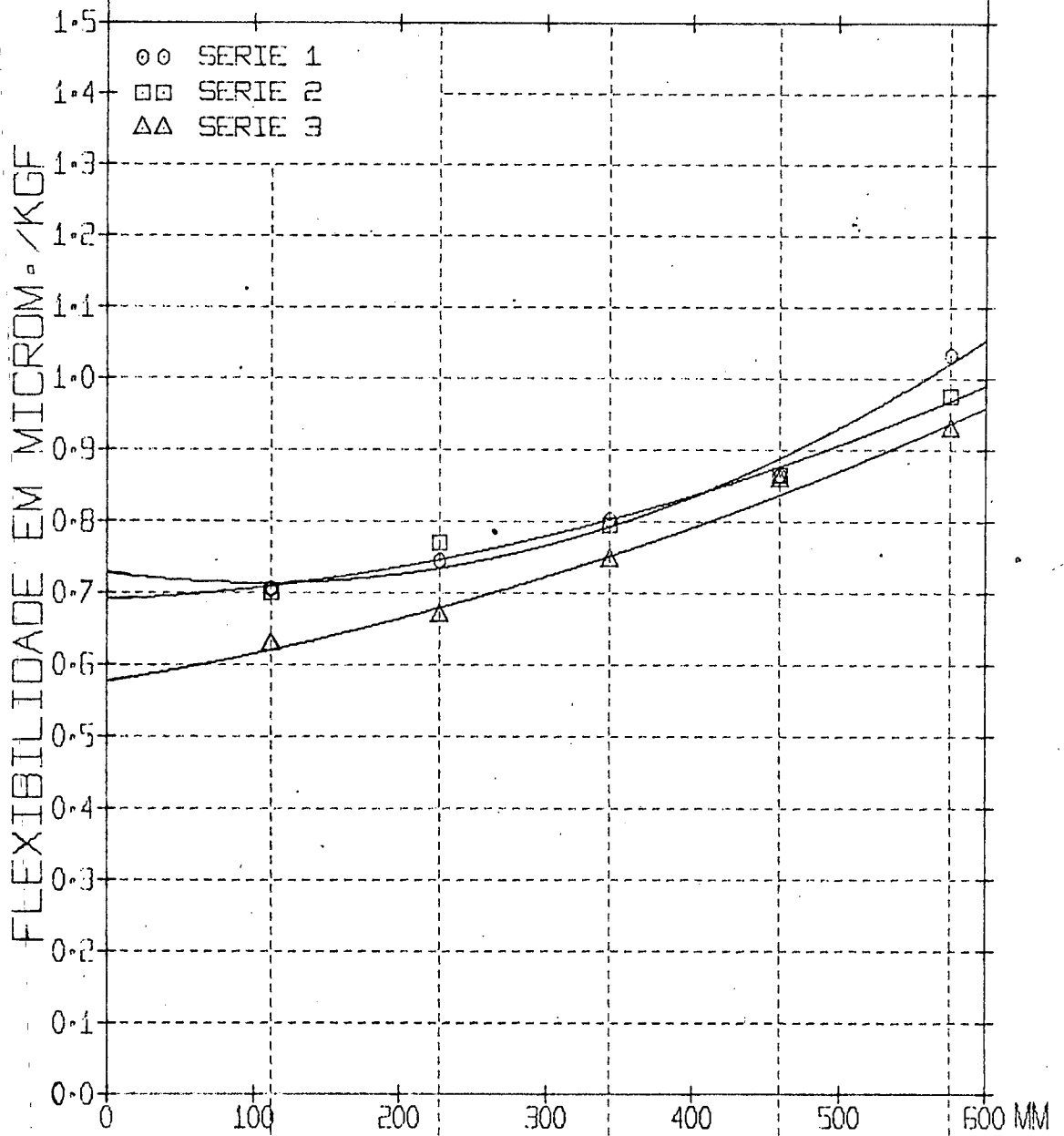


Gráfico 27

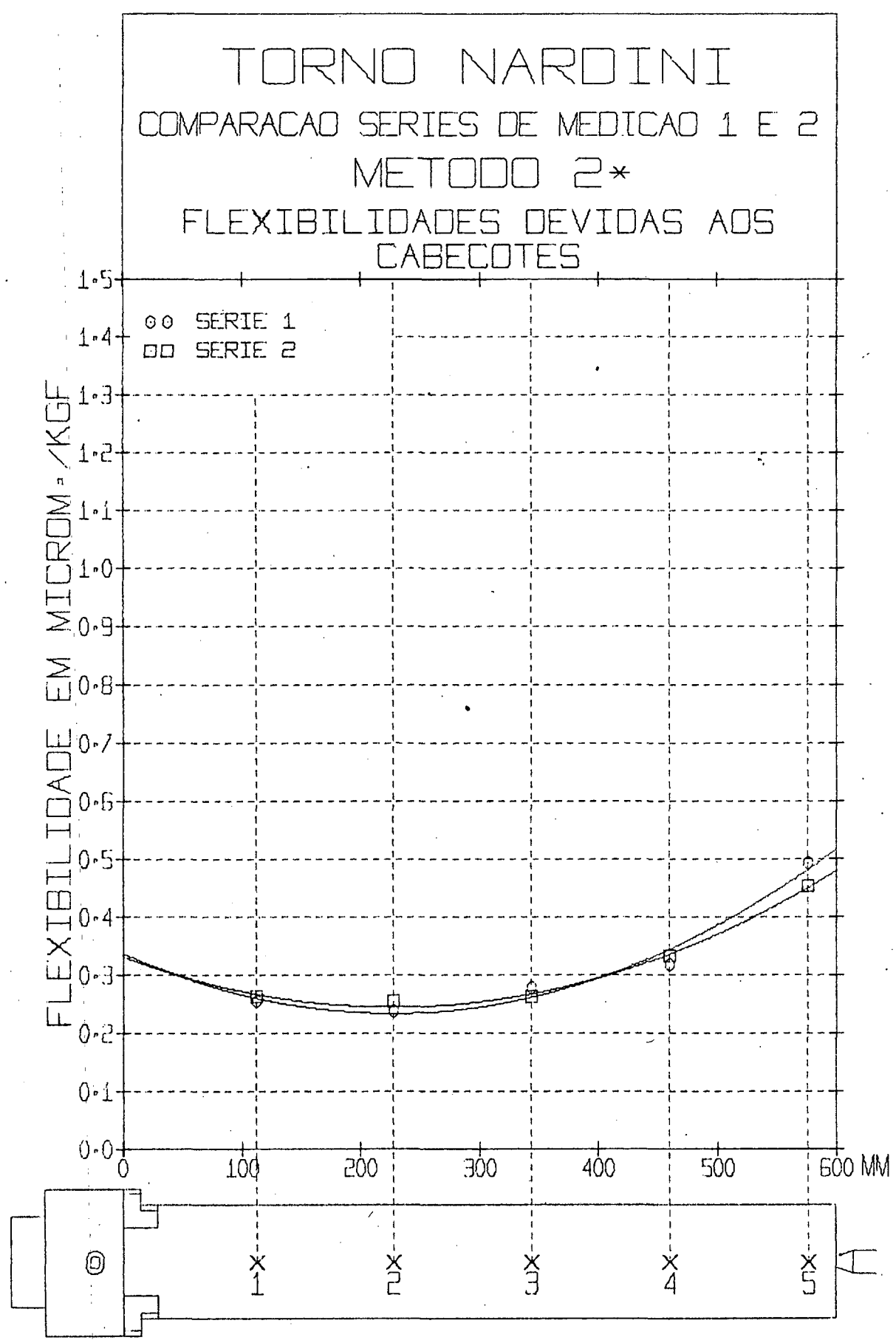
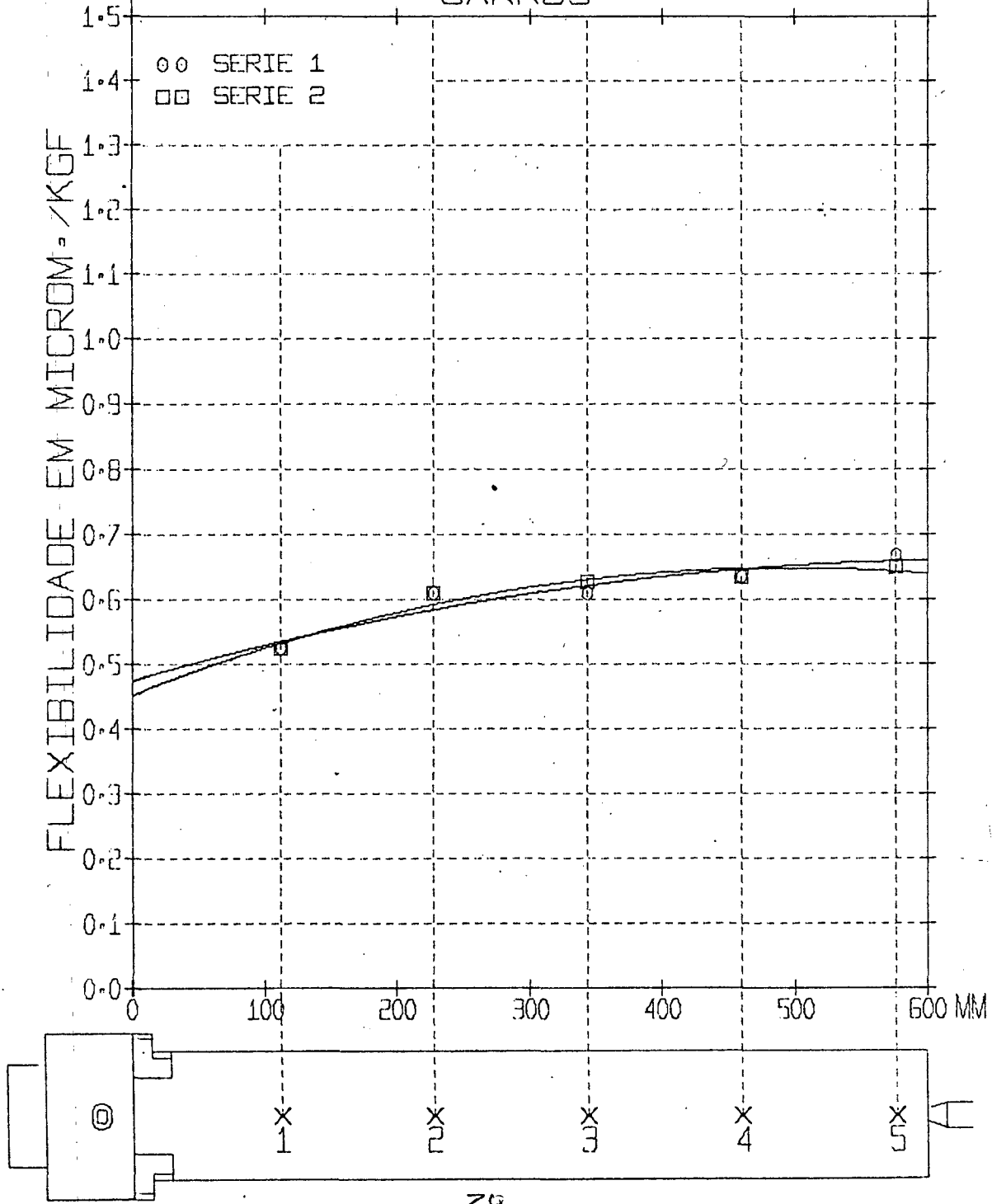


Gráfico 28

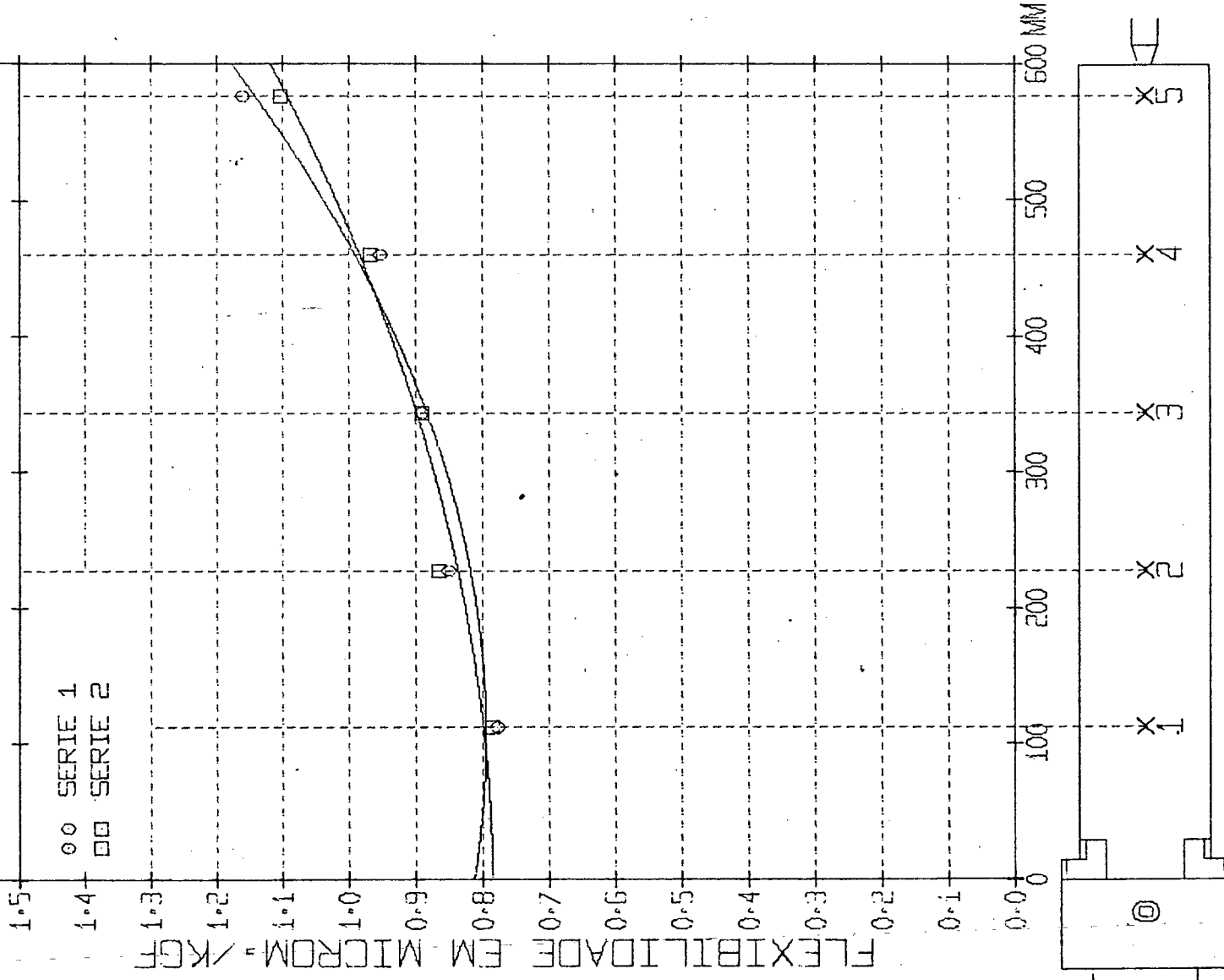
TORNO NARDINI

COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
METODO 2*
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
CARROS



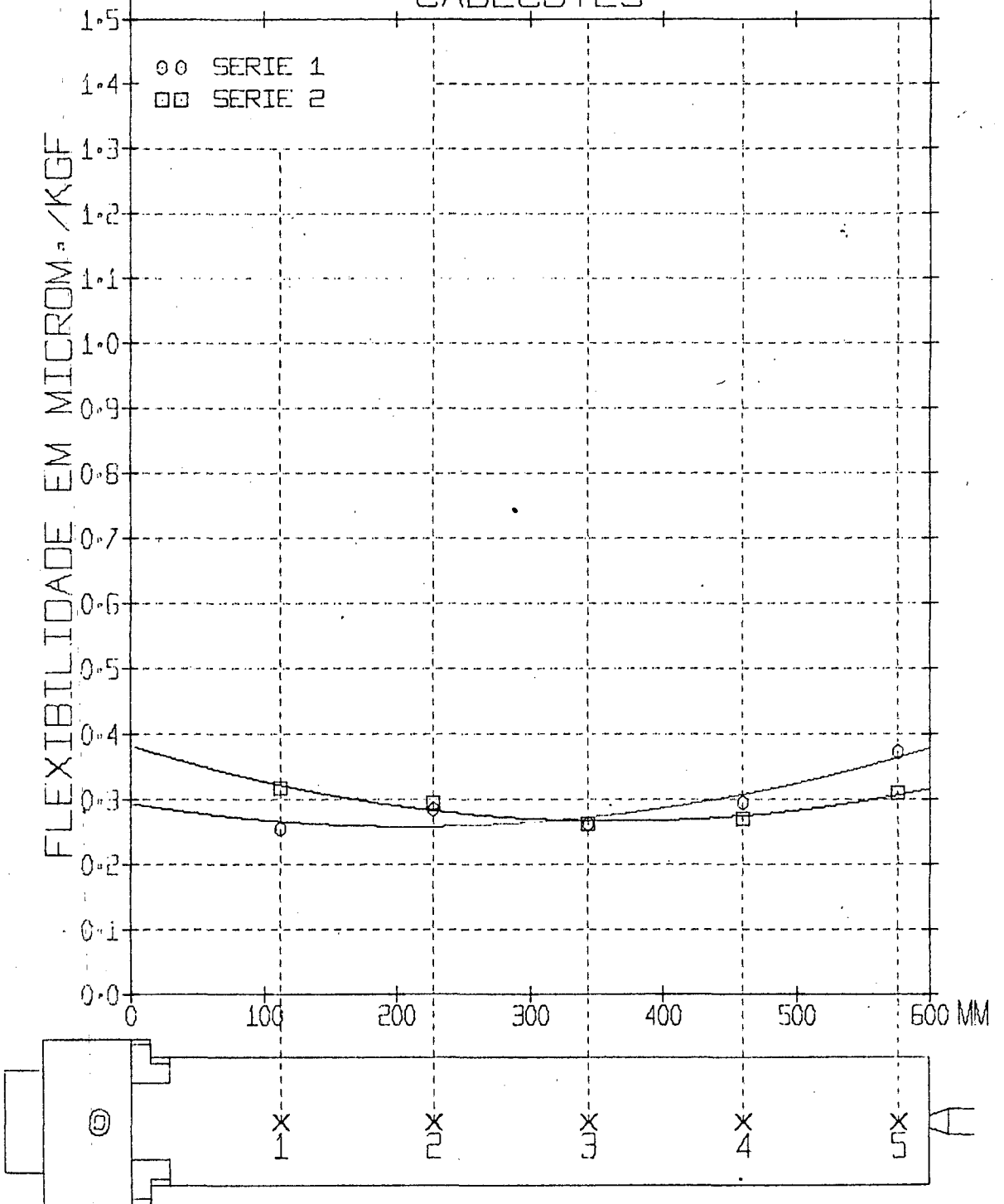
TORNO NARDINI
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2*

FLEXIBILIDADES TOTAIS



Grat. 30

TORNO MITTO
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
 CABECOTES



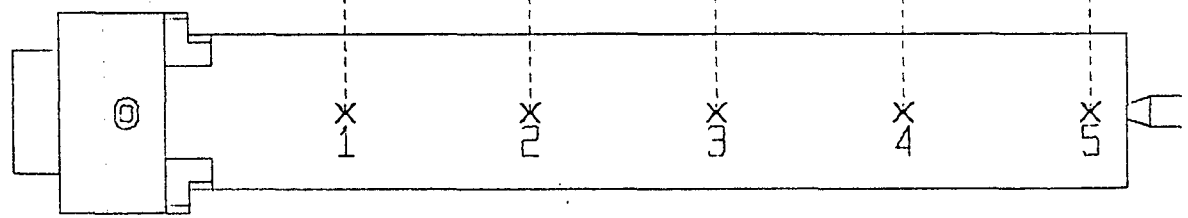
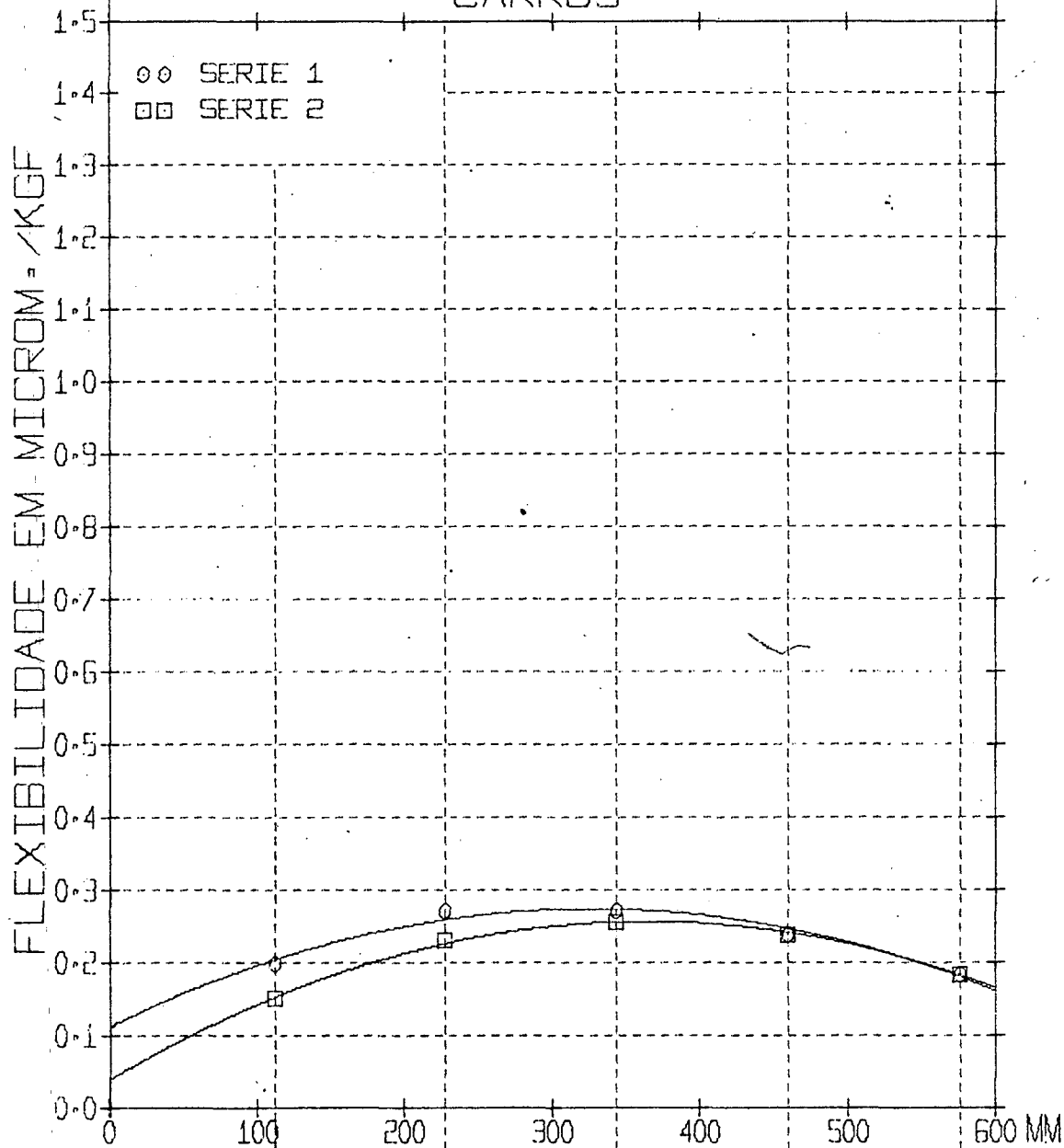
670(31

TORNO MITTO

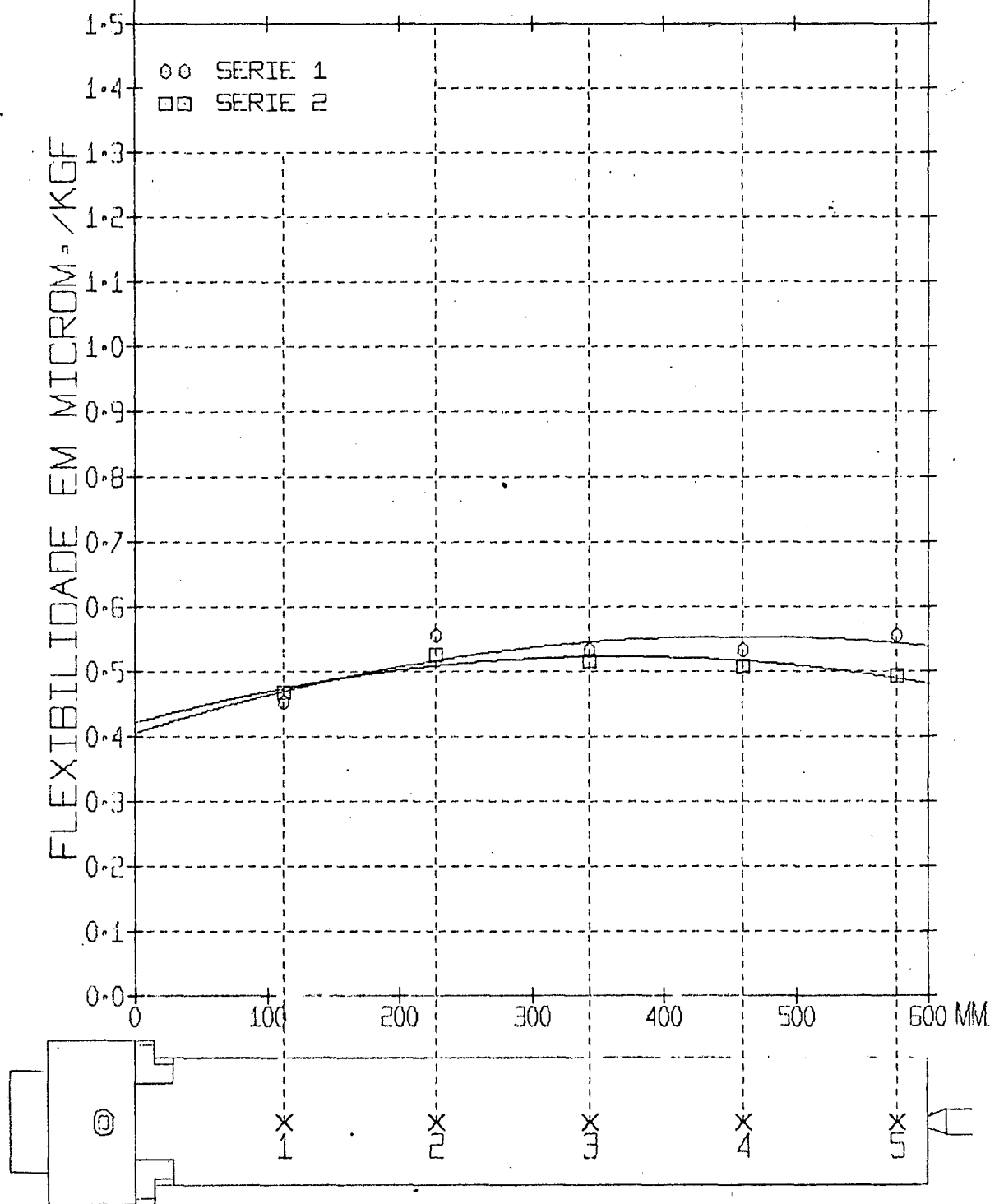
COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2

METODO 2

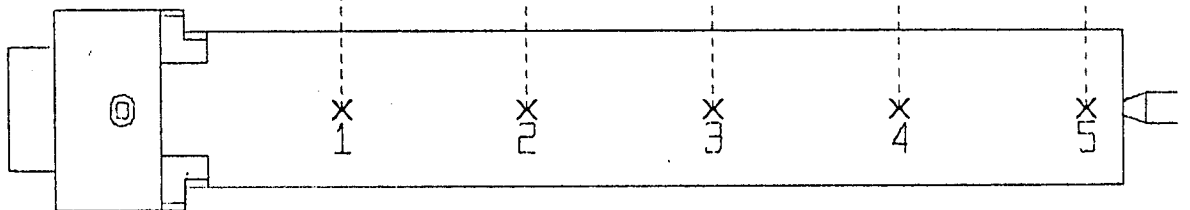
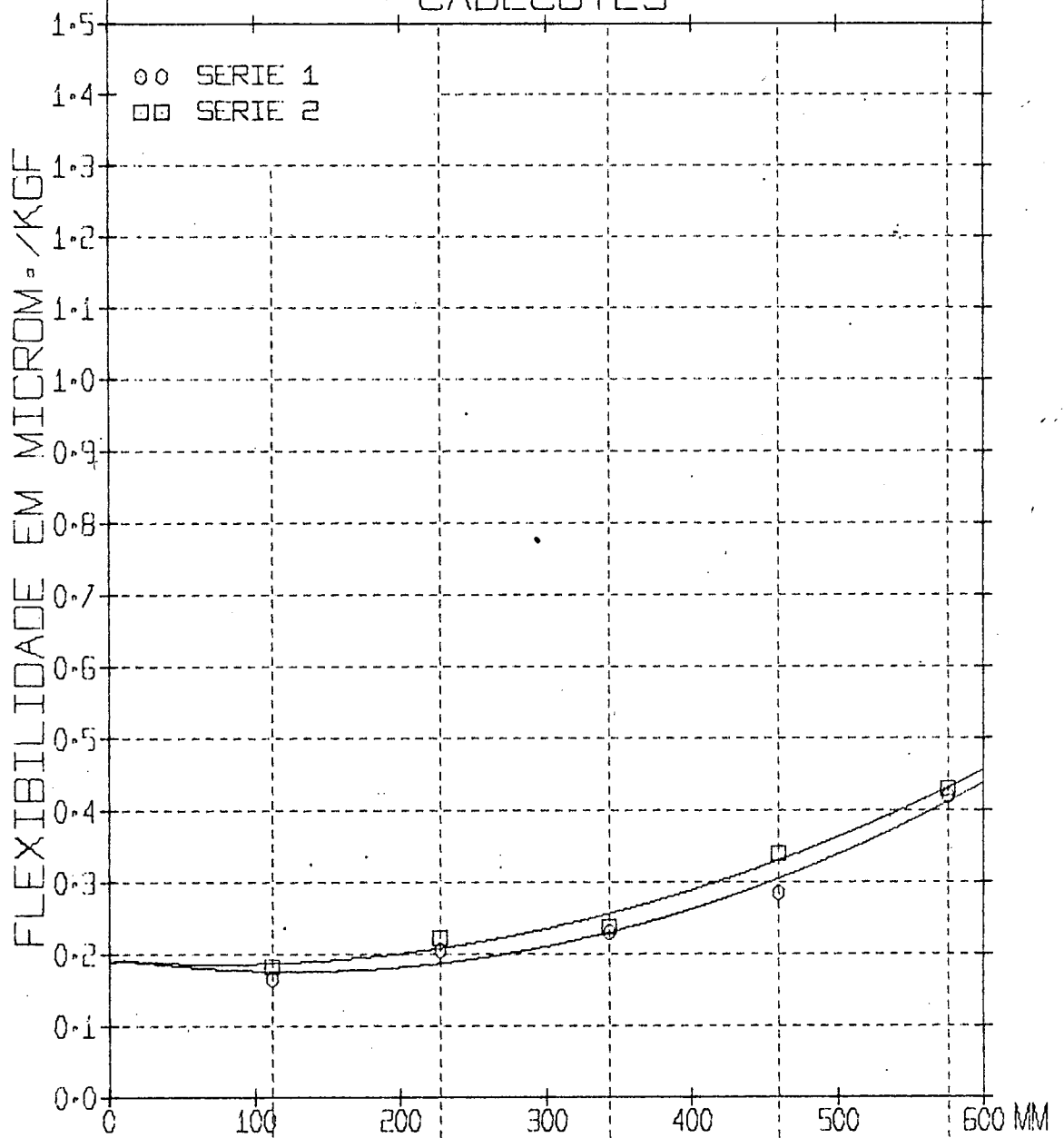
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CARROS



TORNO MITTO
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES TOTAIS

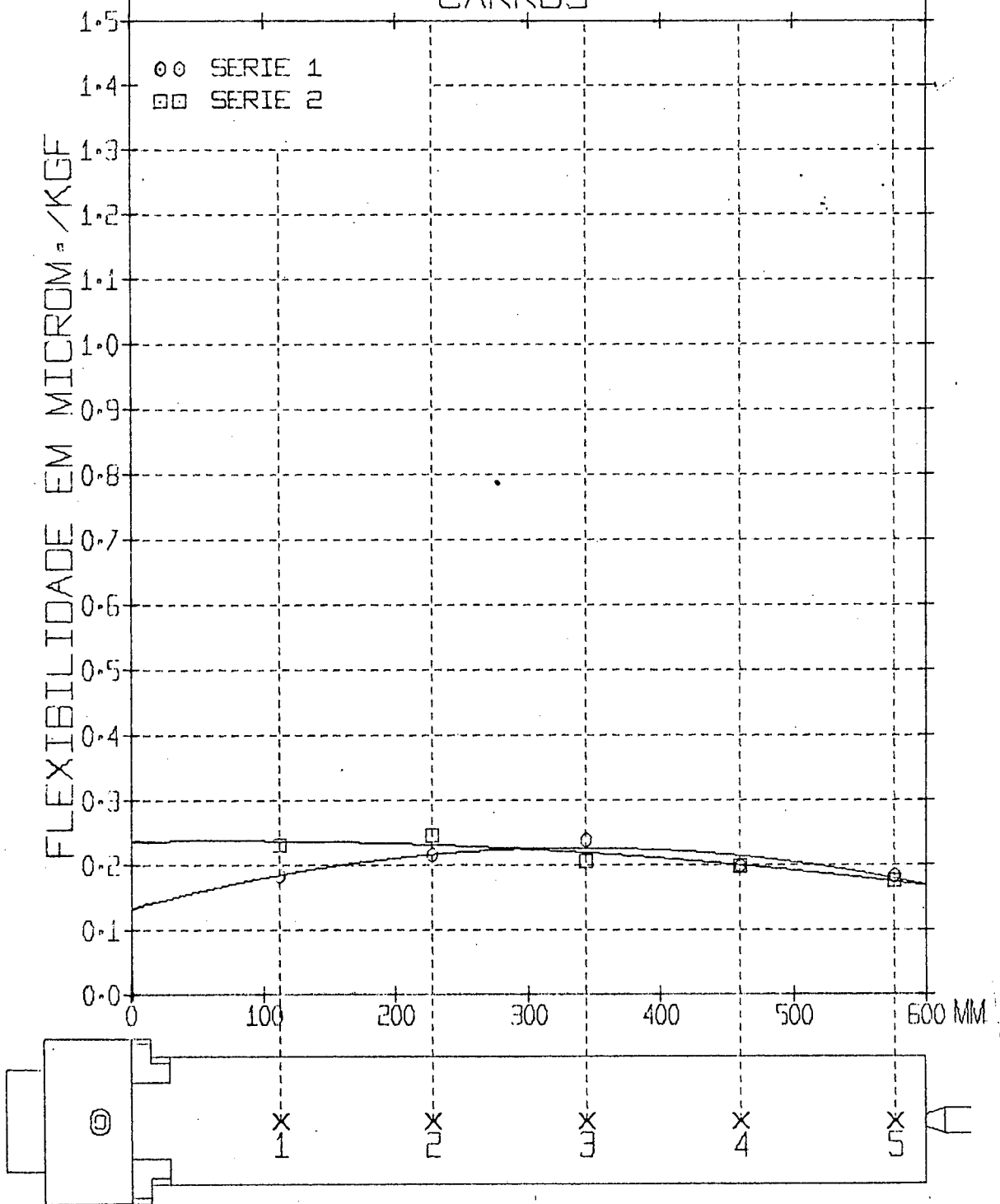


TORNO INVICTA
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
 CABECOTES



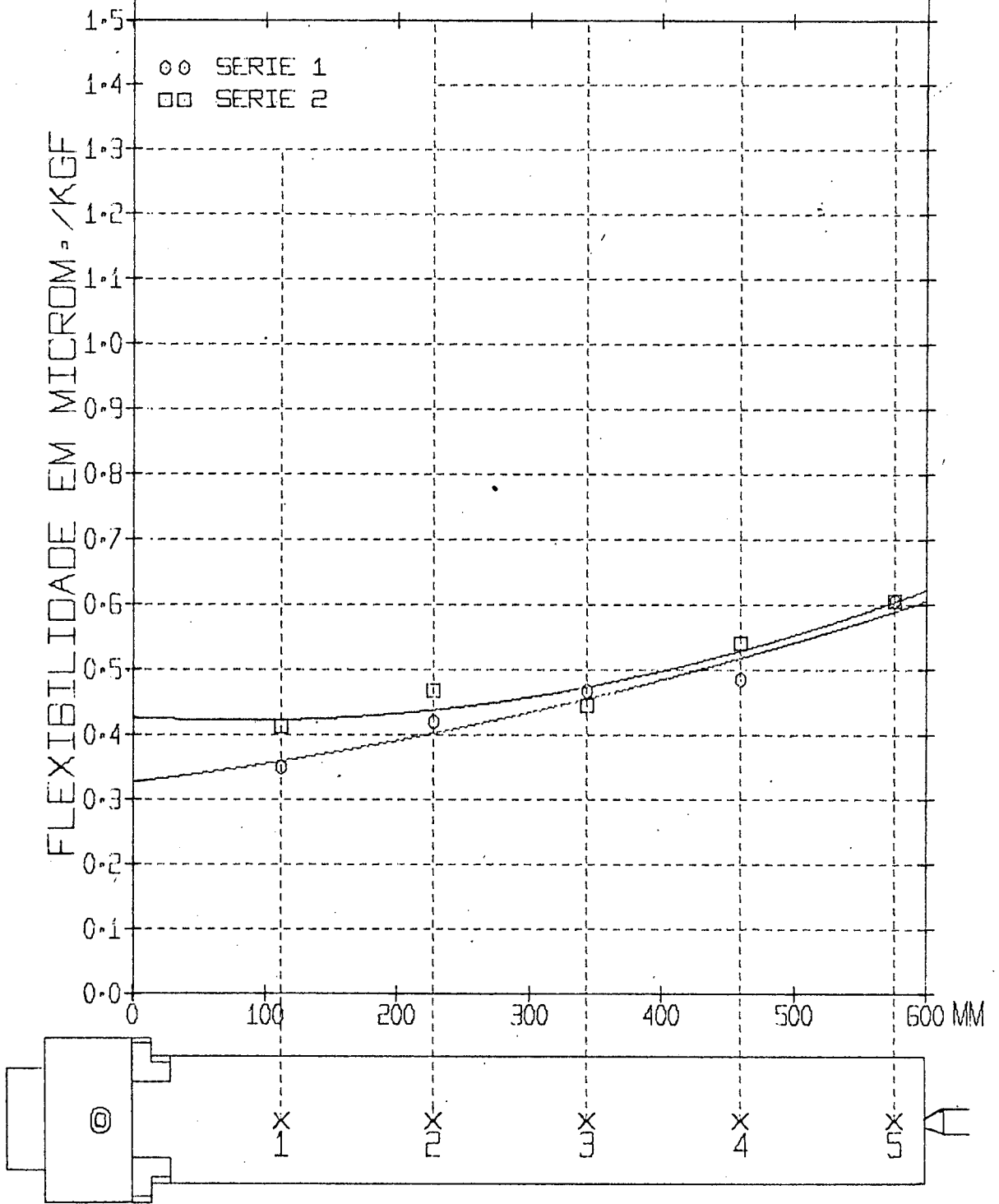
encl. 34

TORNO INVICTA
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
 CARROS



Gráf 35

TORNO INVICTA
 COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2
 METODO 2
 FLEXIBILIDADES TOTAIS

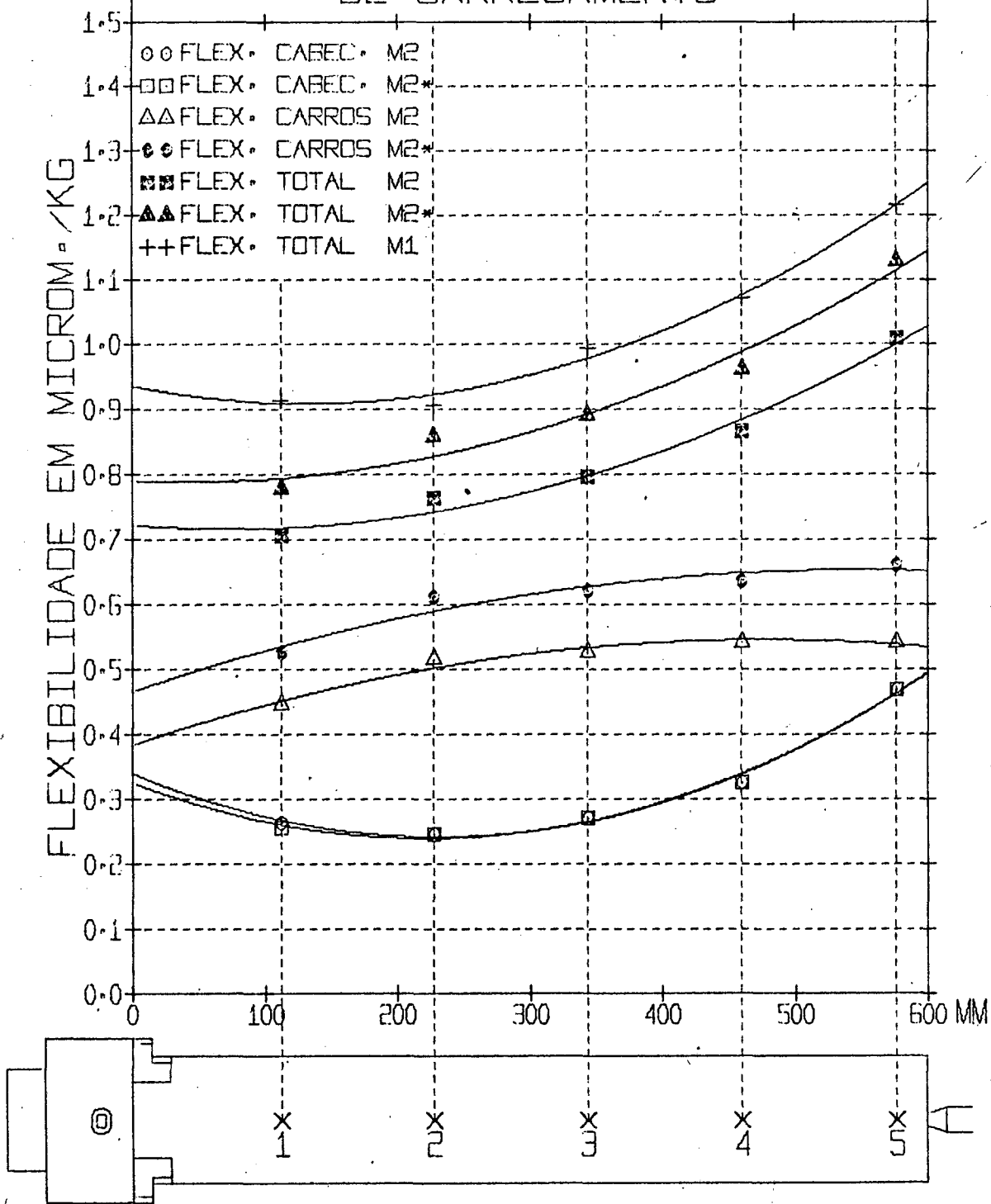


TORNO NARDINI

COMPARACAO DOS METODOS

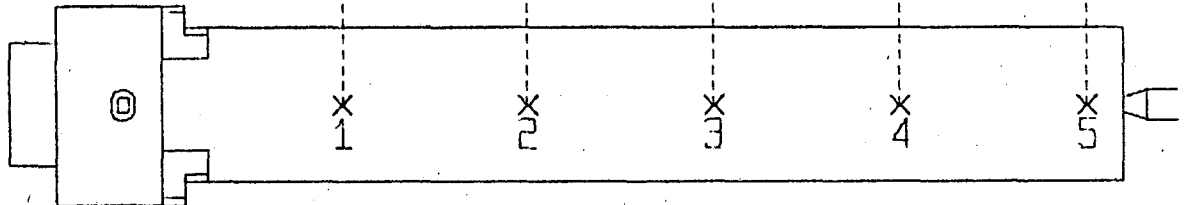
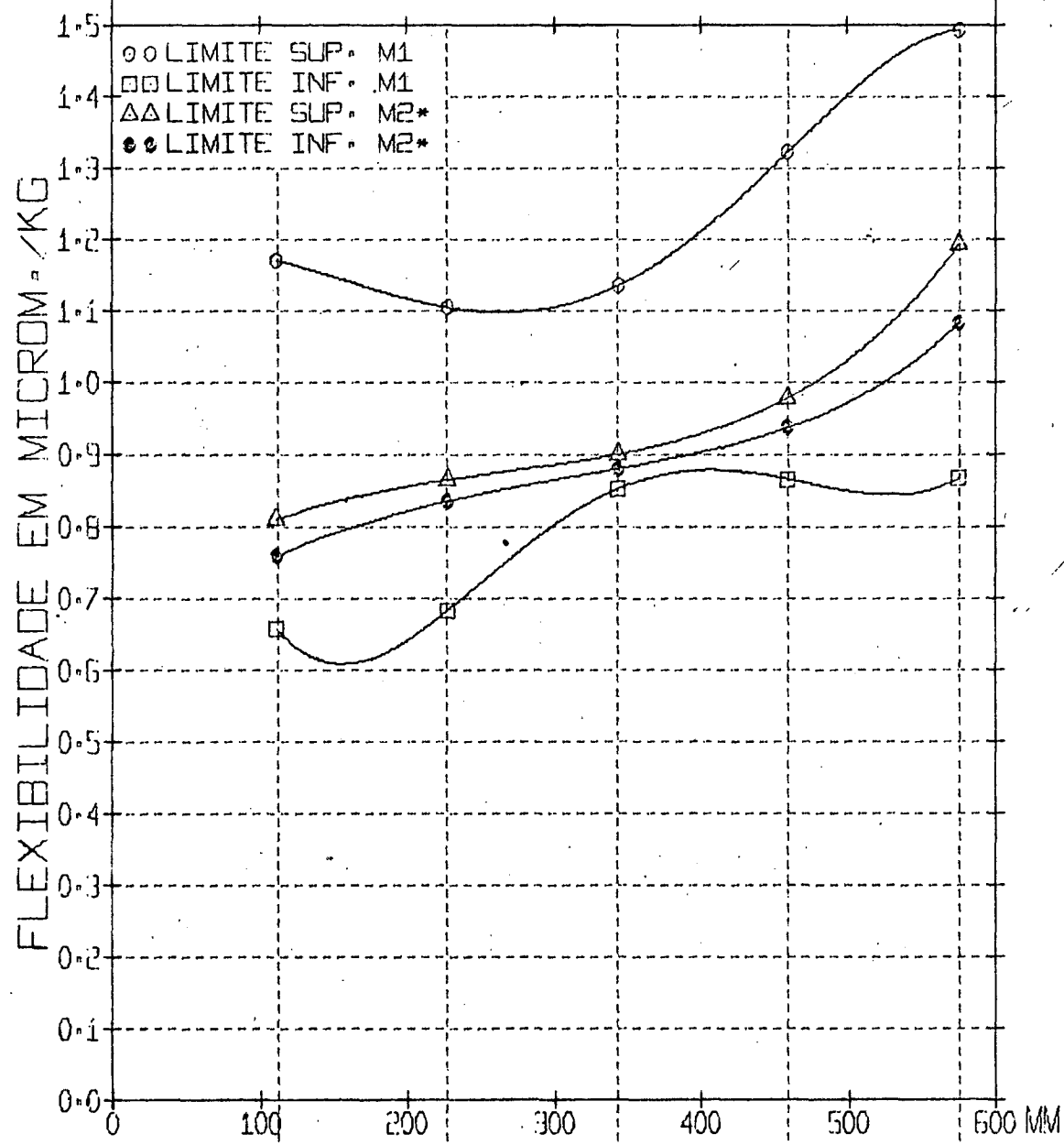
1, 2 E 2*

DE CARREGAMENTO



6 rot 37

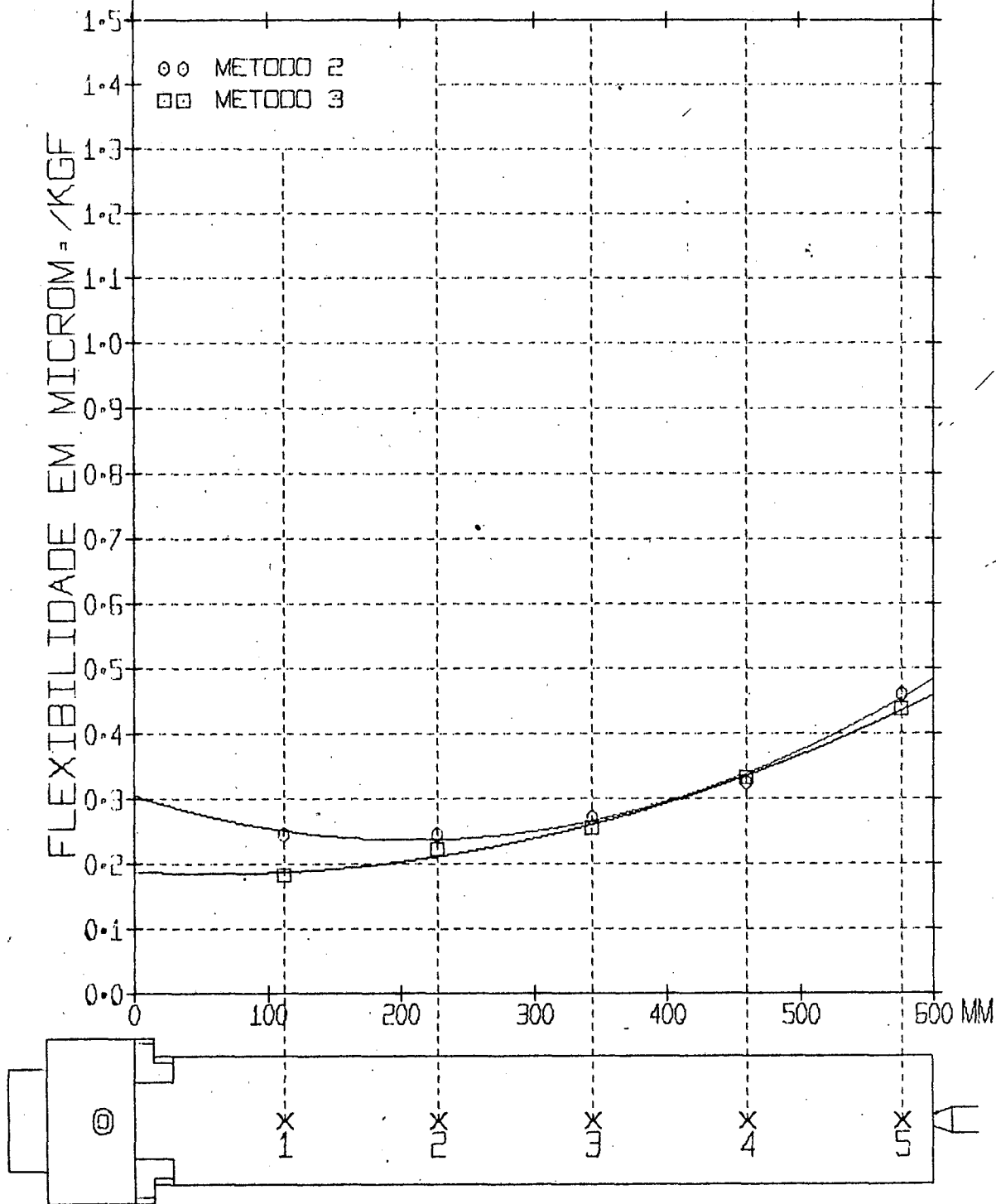
FAIXAS DE DISPERSAO COMPARACAO METODOS 1 E 2* FLEXIBILIDADES TOTAIS



TORNO NARDINI

COMPARACAO METODOS 2 E 3

FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES



graf. 39

TORNO NARDINI
COMPARACAO METODOS 2 E 3
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
CARROS

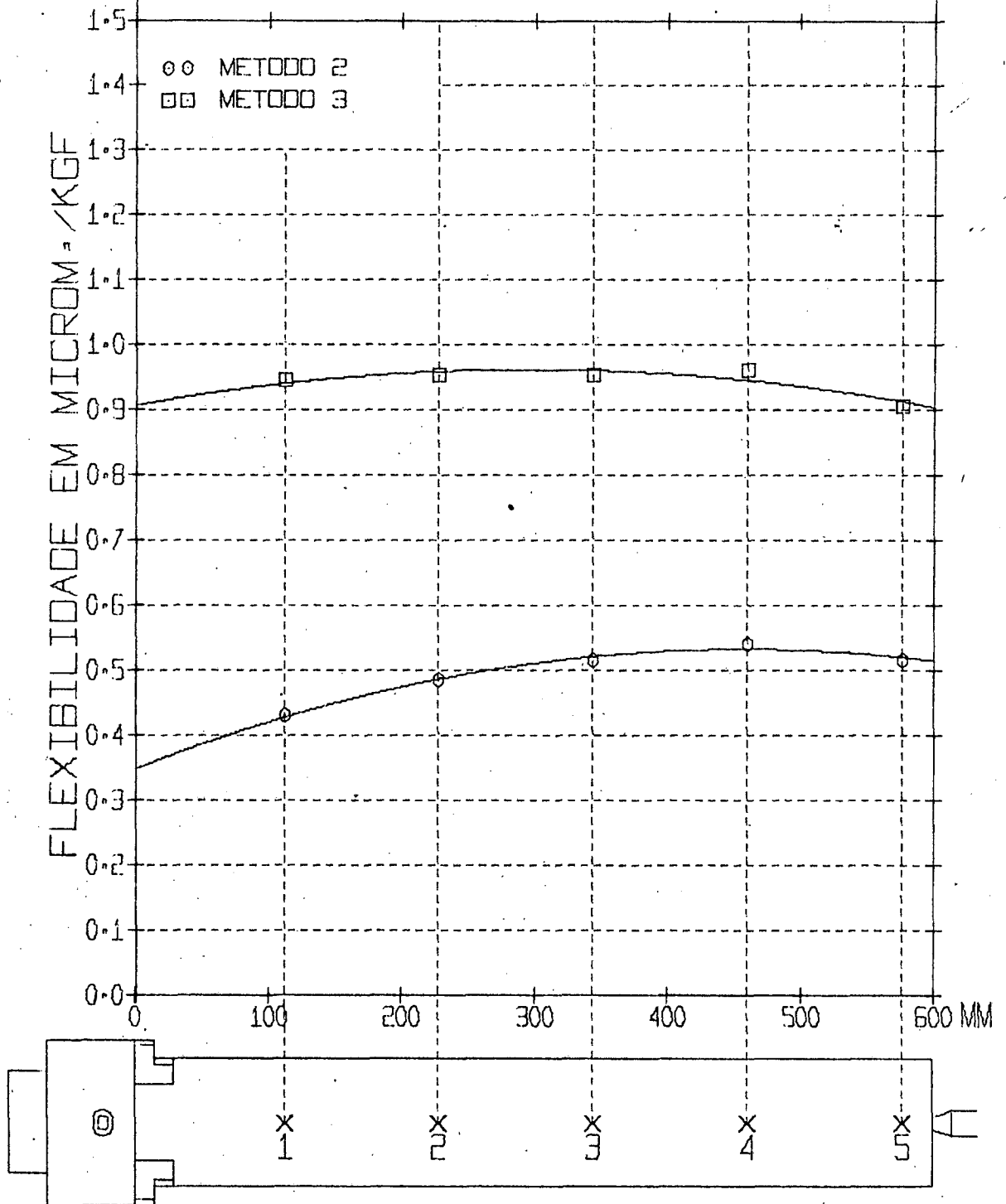
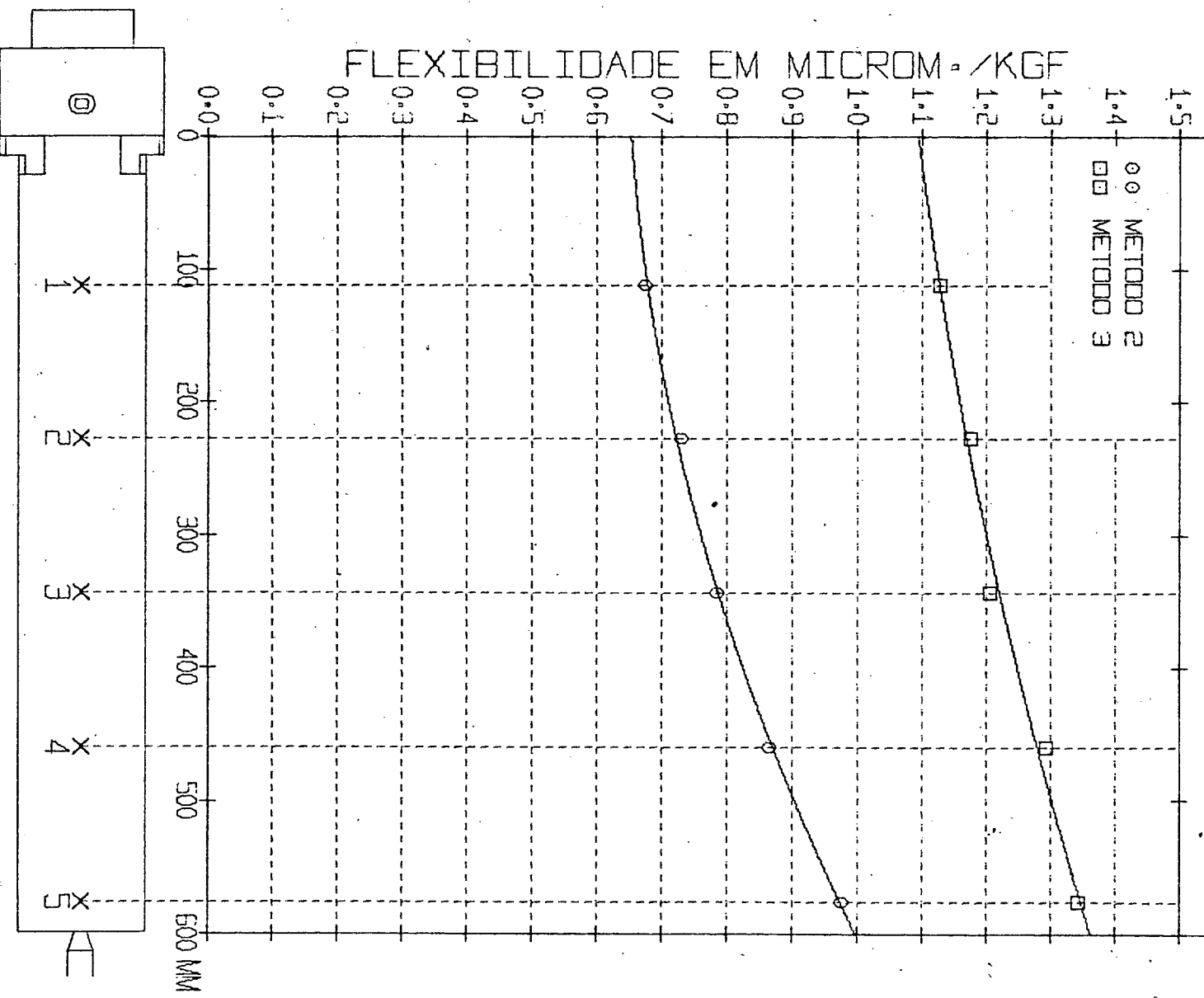


Gráfico 40

TORNO NARDINI

COMPARACAO METODOS 2 E 3

FLEXIBILIDADES TOTAIS

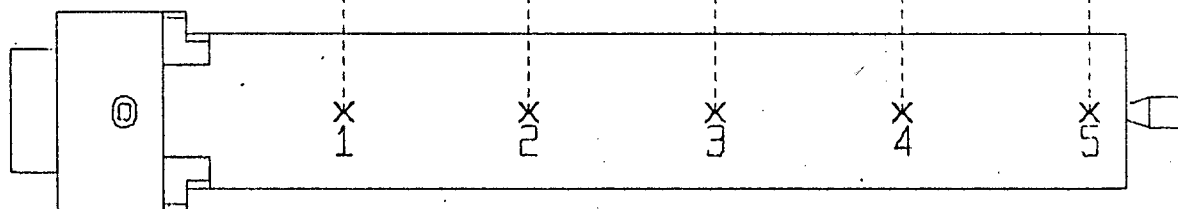
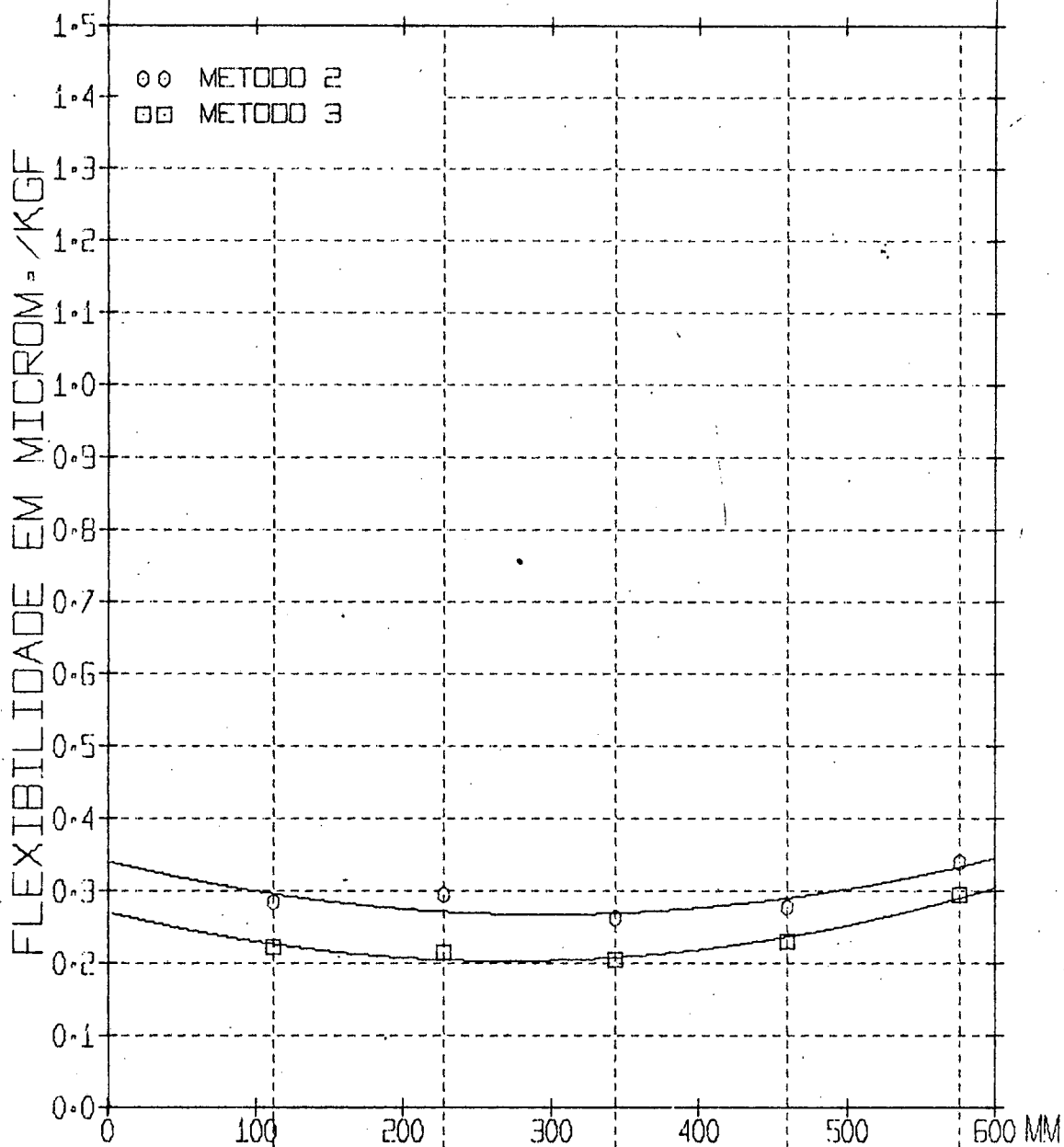


411

TORNO MITTO

COMPARACAO METODOS 2 E 3

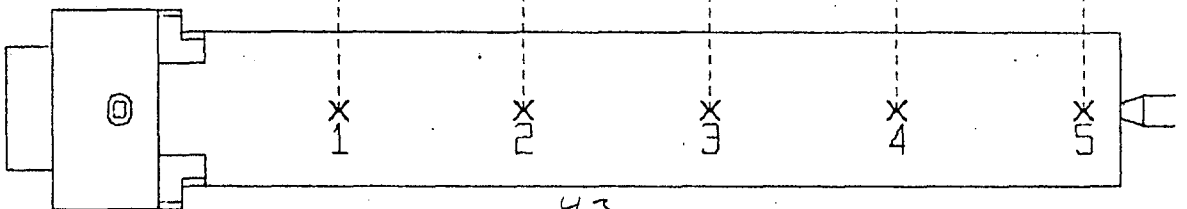
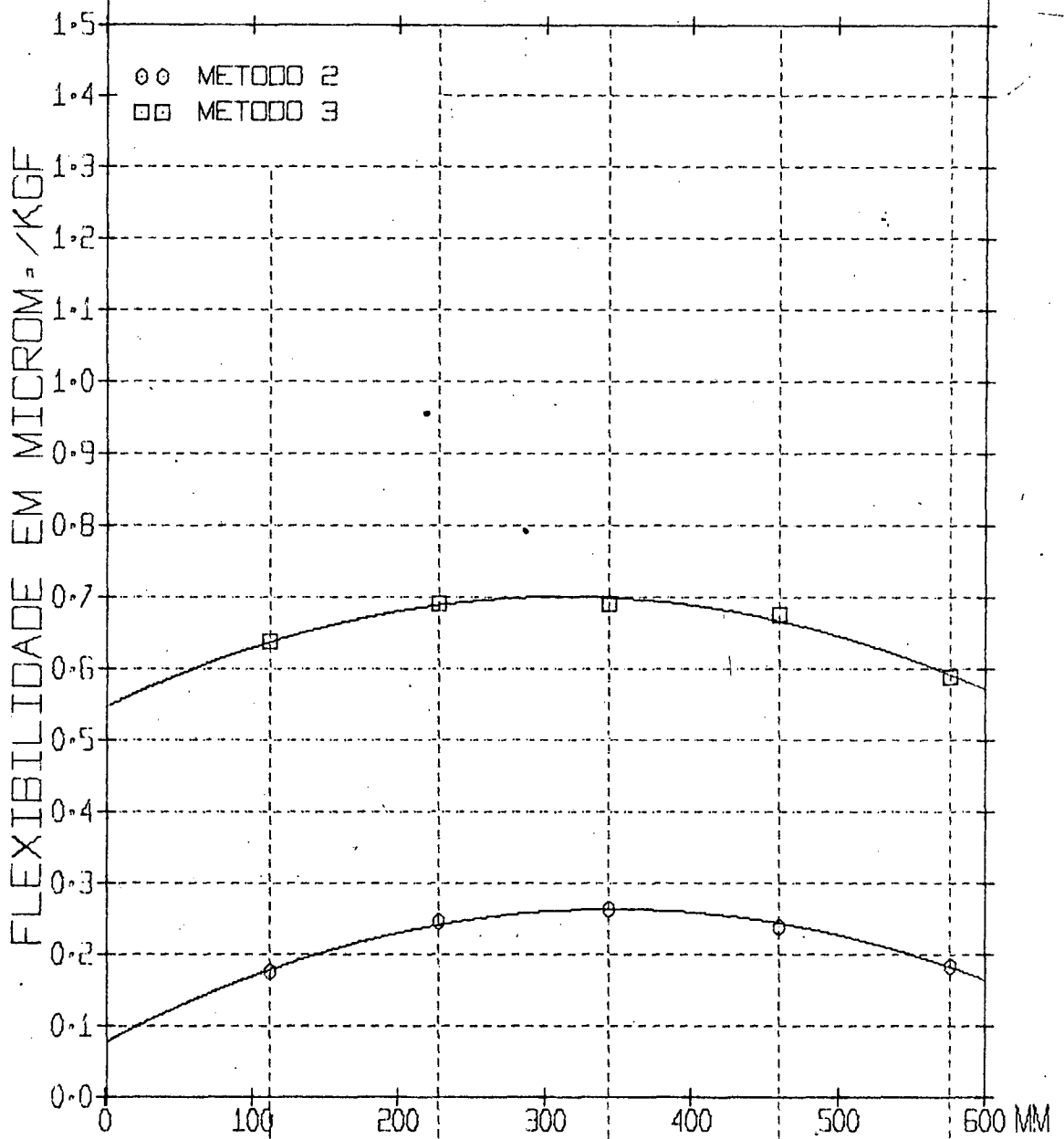
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES



TORNO MITTO

COMPARACAO METODOS 2 E 3

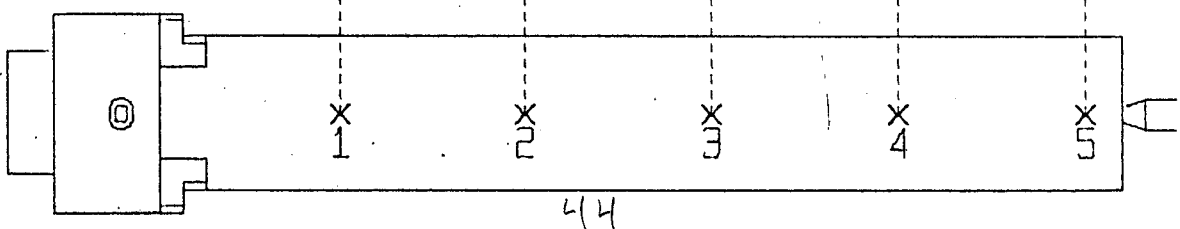
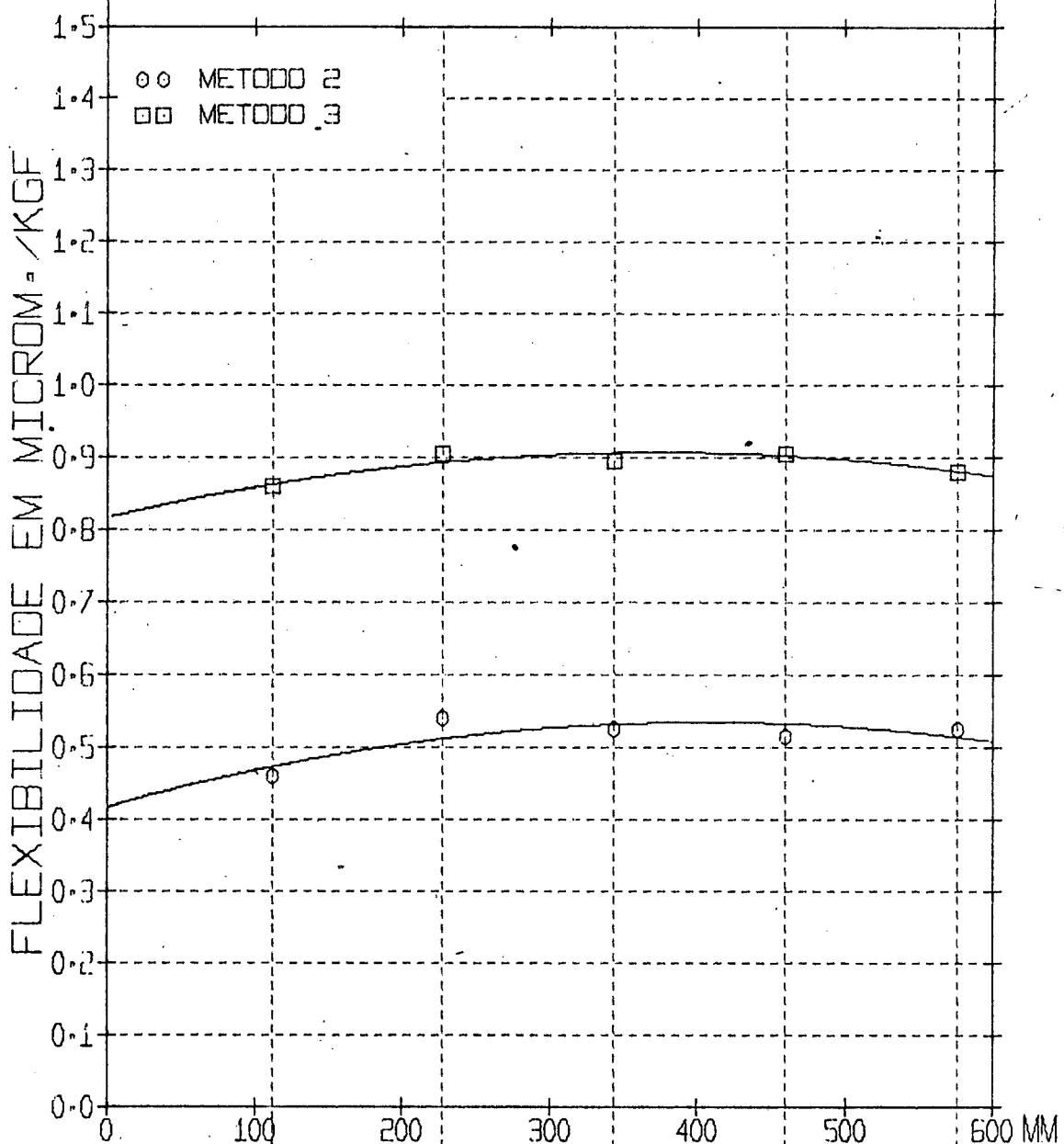
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CARROS



TORNO MITTO

COMPARACAO METODOS 2 E 3

FLEXIBILIDADES TOTAIS

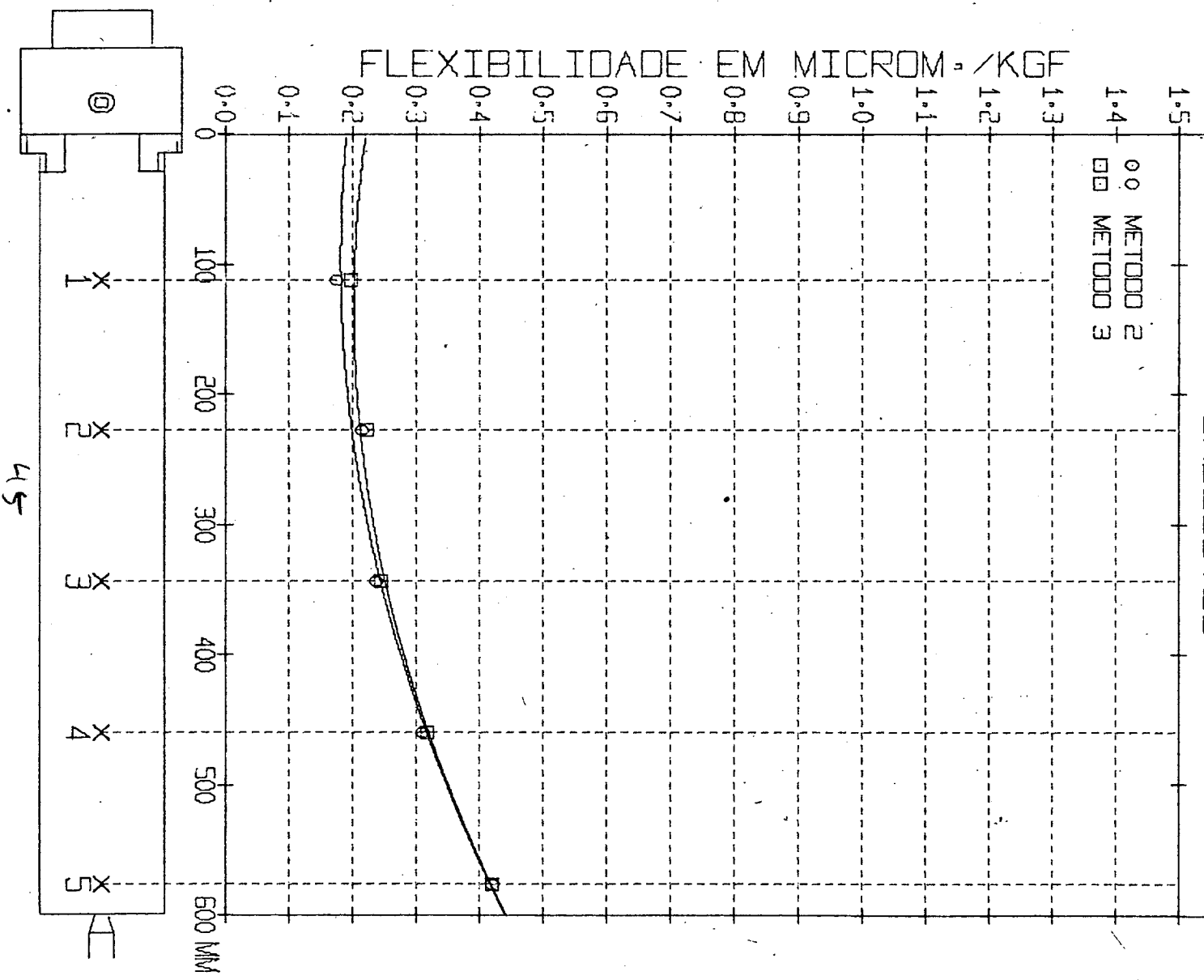


44

TORNO INVICTA

COMPARACAO METODOS 2 E 3

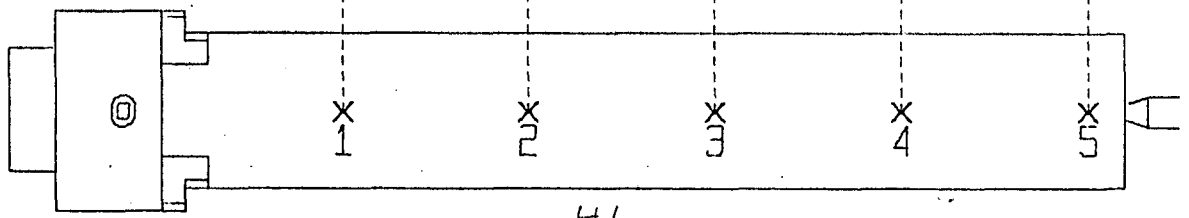
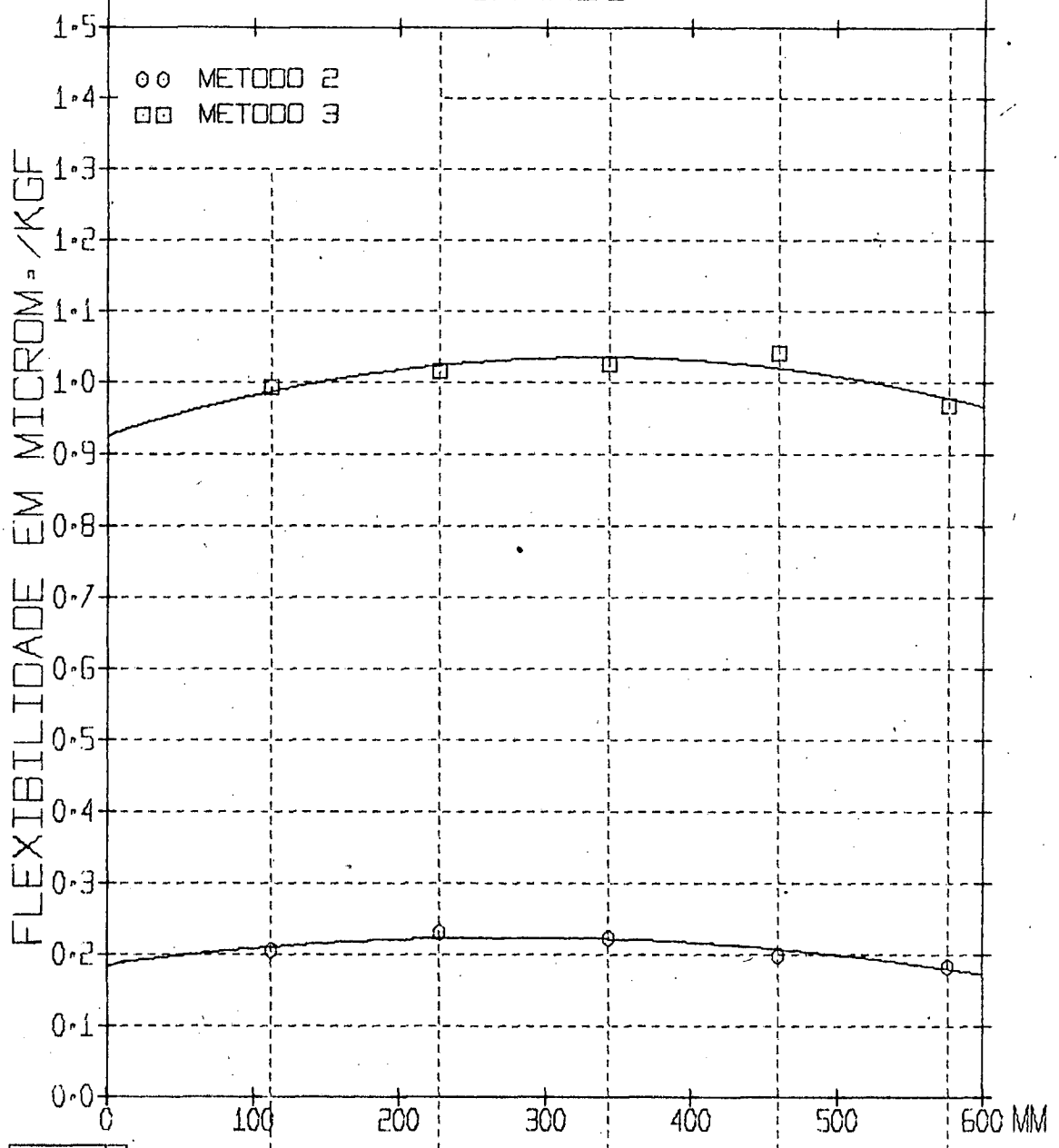
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES



TORNO INVICTA

COMPARACAO METODOS 2 E 3

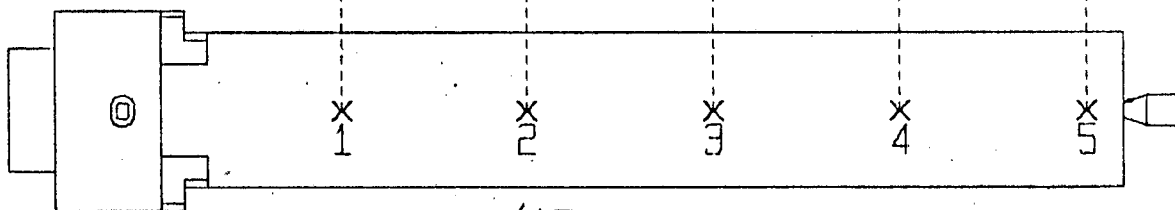
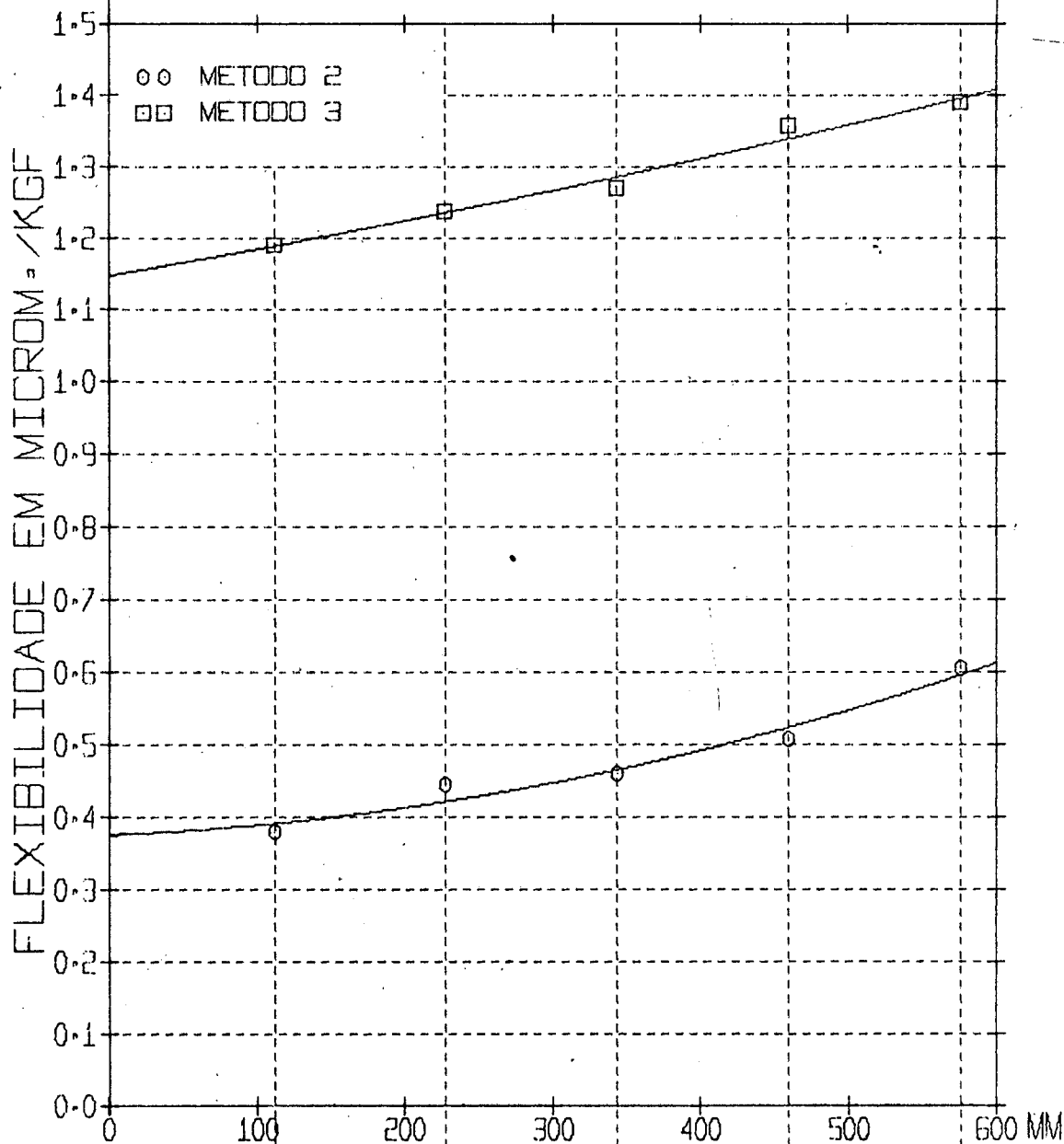
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CARROS



TORNO INVICTA

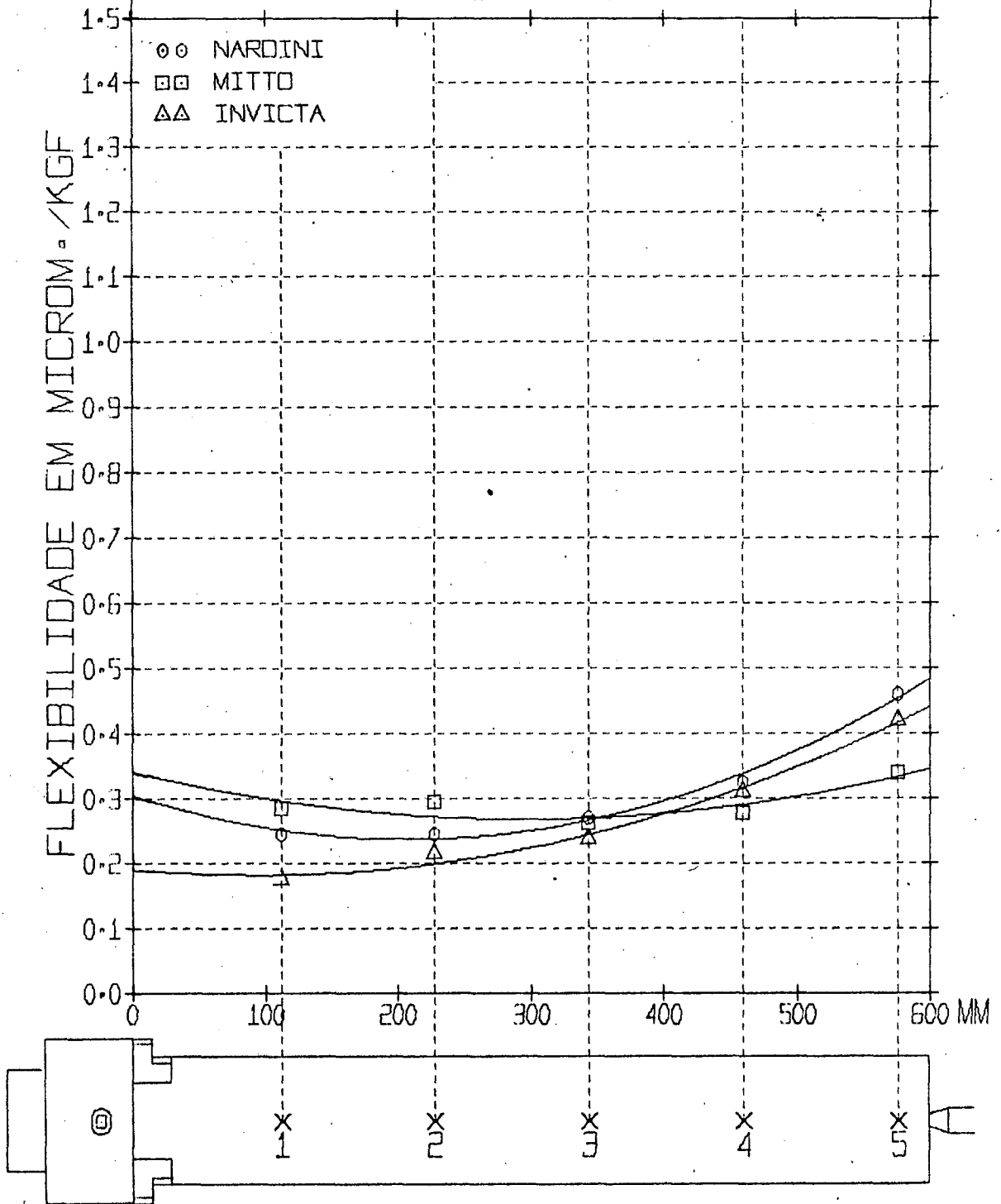
COMPARACAO METODOS 2 E 3

FLEXIBILIDADES TOTAIS



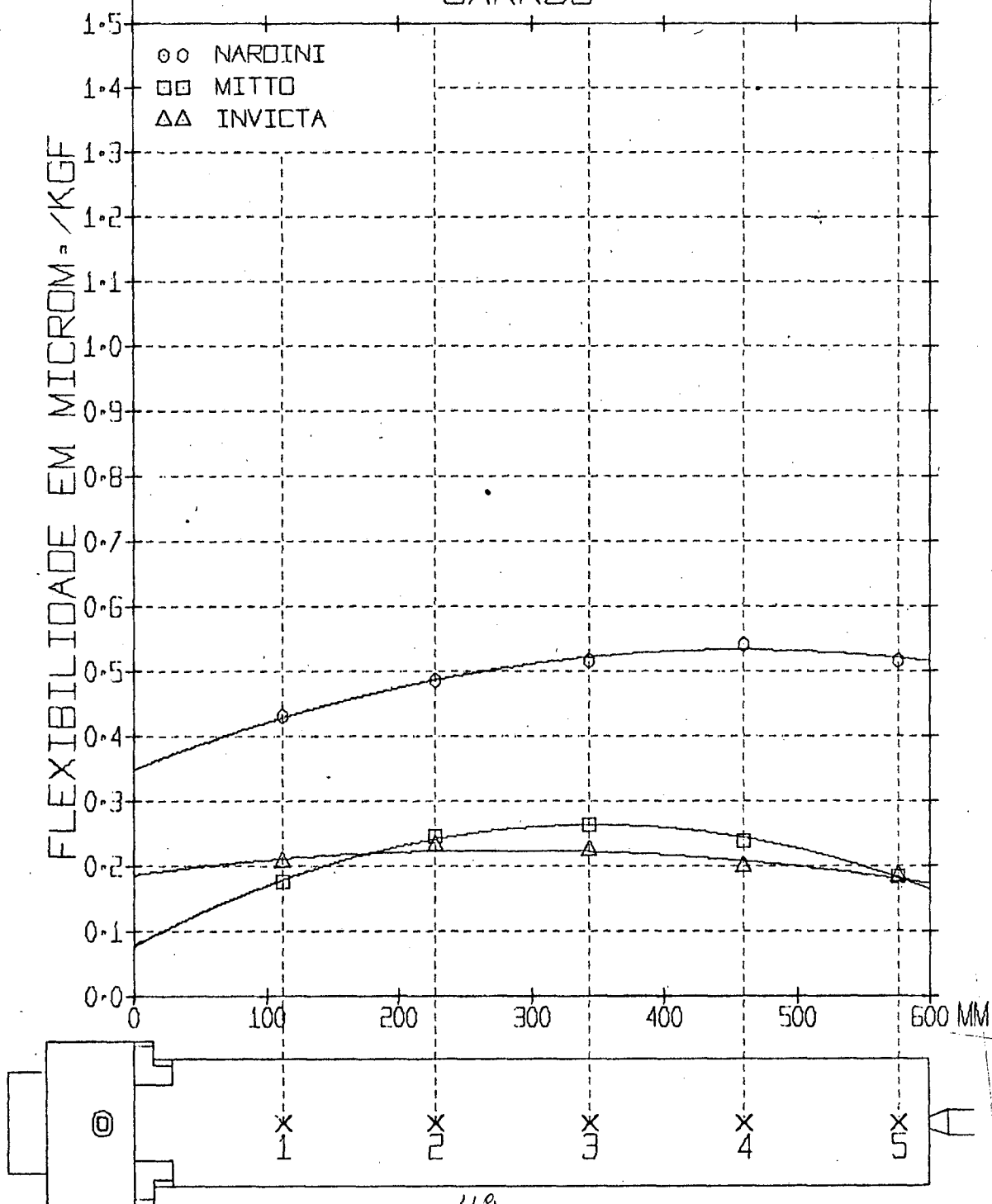
47

COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS NARDINI, MITTO, INVICTA METODO 2 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CABECOTES

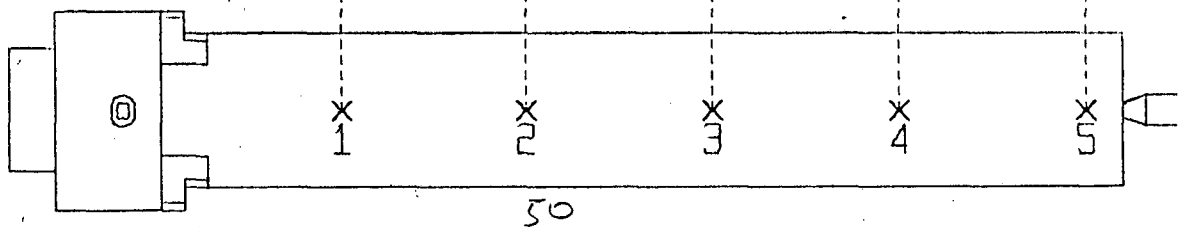
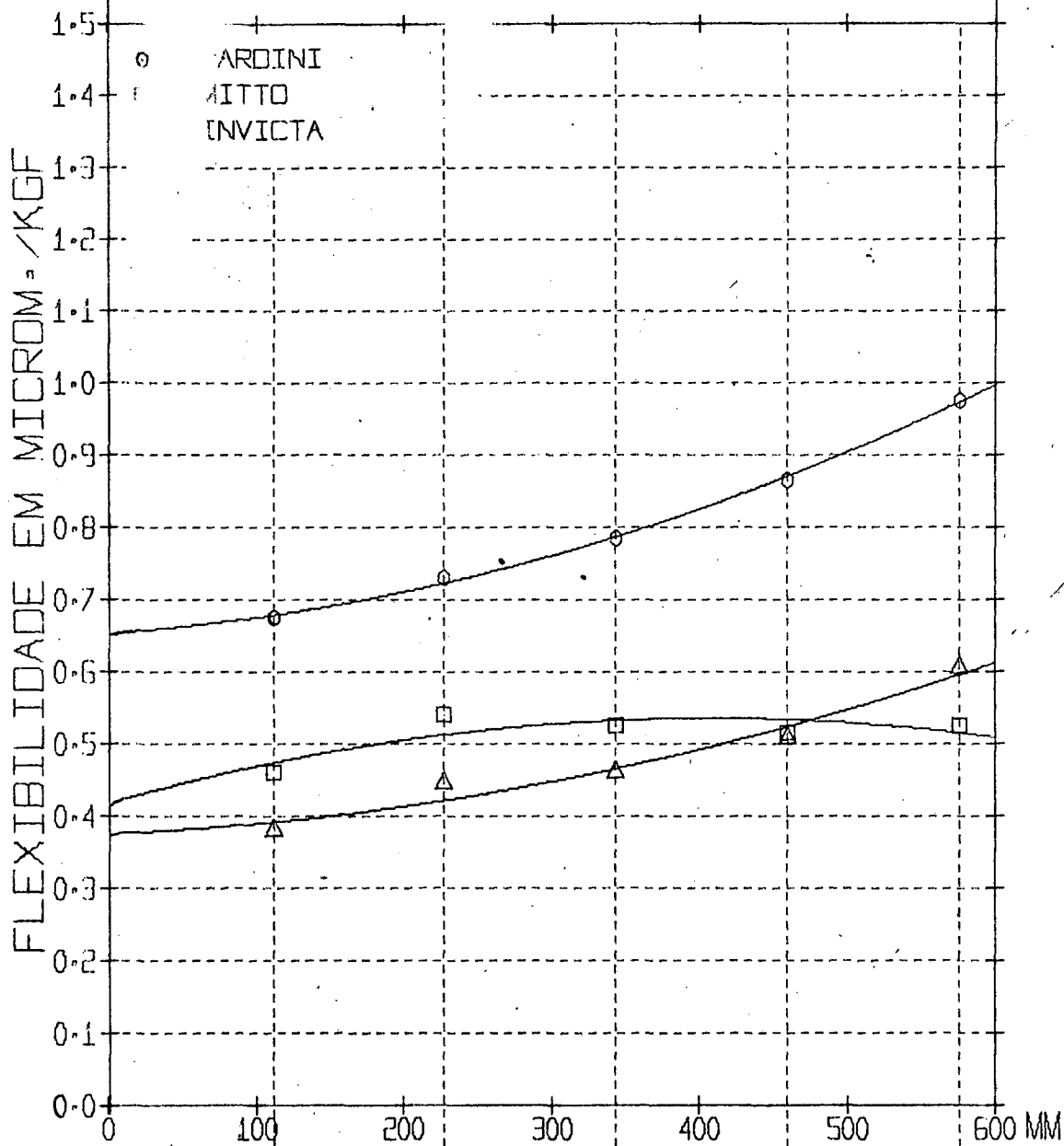


48

COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS NARDINI, MITTO, INVICTA METODO 2 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CARROS

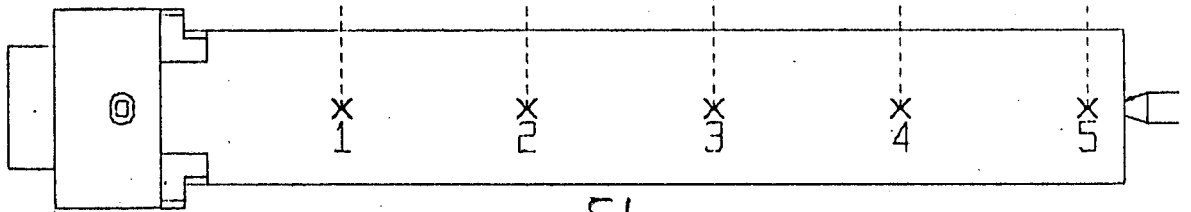
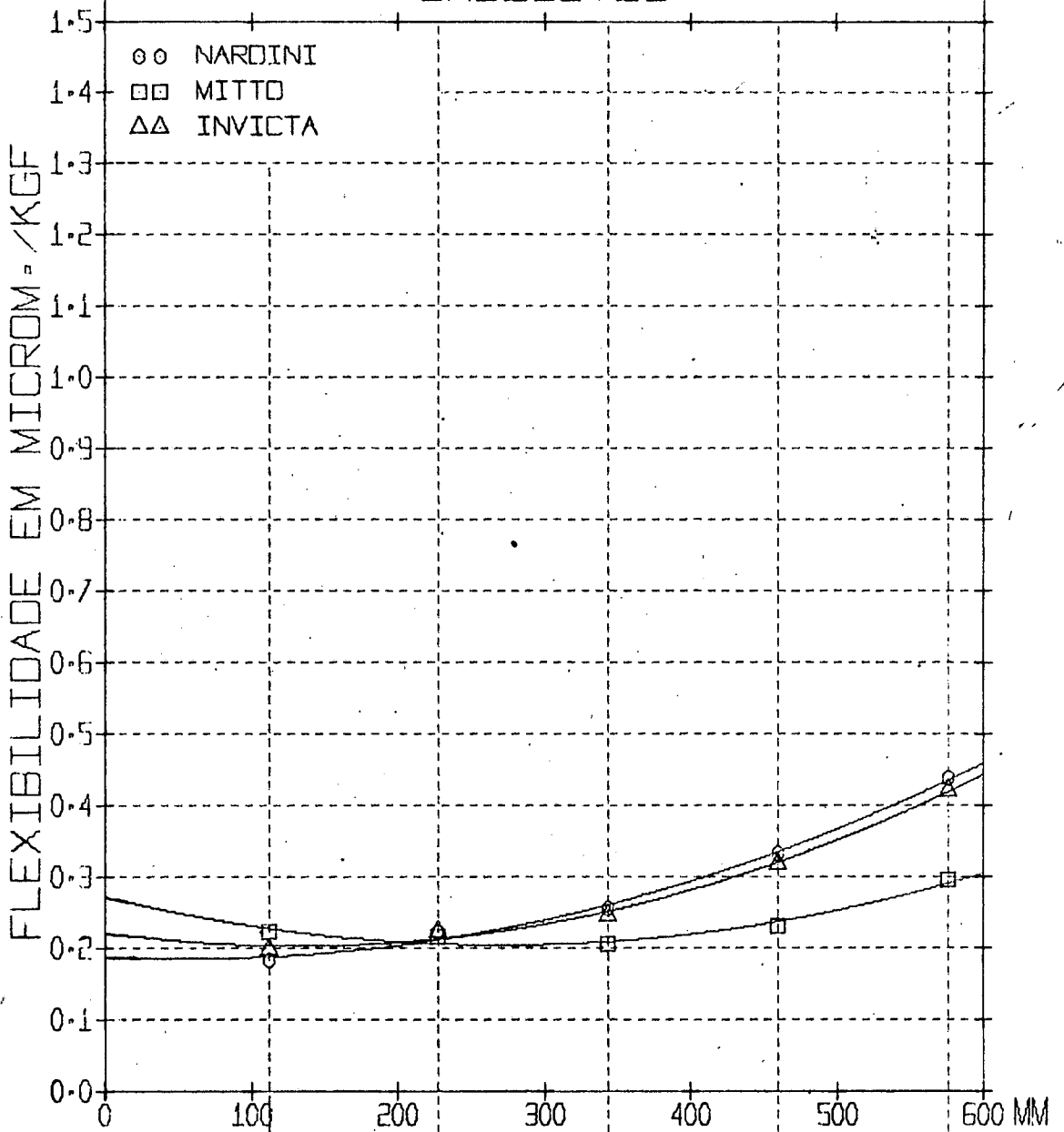


COMPARAÇÃO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS
MONTADO DINTO TORNO INVICTA
MODELO 2
FLEXIBILIDADES TOTAIS

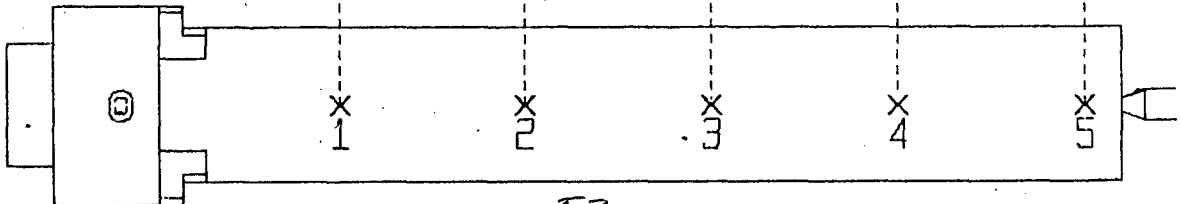
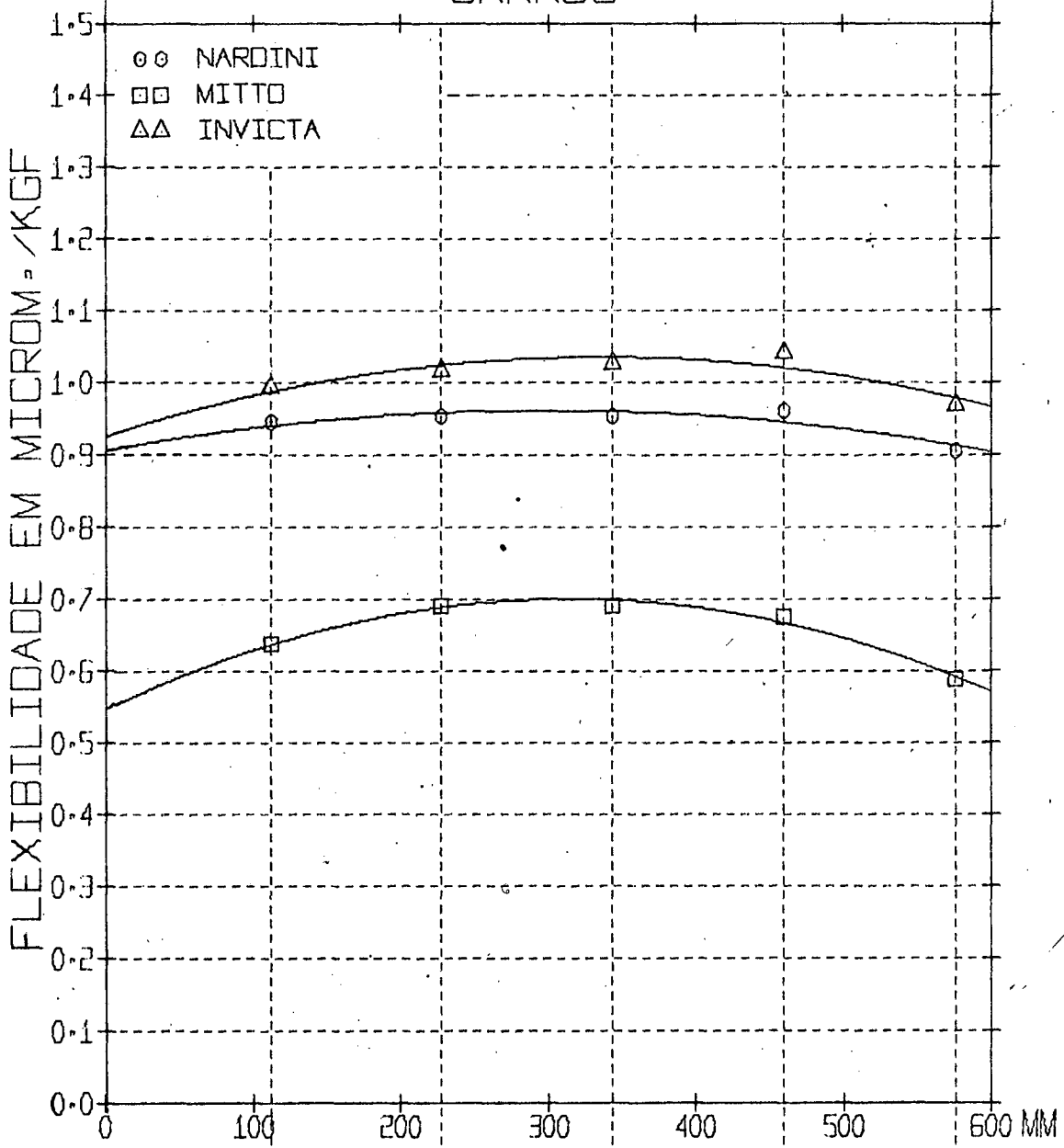


50

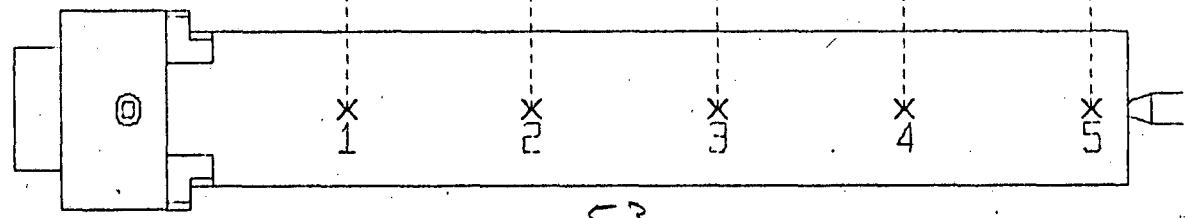
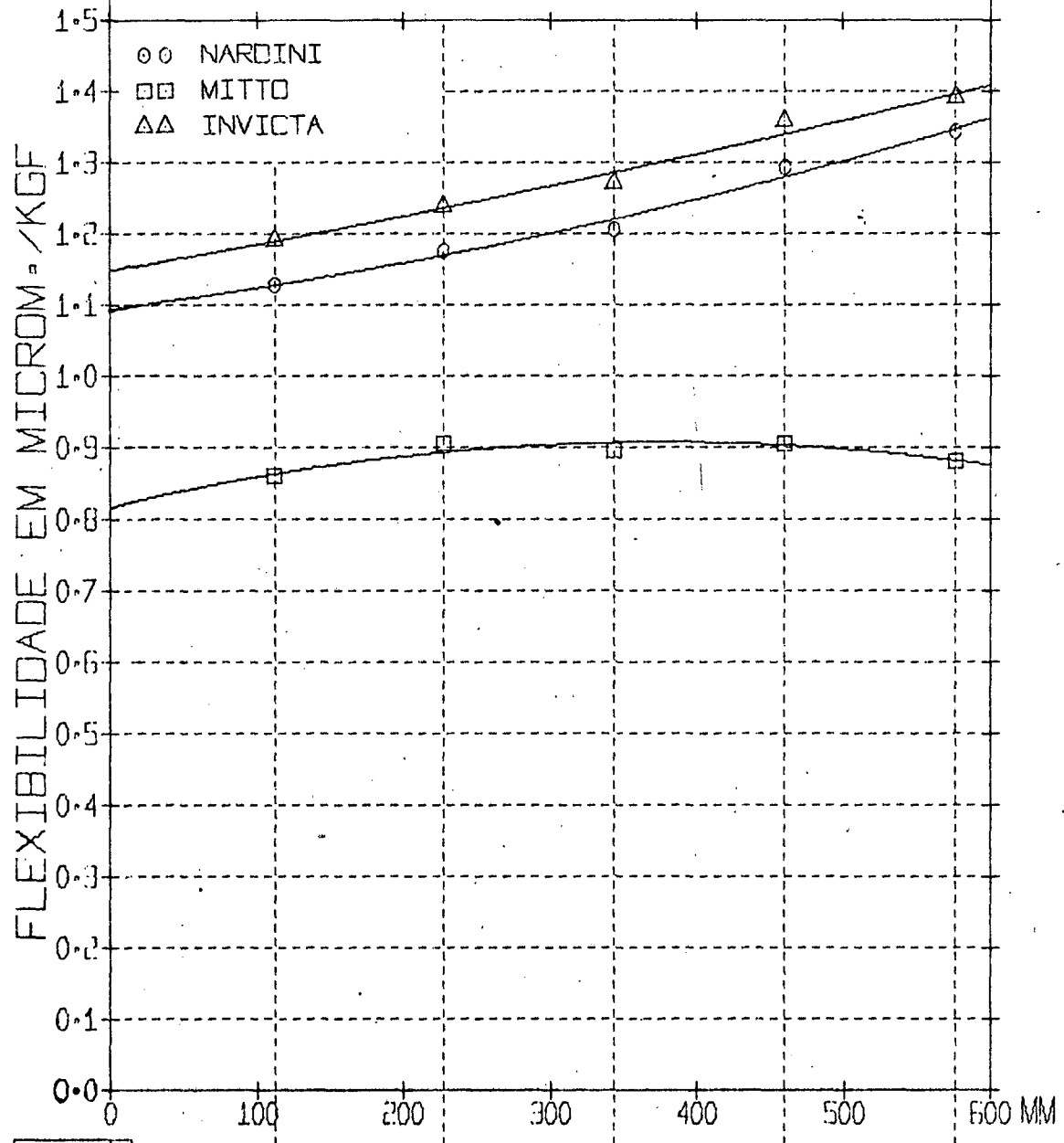
COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS
NARDINI, MITTO, INVICTA
METODO 3
FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS
CABECOTES



COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS NARDINI, MITTO, INVICTA METODO 3 FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS CARROS



COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS NARDINI, MITTO, INVICTA METODO 3 FLEXIBILIDADES TOTAIS



| COMPOSIÇÃO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS | | QUADRO 31 |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------|
| T O R N O N A R D I N I | | |
| MÉTODO 2* DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,337 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,663 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| MÉTODO 2 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,381 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,619 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| MÉTODO 3 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,221 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,779 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| T O R N O M I T T O | | |
| MÉTODO 2 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,420 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,580 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| MÉTODO 3 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,262 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,738 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| T O R N O I N V I C T A | | |
| MÉTODO 2 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,450 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,550 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |
| MÉTODO 3 DE CARREGAMENTO | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 0,209 | |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 0,791 | |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | |

| COMPARAÇÃO SÉRIES DE MEDIÇÃO | | | QUADRO 32 | | |
|------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|---------|--|
| TORNO NARDINI | | ÍNDICE COMPARATIVO | | | |
| | | SÉRIE 1 | SÉRIE 2 | SÉRIE 3 | |
| MÉTODO 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 1,004 | 0,941 | |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,980 | 0,895 | |
| | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,990 | 0,913 | |
| MÉTODO 2* | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 0,996 | — | |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,999 | — | |
| | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,998 | — | |
| TORNO MITTO | | ÍNDICE COMPARATIVO | | | |
| | | SÉRIE 1 | SÉRIE 2 | | |
| MÉTODO 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 1,028 | | |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,882 | | |
| | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,964 | | |
| TORNO INVICTA | | ÍNDICE COMPARATIVO | | | |
| | | SÉRIE 1 | SÉRIE 2 | | |
| MÉTODO 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 1,077 | | |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 1,081 | | |
| | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 1,079 | | |

| COMPARAÇÃO MÉTODOS DE CARREGAMENTO | | QUADRO 33 | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------|
| COMPARAÇÃO MÉTODOS 1 e 2* | | | |
| TORNO NARDINI | | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| | | M1 | M2* |
| MÉTODO 1 SÉRIE ÚNICA | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | — | — |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | — | — |
| | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,900 |
| COMPARAÇÃO MÉTODOS 2 e 2* | | | |
| TORNO NARDINI | | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| | | M2* | M2 |
| MÉTODO 2* MÉDIA SÉRIES 1, 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 1,009 |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,842 |
| MÉTODO 2 MÉDIA SÉRIES 1, 2 | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,897 |
| COMPARAÇÃO MÉTODOS 2 e 3 | | | |
| TORNO NARDINI | | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| | | M2 | M3 |
| MÉTODO 2 MÉDIA SÉRIES 1, 2, 3 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 0,895 |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 1,947 |
| MÉTODO 3 SÉRIE ÚNICA | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 1,546 |
| TORNO MITTO | | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| | | M2 | M3 |
| MÉTODO 2 MÉDIA SÉRIES 1, 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 0,792 |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 3,068 |
| MÉTODO 3 SÉRIE ÚNICA | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 1,749 |
| TORNO INVICTA | | ÍNDICE COMPARATIVO | |
| | | M2 | M3 |
| MÉTODO 2 MÉDIA SÉRIES 1, 2 | FLEXIBILIDADES CABEÇOTES | 1,000 | 1,045 |
| | FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 4,822 |
| MÉTODO 3 SÉRIE ÚNICA | FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 2,744 |

| COMPARAÇÃO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS | | QUADRO 34-a | |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|---------|
| ATRAVÉS MÉTODO 2 | ÍNDICE COMPARATIVO | | |
| | NARDINI | MITTO | INVICTA |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 1,000 | 0,982 | 0,853 |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,439 | 0,430 |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,646 | 0,592 |
| ATRAVÉS MÉTODO 3 | ÍNDICE COMPARATIVO | | |
| | NARDINI | MITTO | INVICTA |
| FLEXIBILIDADES DOS CABEÇOTES | 1,000 | 0,868 | 0,995 |
| FLEXIBILIDADES CARROS E BARRAMENTO | 1,000 | 0,692 | 1,065 |
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | 1,000 | 0,731 | 1,050 |

| COMPARAÇÃO DAS CURVAS DE AJUSTE COM O CASO IDEAL DE UMA RETA | | QUADRO 34-b |
|---|-------------------------------|-------------|
| FLEXIBILIDADES TOTAIS | | |
| MÉTODO 1 DE CARREGAMENTO | DESVIO DA RETA MICROM./KGF | |
| TORNO NARDINI | 0,036 | |
| MÉTODO 2* DE CARREGAMENTO | DESVIO DA RETA MICROM./KGF | |
| TORNO NARDINI | 0,027 | |
| MÉTODO 2 DE CARREGAMENTO | DESVIO DA RETA MICROM./KGF | |
| TORNO NARDINI | 0,017 | |
| TORNO MITTO | 0,017 | |
| TORNO INVICTA | 0,012 | |
| MÉTODO 3 DE CARREGAMENTO | DESVIO DA RETA MICROM./KGF | |
| TORNO NARDINI | 0,007 | |
| TORNO MITTO | 0,015 | |
| TORNO INVICTA | 0,003 | |

C A P Í T U L O VI

6 - Comentários e Interpretação dos Resultados

6.1 - Composição das flexibilidades dos tornos

6.1.1 - Através do método 2

A análise do quadro 31 mostra que as flexibilidades devidas aos carros e barramento contribuem com o maior percentual na formação das flexibilidades totais, para a estrutura de qualquer dos tornos ensaiados. Tal fato pode ser explicado de duas maneiras diferentes:

- a)- Que a direção equivalente a da resultante das forças de usinagem esteja situada em posição desfavorável com relação a linha neutra (que passa pelo centro instantâneo de giro) dos carros, para as condições de carregamento empregadas.
- b)- Considerando-se que o barramento de um torno é um elemento rígido, a maior parte das deformações devidas aos carros e barramento pode ser atribuída ao possível pequeno valor da rigidez de contato das guias dos carros. O valor de tal rigidez é influenciada sensivelmente pela qualidade do ajuste das referidas guias; como os tornos ensaiados estão em operação continuamente desde no mínimo seis anos, a precisão de ajuste das guias de seus carros deve deixar muito a desejar.

6.1.2 - Através do método 3

Tem-se ainda que as flexibilidade devidas aos

carros e barramento contribuem com o maior percentual na composição das flexibilidades totais, sendo o índice percentual maior - do que o correspondente ao método 2, o que naturalmente pode ser esperado, pelas seguintes razões:

- a)- A posição da "linha neutra", possivelmente situada no interior do volume geométrico da massa dos carros, deve ficar mais longe da direção de atuação da carga aplicada no caso do método 3 (força horizontal com direção situada fora do referido volume) do que a correspondente direção no caso do método 2 - (força oblíqua com direção secante ao mencionado volume).
- b)- A situação de carregamento correspondente ao método 3 é mais desfavorável com relação às guias dos carros transversal e superior. No caso do método 2 a carga aplicada tende, de uma maneira geral, a aproximar os carros de seus respectivos suportes ao passo que no caso do método 3 há uma tendência de afastamento dos mesmos.

6.2 - Comparação de séries de medição

6.2.1 - Caráter das curvas

- A)- Flexibilidade devidas aos cabeçotes. As curvas representativas das flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes, das estruturas dos três tornos ensaiados, qualquer que seja o método de carregamento considerado, apresentam caráter parabólico côncavo, o que está de acordo com a previsão da teoria.
- B)- As curvas representativas das flexibilidades parciais devidas aos carros e barramento, das estruturas dos três tornos ensaiados, qualquer que seja o método de carregamento empregado, apresentam caráter convexo, o que está em concor

dância com a teoria.

6.2.2 - Comparação de valores (quadro 32)

- A)- As flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes tem seus valores absolutos e a forma de suas curvas representativas semelhantes para as diversas séries de medição de um mesmo torno - (considerando o método 2 de carregamento para o qual foram realizadas mais de uma série de medição), exceto para o caso do torno Mitto, para o qual as curvas correspondentes às duas séries de medição realizadas, encontram-se, por assim dizer, defasadas de um certo ângulo (gráficos - 25, 28, 31 e 34).
- B)- O caráter e os valores absolutos das curvas representativas das flexibilidades parciais devidas aos carros e barramento, correspondentes às diversas séries de medição de um mesmo torno - (método 2) foram aproximadamente semelhantes (a maior discrepância correspondendo ao caso do torno Mitto : 11,8%); gráficos 26, 29, 32 e 35.

6.2.3 - Dispersões

- A)- Acredita-se que a discrepância havida entre os valores determinados para as flexibilidades da estrutura dos tornos ensaiados com aquele correspondente às curvas de ajuste, poderia ter sido menor, qualquer que seja o método de carregamento considerado. Os motivos que concorreram para esta maior discrepância podem ter sido:
- a) a utilização de dois eixos de base. Com isso não foi possível determinar-se o valor das flexibilidades ao longo das cinco posições longitudinais de medição consideradas, através de uma única montagem aos tornos, dos referidos eixos. A troca de eixos implica ne-

cessariamente em variação do torque de sujeição dos eixos a placa, do torque da fixação da pínula do cabeçote móvel e da protensão axial dos referidos eixos.

- b) Existência, nos eixos de base, de rebaixos cônicos nas proximidades das posições de medição. Com isso, a rigidez própria dos referidos eixos, resultou com valor não uniforme ao longo do comprimento dos mesmos, devido a variação dos valores dos momento de inércia de área.
- c) O fato de que os tornos ensaiados estivessem em condições de operação há muitos anos, explica, principalmente, um possível aumento da discrepância com relação ao caso das flexibilidades devidas aos carros e barramento. Um desgaste irregular não propicia condições de ajuste uniforme entre as mesmas e as correspondentes guias do carro principal, ao longo do comprimento útil dos tornos.

B)- Considerando-se todas as séries de medição relativas ao método 2 de carregamento aplicado aos três tornos ensaiados, obtem-se que o valor médio do erro interno da amostra é igual a 0,014 (quadros 19, 20, 21 e 22); no caso da série única de medição do método 3, aplicado aos três tornos ensaiados, resulta um valor médio do erro interno da amostra igual a 0,0038 (quadros 24, 25 e 26); conclui-se, pois, que a repetibilidade apresentada para o método 3 de carregamento é bastante boa. Pode-se prever, assim, que a aplicação de várias séries de medição relativas ao método 3 a um dado torno, conduz a um grau de boa repetibilidade dos resultados, bem melhor do que o caso correspondente ao método 2.

6.3 - Comparação de métodos de carregamento

6.3.1 - Comparação entre o método de Sokolowski Modificado (método 1) e o método de simulação das forças de usinagem (método 2 ou 2*).

- A)- A comparação destes dois métodos somente pode ser feita através da análise da variação da flexibilidade (ou rigidez) estática relativa transversal resultante total da estrutura do torno ensaiado (no caso, Nardini TDN 300) ao longo do comprimento considerado do barramento.
- B)- Comparando-se as curvas da variação da flexibilidade total da estrutura do torno ensaiado obtidas através da aplicação dos métodos de carregamento 1 e 2* (gráfico 37) pode-se concluir - que o caráter das mesmas é semelhante. Há apenas uma pequena discrepância nas proximidades da posição de medição 1, onde as curvas tornam-se levemente divergentes. Atente-se para o fato de que, segundo o quadro 16 do capítulo IV, no caso do método 1 de carregamento, o tamanho de amostra considerado foi insuficiente (a não ser para o caso da posição de medição 3) admitidos os mesmos níveis estatísticos para os dois métodos, ao passo que para o método 2* (quadro 23, capítulo IV), o tamanho de amostra tomado foi, praticamente, ótimo. As formas das curvas em discussão podem ainda ser comparadas através da consideração dos resultados apresentados no quadro 34-b, correspondentes ao confronto das parábolas de ajuste com o caso de uma reta. A reta considerada foi obtida também através de um ajuste aos pontos medidos pela aplicação do método dos mínimos quadrados e, a comparação da mesma com a parábola correspondente, obtida pela média das diferenças entre o valor de suas ordenadas ao longo do comprimento considerado do

barramento. Assim, pelo mencionado quadro, tem-se para o caso do método 1 de carregamento um índice comparativo igual a 0,036 e, para o caso do método 2*, um índice igual a 0,027.

C)- Considerando-se as médias das amplitudes das faixas de dispersão dos valores encontrados para as flexibilidades totais, correspondentes às cinco posições de medição longitudinais ao barramento, obtidas a partir dos valores das médias parciais das deformações da estrutura do torço ensaiado e constantes nos quadros dos apêndices 1 e 2, construiu-se o gráfico 38 através do qual pode-se constatar que a faixa de dispersão relativa ao método 2* fica integralmente contida no interior da faixa de dispersão relativa ao método 1; assim, pode-se desde logo pensar que o método 2* simula razoavelmente bem as condições de carga da estrutura de um torço, correspondentes àqueles da usinagem de uma peça de ensaio.

D)- Como não existe linearidade perfeita na correlação carga-deformação referente a estrutura de um torço, para cada posição particular de medição o valor da rigidez estática relativa transversal resultante pode variar com a intensidade da carga aplicada. Assim, para os diversos valores de carga aplicada à estrutura de um dado torço, mantidas as demais condições constantes, poder-se-á obter sensíveis variações dos correspondentes valores da rigidez. Talvez, no caso do método 1, em que as condições de carregamento não podem ser controladas de maneira bastante definida, este fato concorra para o aumento da dispersão inerente ao método.

Dada a razoável semelhança existente entre o caráter das curvas representativas da flexibilidade total da estrutura do torço ensaiado, obti-

das pela aplicação dos métodos de carregamento-1, 2 e 2*, pode-se adotar o método 2 para a análise comparativa da rigidez estática da estrutura de tornos universais. A única consequência disso é que os valores absolutos da flexibilidade, correspondentes a cada uma das posições de medição adotadas, serão algo menores. Além disso, a utilização do método 2*, num sentido mais amplo, implica na disponibilidade de equipamentos sofisticados para a excitação dinâmica da estrutura de um dado torno. O método resultaria economicamente contraproducente e a simplicidade de aplicação do mesmo ficaria prejudicada.

E)- A aplicação de qualquer dos métodos em discussão implica na adoção de uma dada situação particular de carregamento para a estrutura de um torno. Para uma análise mais completa do comportamento de um torno quanto a rigidez estática de sua estrutura dever-se-ia realizar uma série de ensaios. Em cada um dos referidos ensaios de ver-se-ia levar em consideração as condições médias de carregamento que comumente ocorrem na prática, correspondentes as diversas possíveis operações que podem ser realizadas num torno universal (torneamento longitudinal, faceamento, sangramento, etc...). A determinação destas condições médias de carregamento, entretanto, somente é possível a partir de um exaustivo trabalho de pesquisa no ramo de usinagem, tal a complexidade da interligação entre as diversas variáveis inerentes ao processo de corte (velocidade de corte, material da peça, material da ferramenta, profundidade de corte, avanço, etc). Em nosso caso particular, as condições de carregamento adotadas, determinadas a partir da realização de uma série de ensaios prévios de usinagem, ativeram-se principalmente ao problema de espaço físico disponível no torno ensaiado,

para que fosse possível a comparação dos dois métodos, ora em discussão, nas mesmas condições.

6.3.1.1 - Analisando-se as características dos métodos de Sokolowski Modificado (método 1) e o da simulação das forças de usinagem (método 2) pode-se dizer:

A) Método 1

a) Repetibilidade relativamente pequena (erro interno médio das amostras igual a 0,04, obtido a partir dos valores do quadro 16) o que implica na realização de um maior número de ensaios (tamanho de amostra grande) para chegar-se próximo ao valor mais provável da rigidez estática da estrutura de um dado torno, para cada posição de medição e para cada situação particular de usinagem adotada.

b) Dificuldade de manter-se as mesmas condições de corte. Entre outros fatores que contribuem para isso, pode-se destacar:

b1) A variação da velocidade de corte ocasionada pela diminuição do diâmetro das peças de ensaio usinadas, com as sucessivas passadas de corte. Este inconveniente somente é economicamente contornado através do uso de elementos postiços prensados sobre um dado eixo de base (que foi o procedimento adotado).

b2) Variação das condições de atuação da ferramenta de corte, durante a realização de um dado ensaio, devido ao inevitável desgaste progressivo da mesma.

b3) Dificuldade de obter-se rigorosamente as mesmas condições de afiação de um dado lote de ferramentas de corte.

b4) Possível não homogeneidade perfeita da micro-

estrutura dos materiais utilizados nas peças a serem usinadas.

- c) Dificuldade de uma medição precisa dos diâmetros das peças usinadas devido ao fato de ter-se que empregar condições de corte severas, resultando pois, como consequência, superfícies torneadas - bastante irregulares.
- d) Custo dos ensaios elevados pois os mesmos são do tipo destrutivo (tanto para o caso da peça de ensaio como para o da ferramenta de corte).
- e) Necessidade de dispor-se de um dinamômetro especial para a medição das três componentes da força resultante de usinagem (equipamento este de existência muito pouco comum nas empresas de fabricação mecânica).
- f) Impossibilidade de medir-se a deformação da estrutura de um torno exatamente no ponto de aplicação da carga, devido a necessidade de usinar-se um dado comprimento da peça de ensaio para poder-se reportar a deformação a um ponto.
- g) Dificuldade de detectar-se possíveis falhas na aplicação do método, durante a realização de um dado ensaio, uma vez que o controle (indireto) das deformações ocorridas na estrutura do torno ensaiado é feito a posteriori.

B) Método 2

- a) Repetibilidade razoável. Considerando-se a média dos erros internos das amostras correspondentes - as cinco posições de medição de todas as séries de medição realizadas para os casos dos três tornos ensaiados (quadros 19, 20, 21 e 22) obtem - se para valor do erro interno 0,014. Comparando-se este valor com o valor médio do erro interno das amostras correspondentes ao método 1 (quadro 16)

que é igual a 0,04, pode-se dizer que o método 2 de carregamento é cerca de 3 vezes melhor do que o método 1 no que diz respeito ao grau de repetibilidade dos resultados decorrentes de suas aplicações sucessivas.

- b) O controle das condições de ensaio é realizado facilmente, pois depende apenas dos ângulos de inclinação do dispositivo de aplicação de carga à estrutura de um torno, com relação a horizontal, e do valor da carga aplicada.
- c) Maior facilidade no controle da medida das deformações da estrutura do torno, resultantes da aplicação de uma dada carga, pois a cada apalpador - corresponde apenas, um ponto bem definido da estrutura (eixo de base, carros, etc.) em contraposição com o caso do método 1 quando a medida das deformações somente é possível através do controle de uma região usinada da peça de ensaio.
- d) Custo global baixíssimo, para a sua aplicação, quando se trata de analisar uma série de tornos, pois os mesmos dispositivos servem para todos os casos. A frenagem da árvore principal (exigida no método) pode ser simplificada adotando-se um calço metálico colocado entre os dentes de um dos pares de engrenagens de acionamento da referida árvore.
- e) Facilidade de análise do comportamento do método em si, durante sua aplicação, pois as deformações da estrutura de um torno são medidas concomitantemente com a aplicação da carga à mesma.
- f) Os ensaios não sendo do tipo destrutivo podem ser repetidos tantas vezes quantas se fizer necessário sem aumento do custo da matéria prima empregada (no caso, na construção dos dispositivos). Somente o custo de mão de obra ficaria alterado.

- g) É possível analisar-se o comportamento de diversos elementos da estrutura de um torno, quanto a rigidez estática, isoladamente, podendo-se assim detectar possíveis pontos fracos da mesma. Por exemplo, no caso dos tornos ensaiados, para a situação particular de carregamento empregada, pode-se dizer que grande parte da deformação total de suas estruturas, é devida a deformação de seus carros e barramento: 61,9%, Nardini; 58,0%, Mitto e 55%, Invicta (quadro 31).
- h) O controle da rigidez da estrutura de um torno pode também ser feito segundo planos verticais - de medição (o que não foi feito) ao passo que através da aplicação do método 1, a deformação total (que é a única que pode ser determinada) é composta vetorialmente de deformações ocorridas segundo os plano horizontal e vertical de medição.

6.3.1.2 - Pode-se apontar as seguintes prováveis razões para a discrepância havida entre os resultados obtidos através dos métodos 1 e 2*:

- A) As deformações totais da estrutura de um torno, resultantes do carregamento proveniente da aplicação do método 1 ao mesmo, são o resultado da composição vetorial das deformações ocorridas segundo os planos horizontal e verticais de medição. Já no caso da aplicação do método 2 as deformações da estrutura foram medidas apenas segundo um plano horizontal.
- B) Quando da aplicação do método 2 na análise da rigidez estática da estrutura de um torno, tem-se condições de atrito estático entre as superfícies do furo de centragem da peça e do ponto do torno. Já no caso da aplicação do método 1 (quando a peça possui movimento de rotação durante o ensaio) o atrito en-

tre as mencionadas superfícies é do tipo dinâmico. Neste último caso, o apoio da correspondente extremidade da peça torna-se mais próximo do tipo de apoio simples (conforme o mesmo é considerado na teoria dos ensaios de elementos estruturais de máquinas-ferramentas) o que permite que a peça de ensaio sofra maiores deformações quando sob a ação de uma mesma carga (quando comparado com o caso do método 2).

- C) O desgaste comprovado do furo de centragem da peça, com o giro da mesma, no caso da aplicação do método 1, devido aos valores relativamente elevados da carga aplicada e da protensão axial necessária a sujeição da peça de ensaio ao torno, traz como consequência um falso aumento do valor das deformações da estrutura do torno, através do acréscimo do diâmetro da peça de ensaio usinada.
- D) As vibrações inerentes ao processo de corte (excitação dinâmica) é outro fator que pode ter determinado diferentes valores absolutos para a rigidez da estrutura do torno ensaiado, para o caso da aplicação de um ou outro dos métodos em questão. Uma prova disso é que, na aplicação do método 2*, apenas com leves percussões, certas partes do torno ensaiado, onde se tem o caso do valor das deformações dependendo do valor da rigidez de contato (carros), acusaram valores de deformações maiores, para uma mesma carga aplicada, do que os correspondentes valores do caso de carregamento essencialmente estático; o caráter da curva representativa da flexibilidade da estrutura permaneceu praticamente o mesmo. No caso da usinagem de uma dada peça de ensaio as diversas partes da estrutura do torno são excitadas de maneira diferente (do que a referente às percussões adotadas) em frequência e amplitude, devendo, forçosamente, serem outros os valores das deformações, embora a carga aplicada seja mantida substancialmente igual.

- E) O desgaste progressivo da ferramenta de corte, no caso da aplicação do método 1, tende a dar um falso aumento das deformações totais da estrutura do torno através do aumento do diâmetro da peça de ensaio usada.
- F) Por ocasião da aplicação do método 2, a estrutura do torno ensaiado foi carregada e descarregada repetidas vezes sendo colocado a zero o indicador do instrumento de medição das deformações ao fim de cada descarregamento (até que nesta última situação o referido indicador voltasse praticamente ao zero) antes de iniciar-se a medição propriamente dita dos valores das deformações. No caso da aplicação do método 1 o único cuidado que se teve foi o de se eliminar a folga entre fuso-porca do carro transversal, através de uma aproximação continuada deste último na direção da peça de ensaio. Ora, a simples eliminação da referida folga não impede que subsistam possíveis deformações residuais (cuja existência foi comprovada para certas situações) que, no caso da aplicação do método 2, não foram computadas no valor da deformação total, devido a técnica utilizada e descrita acima.
- G) Considerando-se que nos caso do método 1 o dinamômetro para a medição das forças de usinagem foi montado diretamente sobre o carro transversal do torno (o carro superior foi retirado); que no caso do método 2 o dispositivo de carregamento foi montado ao carro superior do torno; que a inclinação do dispositivo de carregamento do método 2 foi obtida a partir dos valores das forças medidas através do referido dinamômetro; considerando-se as prováveis diferenças entre a rigidez do dinamômetro com sua fixação e a rigidez do carro superior e que, para o método 1, os ensaios realizados para a medição de forças e deformações foram efetuados em operações distintas, pode, dado o que foi dito, ter-se situações de carregamen

to distintas para os dois casos pois, devido às deformações da estrutura do torno sob carga, as posições finais dos sistemas de referência do dinamômetro de usinagem e do dispositivo de carregamento podem ter sido diferentes entre si (no caso da aplicação do método 2 ao torno Nardini, por exemplo, verificou-se uma variação de 15 minutos de arco para o ângulo de inclinação do dispositivo de carregamento, na direção transversal ao barramento, com relação às situações da estrutura do torno sem carga e com carga aplicada).

- H) Das condições de corte adotadas (forçadas pelas circunstâncias) resultou como consequência a formação de aresta postiça de corte durante a usinagem dos anéis de ensaio, na aplicação do método 1. Sabendo-se, no caso, que as condições de corte não são das melhores e dos efeitos secundários que aparecem sobre a superfície torneada da peça (depósitos de material, rebarbamento da superfície) é de se esperar que os valores das deformações da estrutura do torno, medidos a partir do controle dimensional da superfície usinada da peça de ensaio, apresentem um certo mascaramento com relação a realidade.
- I) No caso da usinagem (método 1) o esforço de avanço foi transmitido ao carro principal através do fuso-porca bipartida; no caso do método 2 a força de avanço, simulada, atuou sobre o carro principal somente a partir do elemento que, no método, substituiu a ferramenta de corte. Como à diferentes situações de aplicação de forças podem corresponder momentos diferentes, as deformações do carro principal, nos dois casos, pode também ter sido diferente.
- J) A variação dos torques de aperto de elementos deslocáveis da estrutura de um torno, ao longo da realização de diversos ensaios, ocasiona, como consequência, valores de deformação diferentes para um mesmo

carregamento, mesmo ponto de aplicação da carga e mesma posição de medição. No caso presente, nenhuma precaução especial, com relação aos referidos torques, foi tomada, de modo que este pode ter sido um dos fatores preponderantes que fizeram com que o resultado da comparação dos dois métodos em discussão não fosse melhor.

- K) Durante a realização das experiências relativas ao método 1, ocorreram dois fatos que podem ter influenciado de maneira não desejada nos valores determinados para as deformações da estrutura do torno ensaiado:
- a) Afrouxamento dos parafusos de fixação da porca de acionamento do carro transversal.
 - b) Afrouxamento do parafuso que impede o deslocamento axial do fuso do carro transversal.

Como não é possível determinar-se o exato momento em que ocorreu o afrouxamento dos referidos elementos - (cuja fixação foi testada antes do início da realização das experiências), não houve modo de saber-se quais os ensaios que foram influenciados por tais deficiências técnicas.

- L) Dado os valores relativamente elevados da abertura do laço de histerese correspondentes as componentes P_x e P_z apresentados por ocasião da aferição do dinamômetro de usinagem Fischer (respectivamente, em média, 21,0 e 13,5 %), não é possível saber-se a que situação de carregamento do referido dinamômetro se teve correspondência por ocasião da usinagem dos anéis de ensaio. Para fins de aplicação do método 2 de carregamento considerou-se uma situação média ao laço da histerese para determinar-se o valor da carga aplicada o que, se não correspondeu a situação de carregamento do dinamômetro por ocasião da realização dos ensaios de usinagem para a medição de forças, foi fonte de erro no resultado da comparação da compatibilidade entre os métodos 1 e 2* de carga -

mento.

- M) Embora supondo-se que a estrutura de referência, relativa ao método 2, permanecesse indeformável e com sua posição imutável com relação ao espaço absoluto, por ocasião da aplicação de carga a estrutura do tor no ensaiado, tal na realidade pode não ter ocorrido. Assim, se considerarmos que no caso do método 1 as deformações são medidas estando a estrutura do torno completamente descarregada (através do controle dimensional dos anéis de ensaio), tal fato pode ter influido também sobre os resultados da comparação dos métodos em discussão.
- N) Considere-se que no caso do método 1 os tamanhos de amostra correspondentes aos empregados para a tomada dos valores das deformações, exceto para a posição de medição 3, foram insuficientes, o que implica na não significância estatística total dos referidos ensaios, admitidos os mesmos níveis estatísticos de amostragem que para o caso do método 2 de carregamento.

6.3.1.3 - Por tudo o que se disse, acredita-se ter alcançado êxito no propósito de provar a compatibilidade entre os métodos 1 e 2* (ou 2) de carregamento estático da estrutura de um torno, haja visto que os valores absolutos da flexibilidade relativa transversal resultante total, ao longo do comprimento da peça de ensaio, considerando-se as correspondentes curvas de ajuste, diferiram em média, para os dois casos, de apenas 10% (quadro 33), e que o caráter das curvas representativas das referidas flexibilidades, para os dois métodos, foi praticamente idêntico.

6.3.9 - Comparação entre o método de simulação das for-

ças de usinagem (método 2) e o método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal (método 3).

A) - Considerando-se:

- a) que as condições de carregamento da estrutura de um torno universal adotadas na aplicação do método 2 podem ser consideradas como representativas das médias das condições de carregamento que ocorrem nas operações de torneamento longitudinal (apêndice 3);
- b) a prova que foi feita da compatibilidade entre o referido método de carregamento com o de Sokolowski Modificado;

nas comparações, que serão feitas a seguir, entre os resultados advindos da aplicação dos métodos 2 e 3 de carregamento aos tornos ensaiados, tomar-se-ão os referentes ao método 2 como os mais significativos para representar o comportamento da estrutura de um torno quanto à sua rigidez estática.

B) - A carga aplicada a estrutura dos tornos em estudo, durante a realização dos ensaios, foi de cerca de 421 kg, com direção inclinada em relação a horizontal, no caso do método 2 e de cerca de 126 kg, com direção horizontal perpendicular ao eixo de giro da árvore principal, no caso do método 3. Apesar da diferença entre as intensidades das cargas aplicadas (cerca de 3,5 vezes) e considerando-se a não linearidade na correlação carga-deformação, pode-se dizer que os valores das flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes, para cada torno, determinados a partir da aplicação dos dois métodos de carregamento (quadro 33), não foram totalmente discre-

pantes. Apenas no caso correspondente ao torno Invicta a diferença entre os valores das flexibilidades devidas aos cabeçotes, obtidas através dos dois métodos, foi um tanto acentuada : 20,8%.

- C)- Os valores das flexibilidades parciais devidas aos carros e barramento diferem grandemente - quando obtidos através da aplicação de um ou outro método (94,7%, Nardini; 306,8%, Mitto; 482,2% , Invicta; os motivos da existência de tal diferença já foram comentados). Apesar disso, e na falta de outra informação, o conhecimento dos valores das flexibilidades parciais devidas aos carros e barramento, resultantes da aplicação - de uma força horizontal e da medida das correspondentes deformações, dá uma idéia do comportamento da rigidez dos referidos elementos quando sujeitos a condições de carregamento semelhantes àquelas que ocorrem na usinagem.
- D)- Os valores das flexibilidade totais da estrutura de um torno sendo resultantes da soma das flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes e devidas aos carros e barramento, são influenciadas da mesma maneira que estas últimas (devidas aos carros e barramento) com relação a aplicação dos dois métodos em estudo.
- E)- De acordo com o que foi dito acima, pode-se dizer que o método 3 presta-se razoavelmente ao estudo das flexibilidades parciais devidas aos cabeçotes; para uma primeira análise das flexibilidades devidas aos carros e barramento e para a determinação da forma aproximada da curva representativa da variação das flexibilidades - estáticas relativas resultantes totais ao longo do barramento.

6.4 - Comparação das flexibilidades das estruturas dos tornos ensaiados.

6.4.1 - Flexibilidades devidas aos cabeçotes

A)- No caso do torno Mitto as flexibilidades dos cabeçotes fixo e móvel (gráfico 42) apresentam valores absolutos da mesma ordem de grandeza, o que é um tanto incomum de ocorrer na prática. Já para o caso dos tornos Nardini e Invicta, tais curvas são mais típicas sob este aspecto (cabeçotes móveis mais flexíveis), qualquer que seja o método considerado (gráficos 39 e 45).

B)- No caso correspondente a aplicação do método 2 os valores das flexibilidades dos cabeçotes fixos crescem, respectivamente, na ordem dos tornos Invicta, Nardini e Mitto; para os cabeçotes móveis tal ordem é Mitto, Invicta, Nardini (gráfico 48). No caso correspondente a aplicação do método 3 (gráfico 51) a situação das flexibilidades se altera apenas para os cabeçotes fixos em que a ordem crescente dos valores das mesmas corresponde respectivamente a dos tornos Nardini, Invicta, Mitto (troca de posição entre Nardini e Invicta).

C)- Considerando-se a variação da flexibilidade ao longo do comprimento considerado do barramento, nas condições de carregamento adotadas, teremos a qualidade dos cabeçotes dos tornos ensaiados variando na seguinte ordem:

a) Método 2

- Para peças com comprimento até aproximadamente 350 mm: Invicta, Nardini, Mitto.
- Para peças com comprimentos compreendidos entre 350 e 600 mm: Mitto, Invicta, Nardini.

b) Método 3

- Para peças com comprimento até aproximadamente 220 mm: Nardini, Invicta, Mitto.
- Para peças com comprimentos compreendidos entre 220 e 600 mm : Mitto, Invicta, Nardini.

c) Nota: Para peças com comprimentos correspondentes ao considerado ao longo do barramento existe uma certa indefinição entre as qualidades dos cabeçotes dos tornos Nardini e Invicta, considerando-se o método 3 de carregamento (diferença de apenas 0,5% : quadro 34-a e gráfico 51).

6.4.2 - Flexibilidades parciais, devidas aos carros e barramento.

Considerando-se a variação da flexibilidade ao longo do comprimento considerado do barramento, nas condições de carregamento adotadas, tem-se a qualidade dos carros e barramento dos tornos ensaiados variando na seguinte ordem crescente:

- A) Método 2 : Invicta, Mitto, Nardini, com as flexibilidades correspondentes aos tornos Invicta e Mitto aproximadamente da mesma ordem (diferença de 0,9 % : quadro 34-a e gráfico 49).
- B) Método 3 : Mitto, Nardini, Invicta (gráfico 52).
- C) Nota: Houve, para o caso do método 3, tomando-se os valores de flexibilidades relativas ao método 2 como referência, uma maior variação da flexibilidade, devida aos carros e barramento, do torno Invicta do que aquelas correspondentes aos tornos Nardini e Mitto, de tal modo que o torno Invicta que apresentava a melhor qualidade, no aspecto considerado, com relação aos resultados do método 2, passou a ser o pior dos três tornos ensaiados, com relação aos resultados do método 3. Percentualmente, a variação das flexibilidades parciais de-

vidas aos carros e barramento, considerando-se os dois métodos de carregamento empregados, foi em média, como se viu, de:

Nardini = 194,7 %

Mitto = 306,8 %

Invicta = 482,2 %

Esta grande diferença na variação percentual, considerando-se o que já foi dito a respeito do comportamento das deformações da ponta da ferramenta de corte quando sujeita a forças de diferentes inclinações com relação a horizontal, mostra que, provavelmente, o centro instantâneo do giro dos carros, no sentido longitudinal do torno, no caso do torno Invicta, está localizado em posição sensivelmente diferente daquelas correspondentes aos tornos Nardini e Mitto. Vê-se, deste modo, que as flexibilidades parciais de vidas aos carros dependem não somente das diferentes espessuras de paredes dos mesmos, dos diferentes graus de acabamento das superfícies de suas guias, etc, mas, principalmente, da particular posição do referido centro de giro instantâneo (configuração adequada dos carros) que determinará um maior ou menor braço de atuação dos momentos devidos a resultante das forças de usinagem, consideradas as condições médias de carregamento de um torno universal.

6.4.3 - Flexibilidades totais

A)- Considerando-se a variação da flexibilidade relativa resultante total ao longo do comprimento considerado do barramento, nas condições de carregamento adotadas, teremos a qualidade da estrutura dos tornos ensaiados variando na seguinte ordem (quadro 34-a e gráficos 50 e 53):

a) Método 2 : Invicta, Mitto, Nardini (exceto para peças de comprimentos aproximadamente situados entre 475 e 600 mm para os quais a

referida ordem de qualidade seria a correspondente aos tornos Mitto, Invicta, Nardini).

b) Método 3 : Mitto, Nardini, Invicta.

c) Nota: A variação da sequência da ordem de qualidade dos tornos ensaiados, quando da aplicação dos dois métodos de carregamento em estudo, no aspecto ora considerado, é decorrência do que se afirmou logo acima.

B)- Quanto ao caráter propriamente dito das curvas representativas da flexibilidade em discussão, que determina o grau da precisão geométrica obtida para as peças usinadas, pode-se dizer:

a) Através do método 2, a diferença das curvas de ajuste com relação ao caso ideal de uma reta, ao longo do comprimento considerado do barramento, é menor para o caso do torno Invicta, aparecendo com um mesmo índice os tornos Mitto e Nardini (de acordo com o quadro 34-b). Através do método considerado, o torno Invicta possui a melhor qualidade sob o aspecto em questão.

b) Considerando-se o método 3 de carregamento e analisando-se ainda o desvio apresentado pelas parábolas de ajuste com relação ao caso ideal de uma reta, a qualidade dos tornos ensaiados decresce na ordem: Invicta, Nardini, Mitto.

6.4.4 - Conclusão

Considerando-se tudo o que foi dito; levando-se em consideração que os fatores de peso preponderante na escolha de um dado torno, quanto a rigidez estática de sua estrutura, são os valores correspondentes às flexibilidades totais desta última

e a forma segundo a qual a mesma varia longitudinalmente ao barramento; considerando-se ainda o método 2 como referência pelo fato de o mesmo apresentar boas condições de simulação das forças de usinagem, além de um razoável grau de repetibilidade dos resultados decorrentes de sua aplicação, a ordem de seleção dos três tornos ensaiados seria a seguinte:

- a) Invicta
- b) Mitto
- c) Nardini

6.4.5 - Observações

- a) As conclusões a que se chegou, naturalmente, somente serão válidas se supuser-se a existência de linearidade na correlação carga-de formação, simplificação esta comumente aceita no estudo da rigidez estática de estruturas de máquinas-ferramentas.
 - b) Deve-se salientar que a análise da rigidez - da estrutura de tornos feita ao longo do presente trabalho refere-se apenas à correspondente ao caso do torneamento longitudinal.
-

C A P Í T U L O VII

7 - Conclusões

7.1 - Método de Sokolowski Modificado

Apresenta a característica de que qualquer que seja a condição de carregamento da estrutura de um torno, empregada através da aplicação do método, a mesma corresponde, naturalmente, a uma situação real que pode ocorrer na prática, pois a aplicação do próprio método implica na usinagem de uma peça de ensaio. Devido, entretanto, a relativamente grande dispersão apresentada pelos resultados, a dificuldade de obter-se e repetir-se uma dada condição de carregamento desejada (número de variáveis excessivamente grande) e ao custo relativamente elevado de sua aplicação, acredita-se que o mesmo seja de uso restrito.

7.2 - Método de simulação das forças de usinagem

É, provavelmente, o mais indicado dos três métodos analisados para efetuar-se o estudo do comportamento da estrutura de tornos universais quanto a sua rigidez estática, por simular cômoda e razoavelmente bem as condições de usinagem, pelo razoável grau de repetibilidade dos resultados, pelo fácil controle das condições de carregamento adotadas (poucas variáveis: ângulos de inclinação do dispositivo de carregamento e intensidade da carga aplicada), pelo relativo baixo custo e simplicidade de aplicação.

Considerando-se os valores médios das relações entre as intensidades das componentes da resultante das forças de usinagem apresentados por vários pesquisadores (apêndice 3) pode

se adotar para a inclinação do dispositivo de carregamento correspondente ao método, nas direções paralela e perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal, ângulos de cerca de 70 graus com relação a horizontal.

O valor da carga aplicada (correspondente ao módulo da resultante das forças de usinagem) deve ser tal que, quando do carregamento da estrutura de um torno, resulte como consequência, deformações mensuráveis da mesma. Como ponto de partida, acredita-se que o valor da carga a ser aplicada possa ser o calculado através da seguinte relação empírica:

$$\text{Carga, em kgf} = 1,5 \times \text{valor do diâmetro máximo de torneamento comportado pelo torno, em mm} .$$

Tal valor de carga corresponde, aproximadamente, a 30% do valor da carga máxima admitida por um torno. Como os ensaios de rigidez em estudo destinam-se a análise do comportamento da estrutura de um torno tanto para as operações de desbaste como para as de acabamento, acredita-se que o valor aconselhado para a carga a ser aplicada satisfaça a ambas as situações.

7.3 - Método de aplicação de força horizontal com direção perpendicular ao eixo de rotação da árvore principal.

Apresenta grandes discrepâncias nos valores das flexibilidades totais da estrutura de um torno universal quando comparados com aqueles determinados a partir da realização de ensaios de usinagem (com a força de penetração de usinagem de mesma intensidade que a carga aplicada através do método em discussão).

Sua aplicação resulta apenas em valores razoavelmente compatíveis para a análise das flexibilidades parciais de vidas aos cabeçotes. O método, por outro lado, permite dar uma idéia do caráter da curva representativa da variação da flexibilidade relativa resultante total da estrutura de um torno, longitudinalmente ao barramento. Apesar de o método apresentar boas condições de repetibilidade, baixo custo operacional e ser de ex

tremamente simples aplicação , seu emprego somente é recomendável àqueles casos em que não se tenha recursos físicos disponíveis para a aplicação de um dos outros dois métodos estudados.

10. - SOKOLOWSKY - Präzision in Der Metallbearbeitung - Verlag Technik - Berlin, 1955.
11. - TLUSTY, J. - Prüfung Der Prototype und Forschung in Werkzeugmaschinenbau - Schwerindustrie Der CSR - Heft 1 - 1955.
12. - PIC, Josef - Zaklady Stavby Obr. Strojů - Praha , 1965.
13. - PIC, Josef - Univerzalnı Soustruh - Praha , SNTL - 1953.
14. - ATSCHERKAN - Werkzeugmaschinen - Berlin - Verlag Technik, 1952 - Rascot I Konstruirovanije Metallore zuscich Stankov - Moskva, 1949.
15. - KOZEL, Jaroslav - Ph.D. da Universidade Federal de Santa Catarina - Apostilas - 1972.
16. - MEYER, Paul L. - Probabilidade e Aplicações a Estatística - Editora "Ao Livro Técnico" - 1969.
17. - KREYSZIG, Erwin - Matemática Superior - Rio de Janeiro - Livros Técnicos e Editora Ltda. - 1969.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - STROJNICKY SBORNIK - Technicko Vedecke Prace V Oboru Obrabecich Stroju a Obrabeni - Svazer 2 - Praha, Statni Nakladatelstvi Technicke Literatury - 1953.
2. - KOENIGSBERGER, F. & Tlusty, J. - Machine Tool Structures - Pergamon Press, 1970.
3. - HÖLKEN, W. - Untersuchung von Drehbänken auf statische und dynamische Steife - Industrie Anzeiger - n.º 80 - 5 - Oktober - 1956.
4. - RABINOWICZ, Ernest - An Introduction to Experimentation - Addison Wesley Publishing Company, 1970.
5. - ROSSI, Mario - Máquinas Herramientas Modernas - Cuarta Edicion - Barcelona, Editorial Científico-Médica, 1964 - Pg. 844.
6. - FERRARESI, Dino - Fundamentos da Usinagem dos Metais - Editora Edgar Blucher Ltda - São Paulo, 1970 - Pg. 162.
7. - RANKINE, A. V. - Usinagem des Metaux Par la Coupe - Editions "Ecole Superieure" - Moscou.
8. - MECHANIK PORADNIK TECHNICZNY - Tomm Trzecie - Czesc 2.2 - Wydanie Trzecie - Calkowicie Przerobione - Panswowe Wydawnictwa Techniczne - Warszawa, 1959.
9. - KUO, S. Shan - Numerical Methods and Computers - Addison Wesley Publishing Company, 1966.

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER,PLOTTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(15),Y(15,1),W(15),WW(2),C(15,15),
  *ZZ(30),XX(101),YY(101)
  ICONT=1
  DO 6000 INDEX=1,3
  INDIC=1
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  CALL EPLOT(2,0.,0.)
  DO 10000 I=1,3
  CALL EPLOT(0,0.,7.)
10000 CALL EPLOT(0,0.,0.)
  CALL EPLOT(1,3.,1.4)
  CALL SCALE(0.05,0.0116,0.,0.)
  CALL EGRID(2,100.,650.,10.,10)
  CALL EPLOT(2,0.,650.)
  CALL EPLOT(0,0.,737.)
  CALL EPLOT(0,100.,737.)
  CALL EPLOT(0,100.,650.)
  CALL EPLOT(1,100.,650.)
  CALL EGRID(3,100.,650.,50.,13)
  CALL EGRID(2,100.,0.,10.,10)
  CALL EGRID(1,0.,0.,50.,13)
  AY=610.
  DO 367 I=1,2
  CALL ECHAR(11.6,AY,0.1,0.12,0.)
  GO TO(17000,17001),I
17000 WRITE(7,9003)
  9003 FORMAT('CARGA')
  GO TO 367
17001 WRITE(7,17003)
17003 FORMAT('DESCARGA')
  367 AY=AY-40.
  CALL ECHAR(0.,666.069,0.15,0.25,0.0)
  WRITE(7,8010)
  8010 FORMAT(2X,'DINAMOMETRO FISCHER MOD. SF-1')
  CALL ECHAR(14.,703.69,0.2,0.2,0.0)
  WRITE(7,8011)
  8011 FORMAT('HISTERESE COMP. P')

```

```

      CALL ECHAR(-10.,0.0,0.15,0.19,1.57)
      WRITE(7,8009)
8009  FORMAT(17X,'FORCAS EM KGF')
      CALL ECHAR(0.,-50.60,0.15,0.19,0.0)
      WRITE(7,8008)
8008  FORMAT(4X,'CORRENTE EM MICRO-AMPERES')
      II=0
      CALL ECHAR(-1.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8002)II
8002  FORMAT(I1)
      CALL ECHAR(2.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      DO 8003 J=10,90,10
8003  WRITE(7,8004)J
8004  FORMAT(I5)
      II=100
      CALL ECHAR(93.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8005)II
8005  FORMAT(I5)
      DO 8006 J=1,651,50
      I=J-1
      CK=FLOAT(I)
      CK=CK-6.965
      CALL ECHAR(-8.,CK,0.1,0.15,0.0)
8006  WRITE(7,8007)I
8007  FORMAT(I3)
      AX=10.
      DO 85 I=1,9
      AY=0.
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
86  IF(I-2)87,87,81
87  IF(550.-AY)85,85,88
88  IF(550.-AY-3.5)89,89,83
89  CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL EPLOTT(0,AX,550.)
      CALL EPLOTT(1,AX,550.)
      GO TO 85
81  IF(650.-AY)85,85,82
82  IF(650.-AY-3.5)84,84,83
84  CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL EPLOTT(0,AX,650.)
      CALL EPLOTT(1,AX,650.)
      GO TO 85

```

```

83 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 86
85 AX=AX+10.
   AY=50.
   DO 95 I=1,12
   IF(I-12)90,96,96
90 AX=0.
   GO TO 97
96 AX=30.
97 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
91 IF(100.-AX)95,95,92
92 IF(100.-AX-0.77)94,94,93
94 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,100.,AY)
   CALL EPLLOT(1,100.,AY)
   GO TO 95
93 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 91
95 AY=AY+50.
   AY=615.
   DO 391 I=1,2
   AX=4.6
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   DO 390 J=1,2
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL PONTO(I,AX,AY,0.05,0.0116)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
390 AX=AX+3.
391 AY=AY-40.
   READ(2,200)N,M,L
200 FORMAT(3I4)

```




```

10 DO 201 I=1,N
201 READ(2,300)X(I),W(I),(Y(I,J),J=1,L)
300 FORMAT(6F10.5)
    IF(ICONT-3)6001,6002,6001
6001 DO 6003 I=1,N
6003 Y(I,1)=Y(I,1)*5.5383546
6002 DO 30 I=1,N
    30 C(I,1)=1.0
        MP1=M+1
        DO 35 J=2,MP1
            DO 35 I=1,N
    35 C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
        DO 40 I=1,MP1
            DO 40 J=1,MP1
                A(I,J)=0.0
                DO 40 K=1,N
    40 A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
        DO 45 J=1,L
            DO 45 I=1,MP1
                B(I,J)=0.0
                DO 45 K=1,N
    45 B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
        CALL EQSM(A,MP1,B,L)
        JJ=0
        DO 50 J=1,L
            DO 50 I=1,MP1
                JJ=JJ+1
    50 ZZ(JJ)=B(I,J)
        DO 901 KK=1,101
            LK=KK-1
            J=MP1
            XX(KK)=ZZ(J)
            YY(KK)=FLOAT(LK)
            DO 901 I=2,MP1
                J=J-1
    901 XX(KK)=ZZ(J)+XX(KK)*YY(KK)
        WW(INDIC)=0.
        DO 6050 II=1,101
            K=II-1
            XK=FLOAT(K)
            J=MP1
            AY=ZZ(J)

```

```

DO 6051 I=2,MP1
J=J-1
6051 AY=ZZ(J)+AY*XK
6050 WW(INDIC)=WW(INDIC)+AY
      WW(INDIC)=WW(INDIC)/101.
      JJ=0
      DO 801 J=1,L
      DO 801 I=1,MP1
      JJ=JJ+1
      II=I-1
801 WRITE(3,800)II,B(I,J)
800 FORMAT(38X,'COEFICIENTE DE GRAU',I2,1X,'=',1X,E16.8)
      AX=YY(1)
      AY=XX(1)
      CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      CALL EPLLOT(2,AX,AY)
      DO 7000 I=2,101
      AX=YY(I)
      AY=XX(I)
      IF(AY-650.)7001,7001,7011
7001 CALL EPLLOT(0,AX,AY)
7000 CONTINUE
      GO TO 7002
7011 AX=YY(I-1)
7013 AX=AX+0.01
      J=MP1
      AY=ZZ(J)
      DO 7012 I=2,MP1
      J=J-1
7012 AY=ZZ(J)+AY*AX
      IF(AY-650.)7014,7014,7002
7014 CALL EPLLOT(0,AX,AY)
      GO TO 7013
7002 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      DO 7005 I=2,N
      AX=X(I)
      AY=Y(I,1)
      CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      CALL EPLLOT(2,AX,AY)
      CALL PONTO(INDIC,AX,AY,0.05,0.0116)
7005 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      IF(INDIC-1)7020,7021,7020

```

```
7021 INDIC=INDIC+1
      GO TO 10
7020 CONTINUE
      CALL ECHAR(83.,703.69,0.1,0.1,0.)
      GO TO (8012,8013,8014),ICONT
8012 WRITE(7,8015)
8015 FORMAT('X')
      GO TO 8018
8013 WRITE(7,8016)
8016 FORMAT('Y')
      GO TO 8018
8014 WRITE(7,8017)
8017 FORMAT('Z')
8018 ICONT=ICONT+1
      DO 6052 I=1,2
      WW(I)=WW(I)/WW(2)
6052 WRITE(3,6053)I,WW(I)
6053 FORMAT(1X,'CURVA',1X,I1,1X,'=',1X,E14.7)
      WRITE(3,6054)
6054 FORMAT(1X,'-----')
      CALL EPLOT(1,0.,0.)
      CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
6000 CALL EPLOT(1,8.5,-1.4)
      CALL EXIT
      END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER,PLOTTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(15),Y(15,4),W(15),C(15,15),ZZ(30),
  *XX(101),YY(101)
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  CALL EPLLOT(2,0.,0.)
  DO 10000 I=1,3
  CALL EPLLOT(0,0.,7.)
10000 CALL EPLLOT(0,0.,0.)
  CALL EPLLOT(1,3.,1.4)
  CALL SCALE(0.05,0.0116,0.,0.)
  CALL EGRID(2,100.,650.,10.,10)
  CALL EPLLOT(2,0.,650.)
  CALL EPLLOT(0,0.,737.)
  CALL EPLLOT(0,100.,737.)
  CALL EPLLOT(0,100.,650.)
  CALL EPLLOT(1,100.,650.)
  CALL EGRID(3,100.,650.,50.,13)
  CALL EGRID(2,100.,0.,10.,10)
  CALL EGRID(1,0.,0.,50.,13)
  AY=620.
  DO 367 I=1,3
  CALL ECHAR(17.6,AY,0.16,0.16,0.0)
  WRITE(7,9003)
9003 FORMAT('P')
  367 AY=AY-28.
  AY=620.
  DO 9007 I=1,3
  CALL ECHAR(21.6,AY,0.08,0.08,0.0)
  GO TO(9000,9001,9002),I
9000 WRITE(7,9004)
9004 FORMAT('X')
  GO TO 9007
9001 WRITE(7,9005)
9005 FORMAT('Y')
  GO TO 9007
9002 WRITE(7,9006)
9006 FORMAT('Z')
9007 AY=AY-28.

```

```

CALL ECHAR(0.,666.069,0.15,0.25,0.0)
WRITE(7,8010)
8010 FORMAT(2X,'DINAMOMETRO FISCHER MOD. SF-1')
CALL ECHAR(14.,703.69,0.2,0.2,0.0)
WRITE(7,8011)
8011 FORMAT('CURVAS DE AFERICA0')
CALL ECHAR(-10.,0.0,0.15,0.19,1.57)
WRITE(7,8009)
8009 FORMAT(17X,'FORCAS EM KGF')
CALL ECHAR(0.,-50.60,0.15,0.19,0.0)
WRITE(7,8008)
8008 FORMAT(4X,'CORRENTE EM MICRO-AMPERES')
II=0
CALL ECHAR(-1.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
WRITE(7,8002)II
8002 FORMAT(I1)
CALL ECHAR(2.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
DO 8003 J=10,90,10
8003 WRITE(7,8004)J
8004 FORMAT(I5)
II=100
CALL ECHAR(93.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
WRITE(7,8005)II
8005 FORMAT(I5)
DO 8006 J=1,651,50
I=J-1
CK=FLOAT(I)
CK=CK-6.965
CALL ECHAR(-8.,CK,0.1,0.15,0.0)
8006 WRITE(7,8007)I
8007 FORMAT(I3)
AX=10.
DO 85 I=1,9
AY=0.
CALL EPLOTT(1,AX,AY)
86 IF(I-2)87,87,81
87 IF(550.-AY)85,85,88
88 IF(550.-AY-3.5)89,89,83
89 CALL EPLOTT(2,AX,AY)
CALL EPLOTT(0,AX,550.)
CALL EPLOTT(1,AX,550.)
GO TO 85

```

```
81 IF(650.-AY)85,85,82
82 IF(650.-AY-3.5)84,84,83
84 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,AX,650.)
   CALL EPLLOT(1,AX,650.)
   GO TO 85
83 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 86
85 AX=AX+10.
   AY=50.
   DO 95 I=1,12
   IF(I-12)90,96,96
90 AX=0.
   GO TO 97
96 AX=30.
97 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
91 IF(100.-AX)95,95,92
92 IF(100.-AX-0.77)94,94,93
94 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,100.,AY)
   CALL EPLLOT(1,100.,AY)
   GO TO 95
93 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 91
95 AY=AY+50.
   AY=620.000464
   DO 391 I=1,3
   AX=7.6
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   DO 390 J=1,3
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(2,AX,AY)
```

```

CALL PONTO(I,AX,AY,0.05,0.0116)
CALL EPlot(1,AX,AY)
390 AX=AX+3.
391 AY=AY-28.
MM=0
READ(2,100)LL
100 FORMAT(I4)
5 IF(MM-LL)10,1000,1000
C FAZER INDEX=MAIOR VALOR DA CORRENTE(MULTIPLO DE 5) + 1
10 READ(2,200)N,M,L,INDEX
200 FORMAT(4I4)
DO 201 I=1,N
201 READ(2,300)X(I),W(I),(Y(I,J),J=1,L)
300 FORMAT(6F10.5)
DO 30 I=1,N
30 C(I,1)=1.0
MP1=M+1
DO 35 J=2,MP1
DO 35 I=1,N
35 C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
DO 40 I=1,MP1
DO 40 J=1,MP1
A(I,J)=0.0
DO 40 K=1,N
40 A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
DO 45 J=1,L
DO 45 I=1,MP1
B(I,J)=0.0
DO 45 K=1,N
45 B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
CALL EQSM(A,MP1,B,L)
JJ=0
DO 50 J=1,L
DO 50 I=1,MP1
JJ=JJ+1
50 ZZ(JJ)=B(I,J)
DO 901 KK=1,101
LK=KK-1
J=MP1
XX(KK)=ZZ(J)
YY(KK)=FLOAT(LK)
DO 901 I=2,MP1

```

```

      J=J-1
901  XX(KK)=ZZ(J)+XX(KK)*YY(KK)
      DK1=0.
      DO 1003 KK=1,N
      J=MP1
      DD=ZZ(J)
      DO 1007 I=2,MP1
      J=J-1
1007 DD=ZZ(J)+DD*X(KK)
      DK=DD-Y(KK,1)
      DK=DK*DK
1003  DK1=DK1+DK
      KL=N-1
      XN=FLOAT(KL)
      SIGMA=SQRT(DK1/XN)
      MM=MM+1
      GO TO(701,702,703),MM
701  WRITE(3,704)
704  FORMAT('1',////////,43X,'F O R C A   D E   A V A N C O   P X')
      GO TO 707
702  WRITE(3,705)
705  FORMAT('1',////////,40X,'F O R C A   D E   P E N E T R A C A O   P Y')
      GO TO 707
703  WRITE(3,706)
706  FORMAT('1',////////,34X,'F O R C A   P R I N C I P A L   D E   C O R T
* E   P Z')
707  WRITE(3,400)
400  FORMAT(7,30X,'CORRENTES',16X,'PESO',21X,'FORCAS',//)
      DO 20 I=1,N
      DO 20 J=1,L
      20  WRITE(3,500)X(I),W(I),Y(I,J)
500  FORMAT(28X,E12.6,12X,E12.6,13X,E12.6,/)
      WRITE(3,600)N,M
600  FORMAT(/,28X,'NUMERO DE PONTOS DADOS =',1X,I2,11X,'GRAU DO POLINOM
*IO =',1X,I2,/)
      WRITE(3,1005)SIGMA
1005 FORMAT(44X,'DESVIO PADRAO =',1X,E14.6,/)
      JJ=0
      DO 801 J=1,L
      DO 801 I=1,MP1
      JJ=JJ+1
      II=I-1

```



```

801 WRITE(3,800)II,B(I,J)
800 FORMAT(38X,'COEFICIENTE DE GRAU',I2,1X,'=' ,1X,E16.8)
      GO TO(711,712,713),MM
711 WRITE(3,905)
905 FORMAT('1',/////////,31X,'F O R C A   D E   A V A N C O   P X')
      GO TO 716
712 WRITE(3,714)
714 FORMAT('1',/////////,28X,'F O R C A   D E   P E N E T R A C A O   P Y')
      GO TO 716
713 WRITE(3,715)
715 FORMAT('1',//////////,22X,'F O R C A   P R I N C I P A L   D E   C O
      *R T E   P Z')
716 WRITE(3,717)
717 FORMAT(/,3X,5('CORR.',3X,'FORCA',5X),/)
      II=(INDEX-1)/5
      JJ=INDEX-II+1
      KK=II+1
      DO 902 J=2,KK
      WRITE(3,906)(YY(K),XX(K),K=J,JJ,II)
902 JJ=JJ+1
906 FORMAT(/,2X,F5.0,2X,F8.3,4(3X,F5.0,2X,F8.3))
      AX=YY(1)
      AY=XX(1)
      CALL EPL0T(1,AX,AY)
      CALL EPL0T(2,AX,AY)
      DO 7000 I=2,101
      AX=YY(I)
      AY=XX(I)
      IF(AY-650.)7001,7001,7011
7001 CALL EPL0T(0,AX,AY)
7000 CONTINUE
      GO TO 7002
7011 AX=YY(I-1)
7013 AX=AX+0.01
      J=MP1
      AY=ZZ(J)
      DO 7012 I=2,MP1
      J=J-1
7012 AY=ZZ(J)+AY*AX
      IF(AY-650.)7014,7014,7002
7014 CALL EPL0T(0,AX,AY)
      GO TO 7013

```

```
7002 CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      NN=MM+1
      DO 7005 I=2,N
      AX=X(I)
      AY=Y(I,1)
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL PONT0(NN,AX,AY,0.05,0.0116)
7005 CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      GO TO 5
1000 CALL EXIT
      END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
      DIMENSION COEF(100),FLEX(5)
C      COMPARACAO DE FLEXIBILIDADES
      READ(2,10)LL,INDEX,JJ
10     FORMAT(I2,I1,I3)
      READ(2,11)(COEF(I),I=1,JJ)
11     FORMAT(3E15.8)
      MM=0
      INDIC=-2
12     IF(MM-LL)13,100,100
13     MM=MM+1
      DO 6 I=1,INDEX
      INDIC=INDIC+3
      FLEX(I)=0.
      DO 7 J=1,601
      K=J-1
      XK=FLOAT(K)
7      FLEX(I)=FLEX(I)+COEF(INDIC)*XK**2+COEF(INDIC+1)*XK+COEF(INDIC+2)
6      FLEX(I)=FLEX(I)/601.
      DO 15 I=1,INDEX
15     WRITE(3,16)I,FLEX(I)
16     FORMAT(1X,'FLEXIBILIDADE ORIGINAL',1X,I1,1X,'=' ,1X,E14.7)
      KK=INDEX-1
1      J=0
      DO 4 I=1,KK
      TEMP=FLEX(I)
      IF(TEMP-FLEX(I+1))4,2,2
2      J=1
      TEMP=FLEX(I+1)
      FLEX(I+1)=FLEX(I)
      FLEX(I)=TEMP
4      CONTINUE
      IF(J)1,5,1
5      DO 8 I=1,INDEX
8      FLEX(I)=FLEX(I)/FLEX(INDEX)
      DO 3 I=1,INDEX
3      WRITE(3,9)I,FLEX(I)
9      FORMAT(1X,'FLEXIBILIDADE',1X,I1,1X,'=' ,1X,E14.7)

```

```
WRITE(3,14)
14 FORMAT(1X,'-----')
GO TO 12
100 CALL EXIT
END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD, 1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION DEF(100),STUD(90)
  MM=0
  READ(2,1)LL
  1 FORMAT(I3)
  READ(2,44)NTOM,XINTV
44  FORMAT(I2,F10.4)
  M=NTOM+1
  READ(2,4)(STUD(I),I=1,90)
  4  FORMAT(13F6.4)
  2  IF(MM-LL)3,100,100
  3  READ (2,5)(DEF(J),J=1,NTOM)
  5  FORMAT(6F10.5)
  DEF(M)=0.
  DO 6 I=1,NTOM
  6  DEF(M)=DEF(M)+DEF(I)
  XX=FLOAT(NTOM)
  DEF(M)=DEF(M)/XX
  YINTV=XINTV*DEF(M)
  SOMA=0.
  DO 7 I=1,NTOM
  DIF=(ABS(DEF(I)-DEF(M)))*2
  7  SOMA=SOMA+DIF
  XN=FLOAT(NTOM)
  SIGMA=SQRT(SOMA/(XN-1.))
  WRITE(3,18)SIGMA
18  FORMAT(1X,'DESVIO PADRAO = ',E14.7)
  EPROP=SIGMA/(DEF(M)*SQRT(XN-1.))
  WRITE(3,19)EPROP
19  FORMAT(1X,'ERRO PROPORCIONAL = ',1X,E14.7)
  DO 13 I=2,91
  TARBT=FLOAT(I)
  TCALC=(2*SIGMA*STUD(I-1)/YINTV)**2
  IF(TCALC-0.5)14,17,17
17  IF(TCALC-TARBT)14,14,13
13  CONTINUE
  WRITE(3,10)
10  FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA MAIOR DO QUE 90')

```

```
GO TO 11
14 NCALC=IFIX(TCALC)
   NCALC=NCALC+1
   WRITE(3,15)NCALC
15 FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA =',1X,I2)
11 WRITE(3,16)
16 FORMAT(1X,'-----')
   MM=MM+1
   GO TO 2
100 CALL EXIT
   END
// XEQ
```

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE.

"MESTRE EM CIÊNCIAS"

E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO
ORIENTADOR E PELO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Eng^o. Jaroslav Kozel, Ph.D.

Prof. Eng^o. Getúlio Goes Ferretti, Ms.C.
Integrador dos Programas de Pós-Gradua-
ção em Engenharia Mecânica

BANCA EXAMINADORA:

APÊNDICE 1

Método de Sokolowski Modificado

Registro gráfico das deformações - Valores das deformações da estrutura do torno Nardini 2

APÊNDICE 2

Métodos de carregamento sem usinagem

Valores das deformações das estruturas dos tornos Nardini, Mitto e Invicta 123

APÊNDICE 3

Forças de usinagem

Relação entre as intensidades das forças de usinagem segundo vários pesquisadores 184

APÊNDICE 4

Desenhos

Desenhos dos principais equipamentos construídos e de seus componentes 186

APÊNDICE 5

Programas do Computador

Listagem dos programas de Computador utilizados 11

A P Ê N D I C E 1

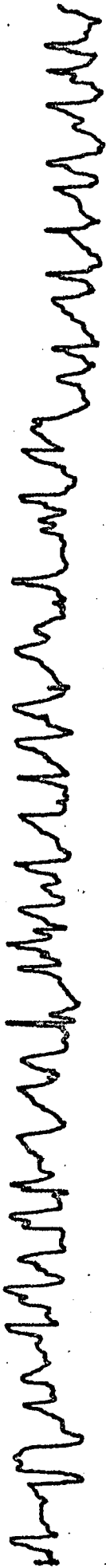
MÉTODO DE SOKOLOWSKI MODIFICADO

Registro gráfico das deformações

Valores das deformações da estrutura do torno

N A R D I N I

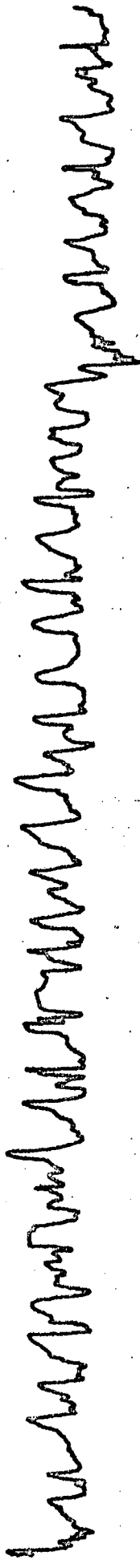
1



1-2



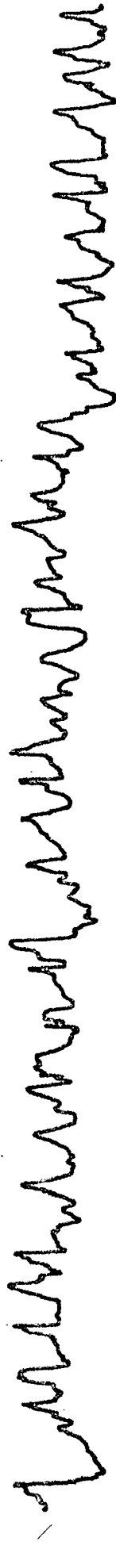
2



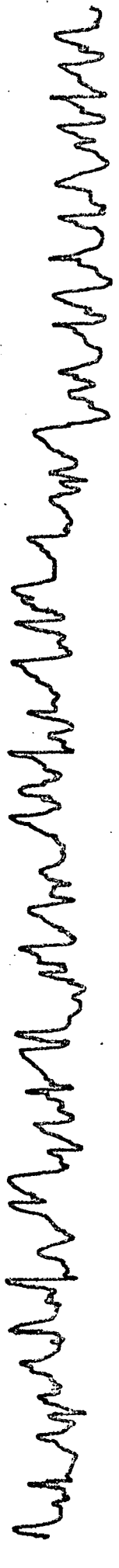
2-3



3



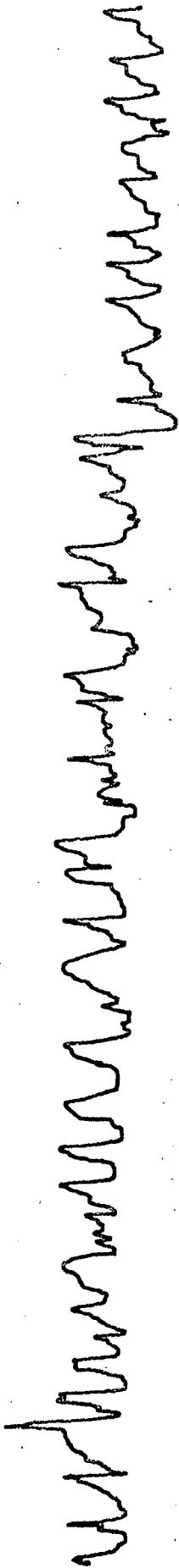
3-1



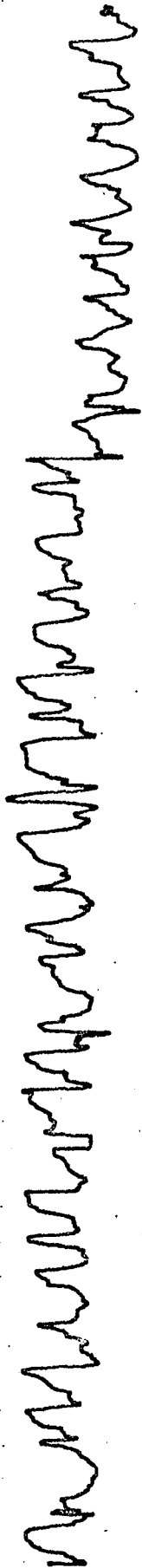
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 82,80 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | |
|--------------------------------------|----|------|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|--|---------|------------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|--------|--|-----------|--|-------------------------|----------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 3 - 1 | DIÂM.: 150,00 |
| 19 | 14 | 11 | 04 | 14 | 13 | 07 | 14 | 09 | 09 | 01 | 03 | 16 | 08 | 08 | 05 | 18 | 06 | 07 | 05 | 13 | 09 | 08 | 04 | POSICÃO: 1 | ANEL: 2 | PASSADA: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 09 | 07 | 06 | 12 | 15 | 06 | 07 | 06 | 08 | 08 | 02 | 11 | 17 | 08 | 09 | 11 | 12 | 04 | 08 | 07 | 13 | 10 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 21 | 06 | 09 | 12 | 11 | 08 | 06 | 15 | 12 | 05 | 06 | 13 | 12 | 06 | 10 | 10 | 17 | 05 | 05 | 10 | 11 | 06 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | 04 | 11 | 19 | 12 | 10 | 05 | 10 | 07 | 03 | 01 | 13 | 10 | 03 | 11 | 12 | 11 | 09 | 05 | 10 | 10 | 02 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 17 | 03 | 05 | 13 | 11 | 08 | 10 | 07 | 12 | 00 | 05 | 15 | 12 | 04 | 06 | 12 | 11 | 12 | 04 | 17 | 13 | 03 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 11 | 06 | 12 | 11 | 15 | 06 | 07 | 14 | 11 | 09 | 01 | 13 | 11 | 07 | 06 | 15 | 10 | 04 | 09 | 10 | 14 | 07 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 17 | 04 | 11 | 17 | 09 | 10 | 05 | 09 | 11 | 04 | 06 | 18 | 12 | 05 | 07 | 09 | 16 | 07 | 04 | 09 | 10 | 07 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 11 | 04 | 11 | 15 | 17 | 09 | 08 | 15 | 05 | 03 | 01 | 09 | 10 | 05 | 08 | 15 | 14 | 10 | 03 | 09 | 12 | 03 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 10 | 05 | 07 | 12 | 20 | 11 | 04 | 07 | 06 | 01 | 05 | 11 | 15 | 05 | 07 | 11 | 11 | 08 | 05 | 08 | 07 | 05 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 14 | | | 09 | 11 | | | 12 | 12 | | | 14 | 14 | | | 09 | 08 | 11 | | 08 | 14 | 02 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | 12 | 16 | | | 13 | 11 | | | 10 | 08 | | | 12 | 12 | | | 11 | 08 | 03 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 14 | | | 12 | 11 | | | 07 | 15 | | | 08 | 11 | | | 13 | 18 | | | 09 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 11 | | | 17 | 15 | | | 08 | 08 | | | 12 | 10 | | | 17 | 11 | | | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 16 | | | 12 | 15 | | | 08 | 05 | | | 11 | 16 | | | 12 | 14 | | | 08 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 13 | | | 11 | 12 | | | 13 | 06 | | | 11 | 17 | | | 15 | 11 | | | 12 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 15 | | | 11 | 12 | | | 06 | 05 | | | 15 | 13 | | | 13 | 15 | | | 16 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 13 | | | 12 | 14 | | | 11 | 07 | | | 09 | 12 | | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 15 | | | 11 | 10 | | | 09 | 09 | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,63 | | 7,00 | | 13,08 | | | | 7,83 | | | | 9,38 | | | | 3,55 | | | | 12,45 | | | | 6,66 | | | | 12,54 | | | | 6,57 | | | | 10,84 | | | | 5,36 | | | | MÉDIAS | | | | | | |
| 5,63 | | | | 5,25 | | | | 5,83 | | | | 5,79 | | | | 5,97 | | | | 5,48 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 82,40 | | | | 76,80 | | | | 85,30 | | | | 84,70 | | | | 87,40 | | | | 80,20 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 1/2/2/3-5

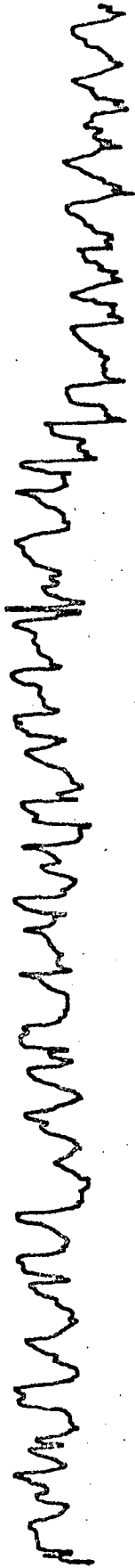
1



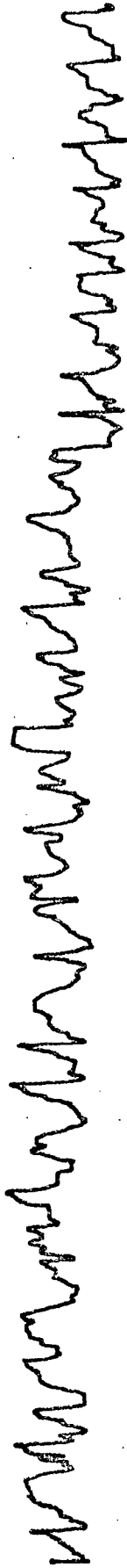
1-2



2



2-3



3



3-1



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 109,40 MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|----------------|------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 3 - 5 | POSICÃO: 1 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 09 | 05 | 09 | 19 | 13 | 04 | 09 | 14 | 18 | 06 | 11 | | | | 11 | 12 | 07 | 05 | 08 | 10 | 04 | 05 | 19 | 13 | 05 | 07 |
| 08 | 17 | 05 | 09 | 08 | 13 | 05 | 04 | 16 | 17 | 06 | 06 | | | | 19 | 14 | 07 | 10 | 13 | 07 | 06 | 04 | 08 | 08 | 01 | 03 |
| 12 | 10 | 05 | 09 | 12 | 10 | 05 | 04 | 12 | 20 | 09 | 03 | | | | 14 | 14 | 06 | 10 | 10 | 08 | 04 | 08 | 11 | 12 | 07 | 03 |
| 10 | 16 | 02 | 04 | 13 | 10 | 07 | 01 | 16 | 12 | 07 | 07 | | | | 14 | 18 | 03 | 08 | 14 | 11 | 04 | 07 | 14 | 11 | 05 | 01 |
| 15 | 11 | 07 | 04 | 10 | 11 | 07 | 03 | 18 | 13 | 06 | 09 | | 11 | 15 | 03 | 08 | 06 | 14 | 02 | 07 | 13 | 18 | 06 | 04 | | |
| 09 | 10 | 07 | 00 | 18 | 12 | 04 | 09 | 20 | 09 | 04 | 08 | | 15 | 15 | 07 | 05 | 17 | 16 | 03 | 03 | 15 | 15 | 02 | 05 | | |
| 17 | 15 | 00 | 09 | 15 | 18 | 01 | 03 | 11 | 18 | 08 | 04 | | 18 | 11 | 07 | 09 | 11 | 11 | 06 | 03 | 10 | 13 | 01 | 04 | | |
| 08 | 16 | 02 | 06 | 17 | 15 | 07 | 01 | 17 | 19 | 09 | 06 | | 17 | 18 | 06 | 10 | 11 | 13 | 05 | 08 | 12 | 08 | 07 | 02 | | |
| 06 | 13 | 01 | 02 | 08 | 15 | 09 | 03 | 12 | 19 | 06 | 07 | | 15 | 11 | 05 | 09 | 07 | 14 | 03 | 07 | 08 | 12 | 05 | 00 | | |
| 10 | 01 | 04 | | 17 | 09 | 06 | 11 | 15 | 18 | 07 | 10 | | 09 | 14 | 11 | 05 | 15 | 12 | 03 | 07 | 15 | 10 | 05 | 10 | | |
| 09 | 15 | | | 15 | 12 | 01 | 04 | 15 | 10 | 03 | 06 | | 19 | 15 | 08 | 12 | 09 | 08 | 04 | 03 | 10 | 13 | 01 | 03 | | |
| 07 | 09 | | | 21 | 18 | | | 18 | 12 | 10 | 02 | | 10 | 14 | | | 14 | 15 | 06 | 06 | 12 | 14 | | | | |
| 09 | 10 | | | 10 | 17 | | | 17 | 15 | | | 20 | 12 | | | 11 | 08 | | | 07 | 10 | | | | | |
| 14 | 07 | | | 13 | 17 | | | 14 | 17 | | | 12 | 11 | | | 06 | 11 | | | 13 | 09 | | | | | |
| 11 | 14 | | | 14 | 11 | | | 13 | | | | 19 | 16 | | | 12 | | | | 11 | 13 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,86 | 4,73 | 13,70 | 4,90 | 15,34 | 6,66 | 14,43 | 7,31 | 11,10 | 4,91 | 11,90 | 3,95 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,13 | | 8,80 | | 8,68 | | 7,12 | | 6,19 | | 7,95 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 89,70 | | 128,80 | | 127,00 | | 104,20 | | 90,60 | | 116,30 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

DIÂM.: 145,50
MÉTODO: 1
SÉRIE: ÚNICA

ANEL: 2

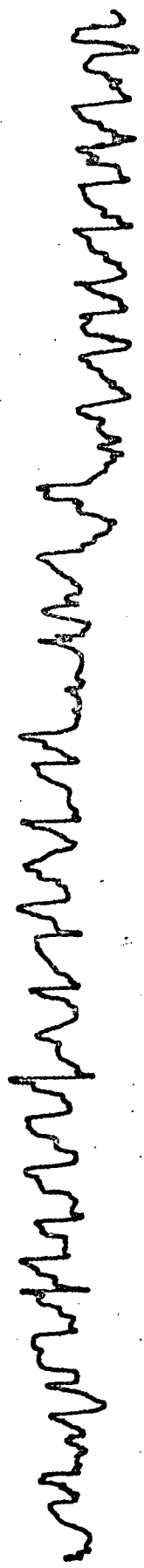
POSICÃO: 1

FERRAM.: 3 - 5

DATA 19/10/72

Experiência 1/3/1/5-2

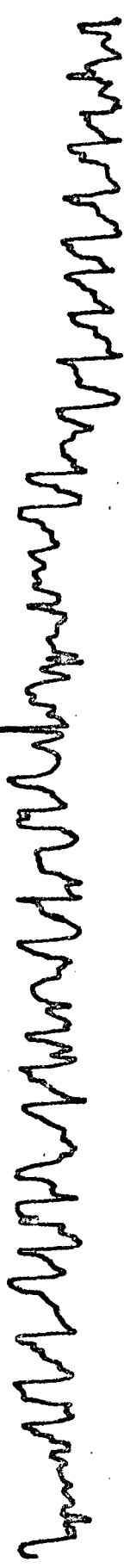
1



1-2



2



2-3



3



3-1



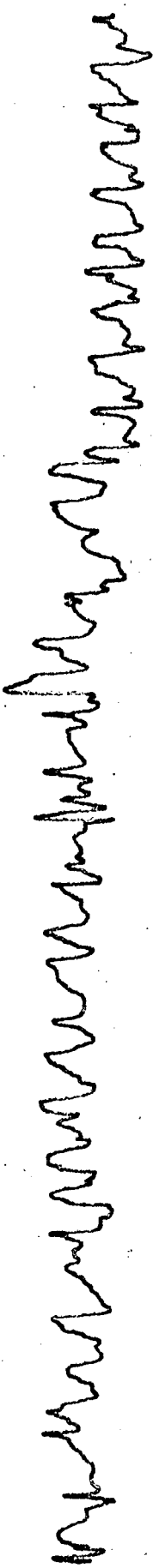
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|------|----|-------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|-------|----|------|----|--------|----|------|----|--|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----------|----|-------------------------|--|--|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 103,70 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 5 - 2 | DIÂM.: 150,00 | DATA 21/10/72 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 1 | ANEL: 3 | PASSADA: 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 15 | 09 | 02 | 12 | 09 | 03 | 06 | 09 | 10 | 03 | 05 | 14 | 11 | 06 | 03 | 13 | 09 | 06 | 06 | 13 | 15 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 10 | 09 | 05 | 11 | 10 | 09 | 04 | 11 | 13 | 09 | 04 | 12 | 10 | 04 | 09 | 13 | 16 | 05 | 08 | 14 | 14 | 02 | 06 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 08 | 16 | 06 | 03 | 12 | 12 | 10 | 05 | 10 | 10 | 09 | 02 | 13 | 16 | 05 | 09 | 11 | 13 | 04 | 08 | 11 | 10 | 03 | 05 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 17 | 05 | 08 | 18 | 07 | 06 | 05 | 18 | 12 | 05 | 10 | 11 | 10 | 06 | 04 | 08 | 13 | 08 | 06 | 15 | 10 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 16 | 05 | 06 | 11 | 11 | 05 | 07 | 10 | 09 | 03 | 05 | 08 | 14 | 08 | 03 | 15 | 14 | 09 | 04 | 11 | 11 | 06 | 09 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 16 | 09 | 03 | 09 | 13 | 03 | 05 | 18 | 18 | 09 | 05 | 17 | 13 | 04 | 08 | 09 | 17 | 06 | 07 | 09 | 14 | 02 | 07 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 13 | 08 | 04 | 11 | 10 | 10 | 06 | 11 | 17 | 07 | 04 | 16 | 18 | 04 | 11 | 12 | 11 | 05 | 11 | 12 | 14 | 04 | 06 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 16 | 06 | 10 | 14 | 14 | 09 | 03 | 16 | 16 | 05 | 05 | 16 | 10 | 00 | 04 | 11 | 14 | 02 | 04 | 15 | 17 | 10 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 03 | 05 | 14 | 12 | 05 | 06 | 10 | 11 | 03 | 07 | 11 | 17 | 06 | 02 | 15 | 12 | 06 | 02 | 09 | 10 | 05 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | 08 | 04 | 10 | 15 | 05 | 08 | 12 | 14 | | | 12 | 11 | 05 | | 10 | 09 | | | 15 | 17 | 04 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 15 | 08 | 04 | 12 | 08 | | | 12 | 08 | | | 09 | 17 | | | 11 | 12 | | | 14 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 10 | | | 21 | 10 | | | 10 | 13 | | | 18 | 12 | | | 13 | 18 | | | 12 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 10 | | | 12 | 16 | | | 12 | 12 | | | 11 | 16 | | | 09 | 17 | | | 14 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 09 | | | 12 | 09 | | | 12 | 12 | | | 11 | 18 | | | 10 | 09 | | | 11 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | 14 | | | 15 | 14 | | | 14 | | | | 11 | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,32 | | 5,90 | | 12,03 | | 6,00 | | 12,50 | | 5,55 | | 13,31 | | 5,31 | | 12,24 | | 5,94 | | 12,82 | | 5,00 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,42 | | | | 6,03 | | | | 6,95 | | | | 8,00 | | | | 6,30 | | | | 7,82 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108,60 | | | | 88,20 | | | | 101,70 | | | | 117,10 | | | | 92,20 | | | | 114,40 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 1/3/2/5-5

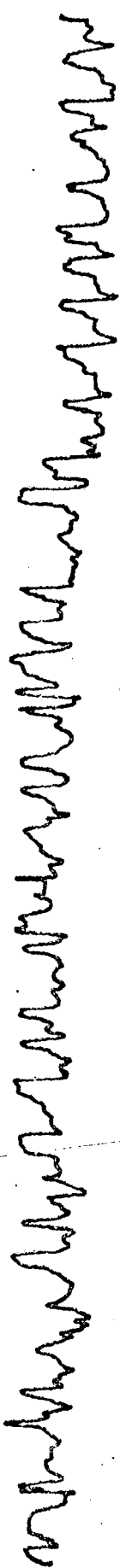
1



1-2



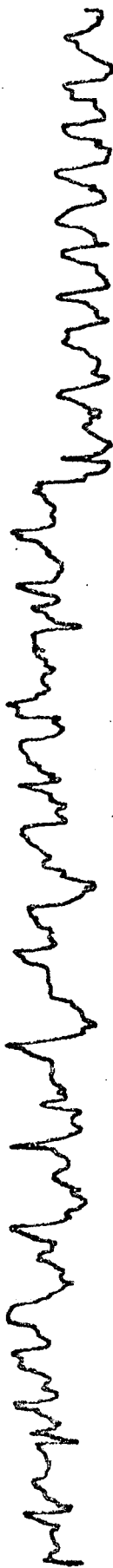
2



2-3



3



3-1



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------------|------|---------------|--|---------------|--|
| 1 | | 1 - 2 | | | | | 2 | | | | | 2 - 3 | | | | | 3 | | | | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | REF. | REF. | SUPERFÍCIES | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 05 | 08 | 15 | 13 | 03 | 04 | 09 | 12 | 03 | 05 | 10 | 11 | 02 | 04 | 10 | 08 | 07 | 01 | 15 | 10 | 07 | 09 | TORNO: NARDINI | | MÉTODO: 1 | | SÉRIE: ÚNICA | |
| 13 | 17 | 04 | 09 | 08 | 10 | 06 | 02 | 08 | 10 | 07 | 04 | 14 | 10 | 10 | 04 | 10 | 10 | 04 | 01 | 11 | 15 | 03 | 09 | POSIÇÃO: 1 | | ANEL: 3 | | PASSADA: 2 | |
| 10 | 14 | 01 | 04 | 11 | 09 | 10 | 03 | 11 | 09 | 08 | 03 | 08 | 09 | 07 | 02 | 10 | 09 | 03 | 08 | 17 | 16 | 02 | 06 | FERRAM.: 5 - 5 | | DIÂM.: 145,50 | | DATA 23/10/72 | |
| 12 | 13 | 01 | 03 | 09 | 14 | 08 | 02 | 12 | 05 | 07 | 02 | 15 | 10 | 09 | 06 | 14 | 12 | 03 | 09 | 11 | 10 | 01 | 05 | | | | | MÉDIAS | |
| 15 | 07 | 08 | 05 | 08 | 11 | 03 | 05 | 07 | 08 | 03 | 07 | 09 | 15 | 04 | 10 | 10 | 09 | 03 | 04 | 17 | 09 | 08 | 02 | | | | | | |
| 10 | 11 | 07 | 10 | 08 | 15 | 02 | 06 | 08 | 08 | 02 | 04 | 11 | 12 | 01 | 02 | 15 | 06 | 09 | 01 | 16 | 08 | 08 | 06 | | | | | | |
| 13 | 18 | 02 | 07 | 16 | 12 | 02 | 04 | 14 | 10 | 07 | 04 | 09 | 09 | 10 | 04 | 07 | 05 | 07 | 02 | 12 | 14 | 04 | 08 | | | | | | |
| 13 | 12 | 03 | 05 | 12 | 15 | 09 | 04 | 15 | 11 | 09 | 01 | 12 | 09 | 08 | 02 | 07 | 09 | 03 | 08 | 11 | 11 | 01 | 06 | | | | | | |
| 15 | 10 | 10 | 04 | 10 | 09 | 08 | 00 | 12 | 08 | 05 | 08 | 10 | 09 | 07 | 10 | 04 | 09 | 00 | 04 | 10 | 15 | 06 | 05 | | | | | | |
| 12 | 14 | 08 | 09 | 15 | 15 | 04 | 06 | 13 | 15 | 05 | 05 | 09 | 10 | 03 | 06 | 13 | 11 | 07 | 02 | 11 | 13 | 08 | 08 | | | | | | |
| 17 | 13 | 08 | | 13 | 12 | | | 12 | 11 | | | 09 | 10 | | | 05 | 10 | | | 11 | 10 | | | | | | | | |
| 13 | 10 | | | 11 | 13 | | | 10 | 14 | | | 14 | 12 | | | 14 | 10 | | | 09 | 12 | | | | | | | | |
| 12 | 15 | | | 12 | 12 | | | 12 | 09 | | | 13 | 09 | | | 13 | 08 | | | 11 | 13 | | | | | | | | |
| 14 | 08 | | | 09 | 09 | | | 15 | 16 | | | 06 | 11 | | | 11 | 10 | | | 12 | 09 | | | | | | | | |
| 10 | 09 | | | 09 | 10 | | | 15 | 14 | | | 15 | 08 | | | 10 | 10 | | | 09 | 10 | | | | | | | | |
| 12,46 | 5,76 | 11,50 | 4,55 | 11,10 | 4,95 | 10,60 | 5,55 | 9,63 | 4,30 | 11,93 | 5,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,70 | 6,95 | 6,15 | 5,05 | 5,33 | 78,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 98,00 | 101,70 | 90,00 | 73,90 | 78,00 | 92,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

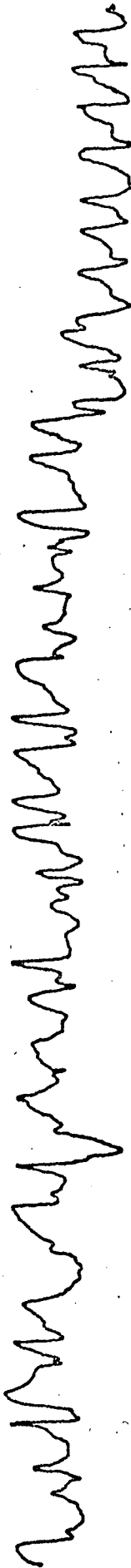
MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 89,00 MÍCRONS

Experiência 1/4/0/8-5

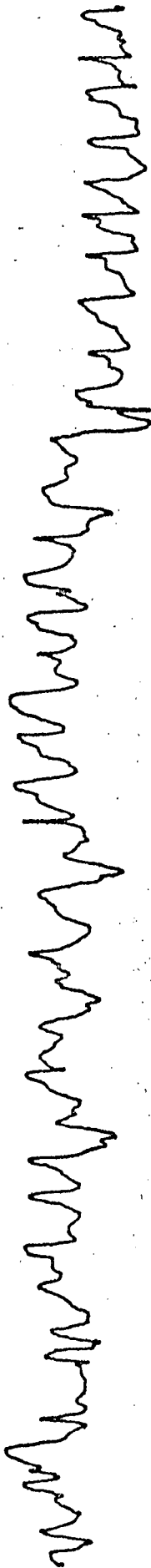
1



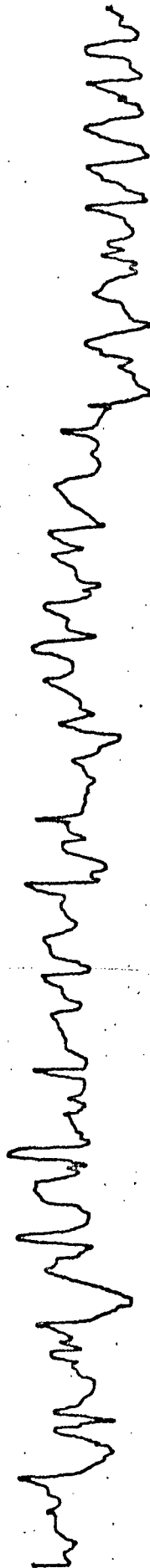
1-2



2



2-3



3

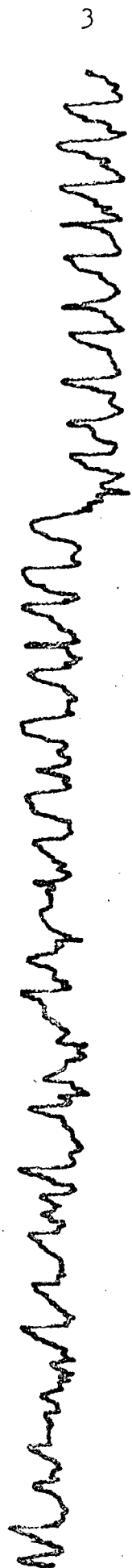
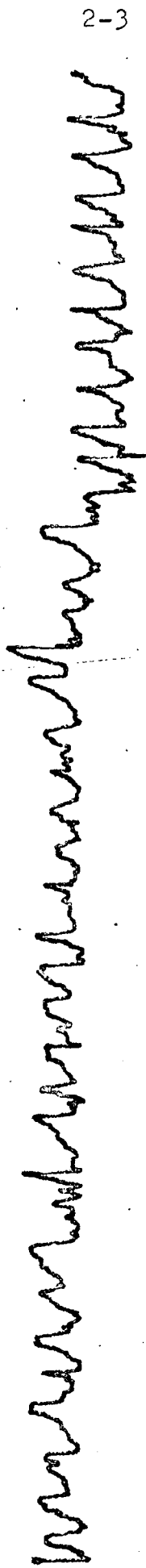
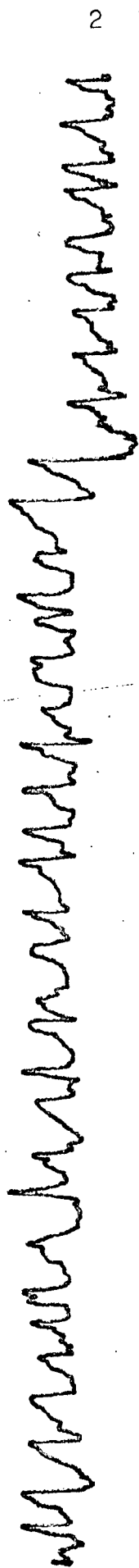
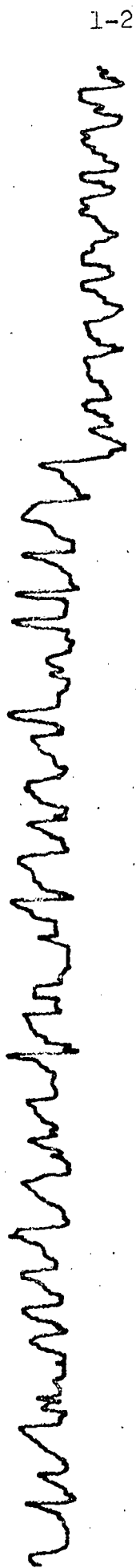


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 127,60 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | |
|---------------------------------------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|--|------------|----------------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------------------|--|--|-------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 18 | 04 | 04 | 18 | 12 | 01 | 04 | 14 | 14 | 09 | 02 | 12 | 17 | 04 | 07 | 13 | 19 | 03 | 07 | 18 | 13 | 05 | 11 | FERRAM.: 8 - 5 | POSICÃO: 1 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 12 | 08 | 04 | 13 | 16 | 08 | 03 | 16 | 14 | 04 | 07 | 20 | 08 | 07 | 04 | 16 | 17 | 09 | 05 | 16 | 12 | 03 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 16 | 06 | 01 | 15 | 21 | 05 | 06 | 10 | 11 | 02 | 06 | 15 | 09 | 06 | 03 | 15 | 10 | 11 | 02 | 12 | 11 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | 02 | 06 | 17 | 13 | 03 | 04 | 08 | 11 | 10 | 04 | 11 | 08 | 04 | 06 | 09 | 17 | 08 | 04 | 18 | 12 | 07 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 13 | 02 | 07 | 19 | 10 | 01 | 05 | 15 | 19 | 10 | 01 | 10 | 11 | 04 | 10 | 10 | 13 | 07 | 11 | 17 | 09 | 04 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 18 | 03 | 05 | 15 | 20 | 03 | 03 | 11 | 12 | 03 | 02 | 10 | 18 | 01 | 07 | 19 | 16 | 02 | 08 | 12 | 20 | 01 | 07 | DIÂM.:154,50 | ANEL: 4 | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 18 | 08 | 01 | 13 | 07 | 08 | 01 | 09 | 12 | 03 | 08 | 22 | 13 | 08 | 02 | 16 | 13 | 07 | 05 | 09 | 16 | 03 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 13 | 07 | 04 | 17 | 13 | 06 | 07 | 16 | 16 | 02 | 05 | 11 | 11 | 08 | 02 | 11 | 14 | 11 | 03 | 15 | 11 | 08 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | 03 | 07 | 17 | 13 | 05 | 09 | 14 | 14 | 03 | 05 | 15 | 14 | 06 | 06 | 14 | 11 | 08 | 02 | 15 | 10 | 05 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | 04 | 05 | 13 | 11 | 02 | | 19 | 12 | 08 | 04 | 13 | 12 | 05 | 07 | 11 | 14 | 08 | | 14 | 14 | 05 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | | | 11 | 10 | | | 16 | 13 | | | 14 | 08 | | | 08 | 12 | | | 16 | 16 | 04 | | DATA 25/10/72 | PASSADA: 0 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 14 | | | 11 | 13 | | | 11 | 18 | | | 13 | 10 | | | 11 | 09 | | | 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 15 | | | 13 | 19 | | | 13 | 14 | | | 11 | 08 | | | 13 | 14 | | | 14 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 15 | | | 13 | 14 | | | 22 | 14 | | | 11 | 12 | | | 14 | 16 | | | 12 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 17 | | | 18 | 14 | | | 14 | 11 | | | 12 | 17 | | | 09 | 15 | | | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | 11 | | | | 16 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,87 | | 4,55 | | 14,19 | | 4,42 | | 13,83 | | 4,90 | | 12,19 | | 5,35 | | 13,25 | | 6,15 | | 13,90 | | 5,52 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,32 | | | | 9,77 | | | | 8,93 | | | | 6,84 | | | | 7,10 | | | | 8,38 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165,70 | | | | 143,00 | | | | 130,70 | | | | 100,10 | | | | 103,90 | | | | 122,60 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

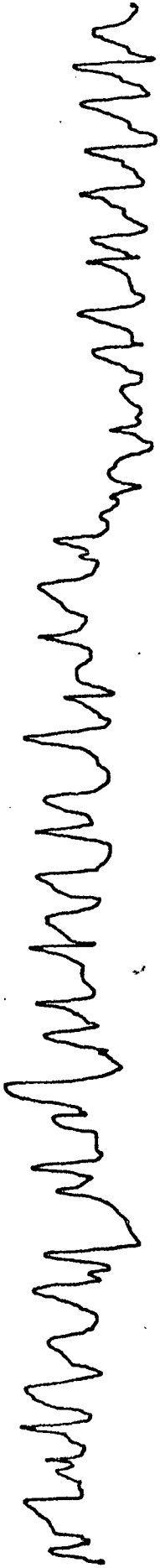
Experiência 1/4/1/6-4



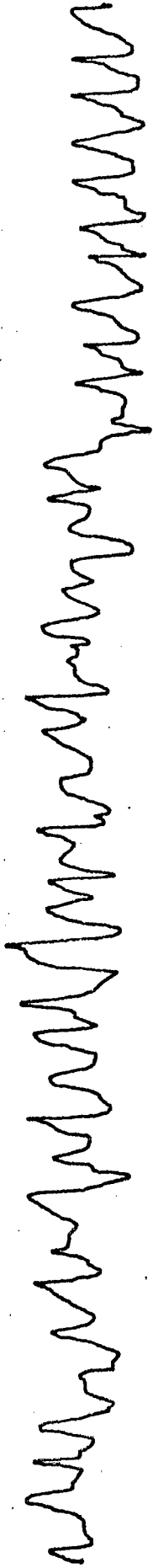
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 121,30 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | |
|---------------------------------------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|-------------|----|--|------------|----------------|-----------|---------------|---------|--------------|------------|---------------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 06 | 06 | 19 | 13 | 06 | 04 | 10 | 10 | 05 | 00 | 10 | 10 | 09 | 03 | 14 | 12 | 09 | 04 | 09 | 17 | 02 | 05 | FERRAM.: 6 - 4 | POSICÃO: 1 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | DIÂM.: 150,00 | ANEL: 4 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 1 | DATA 25/10/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | 04 | 07 | 12 | 13 | 05 | 07 | 06 | 14 | 03 | 06 | 12 | 15 | 02 | 09 | 13 | 16 | 09 | 01 | 15 | 14 | 07 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 14 | 03 | 05 | 19 | 15 | 03 | 07 | 11 | 08 | 02 | 05 | 12 | 12 | 02 | 04 | 14 | 12 | 02 | 07 | 11 | 14 | 06 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | 02 | 04 | 13 | 18 | 06 | 03 | 14 | 14 | 08 | 01 | 10 | 17 | 05 | 02 | 11 | 18 | 02 | 04 | 14 | 14 | 01 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15 | 06 | 03 | 19 | 18 | 07 | 03 | 15 | 10 | 07 | 04 | 13 | 13 | 10 | 02 | 14 | 12 | 09 | 03 | 11 | 10 | 02 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | 04 | 02 | 16 | 12 | 08 | 07 | 10 | 08 | 05 | 07 | 13 | 10 | 04 | 05 | 16 | 13 | 05 | 02 | 17 | 11 | 03 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | 04 | 05 | 18 | 14 | 05 | 08 | 17 | 14 | 03 | 05 | 14 | 11 | 03 | 04 | 18 | 09 | 05 | 06 | 08 | 11 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 19 | 03 | 03 | 14 | 13 | 07 | 06 | 16 | 10 | 09 | 06 | 17 | 15 | 03 | 09 | 16 | 14 | 02 | 10 | 18 | 11 | 06 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 10 | 07 | 05 | 16 | 17 | 02 | 06 | 12 | 09 | 02 | 03 | 15 | 11 | 02 | 04 | 07 | 14 | 03 | 08 | 10 | 08 | 05 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 11 | 07 | 02 | 13 | 12 | 07 | 02 | 15 | 15 | 08 | 01 | 11 | 08 | 10 | 02 | 11 | 13 | 01 | 03 | 08 | 13 | 01 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 10 | 07 | 05 | 16 | 18 | 05 | 08 | 11 | 09 | 02 | | 11 | 11 | 07 | 02 | 14 | 13 | 11 | 00 | 10 | 12 | 04 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 02 | 07 | 17 | 12 | 05 | | 09 | 16 | | | 09 | 10 | 02 | 08 | 12 | 10 | 07 | 01 | 15 | 12 | 09 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 13 | | | 12 | 17 | | | 11 | 09 | | | 13 | 11 | | | 16 | 13 | 01 | | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 12 | | | 15 | 15 | | | 08 | 14 | | | 11 | 10 | | | 15 | 10 | | | 14 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | | | 11 | 14 | | | 08 | 16 | | | 17 | 19 | | | 16 | 10 | | | 10 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 14 | | | 13 | 15 | | | 12 | | | | | | | | 16 | 16 | | | 08 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,78 | 4,54 | 14,96 | 5,52 | 11,64 | 4,38 | 12,36 | 4,70 | 13,37 | 4,60 | 11,82 | 4,45 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,24 | | 9,44 | | | | 7,26 | | | | 7,66 | | | | 8,77 | | | | 7,37 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135,20 | | 138,20 | | | | 106,20 | | | | 112,10 | | | | 128,40 | | | | 107,90 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 1/5/0/9-1

1



1-2



2



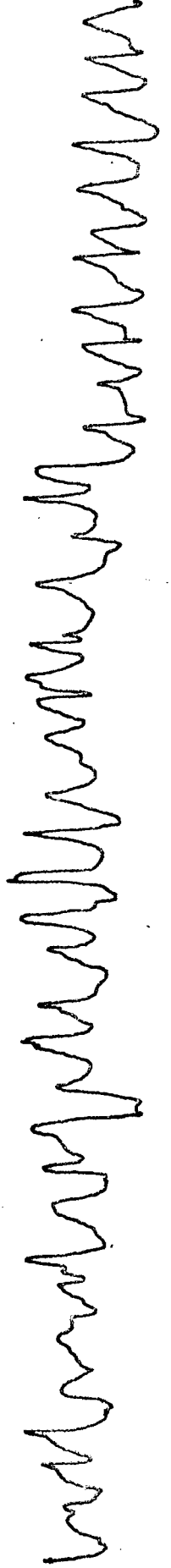
2-3



3



3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 104,20 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------------|------------|----------------|--------|--------|--------------|---------|-----------|---------------|------------|--------------|--------|------------|-------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 9 - 1 | POSICÃO: 1 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 23 | 04 | 11 | 11 | 17 | 05 | 05 | 11 | 11 | 12 | 04 | 21 | 15 | 08 | 04 | 11 | 16 | 08 | 14 | 11 | 16 | | | | 04 | 10 | DIÂM.: 154,5 | ANEL: 5 | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 16 | 05 | 08 | 13 | 10 | 07 | 05 | 11 | 11 | 10 | 03 | 19 | 17 | 10 | 08 | 16 | 24 | 09 | 16 | 17 | 18 | | | | 06 | 09 | | | | DATA 17/11/72 | PASSADA: 0 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 12 | 12 | 04 | 08 | 12 | 09 | 04 | 11 | 15 | 06 | 12 | 19 | 11 | 05 | 10 | 12 | 13 | 06 | 09 | 10 | 15 | | | | 13 | 04 | | | | | | | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 13 | 06 | 12 | 09 | 10 | 04 | 08 | 12 | 13 | 03 | 07 | 16 | 23 | 12 | 04 | 16 | 18 | 12 | 06 | 16 | 12 | | | | 08 | 14 | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 06 | 09 | 03 | 19 | 16 | 05 | 11 | 19 | 18 | 04 | 09 | 15 | 19 | 05 | 07 | 14 | 15 | 16 | 04 | 14 | 11 | | | | 09 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 08 | 13 | 06 | 12 | 15 | 08 | 01 | 05 | 16 | 20 | 07 | 05 | 14 | 19 | 10 | 04 | 20 | 12 | 08 | 16 | 16 | 10 | | | | 06 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 18 | 03 | 06 | 13 | 19 | 12 | 03 | 18 | 19 | 10 | 07 | 17 | 11 | 07 | 12 | 17 | 14 | 07 | 10 | 15 | 15 | | | | 05 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 10 | 12 | 04 | 14 | 09 | 09 | 06 | 11 | 11 | 06 | 13 | 18 | 23 | 03 | 08 | 15 | 22 | 05 | 07 | 17 | 16 | 14 | | | | 01 | 104,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | 08 | 11 | 11 | 09 | 04 | 10 | 16 | 20 | 02 | 07 | 10 | 17 | 11 | 05 | 10 | 16 | 11 | 06 | 13 | 11 | 08 | | | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 19 | 04 | 14 | 20 | 08 | 03 | 07 | 15 | 12 | 04 | 05 | 13 | 11 | 13 | 03 | 22 | 19 | 11 | 11 | 16 | 20 | 03 | 10 | 7,15 | 6,95 | 7,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | |
| 18 | 09 | 05 | 11 | 13 | 15 | 03 | 06 | 15 | 11 | 11 | 03 | 21 | 19 | 11 | 06 | 18 | 15 | 09 | 14 | 09 | 10 | 05 | 10 | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | |
| 14 | 15 | 06 | 05 | 17 | 12 | 11 | 07 | 18 | 09 | 07 | | 11 | 15 | 04 | 07 | 16 | 11 | 06 | 08 | 10 | 19 | 10 | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 |
| 11 | 12 | | | 10 | 17 | | | 11 | 17 | | | 20 | 12 | | | 15 | 15 | | | 13 | 15 | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 13 | | | 20 | 12 | | | 21 | 19 | | | 17 | 10 | | | 13 | 12 | | | 18 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | 16 | | | | 13 | | | | 11 | | | | 14 | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126,30 | 87,90 | 90,70 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | 6,25 | 14,62 | 6,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,69 | 7,54 | 13,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,25 | 14,62 | 6,82 | 16,00 | 7,37 | 15,55 | 9,54 | 14,20 | 8,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,15 | 6,95 | 7,80 | 8,63 | 6,01 | 6,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104,60 | 101,70 | 114,20 | 126,30 | 87,90 | 90,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

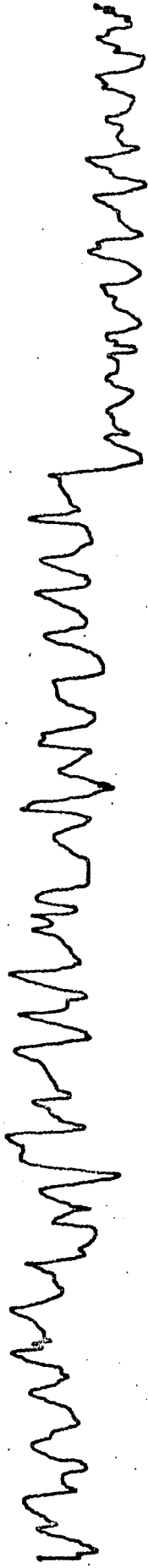
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 1/5/1/9-6

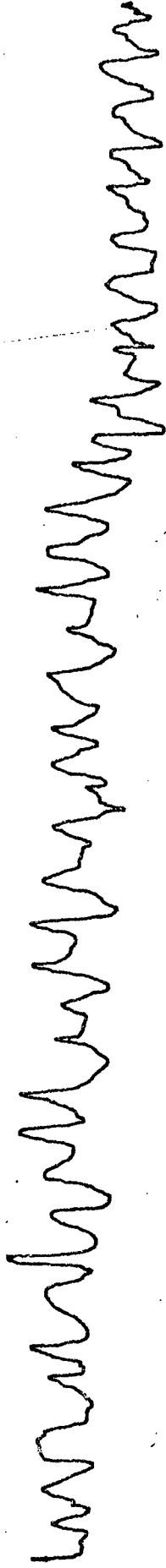
1



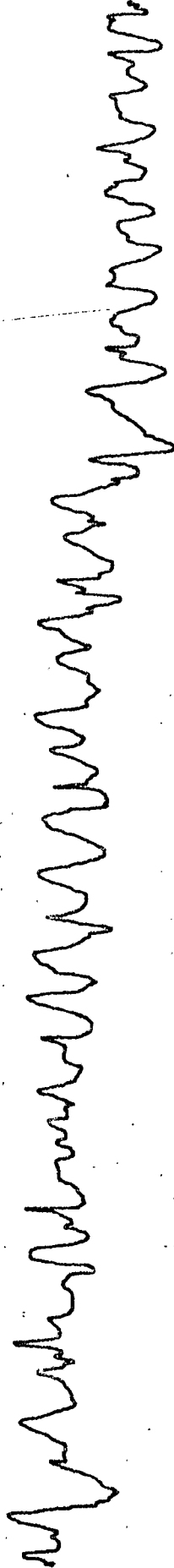
1-2



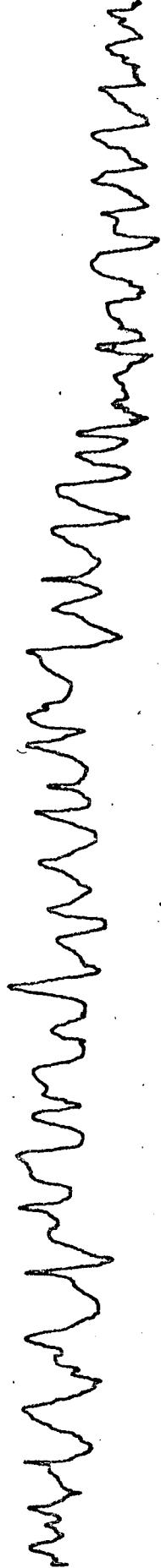
2



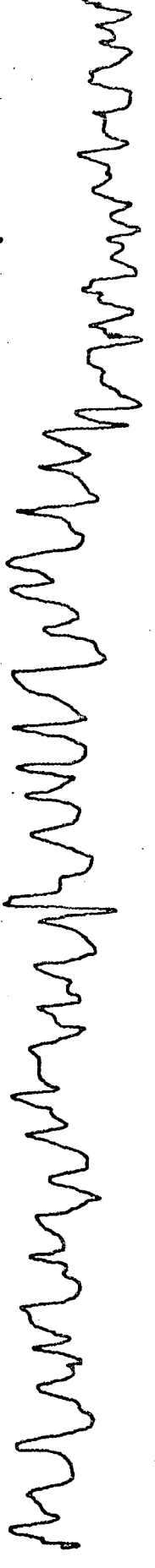
2-3



3



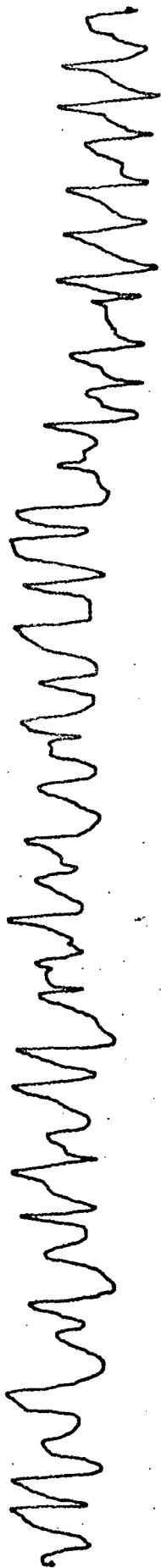
3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 147,40 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|----|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|----|----|----|----|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 9 - 6 | DIÂM.: 150,00 | DATA 18/11/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 1 | ANEL: 5 | PASSADA: 1 | | | | |
| | 22 | 18 | 05 | 02 | 13 | 21 | 06 | 07 | 15 | 14 | 01 | 07 | 18 | 19 | 05 | 03 | 16 | 21 | 08 | 03 | | | | | | | | | | 17 | 16 | 03 | 09 |
| | 18 | 15 | 04 | 07 | 16 | 20 | 02 | 06 | 16 | 21 | 04 | 01 | 14 | 17 | 08 | 04 | 17 | 12 | 08 | 09 | | | | | | | | | | 12 | 20 | 04 | 05 |
| | 17 | 17 | 06 | 06 | 14 | 16 | 08 | 04 | 14 | 19 | 07 | 02 | 18 | 19 | 05 | 08 | 21 | 12 | 00 | 07 | | | | | | | | | | 10 | 12 | 04 | 03 |
| | 13 | 20 | 07 | 04 | 18 | 22 | 05 | 07 | 20 | 17 | 05 | 07 | 23 | 16 | 02 | 10 | 18 | 10 | 02 | 04 | | | | | | | | | | 17 | 18 | 04 | 07 |
| | 17 | 15 | 07 | 05 | 17 | 13 | 05 | 10 | 14 | 12 | 03 | 06 | 17 | 20 | 04 | 07 | 14 | 14 | 09 | 04 | | | | 11 | 13 | 05 | 08 | | | | | | |
| | 15 | 13 | 05 | 09 | 15 | 13 | 04 | 05 | 19 | 17 | 00 | 05 | 18 | 17 | 08 | 02 | 17 | 18 | 08 | 06 | | | | 17 | 15 | 03 | 06 | | | | | | |
| | 17 | 08 | 01 | 07 | 21 | 16 | 04 | 03 | 15 | 14 | 07 | 01 | 16 | 16 | 07 | 09 | 16 | 20 | 04 | 07 | | | | 11 | 14 | 08 | 03 | | | | | | |
| 11 | 15 | 09 | 04 | 16 | 21 | 08 | 01 | 13 | 11 | 06 | 09 | 17 | 17 | 05 | 05 | 18 | 12 | 03 | 05 | 15 | | | | 17 | 09 | 05 | | | | | | | |
| 18 | 16 | 06 | 03 | 18 | 15 | 05 | 07 | 13 | 10 | 04 | 07 | 13 | 13 | 01 | 09 | 13 | 23 | 08 | 04 | 14 | | | | 12 | 04 | 05 | | | | | | | |
| 19 | 18 | 06 | | 13 | 16 | 05 | | 16 | 21 | 04 | | 21 | 14 | 07 | | 13 | 08 | 07 | | 09 | 16 | 03 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 17 | | | 18 | 11 | | | 15 | 14 | | | 15 | 11 | | | 11 | 15 | | | 14 | 08 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 07 | | | 13 | 10 | | | 18 | 11 | | | 19 | 10 | | | 13 | 12 | | | 13 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | 13 | 16 | | | 17 | 18 | | | 14 | 16 | | | 13 | 16 | | | 08 | 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 20 | | | 15 | 08 | | | 15 | | | | 12 | 17 | | | 14 | 18 | | | 15 | 08 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,64 | 5,42 | 15,64 | 5,36 | 15,51 | 4,52 | 16,32 | 5,73 | 15,17 | 5,57 | 13,89 | 5,15 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,22 | | 10,28 | | 10,99 | | 10,59 | | 9,60 | | 8,74 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 149,60 | | 150,50 | | 160,90 | | 155,00 | | 140,50 | | 127,90 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 1/5/2/10-3

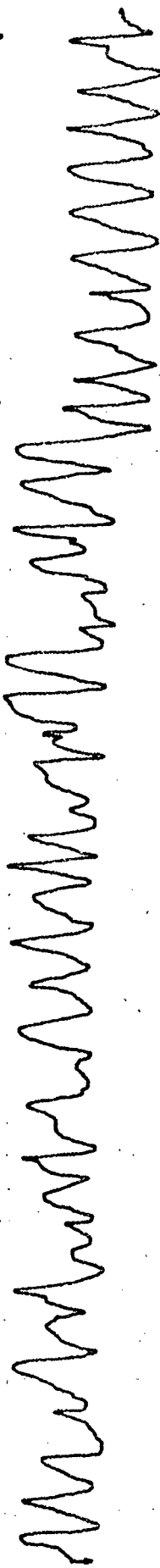
1



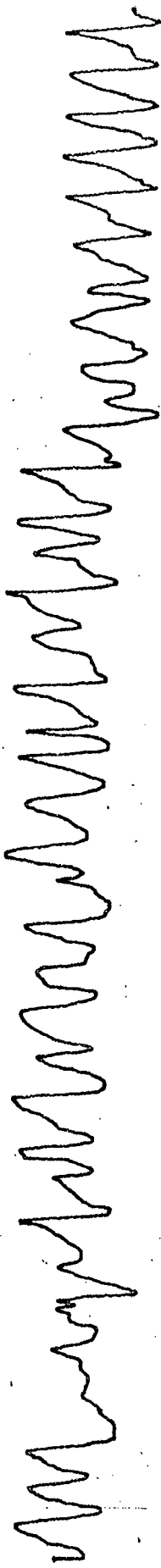
1-2



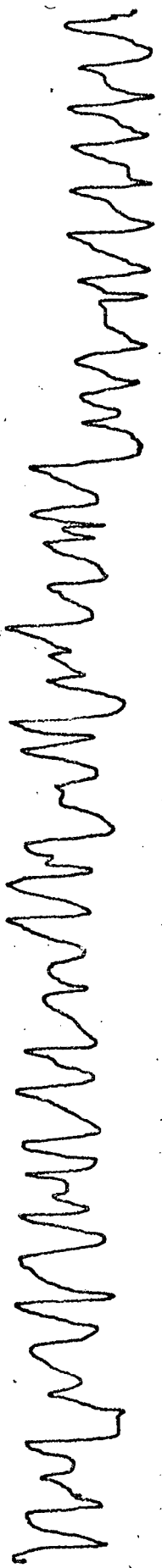
2



2-3



3



3-1



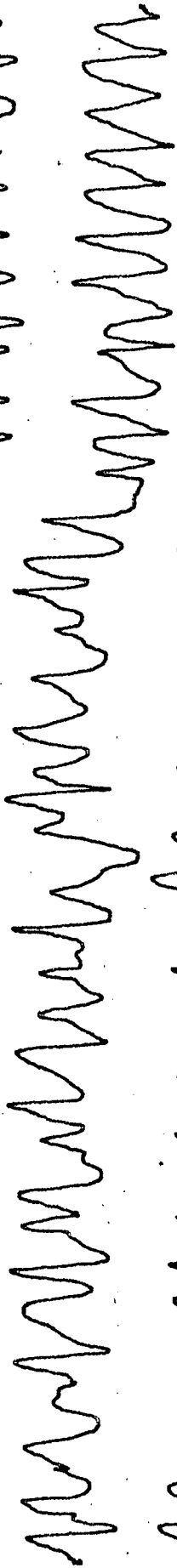
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 111,50 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------------|-------------|---------|-------------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------|--------------|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 10 - 3 | DIÂM.: 145,50 | DATA 18/11/72 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA |
| | 12 | 23 | 09 | 14 | 20 | 16 | 03 | 09 | 19 | 15 | 09 | 04 | 16 | 11 | 12 | 05 | 10 | 15 | 08 | 11 | 10 | 19 | 05 | 12 | | | | | | | |
| 24 | 19 | 05 | 09 | 11 | 13 | 15 | 03 | 12 | 10 | 09 | 05 | 14 | 20 | 05 | 14 | 18 | 21 | 05 | 08 | 18 | 19 | 02 | 06 | ANEL: 5 | | | | | | | |
| 14 | 14 | 09 | 04 | 17 | 23 | 06 | 11 | 15 | 17 | 02 | 11 | 10 | 12 | 10 | 07 | 06 | 12 | 09 | 09 | 10 | 19 | 10 | 07 | | PASSADA: 2 | | | | | | |
| 13 | 15 | 15 | 06 | 10 | 12 | 11 | 10 | 10 | 17 | 05 | 12 | 17 | 15 | 03 | 08 | 20 | 19 | 07 | 06 | 14 | 11 | 15 | 02 | | | | | | | | |
| 08 | 19 | 11 | 09 | 10 | 18 | 04 | 11 | 20 | 14 | 01 | 06 | 07 | 13 | 14 | 04 | 17 | 15 | 12 | 02 | 12 | 21 | 08 | 11 | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 08 | 12 | 09 | 13 | 05 | 04 | 12 | 16 | 14 | 02 | 22 | 15 | 09 | 15 | 21 | 14 | 07 | 13 | 16 | 12 | 04 | 10 | MÉDIAS | | | | | | | |
| 14 | 12 | 03 | 07 | 10 | 16 | 16 | 03 | 18 | 17 | 09 | 12 | 22 | 17 | 03 | 10 | 19 | 12 | 05 | 08 | 11 | 14 | 01 | 05 | | DIFERENÇAS | | | | | | |
| 23 | 20 | 12 | 06 | 16 | 12 | 06 | 14 | 13 | 13 | 02 | 12 | 10 | 20 | 06 | 05 | 18 | 19 | 13 | 04 | 15 | 11 | 12 | 03 | | | DEF. MICRON | | | | | |
| 10 | 18 | 10 | 05 | 11 | 20 | 13 | 10 | 21 | 15 | 01 | 07 | 21 | 11 | 15 | 03 | 13 | 11 | 13 | 01 | 14 | 17 | 09 | 06 | | | | | | | | |
| 19 | 20 | 08 | 16 | 14 | 13 | 03 | 08 | 13 | 11 | 05 | 05 | 12 | 21 | 12 | 02 | 12 | 22 | 09 | 07 | 19 | 19 | 05 | 15 | | | | | | | | |
| 16 | 16 | 03 | 11 | 12 | 12 | 15 | 01 | 20 | 20 | 08 | 01 | 10 | 20 | 05 | 13 | 21 | 17 | 02 | 13 | 12 | 11 | 05 | 10 | | | | | | | | |
| 12 | 17 | 12 | | 21 | 15 | 06 | | 12 | 12 | 06 | | 12 | 18 | 02 | | 07 | 15 | 06 | | 13 | 18 | 13 | | | | | | | | | |
| 12 | 20 | | | 15 | 14 | | | 20 | 18 | | | 19 | 21 | | | 14 | 21 | | | 12 | 18 | | | | | | | | | | |
| 11 | 11 | | | 22 | 20 | | | 24 | 22 | | | 17 | 11 | | | 08 | 15 | | | 08 | 10 | | | | | | | | | | |
| 23 | 12 | | | 15 | 11 | | | 11 | 11 | | | 19 | 21 | | | 22 | 15 | | | 18 | 10 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | 11 | | | | 18 | | | | 12 | | | | 10 | | | | 08 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,03 | 8,86 | 14,58 | | 7,69 | | 15,67 | | 6,43 | | 15,67 | | 7,91 | | 15,45 | | 7,30 | | 14,16 | | 7,65 | | MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 7,17 | | 6,89 | | | | 9,24 | | | | 7,76 | | | | 8,15 | | | | 6,51 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | |
| 104,90 | | 100,80 | | | | 135,20 | | | | 113,60 | | | | 119,30 | | | | 95,30 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | |

Experiência 1/6/0/10-4

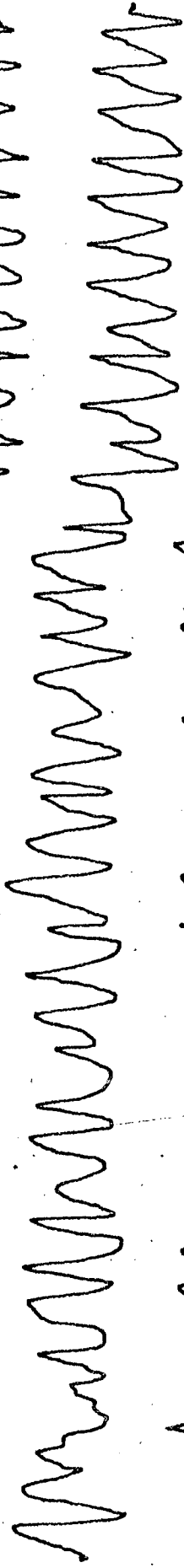
1



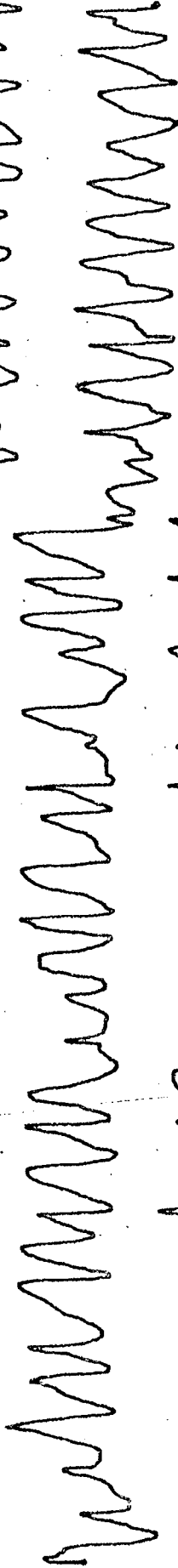
1-2



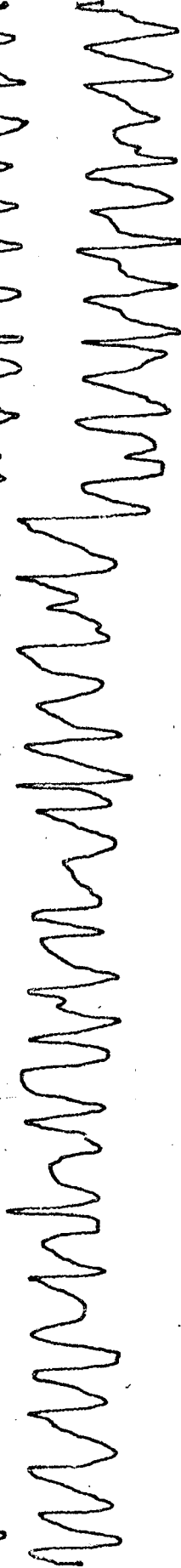
2



2-3



3



3-1

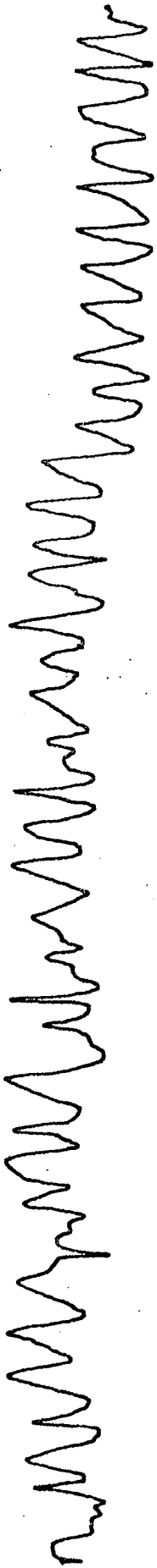


| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 137,60 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-----------------|------------|----------------|-------------|----|----|----|----|----|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 10 - 4 | POSICÃO: 1 | TORNO: NARDINI | | | | | | |
| | 30 | 21 | 03 | 14 | 18 | 15 | 13 | 05 | 18 | 10 | 09 | 04 | 18 | 16 | 02 | 04 | 24 | 23 | | | | 06 | 07 | 26 | 23 | 04 | 14 |
| | 19 | 19 | 06 | 08 | 14 | 21 | 13 | 04 | 24 | 23 | 10 | 12 | 12 | 13 | 06 | 16 | 20 | 11 | | | | 13 | 10 | 15 | 18 | 04 | 15 |
| | 24 | 17 | 14 | 10 | 13 | 19 | 05 | 09 | 12 | 17 | 02 | 08 | 15 | 22 | 02 | 08 | 22 | 19 | | | | 13 | 04 | 23 | 14 | 11 | 10 |
| | 17 | 27 | 15 | 01 | 25 | 20 | 01 | 11 | 22 | 20 | 04 | 10 | 22 | 16 | 01 | 07 | 11 | 17 | | | | 16 | 04 | 16 | 26 | 15 | 02 |
| | 21 | 20 | 09 | 17 | 15 | 13 | 02 | 08 | 13 | 15 | 05 | 05 | 25 | 24 | 13 | 03 | 20 | 20 | | | | 10 | 07 | 15 | 19 | 09 | 15 |
| | 15 | 14 | 03 | 11 | 23 | 25 | 16 | 02 | 22 | 19 | 14 | 04 | 20 | 19 | 09 | 12 | 14 | 16 | | | | 09 | 11 | 15 | 11 | 14 | 10 |
| | 16 | 23 | 15 | 08 | 15 | 15 | 10 | 04 | 13 | 13 | 05 | 10 | 10 | 13 | 04 | 15 | 19 | 23 | | | | 03 | 11 | 17 | 22 | 13 | 07 |
| 20 | 28 | 14 | 06 | 15 | 22 | 05 | 13 | 15 | 13 | 13 | 13 | 22 | 11 | 03 | 11 | 24 | 13 | 14 | | | | 03 | 17 | 19 | 14 | 04 | |
| 26 | 21 | 11 | 12 | 14 | 12 | 02 | 09 | 16 | 11 | 02 | 05 | 12 | 13 | 07 | 06 | 13 | 24 | 14 | | | | 01 | 20 | 17 | 12 | 12 | |
| 18 | 19 | 10 | 14 | 15 | 21 | 12 | 06 | 16 | 19 | 14 | 03 | 22 | 23 | 11 | 02 | 19 | 15 | 08 | 11 | 18 | 10 | 09 | 15 | | | | |
| 14 | 11 | 03 | 06 | 16 | 11 | 12 | 06 | 20 | 12 | 10 | 13 | 18 | 11 | 09 | 13 | 14 | 19 | 06 | 11 | 16 | 21 | 03 | 07 | | | | |
| 20 | 18 | 17 | 03 | 19 | 25 | 08 | 14 | 22 | 20 | 03 | 10 | 18 | 17 | 04 | 10 | 15 | 13 | 07 | 06 | 10 | 15 | 14 | 03 | | | | |
| 16 | 19 | 13 | 09 | 22 | 24 | 02 | 10 | 23 | 17 | 03 | 09 | 12 | 18 | 06 | 09 | 16 | 11 | 15 | 01 | 12 | 18 | 10 | 10 | | | | |
| 28 | 14 | 07 | | 15 | 16 | 06 | | 14 | 22 | 08 | | 12 | 14 | 15 | | 19 | 22 | 10 | | 24 | 14 | 07 | | | | | |
| 15 | 26 | | | 15 | 18 | | | 18 | 18 | | | 18 | 14 | | | 13 | 18 | | | 13 | 26 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,86 | 9,59 | 17,70 | | 7,70 | | 17,23 | | 7,33 | | 16,66 | | 7,70 | | 17,56 | | 8,55 | | 17,66 | | 9,37 | | MÉDIAS | | | | | |
| 10,27 | | 10,00 | | | | 9,90 | | | | 8,96 | | | | 9,01 | | | | 8,29 | | | | DIFERENÇAS | | | | | |
| 150,30 | | 146,40 | | | | 144,90 | | | | 131,10 | | | | 131,90 | | | | 121,30 | | | | DEF. MICRON | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 1/6/1/11-3

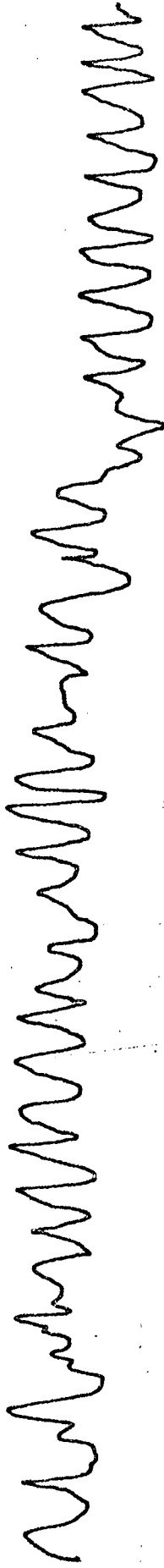
1



1-2



2



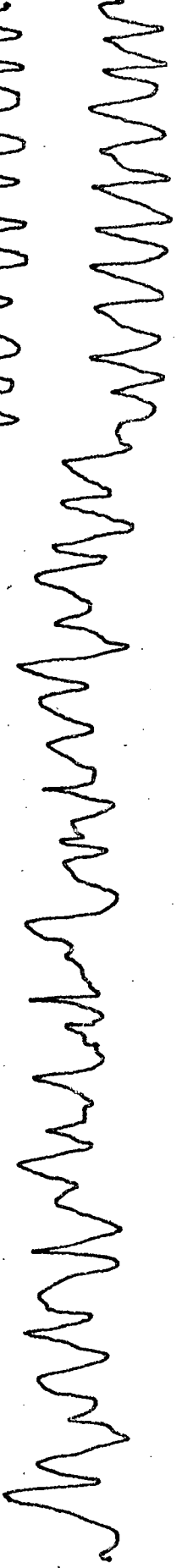
2-3



3



3-1



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|--------|------------|-------------|----------------|-----------|--------------|
| 1 | | 1 - 2 | | | 2 | | | 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | CASTANHAS SUPERFÍCIES | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | FERRAM.: 11 - 3 | DIÂM.: 150,00 | DATA 18/11/72 | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENNA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 11 | 10 | 03 | 13 | 12 | 11 | 02 | 17 | 16 | 08 | 06 | 13 | 20 | 06 | 13 | 10 | 17 | 02 | 10 | 11 | 12 | 07 | 06 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA |
| 13 | 21 | 13 | 02 | 19 | 18 | 10 | 09 | 15 | 11 | 08 | 13 | 13 | 10 | 04 | 11 | 13 | 10 | 01 | 04 | 24 | 19 | 08 | 02 | POSIÇÃO: 1 | ANEL: 6 | PASSADA: 1 |
| 10 | 13 | 07 | 12 | 08 | 09 | 03 | 10 | 15 | 13 | 02 | 07 | 16 | 18 | 07 | 03 | 21 | 16 | 11 | 04 | 10 | 18 | 09 | 12 | | | |
| 16 | 23 | 03 | 09 | 21 | 10 | 04 | 06 | 15 | 19 | 12 | 02 | 16 | 15 | 11 | 05 | 12 | 10 | 08 | 11 | 11 | 18 | 03 | 10 | | | |
| 17 | 17 | 04 | 03 | 19 | 15 | 12 | 01 | 17 | 20 | 12 | 04 | 15 | 19 | 05 | 12 | 11 | 14 | 00 | 09 | 21 | 08 | 03 | 05 | | | |
| 15 | 21 | 10 | 03 | 15 | 07 | 10 | 03 | 20 | 20 | 10 | 08 | 20 | 16 | 04 | 12 | 15 | 10 | 00 | 08 | 08 | 18 | 07 | 04 | | | |
| 23 | 16 | 07 | 01 | 10 | 15 | 05 | 06 | 14 | 14 | 04 | 12 | 10 | 15 | 03 | 10 | 14 | 19 | 11 | 05 | 24 | 18 | 10 | 01 | | | |
| 15 | 15 | 09 | 10 | 11 | 18 | 03 | 11 | 18 | 21 | 01 | 07 | 17 | 19 | 03 | 03 | 15 | 11 | 11 | 00 | 13 | 13 | 09 | 09 | | | |
| 11 | 11 | 04 | 12 | 11 | 10 | 03 | 08 | 13 | 14 | 05 | 04 | 10 | 17 | 12 | 02 | 20 | 18 | 08 | 05 | 14 | 17 | 03 | 13 | | | |
| 13 | 15 | 05 | 04 | 11 | 10 | 12 | 04 | 14 | 12 | 11 | 02 | 15 | 12 | 07 | 11 | 15 | 20 | 01 | 10 | 14 | 20 | 04 | 05 | | | |
| 16 | 19 | 03 | 09 | 22 | 12 | 08 | 06 | 15 | 14 | 12 | 03 | 16 | 10 | 09 | 05 | 12 | 17 | 03 | 11 | 09 | 16 | 01 | 09 | | | |
| 14 | 10 | 04 | 08 | 13 | 12 | 12 | 08 | 14 | 24 | 10 | 05 | 17 | 20 | 07 | 02 | 21 | 13 | 03 | 10 | 17 | 10 | 03 | 11 | | | |
| 10 | 16 | | | | | | | 23 | 16 | | | 17 | 11 | | | 05 | 12 | | | 12 | 19 | | | | | |
| 15 | 13 | | | | | | | 14 | 16 | | | 12 | 14 | | | 17 | 18 | | | 19 | 20 | | | | | |
| 13 | 15 | | | | | | | 21 | 18 | | | 10 | 07 | | | 13 | 10 | | | 08 | 13 | | | | | |
| 15,03 | 6,45 | 13,83 | 6,95 | 16,43 | 7,00 | 14,66 | 6,95 | 14,30 | 6,08 | 15,13 | 6,41 | MÉDIAS | | 8,72 | | 127,60 | | DIFERENÇAS | | DEF. MICRON | | | | | | |
| 8,58 | 6,88 | 9,43 | 7,71 | 8,22 | 120,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125,60 | 100,70 | 138,00 | 112,80 | 120,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

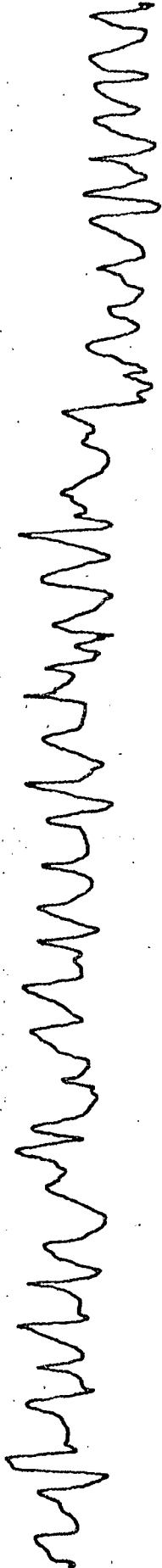
MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 120,80 MÍCRONS

Experiência 1/6/2/12-2

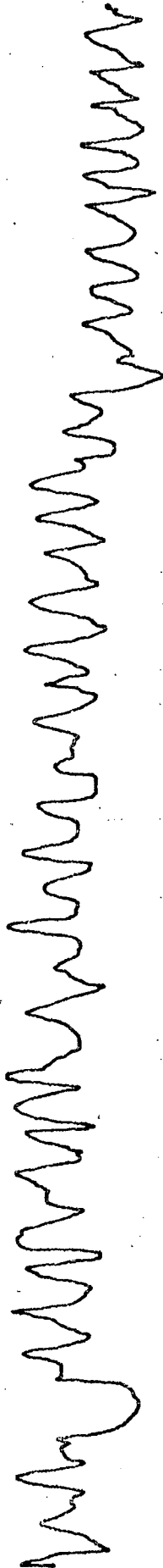
1



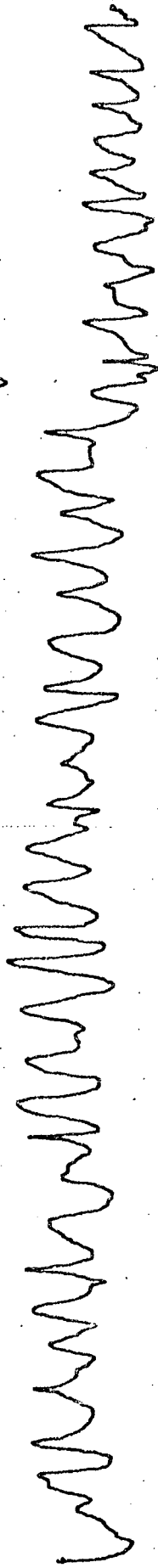
1-2



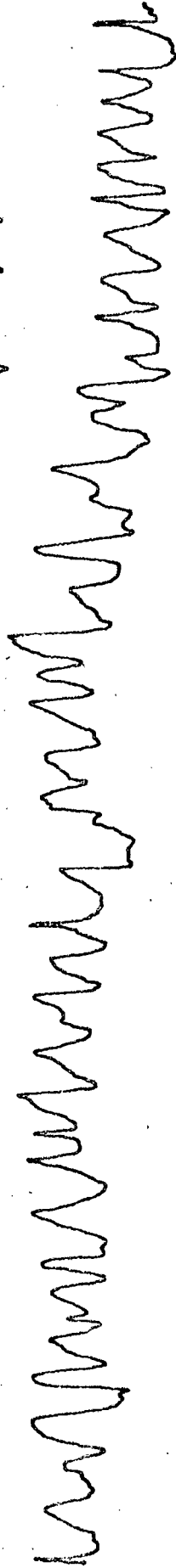
2



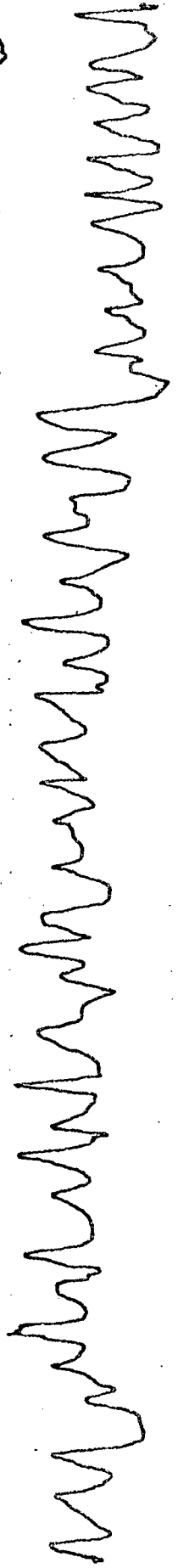
2-3



3



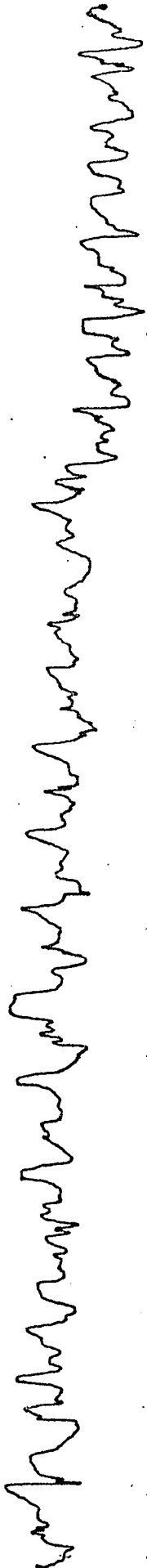
3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 124,90 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|------|-------|-------------|-----------------|------------|-------------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 12 - 2 | POSICÃO: 1 | | TORNO: NARDINI | | | | | | |
| | 19 | 15 | 06 | 03 | 18 | 14 | 11 | 07 | 09 | 15 | 06 | 10 | 08 | 08 | 03 | 06 | 17 | 18 | | | | | 04 | 03 | 14 | 12 | 09 | 04 |
| | 15 | 17 | 09 | 03 | 19 | 25 | 06 | 05 | 21 | 15 | 05 | 10 | 15 | 07 | 11 | 06 | 14 | 16 | | | | | 09 | 04 | 14 | 17 | 06 | 05 |
| | 19 | 14 | 06 | 10 | 16 | 12 | 04 | 09 | 04 | 07 | 04 | 07 | 11 | 15 | 07 | 00 | 23 | 10 | | | | | 09 | 07 | 05 | 11 | 05 | 09 |
| | 14 | 19 | 04 | 09 | 14 | 22 | 03 | 07 | 20 | 17 | 09 | 04 | 10 | 11 | 05 | 07 | 12 | 14 | | | | | 06 | 10 | 16 | 24 | 04 | 05 |
| | 21 | 22 | 05 | 04 | 14 | 15 | 11 | 01 | 11 | 09 | 08 | 05 | 11 | 13 | 02 | 11 | 20 | 21 | | | | | 04 | 09 | 16 | 17 | 11 | 01 |
| | 17 | 18 | 03 | 07 | 11 | 15 | 09 | 04 | 17 | 18 | 09 | 04 | 15 | 07 | 04 | 10 | 15 | 15 | | | | | 02 | 11 | 12 | 17 | 06 | 05 |
| | 21 | 22 | 01 | 05 | 17 | 19 | 08 | 03 | 13 | 11 | 09 | 04 | 14 | 14 | 05 | 09 | 18 | 23 | | | | | 03 | 10 | 17 | 10 | 12 | 03 |
| 18 | 13 | 08 | 04 | 11 | 12 | 10 | 04 | 15 | 16 | 06 | 04 | 21 | 18 | 03 | 09 | 23 | 18 | 07 | | | 08 | | 12 | 11 | 10 | 03 | | |
| 19 | 17 | 09 | 05 | 20 | 17 | 10 | 02 | 14 | 12 | 07 | 06 | 12 | 17 | 03 | 09 | 24 | 20 | 06 | | | 08 | | 20 | 13 | 11 | 04 | | |
| 15 | 10 | 04 | 01 | 13 | 15 | 11 | 04 | 15 | 23 | 06 | 12 | 16 | 17 | 03 | 07 | 18 | 13 | 01 | 01 | 15 | 14 | 10 | 03 | | | | | |
| 12 | 21 | 06 | | 18 | 14 | 07 | | 16 | 11 | 03 | | 13 | 11 | 11 | | 12 | 18 | 07 | | 13 | 15 | 03 | | | | | | |
| 17 | 17 | | | 12 | 09 | | | 13 | 12 | | | 16 | 13 | | | 07 | 20 | | | 14 | 13 | | | | | | | |
| 11 | 15 | | | 11 | 18 | | | 16 | 13 | | | 11 | 10 | | | 17 | 13 | | | 14 | 19 | | | | | | | |
| 14 | 13 | | | 12 | 14 | | | 11 | 12 | | | 14 | 10 | | | 20 | 21 | | | 16 | 10 | | | | | | | |
| 11 | 09 | | | 13 | 11 | | | 11 | 20 | | | 16 | 06 | | | 25 | 13 | | | 10 | 13 | | | | | | | |
| 11 | 11 | | | 19 | 13 | | | 12 | 09 | | | 08 | 11 | | | 10 | 22 | | | 17 | 12 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,84 | 5,33 | 15,09 | 6,47 | 13,68 | 6,57 | 12,46 | 6,23 | 16,87 | 6,14 | 14,15 | 6,14 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,51 | | 8,62 | | | | 7,11 | | 6,23 | | | | 10,73 | | 8,01 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | |
| 153,80 | | 126,20 | | | | 104,00 | | 91,20 | | | | 157,10 | | 117,20 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | |

Experiência 2/1/1/5-9

1



1-2



2



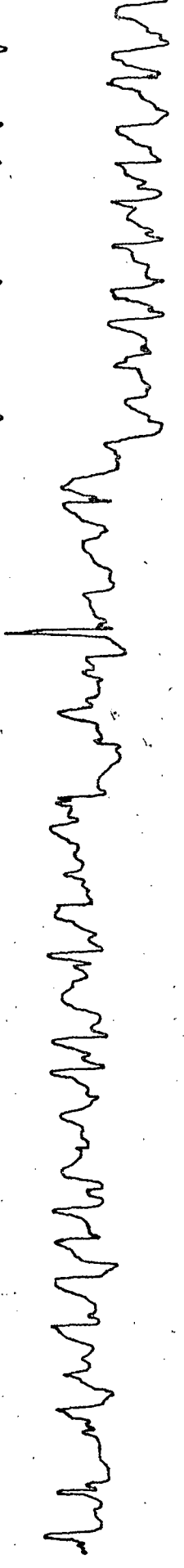
2-3



3



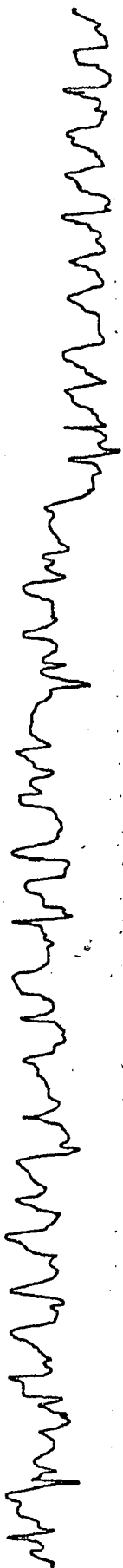
3-1



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|-------|------|-------|------|--------|------|-----------|-------------|----------------|---------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | POSIÇÃO: 2 | ANEL: 1 | PASSADA: 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 5 - 8 | DIÂM.: 150,00 | DATA 26/10/72 | | | | | | | |
| 16 | 18 | 08 | 03 | 10 | 12 | 04 | 04 | 14 | 16 | 05 | 03 | 11 | 10 | 09 | 02 | 09 | 12 | 07 | 09 | 13 | 10 | 08 | 01 |
| 19 | 18 | 08 | 10 | 13 | 17 | 06 | 04 | 13 | 08 | 04 | 07 | 17 | 13 | 08 | 02 | 09 | 13 | 03 | 08 | 17 | 10 | 08 | 02 |
| 12 | 17 | 05 | 08 | 11 | 12 | 08 | 03 | 09 | 10 | 03 | 05 | 11 | 12 | 06 | 08 | 14 | 12 | 02 | 07 | 11 | 09 | 03 | 06 |
| 19 | 17 | 05 | 08 | 13 | 16 | 06 | 01 | 13 | 15 | 01 | 05 | 15 | 11 | 02 | 08 | 11 | 10 | 01 | 04 | 12 | 16 | 04 | 07 |
| 11 | 14 | 09 | 06 | 15 | 14 | 04 | 07 | 11 | 10 | 05 | 03 | 11 | 12 | 05 | 04 | 12 | 12 | 08 | 03 | 11 | 09 | 08 | 05 |
| 13 | 17 | 09 | 06 | 13 | 11 | 03 | 07 | 16 | 12 | 06 | 01 | 13 | 15 | 09 | 02 | 13 | 10 | 07 | 10 | 16 | 16 | 07 | 03 |
| 15 | 13 | 06 | 08 | 14 | 15 | 03 | 04 | 14 | 08 | 03 | 07 | 10 | 10 | 09 | 02 | 10 | 14 | 02 | 09 | 15 | 12 | 06 | 05 |
| 16 | 16 | 07 | 09 | 09 | 11 | 08 | 02 | 16 | 10 | 04 | 06 | 14 | 06 | 05 | 08 | 08 | 07 | 03 | 06 | 16 | 14 | 02 | 05 |
| 11 | 16 | 03 | 06 | 15 | 15 | 02 | 06 | 11 | 10 | 02 | 03 | 14 | 11 | 04 | 09 | 10 | 11 | 03 | 03 | 14 | 10 | 05 | 08 |
| 21 | 10 | 07 | 03 | 10 | 11 | 05 | 09 | 10 | 17 | 08 | 02 | 16 | 17 | 03 | 04 | 12 | 09 | 08 | 02 | 15 | 19 | 03 | 04 |
| 14 | 13 | 10 | 06 | 09 | 17 | 02 | 06 | 09 | 09 | 03 | 04 | 09 | 11 | 07 | 05 | 10 | 15 | 07 | 00 | 14 | 13 | 09 | 01 |
| 13 | 19 | 08 | 07 | 11 | 12 | 03 | | 13 | 10 | 06 | 07 | 16 | 05 | 04 | | 12 | 11 | 02 | 06 | 13 | 18 | 03 | |
| 12 | 12 | | | 13 | 17 | | | 14 | 12 | 03 | 08 | 10 | 12 | | | 10 | 13 | 03 | 05 | 16 | 09 | | |
| 15 | 11 | | | 11 | 08 | | | 11 | 09 | 06 | | 13 | 15 | | | 14 | 09 | | | 11 | 12 | | |
| 14 | 12 | | | 10 | 13 | | | 14 | 06 | | | 15 | 19 | | | 05 | 07 | | | 13 | 09 | | |
| 12 | 12 | | | | | | | 08 | 08 | | | 06 | 10 | | | 13 | 11 | | | 12 | 09 | | |
| 14,62 | 6,87 | 12,60 | 4,65 | 11,43 | 4,44 | 12,18 | 5,43 | 10,87 | 4,92 | 12,93 | 4,73 | | | | | | | | | | | | |
| 7,75 | | 7,95 | | 6,99 | | 6,75 | | 5,95 | | 8,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 113,40 | | 116,30 | | 102,30 | | 98,80 | | 87,10 | | 120,00 | | | | | | | | | | | | | |
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 106,30 MÍCRONS | | | | | | | | | | | | | | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | | | |

Experiência 2/1/2/7-1

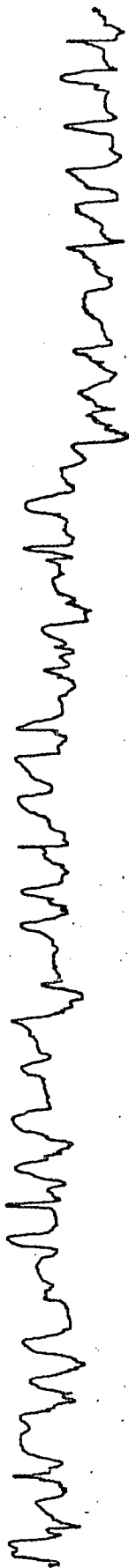
1



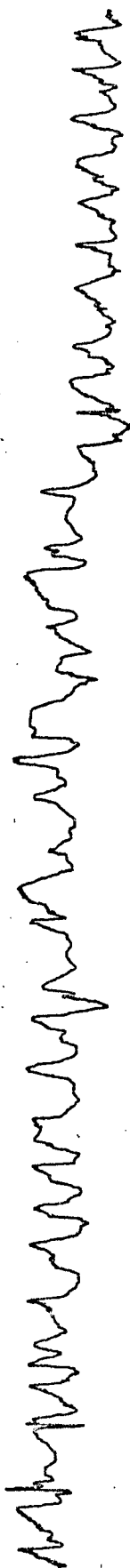
1-2



2



2-3



3



3-1



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|-------------|-------|------|-------|-------|-------|------|-----------|-------|-------------|------|----------------|------------|----------------|----|----|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 102,30 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | |
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 1 | POSICÃO: 2 | TORNO: NARDINI | | |
| | 12 | 15 | 07 | 02 | 10 | 11 | 05 | 05 | 15 | 09 | 07 | 03 | 12 | 12 | 07 | 05 | 11 | 16 | 05 | 02 | 11 | 12 | | | | 07 | 05 |
| | 17 | 12 | 06 | 07 | 10 | 17 | 05 | 05 | 09 | 13 | 04 | 06 | 12 | 13 | 04 | 04 | 10 | 09 | 05 | 06 | 13 | 16 | | | | 07 | 03 |
| | 13 | 11 | 03 | 03 | 09 | 12 | 05 | 04 | 15 | 12 | 02 | 04 | 09 | 09 | 03 | 04 | 08 | 09 | 03 | 04 | 14 | 15 | | | | 03 | 06 |
| | 12 | 17 | 07 | 02 | 09 | 13 | 05 | 02 | 11 | 08 | 07 | 03 | 10 | 14 | 08 | 02 | 11 | 13 | 07 | 02 | 10 | 09 | | | | 05 | 04 |
| | 10 | 11 | 06 | 02 | 12 | 13 | 05 | 07 | 11 | 10 | 05 | 01 | 11 | 07 | 03 | 02 | 12 | 07 | 07 | 01 | 17 | 16 | | | | 09 | 02 |
| | 18 | 16 | 04 | 05 | 09 | 09 | 01 | 07 | 10 | 09 | 06 | 03 | 09 | 08 | 02 | 07 | 12 | 16 | 03 | 04 | 09 | 11 | | | | 06 | 01 |
| | 15 | 09 | 01 | 06 | 12 | 12 | 02 | 02 | 09 | 16 | 02 | 05 | 13 | 08 | 02 | 07 | 12 | 08 | 02 | 06 | 09 | 14 | | | | 06 | 08 |
| | 10 | 13 | 02 | 05 | 09 | 13 | 08 | 02 | 12 | 13 | 02 | 03 | 10 | 12 | 03 | 01 | 10 | 15 | 02 | 05 | 10 | 11 | | | | 02 | 06 |
| | 09 | 11 | 07 | 02 | 06 | 06 | 05 | 02 | 10 | 10 | 09 | 03 | 09 | 09 | 08 | 02 | 09 | 06 | 08 | 02 | 10 | 17 | | | | 09 | 02 |
| | 12 | 12 | 04 | 01 | 12 | 07 | 03 | 07 | 10 | 08 | 03 | 00 | 14 | 16 | 02 | 04 | 09 | 13 | 03 | 01 | 12 | 11 | 09 | 03 | | | |
| | 12 | 08 | 05 | 04 | 17 | 17 | 03 | 07 | 09 | 08 | 03 | | 09 | 08 | 04 | 08 | 06 | 09 | 06 | 03 | 12 | 12 | 05 | 03 | | | |
| | 09 | 15 | 03 | 06 | 08 | 12 | | | 14 | 14 | | | 10 | 09 | | | 09 | 16 | 03 | | 09 | 11 | | | | | |
| 13 | 14 | | | 10 | 09 | | | 09 | 09 | | | 14 | | | | 04 | 10 | | | 14 | 17 | | | | | | |
| 11 | 10 | | | 11 | | | | 09 | 09 | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | |
| 12,39 | | 4,16 | | 10,92 | | 4,40 | | 10,75 | | 3,85 | | 10,68 | | 4,18 | | 10,37 | | 3,91 | | 12,38 | | 5,04 | | MÉDIAS | | | |
| 8,23 | | 6,52 | | 6,90 | | 6,50 | | 6,46 | | 7,34 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120,40 | | 95,40 | | 101,00 | | 95,10 | | 94,50 | | 107,40 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 2/2/1/7-4

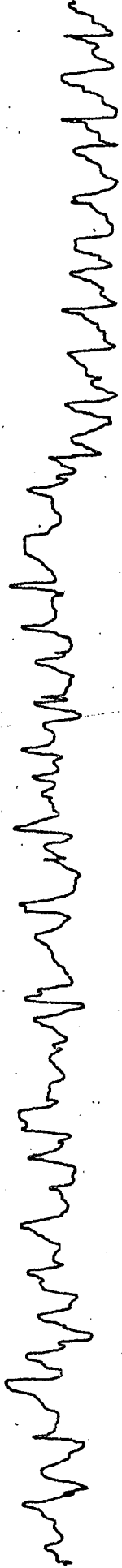
1



1-2



2



2-3



3

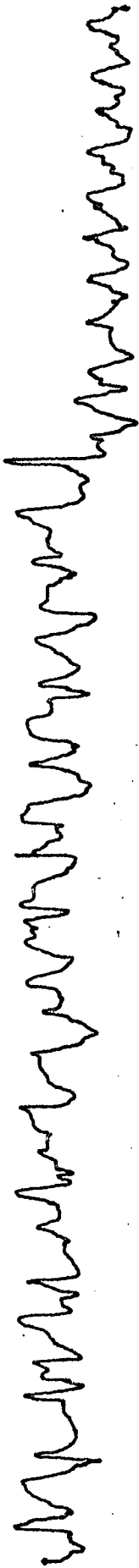


3-1



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|----|-------------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|----|----|----|----|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 103,80 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | |
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 4 | DIÂM.: 150,00 | DATA 28/10/72 | TORNHO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 2 | ANEL: 2 | | | | |
| | 14 | 15 | 04 | 06 | 14 | 17 | 09 | 04 | 13 | 15 | 07 | 09 | 13 | 13 | 06 | 08 | 09 | 10 | 04 | 06 | | | | | | | | | | 14 | 15 | 06 | 04 |
| | 12 | 10 | 03 | 06 | 14 | 14 | 07 | 03 | 10 | 09 | 04 | 05 | 16 | 15 | 02 | 06 | 12 | 08 | 09 | 04 | | | | | | | | | | 09 | 13 | 02 | 06 |
| | 09 | 12 | 01 | 07 | 13 | 13 | 03 | 07 | 12 | 20 | 10 | 04 | 08 | 08 | 03 | 05 | 12 | 07 | 09 | 02 | | | | | | | | | | 15 | 14 | 07 | 04 |
| | 14 | 11 | 07 | 02 | 10 | 13 | 04 | 09 | 17 | 11 | 07 | 03 | 13 | 13 | 09 | 04 | 08 | 08 | 05 | 02 | | | | | | | | | | 14 | 13 | 07 | 01 |
| | 10 | 12 | 04 | 02 | 10 | 15 | 05 | 05 | 11 | 12 | 08 | 02 | 10 | 15 | 10 | 04 | 13 | 13 | 05 | 06 | | | | | | | | | | 11 | 14 | 05 | 01 |
| | 16 | 12 | 02 | 03 | 09 | 13 | 07 | 03 | 16 | 11 | 03 | 09 | 10 | 11 | 05 | 08 | 10 | 15 | 04 | 07 | | | | | | | | | | 11 | 10 | 05 | 07 |
| | 10 | 06 | 03 | 04 | 10 | 11 | 03 | 03 | 09 | 10 | 02 | 04 | 11 | 12 | 01 | 05 | 13 | 14 | 08 | 04 | | | | | | | | | | 12 | 09 | 02 | 06 |
| | 16 | 14 | 02 | 04 | 15 | 15 | 04 | 08 | 14 | 11 | 08 | 05 | 13 | 11 | 04 | 04 | 05 | 11 | 08 | 01 | | | | | | | | | | 09 | 11 | 09 | 01 |
| | 12 | 13 | 08 | 02 | 13 | 14 | 04 | 05 | 12 | 11 | 07 | 02 | 11 | 16 | 07 | 04 | 17 | 09 | 07 | 02 | | | | | | | | | | 10 | 14 | 06 | 03 |
| | 10 | 06 | 04 | 03 | 13 | 14 | 08 | 01 | 09 | 13 | 07 | 10 | 10 | 09 | 07 | 07 | 08 | 09 | 04 | 06 | | | | | | | | | | 18 | 08 | 04 | 08 |
| | 08 | 12 | 06 | 07 | 10 | 17 | 03 | 04 | 10 | 09 | 02 | 05 | 15 | 14 | 02 | 07 | 11 | 15 | 06 | 06 | | | | | | | | | | 07 | 14 | 05 | 05 |
| | 09 | 15 | | | 19 | 13 | | | 12 | 16 | 02 | 06 | 13 | 08 | 04 | | 16 | 06 | 03 | 05 | | | | | | | | | | 15 | 12 | 08 | 07 |
| 09 | 11 | | | 12 | 14 | | | 14 | 12 | | | 13 | 11 | | | 13 | 16 | | | 11 | 11 | | | | | | | | | 03 | | | |
| 11 | 11 | | | 19 | 12 | | | 12 | 13 | | | 18 | 13 | | | 16 | 08 | | | 11 | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | 13 | 10 | | | 12 | 10 | | | 14 | 12 | | | 08 | 14 | | | 06 | 12 | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | 15 | | | | 12 | | | | 14 | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,38 | 4,09 | 13,35 | 4,95 | 12,19 | 5,45 | 12,35 | 5,30 | 11,09 | 5,12 | 12,00 | 4,88 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,29 | | 8,40 | | 6,74 | | 7,05 | | 5,97 | | 7,12 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 106,70 | | 122,90 | | 98,60 | | 103,20 | | 87,40 | | 104,20 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1



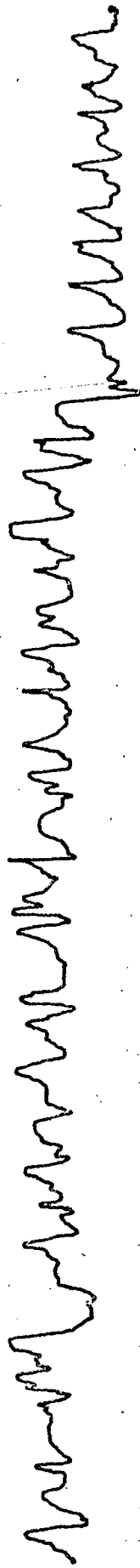
1-2



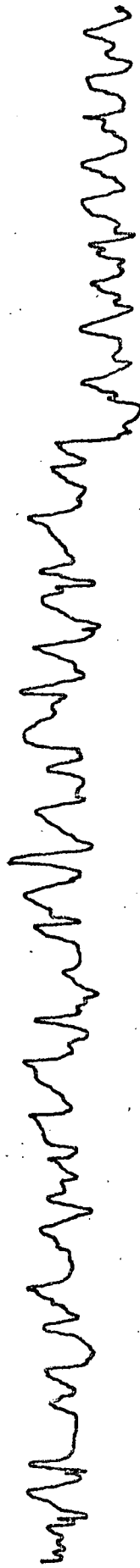
2



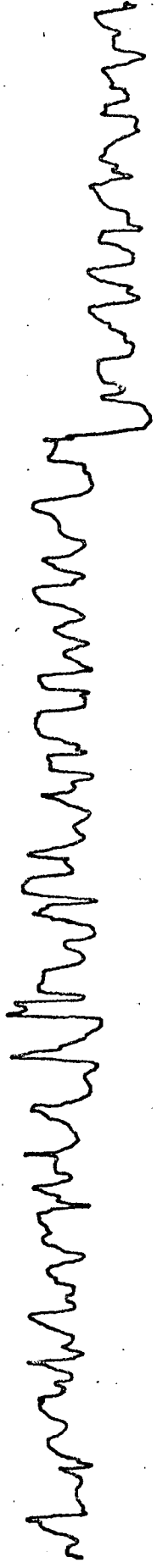
2-3



3



3-1



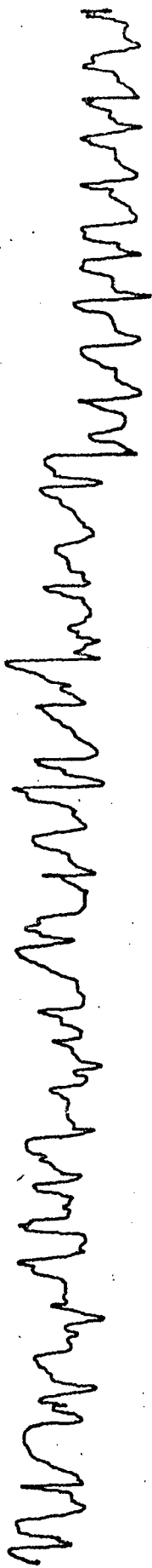
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 117,90 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|----|-------------------------|----------------|------------|----------------|----|----|----|----|---------------|---------|-----------|---------------|------------|--------------|--------|--|--|------------|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 5 | POSICÃO: 2 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 20 | 09 | 04 | 10 | 09 | 04 | 07 | 17 | 13 | 04 | 02 | 14 | 11 | 03 | 05 | 12 | 10 | 05 | 03 | | | | | 13 | 10 | 04 | 06 | DIÂM.: 145,50 | ANEL: 2 | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 07 | 05 | 04 | 11 | 14 | 05 | 09 | 14 | 12 | 04 | 08 | 09 | 12 | 02 | 07 | 09 | 10 | 03 | 07 | | | | | 11 | 16 | 09 | 03 | | | | DATA 28/10/72 | PASSADA: 2 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 18 | 04 | 09 | 12 | 12 | 01 | 07 | 16 | 13 | 03 | 08 | 13 | 17 | 01 | 06 | 10 | 12 | 03 | 08 | | | | | 16 | 14 | 09 | 02 | | | | | | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | 16 | 04 | 07 | 11 | 16 | 01 | 05 | 13 | 16 | 03 | 05 | 18 | 05 | 02 | 01 | 07 | 09 | 05 | 05 | | | | | 13 | 19 | 07 | 02 | | | | | | | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 11 | 07 | 03 | 15 | 15 | 09 | 03 | 12 | 10 | 06 | 03 | 11 | 16 | 07 | 01 | 14 | 11 | 09 | 02 | | | | | 13 | 13 | 05 | 08 | | | | | | | | | | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | 15 | 06 | 04 | 13 | 13 | 06 | 09 | 08 | 15 | 02 | 05 | 09 | 13 | 04 | 05 | 11 | 12 | 06 | 04 | | | | | 17 | 18 | 05 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 04 | 07 | 19 | 13 | 02 | 08 | 14 | 08 | 06 | 06 | 10 | 10 | 01 | 06 | 10 | 16 | 03 | 08 | | | | | 19 | 14 | 06 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 16 | 07 | 02 | 09 | 16 | 03 | 06 | 12 | 14 | 03 | 08 | 13 | 10 | 02 | 04 | 13 | 11 | 01 | 04 | 09 | 21 | | | | 07 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 13 | 05 | 08 | 13 | 10 | 05 | 03 | 15 | 11 | 03 | 03 | 12 | 09 | 08 | 01 | 13 | 07 | 06 | 02 | 08 | 17 | | | | 06 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 18 | 04 | | 12 | 12 | 06 | 08 | 15 | 14 | 06 | | 11 | 10 | | | 09 | 16 | | | 10 | 10 | 05 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 12 | | | 15 | 19 | | | 14 | 12 | | | 12 | 09 | | | 17 | 19 | | | 19 | 13 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 18 | | | 12 | 12 | | | 11 | 14 | | | 13 | 12 | | | 13 | 10 | | | 12 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | | | 17 | 10 | | | 13 | 10 | | | 10 | 09 | | | 13 | 18 | | | 15 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | | | 12 | 13 | | | 11 | 13 | | | 16 | 14 | | | 12 | 10 | | | 10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 07 | | | 17 | 08 | | | 12 | 13 | | | 13 | 08 | | | 07 | 15 | | | 14 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 14 | | | 13 | | | | 08 | | | | 10 | | | | 14 | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,75 | 5,04 | 13,00 | 5,35 | 12,67 | 4,63 | 11,58 | 3,66 | 11,93 | 4,66 | 14,19 | 5,42 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,71 | | 7,65 | | 8,04 | | 7,92 | | 7,27 | | 8,77 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127,50 | | 112,00 | | 117,70 | | 115,90 | | 106,40 | | 128,40 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 2/3/1/8-2

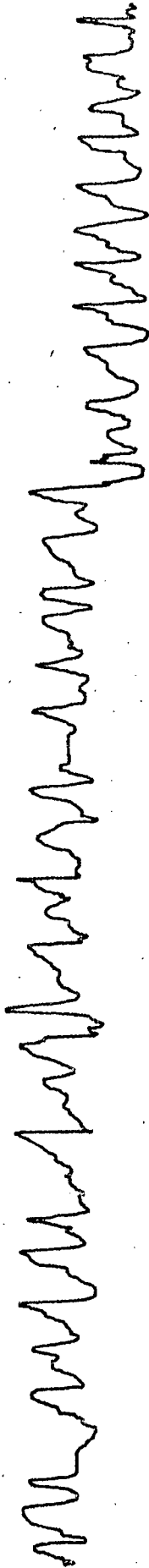
1



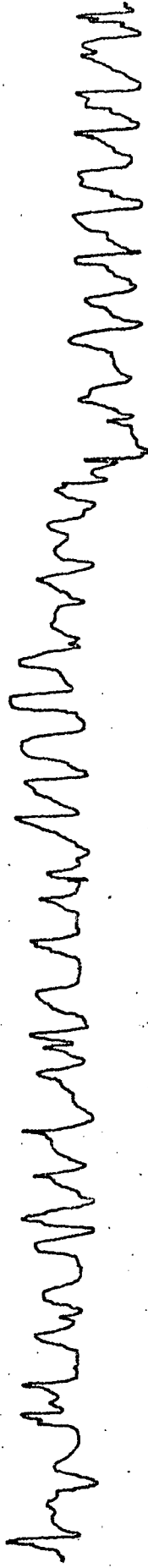
1-2



2



2-3



3

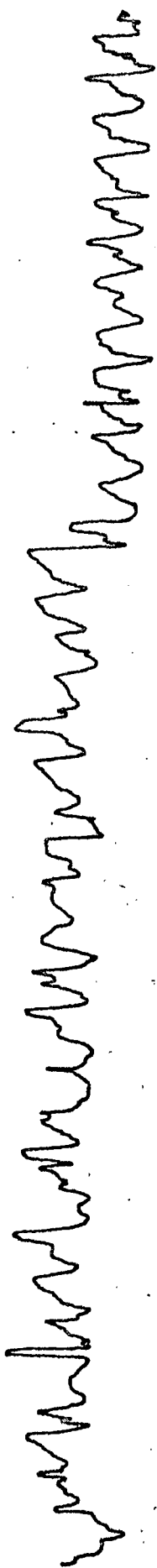


3-1



Experiência 2/3/2/8-3

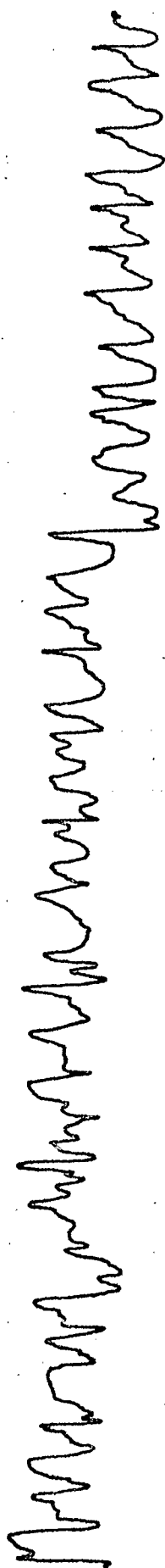
1



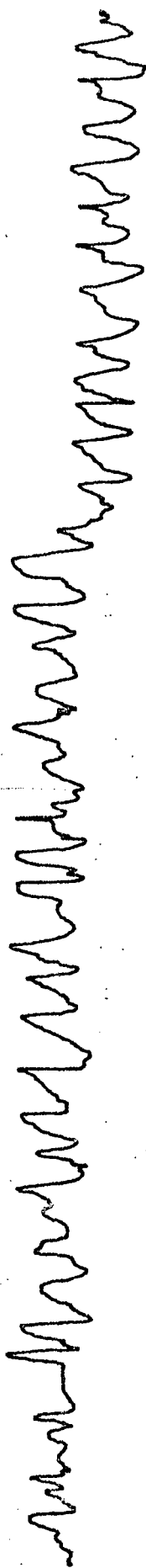
1-2



2



2-3



3



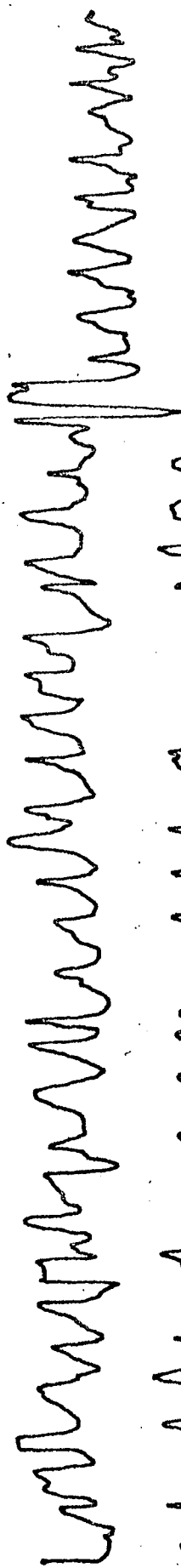
3-1



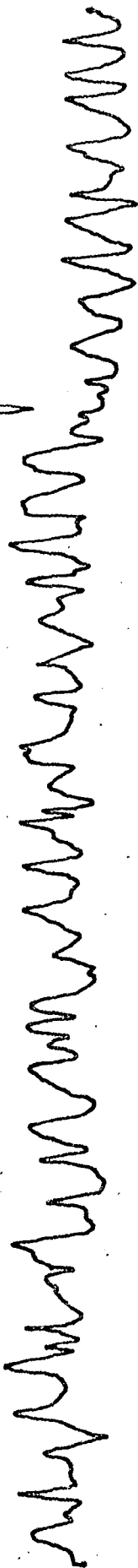
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 132,20 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | |
|---------------------------------------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|-------------|----|--|---------|------------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------------------|--|--|----------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 8 - 3 | DIÂM.: 145,50 |
| 11 | 18 | 11 | 06 | 19 | 15 | 04 | 11 | 25 | 18 | 03 | 10 | 14 | 16 | 04 | 10 | 14 | 18 | 06 | 09 | 11 | 17 | 09 | 01 | POSICÃO: 2 | ANEL: 3 | PASSADA: 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 21 | 10 | 05 | 15 | 12 | 01 | 00 | 17 | 15 | 02 | 07 | 15 | 15 | 07 | 12 | 13 | 14 | 07 | 11 | 19 | 16 | 09 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 16 | 11 | 02 | 11 | 12 | 03 | 09 | 13 | 20 | 02 | 08 | 17 | 13 | 04 | 09 | 17 | 11 | 02 | 09 | 12 | 13 | 07 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | 10 | 08 | 16 | 18 | 05 | 06 | 18 | 18 | 02 | 07 | 15 | 18 | 04 | 05 | 15 | 17 | 11 | 03 | 13 | 17 | 06 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 18 | 05 | 06 | 12 | 12 | 11 | 01 | 11 | 17 | 09 | 05 | 15 | 11 | 08 | 08 | 17 | 12 | 07 | 11 | 15 | 11 | 02 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 16 | 09 | 05 | 17 | 12 | 07 | 08 | 17 | 18 | 06 | 08 | 15 | 17 | 01 | 08 | 19 | 20 | 04 | 08 | 18 | 13 | 05 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 19 | 09 | 03 | 16 | 12 | 04 | 04 | 15 | 14 | 04 | 06 | 12 | 13 | 04 | 08 | 13 | 12 | 05 | 08 | 11 | 13 | 06 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | 08 | 02 | 15 | 17 | 06 | 06 | 22 | 17 | 10 | 06 | 14 | 19 | 07 | 07 | 12 | 11 | 06 | 06 | 09 | 17 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 16 | 07 | 10 | 10 | 19 | 05 | 04 | 14 | 23 | 12 | 00 | 12 | 17 | 11 | 03 | 14 | 19 | 09 | 08 | 13 | 11 | 04 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 15 | 02 | 08 | 18 | 18 | 08 | 02 | 19 | 14 | 06 | 03 | 19 | 22 | 05 | 08 | 14 | 17 | 06 | 11 | 14 | 18 | 06 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 16 | 10 | 03 | 09 | 10 | 06 | 09 | 19 | 13 | 03 | 08 | 15 | 21 | 03 | 08 | 11 | 15 | 04 | 07 | 14 | 11 | 07 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 14 | 08 | 01 | 20 | 15 | 01 | 06 | 17 | 15 | 01 | 06 | 19 | 21 | 01 | 07 | 20 | 16 | 03 | 06 | 12 | 14 | 05 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 23 | 08 | 10 | 13 | 09 | 01 | 06 | 15 | 11 | 02 | 06 | 11 | 14 | 10 | 04 | 16 | 12 | 12 | 03 | 12 | 11 | 05 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 11 | 06 | | 10 | 15 | 10 | | 11 | 13 | | | 17 | 18 | | | 14 | 16 | | | 10 | 16 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | 14 | | | | 13 | | | | 14 | 16 | | | 12 | 09 | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,20 | 6,77 | 14,17 | 5,33 | 16,27 | 5,46 | 15,83 | 6,38 | 14,66 | 7,00 | 13,72 | 5,70 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,43 | | 8,84 | | | | 10,81 | | | | 9,45 | | | | 7,66 | | | | 8,02 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 138,00 | | 129,40 | | | | 158,20 | | | | 138,30 | | | | 112,10 | | | | 117,40 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 2/4/1/12-4

1



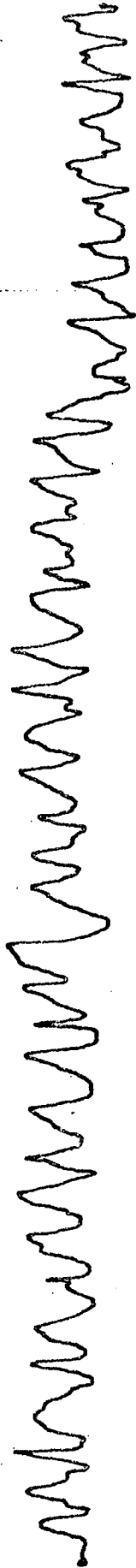
1-2



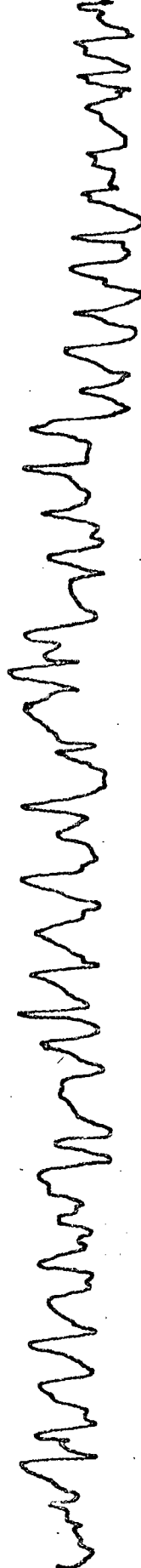
2



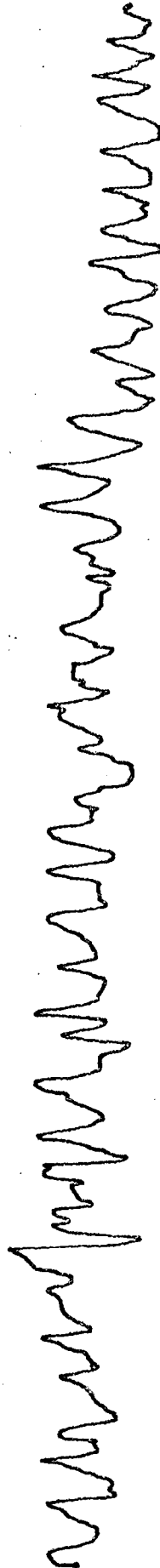
2-3



3



3-1



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | |
|--------------------------------------|-------|------|----|-------|-------|------|----|-------|-------|------|----|-------|--------|------|----|-------|-------|------|----|-------|--------|------|----|-------------|--|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----------|----|-----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES |
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 86,00 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 05 | 11 | 07 | 04 | 17 | 10 | 04 | 09 | 15 | 09 | 02 | 09 | 09 | 13 | 11 | 03 | 10 | 13 | 07 | 03 | 10 | 17 | 04 | 06 | FERRAM.: 12 - 4 |
| 15 | 19 | 01 | 08 | 11 | 05 | 04 | 05 | 10 | 08 | 10 | 01 | 13 | 19 | 08 | 03 | 17 | 13 | 05 | 11 | 11 | 11 | 02 | 07 | ANEL: 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 13 | 02 | 09 | 14 | 18 | 10 | 05 | 15 | 11 | 10 | 07 | 16 | 10 | 05 | 04 | 09 | 11 | 03 | 11 | 09 | 15 | 02 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 11 | 05 | 02 | 10 | 11 | 11 | 04 | 09 | 05 | 06 | 12 | 09 | 12 | 04 | 06 | 18 | 14 | 01 | 06 | 16 | 15 | 05 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | 09 | 07 | 01 | 15 | 20 | 10 | 05 | 08 | 15 | 09 | 09 | 11 | 13 | 02 | 10 | 09 | 09 | 05 | 05 | 14 | 13 | 09 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 13 | 10 | 03 | 09 | 06 | 06 | 11 | 09 | 06 | 02 | 10 | 09 | 16 | 08 | 05 | 13 | 15 | 08 | 03 | 16 | 13 | 07 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 09 | 04 | 08 | 10 | 09 | 03 | 07 | 08 | 16 | 08 | 04 | 18 | 14 | 09 | 04 | 10 | 10 | 06 | 09 | 11 | 09 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 11 | 01 | 04 | 15 | 12 | 08 | 10 | 10 | 15 | 12 | 07 | 08 | 17 | 06 | 04 | 13 | 12 | 04 | 10 | 20 | 07 | 04 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 06 | 01 | 10 | 11 | 08 | 05 | 05 | 08 | 18 | 11 | 13 | 15 | 16 | 09 | 03 | 11 | 13 | 07 | 11 | 11 | 09 | 02 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | 12 | 04 | 08 | 13 | 15 | 05 | 07 | 18 | 07 | 12 | 06 | 19 | 05 | 10 | 04 | 10 | 12 | 06 | 10 | 10 | 18 | 03 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 08 | | | 11 | 10 | | | 14 | 11 | | | 14 | 14 | | | 15 | 08 | | | 10 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 07 | | | 19 | 13 | | | 09 | 10 | | | 09 | 11 | | | 11 | 08 | | | 12 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | | | 18 | 12 | | | 10 | 12 | | | 12 | 17 | | | 12 | 15 | | | 08 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 10 | | | 16 | 14 | | | 13 | 19 | | | 13 | 13 | | | 15 | 11 | | | 09 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | 09 | | | 12 | 10 | | | 10 | 08 | | | 10 | 17 | | | 15 | 11 | | | 16 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 09 | | | 10 | 14 | | | 09 | 17 | | | 12 | 15 | | | 13 | 08 | | | 11 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,06 | | 4,95 | | 12,43 | | 6,70 | | 11,31 | | 7,50 | | 13,09 | | 5,90 | | 12,00 | | 6,55 | | 11,90 | | 4,90 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6,11 | | | | 5,73 | | | | 3,81 | | | | 7,19 | | | | 5,45 | | | | 7,00 | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 89,40 | | | | 83,80 | | | | 55,70 | | | | 105,20 | | | | 79,70 | | | | 102,40 | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

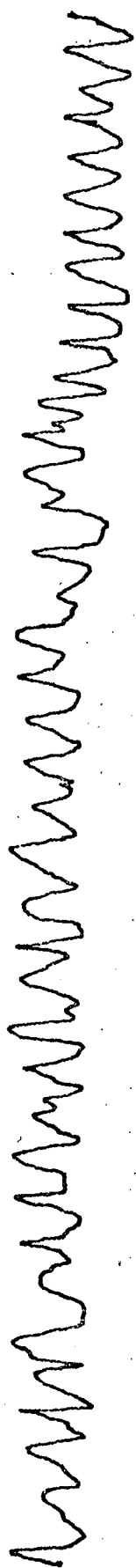
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 2/5/1/14-1

1



1-2



2



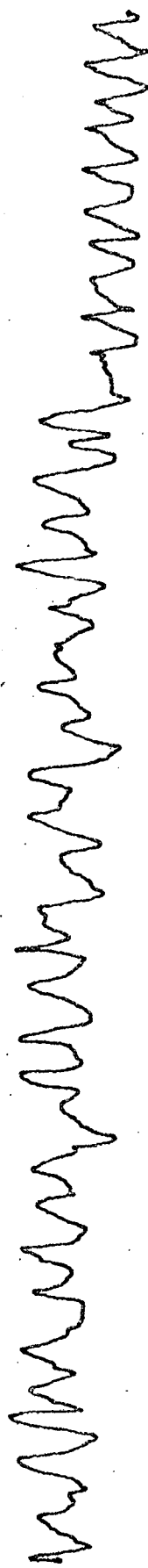
2-3



3



3-1

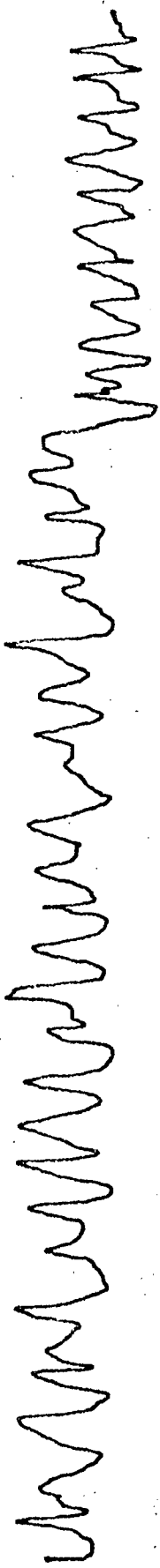


| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-----------|------|-----------------|---------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | i - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENNA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | POSIÇÃO: 2 | ANEL: 5 | PASSADA: 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 14 - 1 | DIÂM.: 150,00 | DATA 19/11/72 | | | | | | | |
| 15 | 15 | 06 | 06 | 13 | 08 | 06 | 02 | 10 | 08 | 03 | 10 | 09 | 09 | 01 | 10 | 06 | 08 | 14 | 15 | 08 | 04 | | |
| 18 | 16 | 06 | 07 | 13 | 12 | 07 | 01 | 10 | 08 | 03 | 05 | 11 | 10 | 02 | 09 | 14 | 18 | 07 | 08 | 12 | 20 | 11 | 07 |
| 19 | 13 | 09 | 01 | 09 | 09 | 07 | 09 | 11 | 05 | 02 | 06 | 15 | 08 | 02 | 05 | 14 | 06 | 03 | 17 | 18 | 09 | 03 | |
| 17 | 14 | 10 | 05 | 12 | 08 | 05 | 04 | 14 | 16 | 02 | 06 | 09 | 15 | 03 | 09 | 20 | 11 | 10 | 06 | 16 | 11 | 08 | 03 |
| 15 | 09 | 10 | 03 | 12 | 10 | 03 | 10 | 07 | 03 | 02 | 06 | 07 | 15 | 04 | 03 | 19 | 16 | 10 | 02 | 18 | 17 | 09 | 04 |
| 15 | 12 | 07 | 03 | 08 | 10 | 02 | 09 | 12 | 15 | 10 | 04 | 19 | 15 | 09 | 01 | 17 | 14 | 06 | 02 | 11 | 12 | 05 | 08 |
| 09 | 17 | 07 | 10 | 17 | 13 | 02 | 06 | 07 | 13 | 10 | 02 | 09 | 10 | 09 | 05 | 14 | 12 | 08 | 10 | 14 | 11 | 05 | 09 |
| 17 | 06 | 06 | 03 | 08 | 08 | 04 | 08 | 18 | 17 | 08 | 03 | 13 | 15 | 09 | 02 | 11 | 14 | 07 | 03 | 11 | 12 | 05 | 07 |
| 11 | 15 | 03 | 06 | 13 | 13 | 01 | 06 | 12 | 08 | 09 | 02 | 11 | 12 | 08 | 02 | 15 | 22 | 06 | 05 | 10 | 18 | 03 | 10 |
| 11 | 17 | 07 | 03 | 10 | 13 | 03 | 05 | 17 | 09 | 08 | 02 | 18 | 14 | 05 | 05 | 14 | 10 | 05 | 10 | 12 | 16 | 04 | 09 |
| 08 | 11 | 10 | | 08 | 18 | | | 07 | 13 | | | 09 | 10 | | | 14 | 17 | | | 09 | 13 | | |
| 17 | 17 | | | 12 | 11 | | | 07 | 13 | | | 08 | 14 | | | 15 | 15 | | | 18 | 14 | | |
| 08 | 10 | | | 09 | 15 | | | 16 | 12 | | | 17 | 10 | | | 14 | 11 | | | 06 | 10 | | |
| 12 | 12 | | | 13 | 12 | | | 07 | 10 | | | 06 | 15 | | | 18 | 14 | | | 17 | 15 | | |
| 15 | 09 | | | 09 | 08 | | | 12 | 14 | | | 20 | 14 | | | 15 | 08 | | | 11 | 08 | | |
| 10 | | | | 12 | | | | 14 | | | | 10 | | | | 10 | | | | 10 | | | |
| 12,90 | 6,09 | 11,16 | 5,00 | 11,45 | 5,15 | 12,16 | 5,15 | 14,16 | 6,40 | 13,41 | 6,55 | | | | | | | | | | | | |
| 6,81 | | 6,16 | | 6,30 | | 7,01 | | 7,76 | | 6,86 | | | | | | | | | | | | | |
| 99,70 | | 90,10 | | 92,20 | | 102,60 | | 113,60 | | 100,40 | | | | | | | | | | | | | |

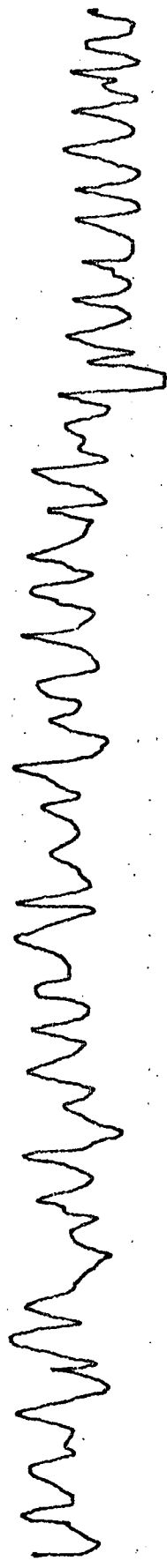
MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 99,70 MÍCRONS

Experiência 2/5/2/14-4

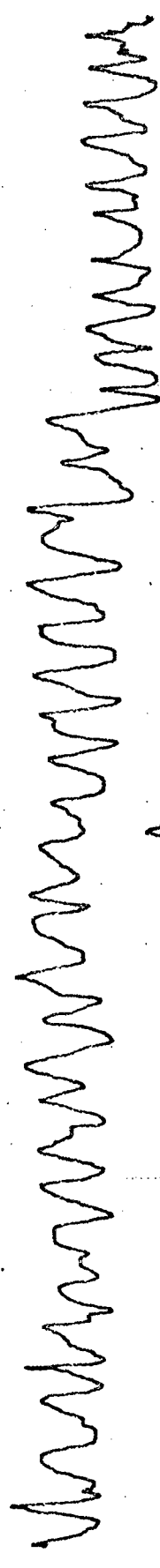
1



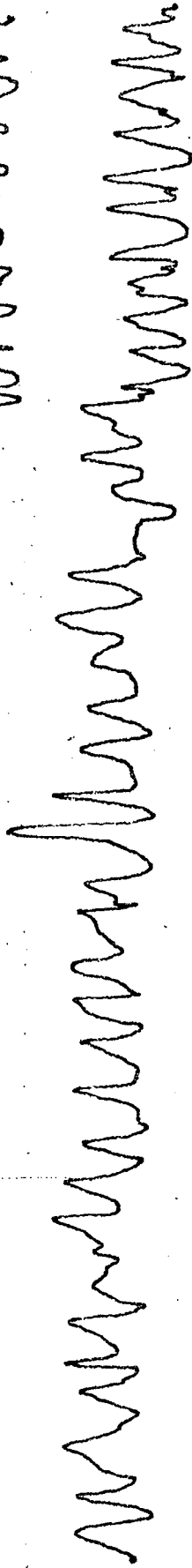
1-2



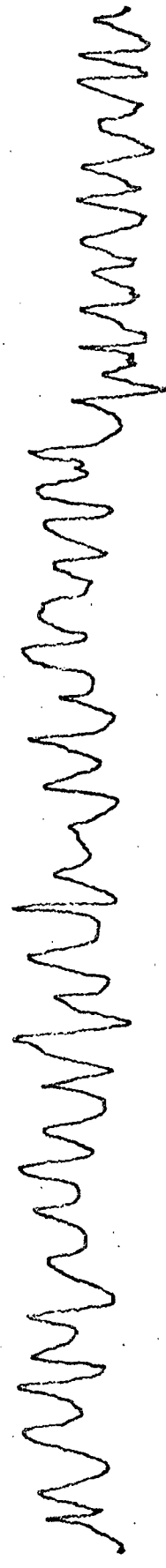
2



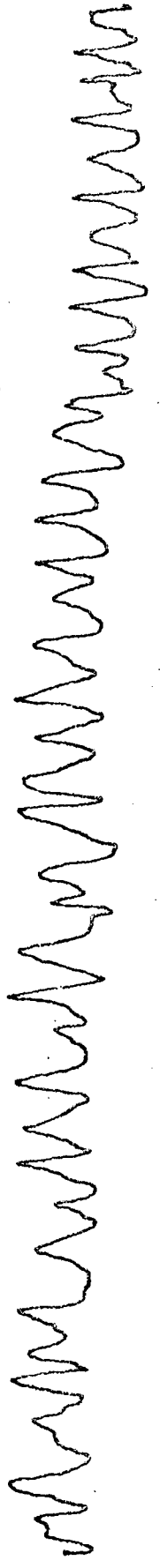
2-3



3

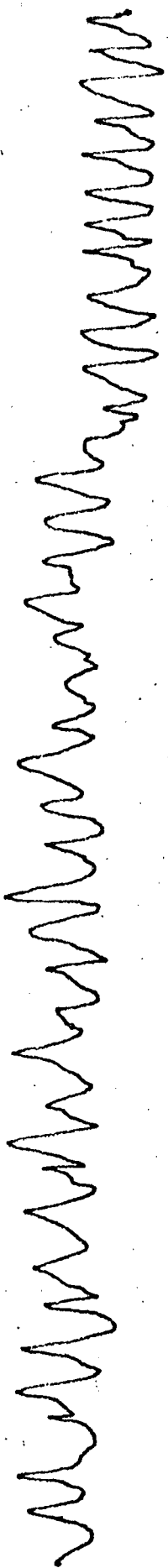


3-1

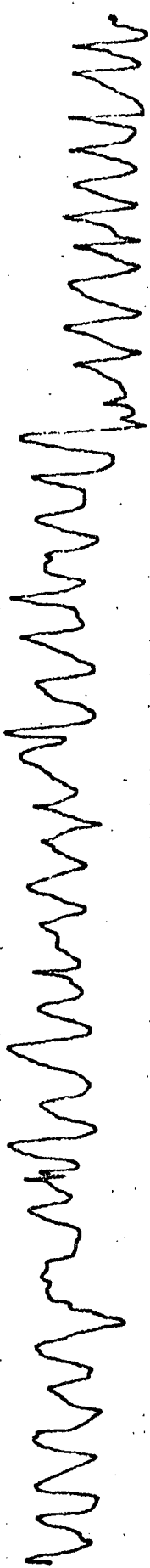


Experiência 2/6/1/15-1

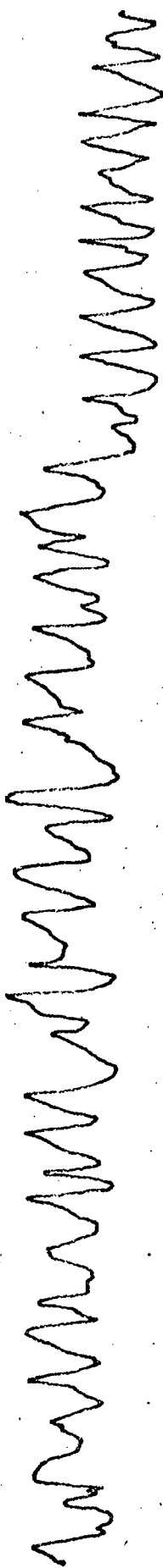
1



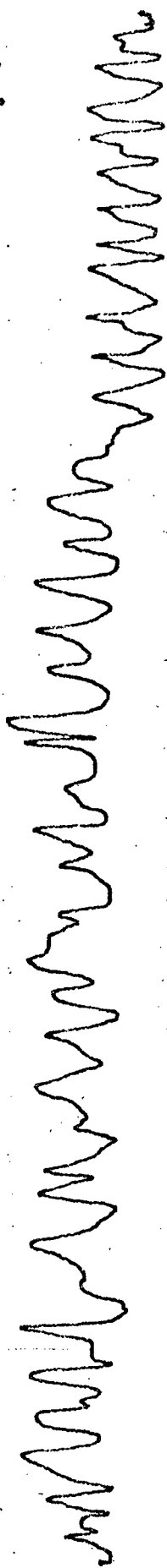
1-2



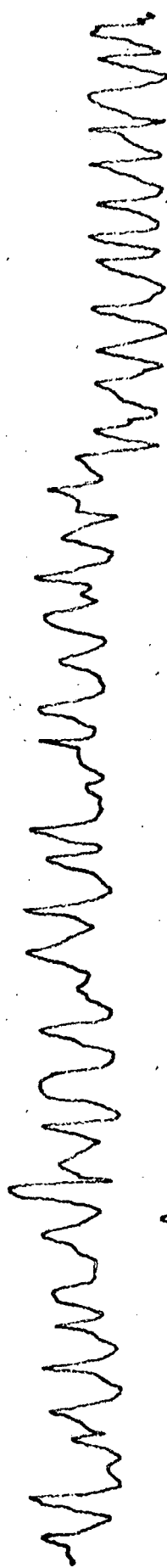
2



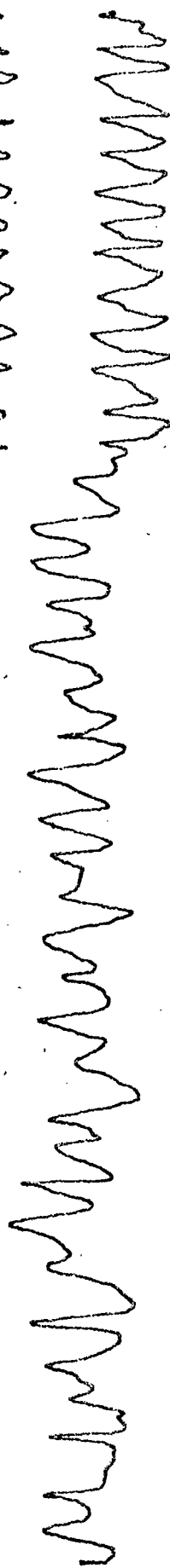
2-3



3



3-1

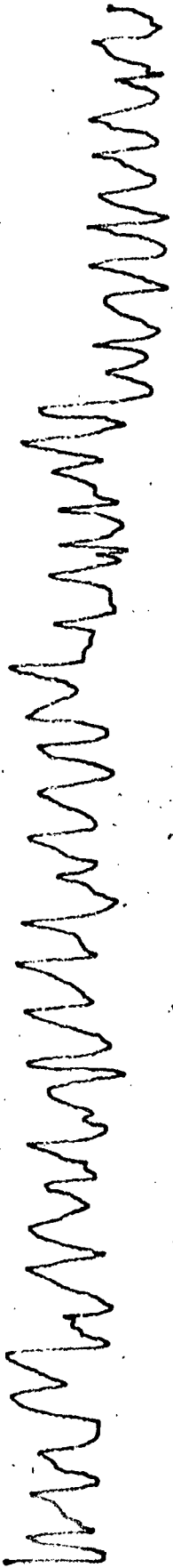


| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-----------|------|----------------|---------|------------|-----------------|---------------|---------------|--------|------------|-------------|----|
| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | TORNO: NARDINI | | MÉTODO: 1 | | SÉRIE: ÚNICA | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | POSICÃO: 2 | ANEL: 6 | PASSADA: 1 | FERRAM.: 15 - 1 | DIÂM.: 150,00 | DATA 20/11/72 | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 22 | 10 | 11 | 18 | 17 | 04 | 10 | 22 | 10 | 02 | 10 | 10 | 13 | 04 | 02 | 17 | 10 | 12 | 02 | 11 | 19 | 07 | 10 |
| 25 | 13 | 09 | 14 | 18 | 09 | 03 | 09 | 20 | 15 | 02 | 06 | 10 | 23 | 04 | 01 | 08 | 09 | 11 | 01 | 20 | 10 | 08 | 13 |
| 17 | 15 | 02 | 11 | 11 | 15 | 05 | 07 | 18 | 17 | 13 | 02 | 20 | 12 | 10 | 02 | 15 | 08 | 07 | 04 | 09 | 15 | 01 | 10 |
| 23 | 18 | 05 | 04 | 15 | 08 | 12 | 03 | 15 | 12 | 10 | 08 | 12 | 14 | 05 | 10 | 10 | 18 | 01 | 10 | 19 | 16 | 05 | 05 |
| 18 | 14 | 13 | 07 | 16 | 16 | 07 | 04 | 13 | 19 | 06 | 03 | 13 | 16 | 01 | 05 | 19 | 12 | 03 | 13 | 08 | 20 | 12 | 08 |
| 21 | 15 | 10 | 05 | 12 | 13 | 09 | 01 | 12 | 10 | 07 | 03 | 11 | 20 | 04 | 10 | 16 | 24 | 02 | 11 | 23 | 17 | 08 | 06 |
| 21 | 15 | 10 | 03 | 12 | 09 | 09 | 02 | 13 | 13 | 08 | 10 | 14 | 14 | 04 | 09 | 17 | 19 | 02 | 09 | 13 | 13 | 09 | 01 |
| 13 | 24 | 12 | 04 | 14 | 16 | 06 | 03 | 21 | 11 | 06 | 11 | 18 | 10 | 02 | 09 | 20 | 10 | 02 | 07 | 06 | 15 | 11 | 03 |
| 17 | 13 | 09 | 04 | 09 | 14 | 06 | 00 | 13 | 25 | 05 | 06 | 17 | 17 | 01 | 12 | 20 | 13 | 03 | 10 | 15 | 11 | 10 | 04 |
| 11 | 22 | 12 | 05 | 12 | 14 | 04 | 10 | 22 | 19 | 02 | 08 | 20 | 18 | 03 | 05 | 15 | 15 | 11 | 00 | 13 | 20 | 09 | 10 |
| 26 | 13 | 08 | 03 | 12 | 12 | 02 | 07 | 14 | 22 | 01 | 08 | 09 | 12 | 07 | 07 | 13 | 15 | 11 | 06 | 15 | 15 | 07 | 01 |
| 11 | 15 | 08 | | 15 | 18 | 04 | | 18 | 25 | 02 | | 17 | 13 | 04 | | 18 | 11 | 11 | | 12 | 10 | 05 | |
| 23 | 13 | | | 15 | 13 | | | 09 | 16 | | | 11 | 20 | | | 12 | 15 | | | 23 | 12 | | |
| 13 | 13 | | | 10 | 10 | | | 17 | 17 | | | 10 | 15 | | | 20 | 12 | | | 14 | 12 | | |
| 18 | 22 | | | 17 | 11 | | | 16 | 13 | | | 14 | 09 | | | 10 | 15 | | | 20 | 18 | | |
| | | | | 13 | | | | 18 | | | | 17 | | | | 21 | | | | 15 | | | |
| 17,26 | 7,78 | 13,35 | 5,52 | 16,29 | 6,04 | 14,48 | 5,26 | 14,74 | 6,47 | 14,80 | 7,08 | | | | | | | | | | | | |
| 9,48 | 7,83 | 10,25 | 9,22 | 8,27 | 7,72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 138,70 | 114,60 | 150,00 | 134,90 | 121,00 | 113,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 128,70 MICRONS

Experiência 2/6/2/15-4

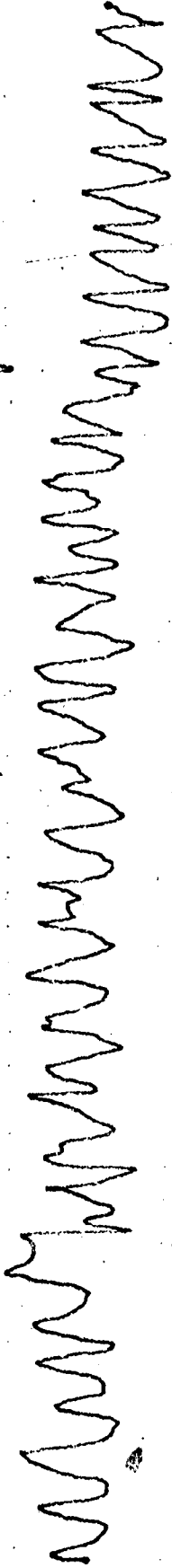
1



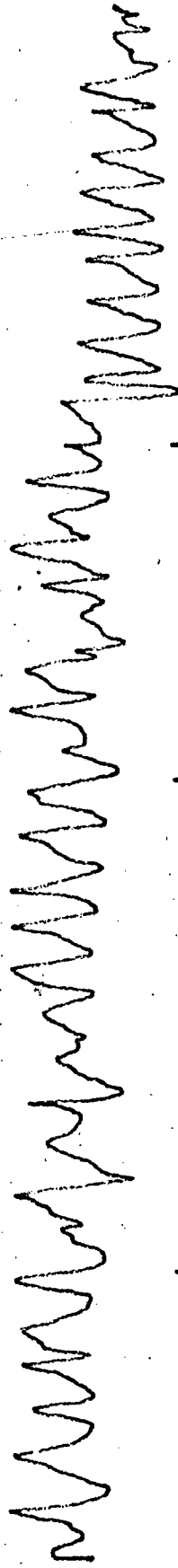
1-2



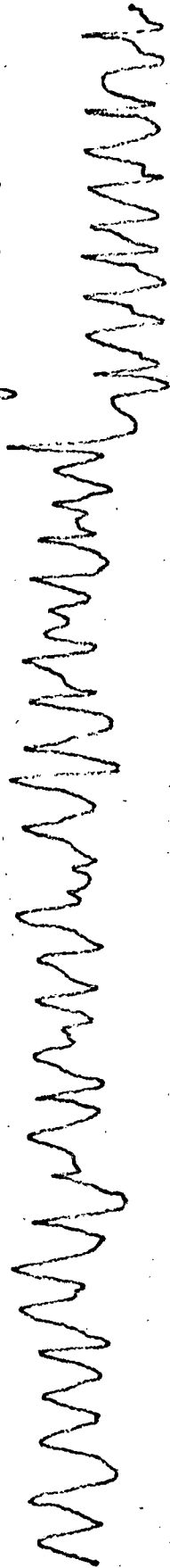
2



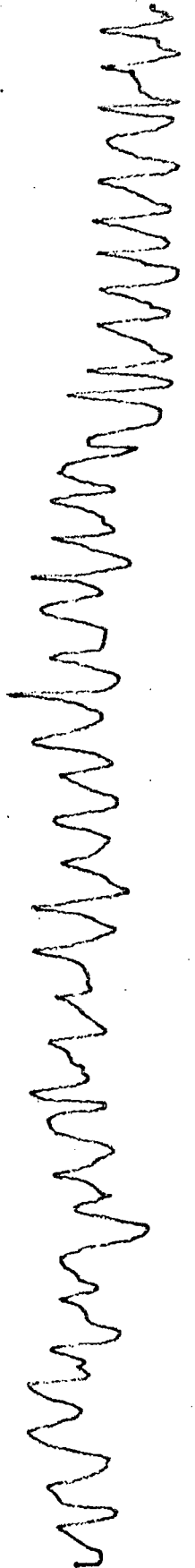
2-3



3



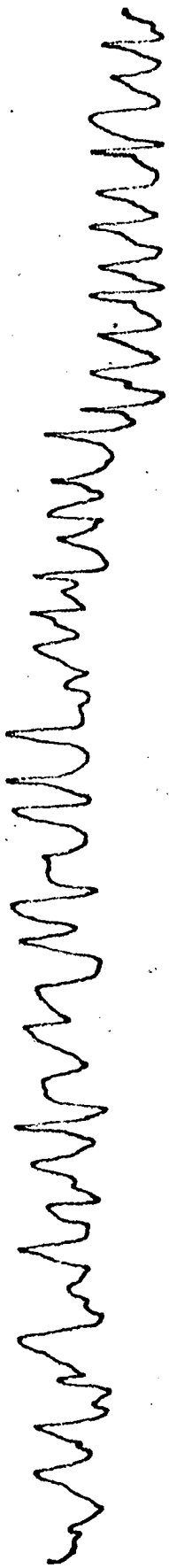
3-1



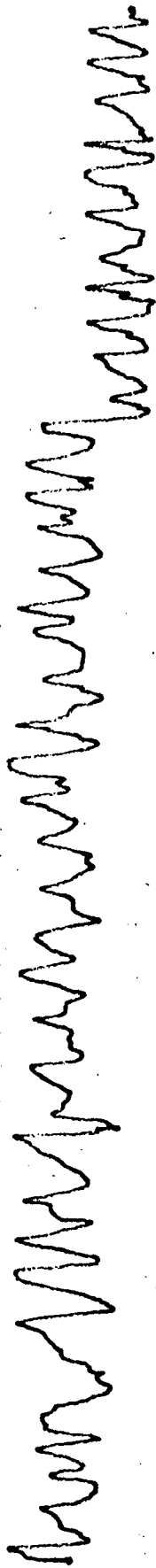
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|-------|--------|-------|----|------|------|-------|----|-------|--------|-------|----|------|------|-------|----|-------|--------|-------|----|-----------|------|-----------------|---------------|---------------|----------------|------------|-----------|---------|--------------|------------|--|--|--------|--|--|--|-------------|--|--|--|--------|--|--|--|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 130,60 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 15 - 4 | DIÂM.: 145,50 | DATA 20/11/72 | TORNO: NARDINI | POSICÃO: 2 | MÉTODO: 1 | ANEL: 6 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 13 | 03 | 09 | 12 | 19 | 03 | 06 | 17 | 18 | 12 | 01 | 15 | 20 | 07 | 03 | 20 | 17 | 10 | 05 | 16 | 11 | 05 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 16 | 02 | 06 | 22 | 10 | 13 | 04 | 12 | 15 | 06 | 05 | 16 | 14 | 11 | 02 | 08 | 18 | 05 | 05 | 15 | 22 | 03 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | 17 | 02 | 03 | 15 | 23 | 11 | 02 | 17 | 13 | 06 | 11 | 19 | 19 | 06 | 02 | 17 | 12 | 03 | 12 | 16 | 15 | 01 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 18 | 03 | 08 | 18 | 15 | 13 | 05 | 10 | 15 | 05 | 05 | 21 | 12 | 12 | 03 | 12 | 15 | 06 | 08 | 11 | 17 | 03 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 15 | 04 | 04 | 12 | 20 | 13 | 02 | 25 | 22 | 07 | 10 | 11 | 15 | 10 | 01 | 22 | 13 | 05 | 11 | 18 | 07 | 02 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 21 | 11 | 03 | 17 | 15 | 08 | 06 | 11 | 06 | 02 | 11 | 21 | 12 | 07 | 04 | 07 | 14 | 03 | 11 | 13 | 15 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 07 | 12 | 02 | 12 | 18 | 07 | 13 | 08 | 11 | 02 | 07 | 14 | 07 | 04 | 08 | 17 | 17 | 03 | 03 | 19 | 22 | 11 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 15 | 05 | 03 | 11 | 26 | 06 | 01 | 19 | 15 | 07 | 12 | 17 | 16 | 08 | 07 | 19 | 15 | 02 | 09 | 17 | 12 | 03 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 14 | 09 | 03 | 16 | 10 | 06 | 10 | 10 | 16 | 01 | 06 | 12 | 12 | 05 | 07 | 12 | 19 | 05 | 04 | 17 | 17 | 11 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 08 | 12 | 02 | | 16 | 23 | 02 | | 16 | 15 | 10 | | 20 | 20 | 04 | | 20 | 13 | 10 | | 12 | 09 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 17 | | | 14 | 11 | | | 10 | 12 | | | 17 | 10 | | | 12 | 16 | | | 15 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 09 | | | 12 | 23 | | | 15 | 18 | | | 15 | 16 | | | 20 | 16 | | | 14 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 23 | | | 21 | 18 | | | 13 | 08 | | | 20 | 18 | | | 09 | 15 | | | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | 15 | | | | 09 | | | | 10 | | | | 11 | | | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,74 | | 4,94 | | 16,44 | | | | 6,89 | | | | 13,92 | | | | 6,63 | | | | 15,51 | | | | 5,84 | | | | 15,03 | | | | 6,31 | | | | 14,88 | | | | 6,36 | | | | MÉDIAS | | | |
| 9,80 | | | | 9,55 | | | | | | | | 7,29 | | | | | | | | 9,67 | | | | | | | | 8,72 | | | | | | | | 8,52 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | |
| 143,40 | | | | 139,80 | | | | | | | | 106,70 | | | | | | | | 141,50 | | | | | | | | 127,60 | | | | | | | | 124,70 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | |

Experiência 2/7/1/16-1

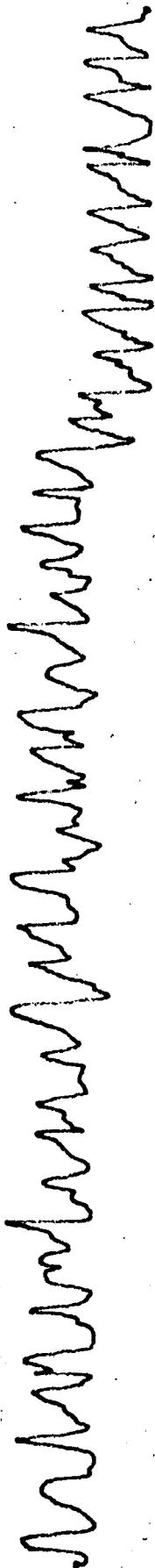
1



1-2



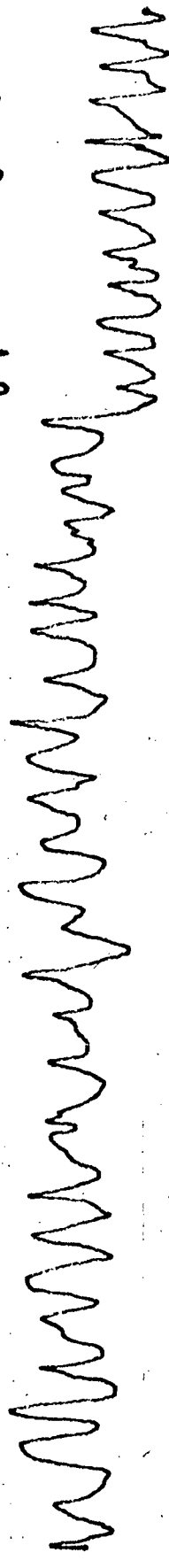
2



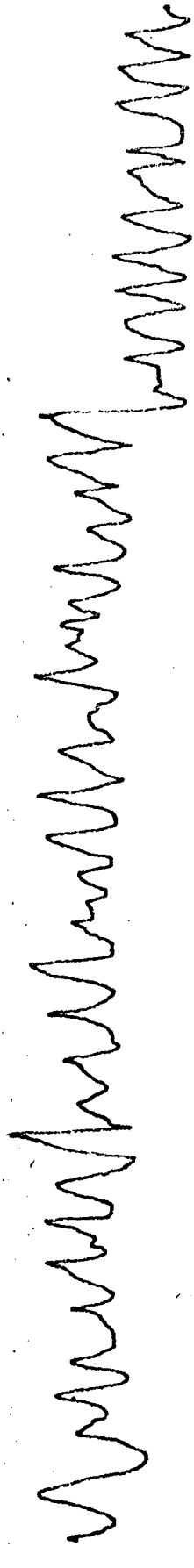
2-3



3



3-1



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 139,10 MICRONS

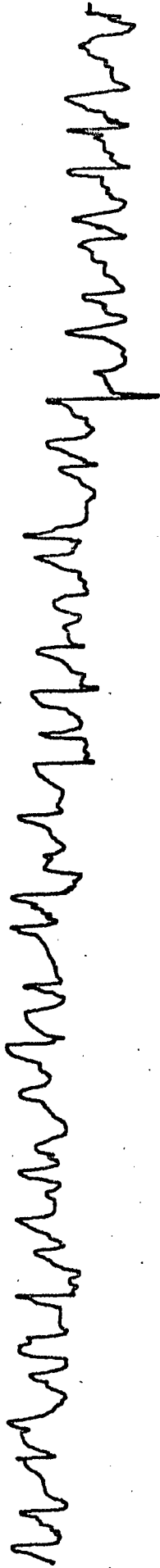
| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|--------|------|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 16 - 1 | DIÂM.: 150,00 | DATA 21/11/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 2 | ANEL: 7 | PASSADA: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | 03 | 09 | 12 | 18 | 10 | 04 | 21 | 13 | 06 | 03 | | | | | | | | | | 14 | 11 | 00 | 10 | 13 | 18 | 08 | 05 | 16 | 20 | 09 | 02 | | | | |
| 21 | 15 | 02 | 05 | 17 | 11 | 11 | 02 | 11 | 21 | 05 | 11 | | | | | | | | | | 17 | 15 | 03 | 06 | 12 | 17 | 07 | 03 | 09 | 18 | 10 | 04 | | | | |
| 12 | 14 | 01 | 08 | 16 | 09 | 11 | 06 | 15 | 16 | 05 | 06 | | | | | | | | | | 13 | 10 | 02 | 10 | 15 | 19 | 09 | 07 | 18 | 17 | 10 | 01 | | | | |
| 23 | 14 | 02 | 07 | 17 | 08 | 07 | 03 | 11 | 16 | 06 | 10 | | | | | | | | | | 21 | 17 | 03 | 08 | 17 | 14 | 08 | 04 | 13 | 13 | 10 | 02 | | | | |
| 14 | 14 | 04 | 06 | 21 | 18 | 09 | 04 | 18 | 16 | 04 | 10 | | | | | | | | | | 11 | 12 | 04 | 06 | 16 | 19 | 10 | 03 | 21 | 17 | 07 | 04 | | | | |
| 19 | 19 | 04 | 03 | 17 | 14 | 06 | 10 | 12 | 12 | 03 | 06 | | | | 13 | 18 | 04 | 02 | 22 | 15 | 11 | 03 | 15 | 10 | 06 | 08 | | | | | | | | | | |
| 15 | 18 | 12 | 08 | 20 | 14 | 05 | 03 | 17 | 19 | 02 | 11 | | | | 10 | 10 | 11 | 08 | 15 | 12 | 05 | 05 | 26 | 16 | 04 | 02 | | | | | | | | | | |
| 14 | 21 | 12 | 02 | 19 | 13 | 05 | 10 | 12 | 14 | 02 | 05 | | | | 13 | 22 | 11 | 01 | 19 | 15 | 08 | 07 | 17 | 13 | 02 | 10 | | | | | | | | | | |
| 19 | 11 | 06 | 03 | 12 | 16 | 03 | 10 | 18 | 17 | 11 | 06 | | | | 22 | 13 | 06 | 02 | 14 | 10 | 04 | 08 | 13 | 22 | 02 | 10 | | | | | | | | | | |
| 16 | 18 | 06 | 01 | 17 | 14 | 03 | 10 | 20 | 14 | 11 | 04 | | | | 12 | 18 | 06 | 01 | 16 | 23 | 04 | 12 | 16 | 14 | 02 | 08 | | | | | | | | | | |
| 19 | 14 | 06 | | 11 | 13 | 05 | | 13 | 14 | 11 | | | | | 22 | 15 | 06 | | 12 | 15 | 04 | | 13 | 14 | 01 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | 18 | 22 | | | 16 | 14 | | | | | | 11 | 13 | | | 17 | 22 | | | 23 | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 13 | | | 19 | 11 | | | 14 | 11 | | | 13 | 19 | | | 24 | 14 | | | 15 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | | | 11 | 16 | | | 16 | 17 | | | 13 | 11 | | | 12 | 14 | | | 15 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 10 | | | 11 | 09 | | | 15 | 18 | | | 17 | 12 | | | 14 | 12 | | | 14 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,80 | | 5,23 | | 14,80 | | 6,52 | | 15,36 | | 6,57 | | 14,60 | | 5,23 | | 15,90 | | 6,42 | | 15,96 | | 5,42 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | |
| | 10,57 | | | | 8,28 | | | | 8,79 | | | | 9,37 | | | | 9,48 | | | | 10,54 | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | |
| | 154,70 | | | | 121,20 | | | | 128,60 | | | | 137,10 | | | | 138,70 | | | | 154,30 | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

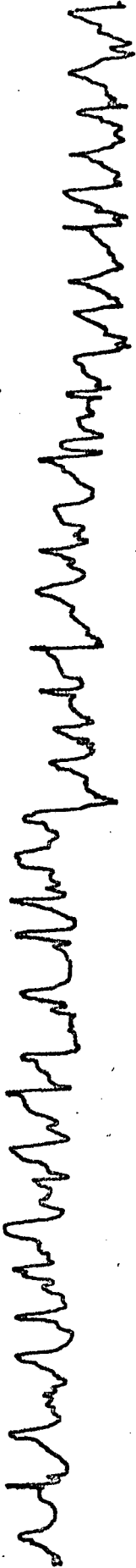
1



1-2



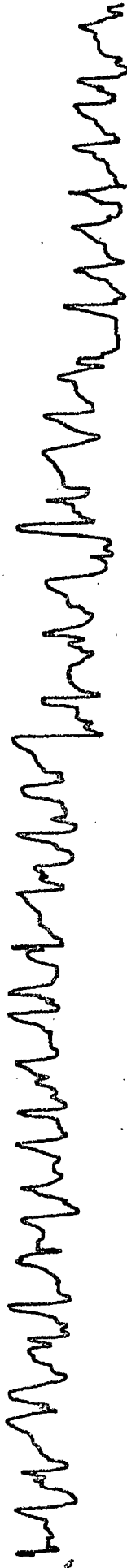
2



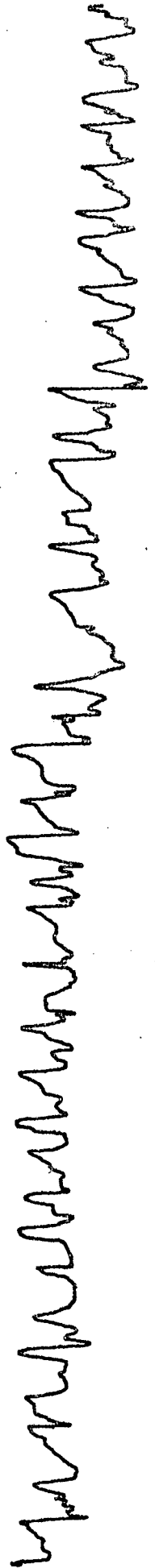
2-3



3



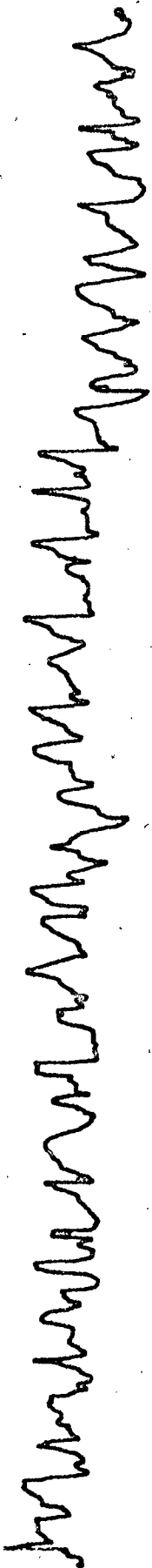
3-1



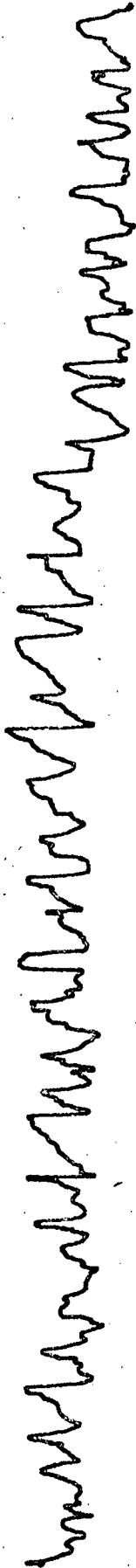
| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-----------|-------------|---------------------------------------|---------------|---------------|------------|-------------|--------|--------|------|------|------|--|--|--|--|
| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | POSIÇÃO: 3 | ANEL: 2 | PASSADA: 1 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 3 - 2 | DIÂM.: 150,00 | DATA 18/10/72 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | MÉDIAS | | | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 16 | 08 | 13 | 12 | 10 | 02 | 14 | 15 | 08 | 04 | 16 | 16 | 05 | 11 | 13 | 17 | 01 | 04 | 15 | 18 | 02 | 05 | | | | |
| 18 | 22 | 13 | 07 | 17 | 19 | 05 | 02 | 16 | 13 | 07 | 05 | 12 | 18 | 03 | 09 | 15 | 15 | 05 | 04 | 13 | 11 | 02 | 06 | | | | |
| 16 | 18 | 13 | 12 | 14 | 18 | 05 | 07 | 17 | 16 | 04 | 06 | 12 | 15 | 06 | 03 | 21 | 20 | 07 | 04 | 17 | 18 | 06 | 03 | | | | |
| 20 | 24 | 07 | 12 | 19 | 13 | 08 | 07 | 17 | 12 | 03 | 08 | 17 | 11 | 10 | 05 | 17 | 12 | 03 | 01 | 12 | 11 | 06 | 10 | | | | |
| 16 | 19 | 07 | 08 | 11 | 17 | 03 | 04 | 13 | 17 | 11 | 03 | 14 | 20 | 07 | 05 | 11 | 17 | 03 | 06 | 13 | 12 | 04 | 04 | | | | |
| 17 | 18 | 15 | 08 | 20 | 13 | 05 | 04 | 21 | 15 | 08 | 02 | 14 | 18 | 04 | 08 | 15 | 11 | 02 | 05 | 12 | 11 | 03 | 06 | | | | |
| 25 | 21 | 12 | 14 | 14 | 12 | 05 | 11 | 15 | 13 | 03 | 09 | 16 | 14 | 06 | 06 | 13 | 17 | 08 | 03 | 13 | 17 | 03 | 04 | | | | |
| 20 | 18 | 10 | 06 | 19 | 17 | 05 | 11 | 18 | 16 | 05 | 10 | 11 | 13 | 01 | 04 | 17 | 15 | 09 | 02 | 20 | 15 | 06 | 03 | | | | |
| 20 | 23 | 08 | 10 | 16 | 12 | 02 | 04 | 10 | 12 | 06 | 02 | 14 | 14 | 07 | 07 | 13 | 20 | 05 | 06 | 12 | 19 | 09 | 00 | | | | |
| 16 | 25 | 13 | 05 | 13 | 18 | 07 | 07 | 11 | 17 | 06 | 10 | 11 | 17 | 04 | 05 | 13 | 17 | 03 | | 15 | 11 | 02 | 05 | | | | |
| 26 | 25 | 10 | 08 | 17 | 14 | 03 | 07 | 17 | 14 | | | 18 | 10 | 02 | | 15 | 12 | | | 14 | 11 | 08 | 02 | | | | |
| 22 | 22 | | | 13 | 12 | | | 14 | 10 | | | 15 | 13 | | | 10 | 09 | | | 11 | 20 | 08 | | | | | |
| 19 | 20 | | | 15 | 08 | | | 08 | 08 | | | 17 | 19 | | | 17 | 15 | | | 16 | 15 | | | | | | |
| 20 | 19 | | | 10 | 09 | | | 10 | 10 | | | 09 | 14 | | | 05 | 15 | | | 20 | 13 | | | | | | |
| 13 | 15 | | | 16 | 09 | | | 06 | 11 | | | 10 | 17 | | | 10 | 08 | | | 16 | 04 | | | | | | |
| 18 | 13 | | | 08 | 16 | | | 10 | 12 | | | 14 | 10 | | | 08 | 11 | | | 09 | 14 | | | | | | |
| 19 | | | | 10 | | | | 13 | | | | 11 | 17 | | | | | | | 07 | | | | | | | |
| 19,84 | 10,09 | 14,06 | 5,63 | 13,36 | 6,00 | 14,32 | 5,61 | 13,87 | 4,26 | 13,78 | 4,65 | 9,13 | 140,70 | 127,50 | 8,71 | 9,61 | 133,60 | 142,70 | 123,40 | 107,70 | 7,36 | 8,43 | 9,75 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 129,20 MICRONS | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 3/2/2/3-4

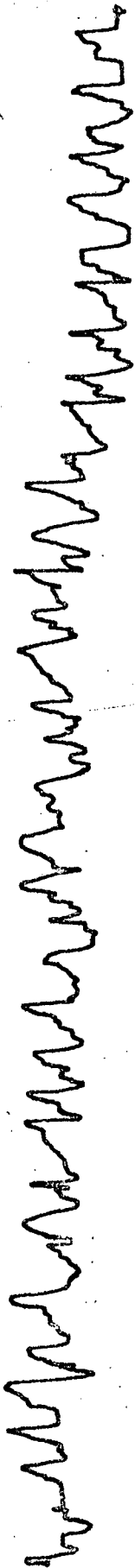
1



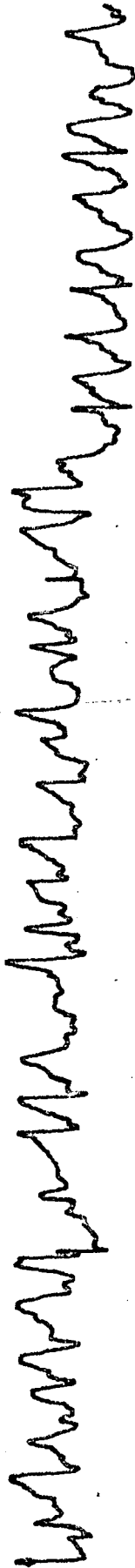
1-2



2



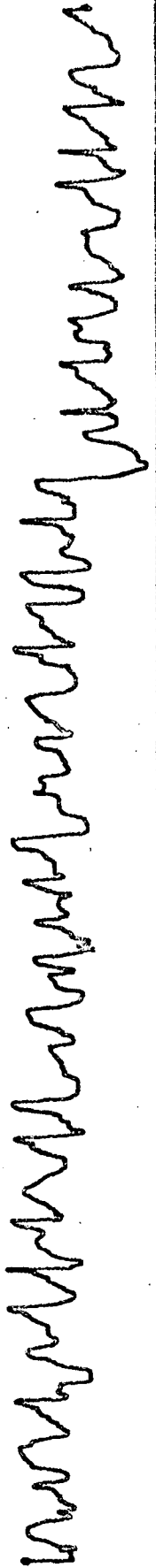
2-3



3



3-1

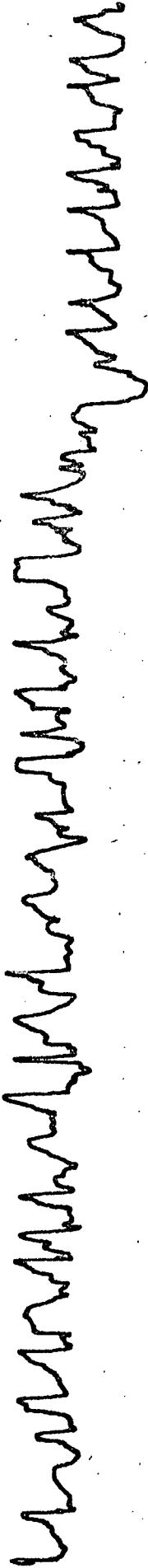


| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 107,40 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|-------|-------|--------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-----------|----|----------------|---------------|---------------|-----------------|------------|--------------|------------|---------|------------|
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 3 - 4 | DIÂM.: 145,50 | DATA 19/10/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 3 | ANEL: 2 | PASSADA: 2 |
| | 15 | 17 | 01 | 09 | 12 | 13 | 05 | 06 | 13 | 13 | 12 | 03 | 10 | 17 | 08 | 05 | 11 | 16 | 10 | 03 | 15 | 11 | 06 | 09 | | | | | | | | | |
| | 21 | 16 | 04 | 08 | 12 | 12 | 03 | 09 | 18 | 18 | 07 | 04 | 18 | 13 | 05 | 09 | 16 | 11 | 05 | 10 | 12 | 15 | 04 | 09 | | | | | | | | | |
| | 15 | 17 | 06 | 06 | 13 | 15 | 03 | 07 | 18 | 10 | 05 | 06 | 11 | 18 | 03 | 04 | 12 | 19 | 02 | 07 | 17 | 08 | 10 | 03 | | | | | | | | | |
| | 12 | 18 | 11 | 07 | 16 | 11 | 07 | 04 | 12 | 20 | 02 | 09 | 19 | 15 | 11 | 06 | 13 | 13 | 04 | 06 | 13 | 13 | 10 | 04 | | | | | | | | | |
| | 09 | 10 | 09 | 04 | 09 | 13 | 09 | 02 | 11 | 12 | 03 | 03 | 12 | 19 | 10 | 02 | 11 | 17 | 10 | 04 | 20 | 15 | 07 | 07 | | | | | | | | | |
| | 10 | 10 | 05 | 07 | 10 | 14 | 04 | 11 | 11 | 12 | 09 | 07 | 09 | 15 | 04 | 09 | 13 | 11 | 05 | 11 | 15 | 12 | 03 | 07 | | | | | | | | | |
| | 17 | 10 | 02 | 02 | 13 | 18 | 03 | 04 | 16 | 13 | 04 | 09 | 15 | 12 | 04 | 05 | 14 | 09 | 01 | 08 | 10 | 15 | 12 | 04 | | | | | | | | | |
| 13 | 09 | 08 | 02 | 09 | 10 | 10 | 03 | 13 | 10 | 03 | 08 | 12 | 19 | 12 | 07 | 11 | 19 | 03 | 09 | 12 | 12 | 11 | 05 | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 11 | 04 | 15 | 10 | 05 | 03 | 19 | 12 | 02 | 08 | 11 | 13 | 10 | 03 | 09 | 12 | 07 | 06 | 09 | 15 | 09 | 04 | | | | | | | | | | |
| 12 | 11 | 06 | 05 | 09 | 13 | 07 | 04 | 08 | 12 | 03 | 03 | 11 | 15 | 07 | 01 | 13 | 11 | 08 | 04 | 11 | 12 | 08 | 05 | | | | | | | | | | |
| 11 | 16 | 07 | 11 | 18 | 15 | 06 | 10 | 14 | 19 | 07 | 05 | 17 | 15 | 06 | 08 | 16 | 12 | 05 | 10 | 13 | 08 | 03 | 06 | | | | | | | | | | |
| 08 | 11 | 04 | 05 | 13 | 18 | 03 | | 15 | 10 | 04 | | 10 | 15 | 04 | 05 | 12 | 13 | 04 | | 15 | 11 | 09 | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | | | 17 | 12 | | | 14 | 17 | | | 12 | 13 | | | 15 | 12 | | | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | | | 14 | 19 | | | 15 | 14 | | | 10 | 12 | | | 13 | 19 | | | 15 | 14 | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 10 | | | 18 | 13 | | | 16 | 17 | | | 14 | 10 | | | 18 | | | | 08 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 10 | | | 10 | 11 | | | 15 | 09 | | | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | 17 | 11 | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,18 | | 6,00 | | 13,29 | | 5,56 | | 13,81 | | 5,47 | | 13,62 | | 6,16 | | 13,48 | | 6,17 | | 12,75 | | 6,73 | | | | | | | | | | | |
| 7,18 | | 7,73 | | | | 8,34 | | | | 7,46 | | | | 7,31 | | | | 6,02 | | | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | |
| 105,10 | | 113,10 | | | | 122,10 | | | | 109,20 | | | | 107,00 | | | | 88,10 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | |

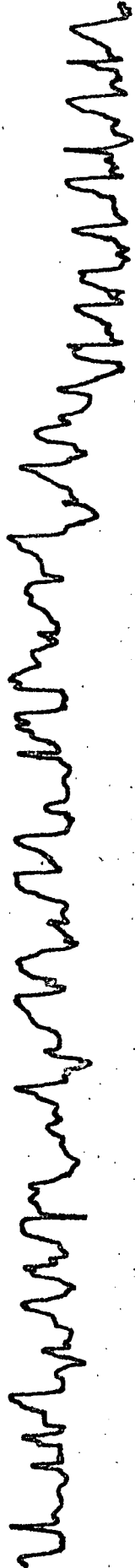
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 3/3/1/5-1

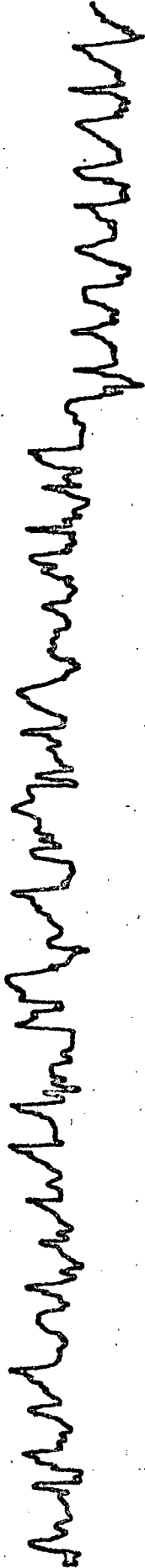
1



1-2



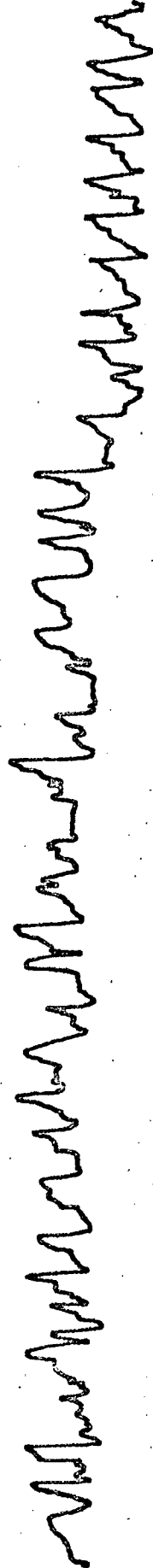
2



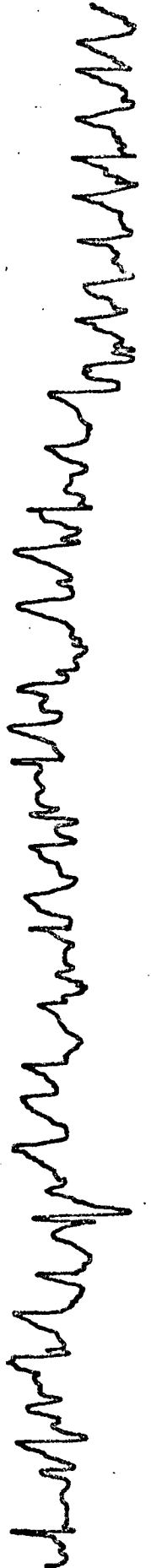
2-3



3



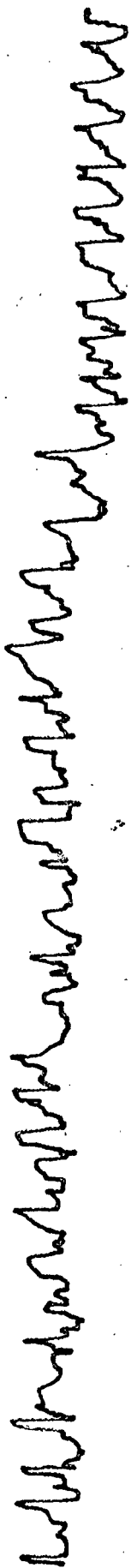
3-1



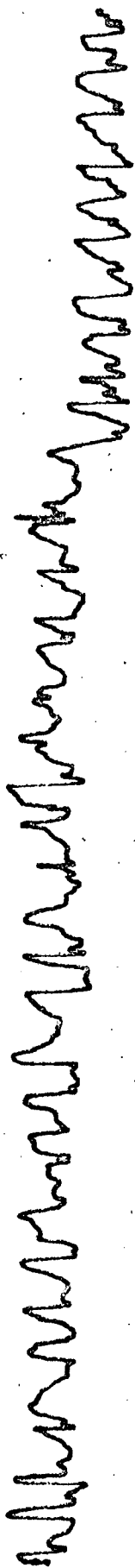
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 120,10 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | |
|---------------------------------------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|----------------|--|----------------|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|-----------|--|-------------------------|--|--|-------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 08 | 03 | 12 | 12 | 04 | 02 | 10 | 12 | 06 | 04 | 13 | 11 | 06 | 10 | 13 | 15 | 05 | 09 | 14 | 12 | 06 | 07 | FERRAM.: 5 - 1 | | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 09 | 03 | 01 | 11 | 15 | 06 | 03 | 15 | 16 | 06 | 09 | 11 | 12 | 03 | 11 | 18 | 19 | 04 | 11 | 12 | 17 | 07 | 05 | DIÂM.: 150,00 | | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 | 03 | 06 | 15 | 12 | 02 | 03 | 11 | 14 | 01 | 07 | 16 | 12 | 03 | 07 | 11 | 11 | 03 | 04 | 14 | 17 | 06 | 03 | ANEL: 3 | | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 10 | 02 | 04 | 11 | 14 | 01 | 03 | 13 | 15 | 05 | 04 | 12 | 13 | 07 | 05 | 19 | 10 | 08 | 03 | 13 | 18 | 05 | 09 | PASSADA: 1 | | DATA 21/10/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | 04 | 04 | 12 | 12 | 08 | 03 | 13 | 10 | 07 | 03 | 18 | 09 | 08 | 03 | 15 | 13 | 07 | 11 | 10 | 09 | 02 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 09 | 09 | 01 | 08 | 15 | 03 | 00 | 11 | 12 | 09 | 03 | 12 | 12 | 06 | 04 | 10 | 16 | 03 | 10 | 11 | 15 | 04 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 15 | 06 | 02 | 11 | 12 | 02 | 08 | 14 | 13 | 05 | 09 | 15 | 12 | 04 | 11 | 12 | 11 | 04 | 07 | 17 | 13 | 11 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 08 | 02 | 06 | 16 | 13 | 01 | 02 | 12 | 14 | 03 | 03 | 12 | 11 | 02 | 05 | 14 | 19 | 03 | 04 | 17 | 13 | 05 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 17 | 01 | 07 | 16 | 11 | 01 | 05 | 10 | 13 | 03 | 06 | 13 | 17 | 08 | 00 | 12 | 11 | 08 | 02 | 13 | 13 | 07 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 09 | 01 | 04 | 16 | 12 | 09 | 00 | 14 | 14 | 10 | 03 | 10 | 11 | 08 | 03 | 16 | 13 | 09 | 00 | 13 | 15 | 04 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 07 | | 17 | 13 | | | 16 | 10 | 06 | | 14 | 17 | 06 | 00 | 17 | 14 | 04 | 09 | 19 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 10 | | | 10 | 10 | | | 14 | 19 | | | 15 | 15 | | | 12 | 14 | 03 | | 14 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 17 | | | 11 | 18 | | | 16 | 12 | | | 11 | 18 | | | 12 | 13 | | | 16 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 16 | | | 11 | 15 | | | 15 | 11 | | | 13 | 11 | | | 09 | 12 | | | 17 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 08 | | | 12 | 16 | | | 13 | 13 | | | 11 | | | | 13 | 17 | | | 11 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 18 | | | 14 | | | | 11 | | | | | | | | | | | | 12 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,15 | | 4,00 | | 13,00 | | 3,30 | | 13,09 | | 5,33 | | 13,00 | | 5,45 | | 13,70 | | 5,69 | | 14,37 | | 6,30 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8,15 | | | | 9,70 | | | | 7,76 | | | | 7,55 | | | | 8,01 | | | | 8,07 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 119,30 | | | | 142,00 | | | | 113,60 | | | | 110,50 | | | | 117,20 | | | | 118,10 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 3/3/2/5-4

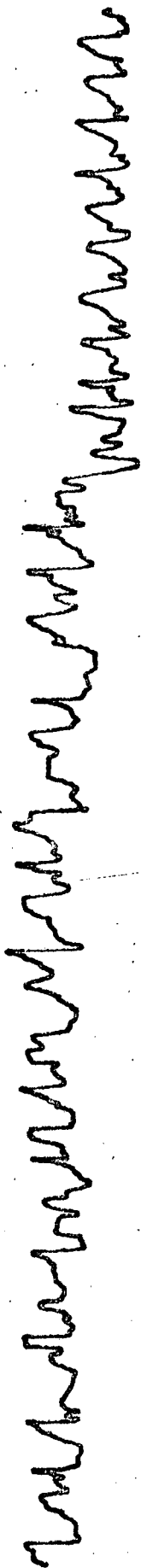
1



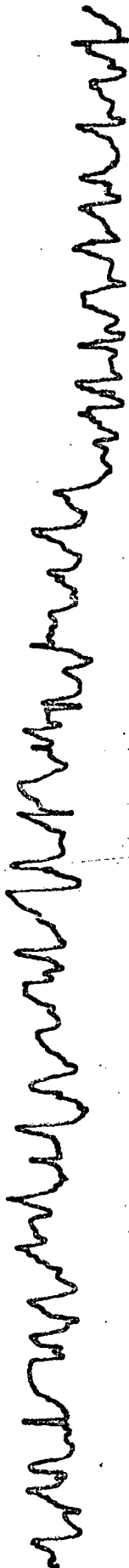
1-2



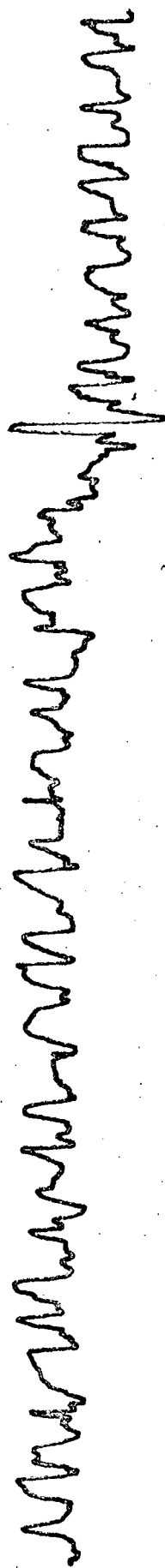
2



2-3



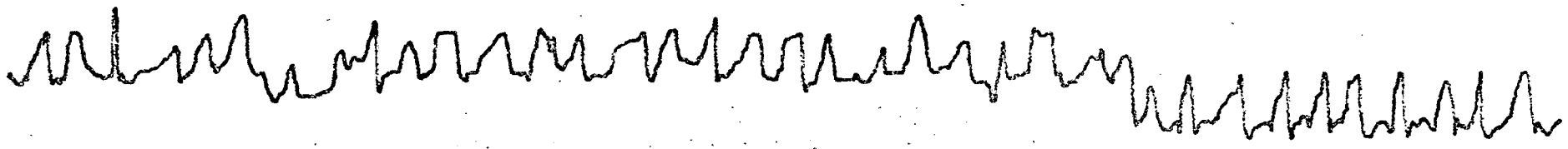
3



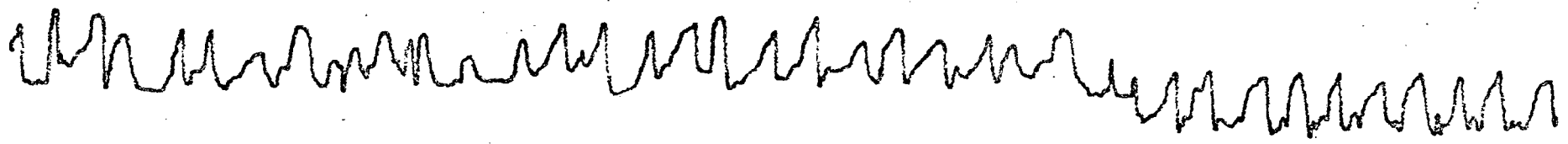
3-1



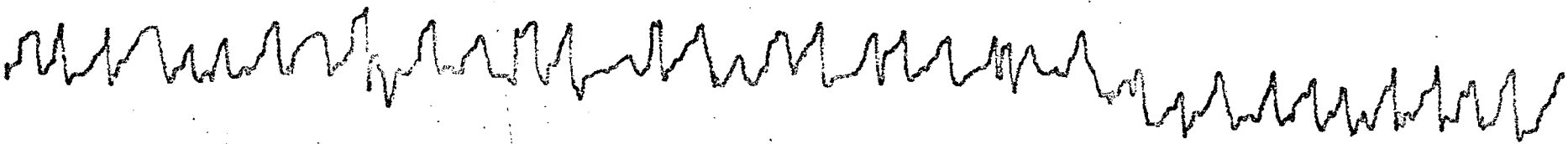
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|----|-----------|--------|------|-----------------|----|--------|---------------|----|----|---------|------|----|-----------|--------|------|--------------|----|--------|------------|----|----|--|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------------|--|--|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 123,60 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 17 | 05 | 04 | 12 | 19 | 05 | 04 | 16 | 10 | 08 | 04 | 12 | 10 | 07 | 05 | 10 | 11 | 10 | 05 | 11 | 16 | 09 | 01 | | | |
| 14 | 10 | 06 | 04 | 18 | 10 | 06 | 04 | 11 | 08 | 05 | 02 | 16 | 10 | 02 | 03 | 18 | 15 | 04 | 04 | 17 | 16 | 05 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 12 | 04 | 08 | 15 | 11 | 05 | 09 | 09 | 09 | 04 | 08 | 15 | 15 | 08 | 04 | 16 | 15 | 07 | 02 | 15 | 14 | 02 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 14 | 02 | 04 | 15 | 16 | 01 | 02 | 11 | 10 | 02 | 02 | 11 | 10 | 05 | 07 | 10 | 13 | 05 | 08 | 16 | 17 | 07 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 13 | 07 | 01 | 11 | 09 | 07 | 01 | 11 | 15 | 07 | 01 | 09 | 14 | 03 | 03 | 18 | 11 | 02 | 03 | 18 | 12 | 04 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 14 | 05 | 05 | 17 | 12 | 04 | 08 | 11 | 07 | 06 | 03 | 15 | 15 | 09 | 04 | 09 | 13 | 09 | 04 | 15 | 13 | 03 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 14 | 03 | 07 | 15 | 12 | 04 | 08 | 10 | 09 | 04 | 03 | 15 | 18 | 06 | 02 | 18 | 17 | 06 | 05 | 12 | 15 | 03 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 12 | 03 | 06 | 08 | 14 | 03 | 06 | 17 | 16 | 04 | 05 | 11 | 10 | 04 | 03 | 12 | 10 | 06 | 03 | 13 | 11 | 02 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 10 | 04 | 03 | 13 | 07 | 09 | 02 | 09 | 15 | 01 | 03 | 14 | 15 | 02 | 06 | 17 | 15 | 06 | 02 | 15 | 11 | 07 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 14 | 07 | 01 | 10 | 16 | 09 | 02 | 17 | 13 | 07 | 02 | 11 | 12 | 03 | 03 | 14 | 11 | 03 | 08 | 11 | 12 | 05 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 12 | 03 | 03 | 09 | 10 | 03 | 08 | 10 | 11 | 06 | 08 | 18 | 18 | 06 | 03 | 17 | 14 | 01 | 07 | 11 | 11 | 03 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 03 | 06 | 10 | 08 | 04 | | 18 | 09 | 02 | | 11 | 14 | 07 | 02 | 12 | 14 | 01 | | 12 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 10 | | | 15 | 12 | | | 13 | 09 | | | 11 | 14 | 04 | | 16 | 13 | | | 09 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 19 | | | 11 | 15 | | | 08 | 06 | | | 14 | 10 | | 15 | 10 | | | 18 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 14 | | | | 13 | | | 13 | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,21 | 4,33 | | | 12,50 | 4,95 | | | 11,44 | 4,21 | | | 13,13 | 4,44 | | | 13,68 | 4,82 | | | 13,27 | 3,77 | | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,88 | | | | 7,55 | | | | 7,23 | | | | 8,68 | | | | 8,86 | | | | 9,50 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130,00 | | | | 110,50 | | | | 105,80 | | | | 127,00 | | | | 129,70 | | | | 139,00 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FERRAM.: 5 - 4 | | | TORNOS: 3 | | | TORNOS: NARDINI | | | DIAM.: 145,50 | | | ANEL: 3 | | | MÉTODO: 1 | | | SÉRIE: ÚNICA | | | PASSADA: 2 | | | DATA 23/10/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



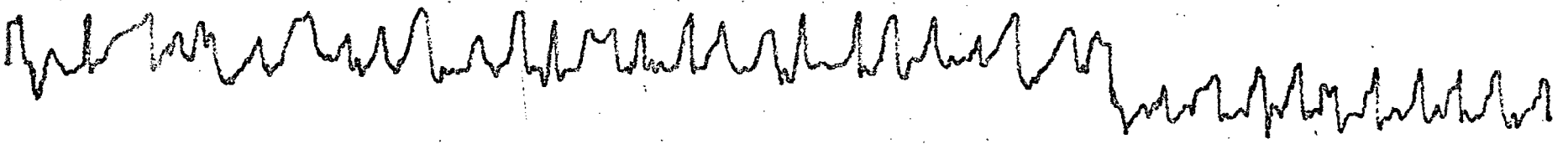
1



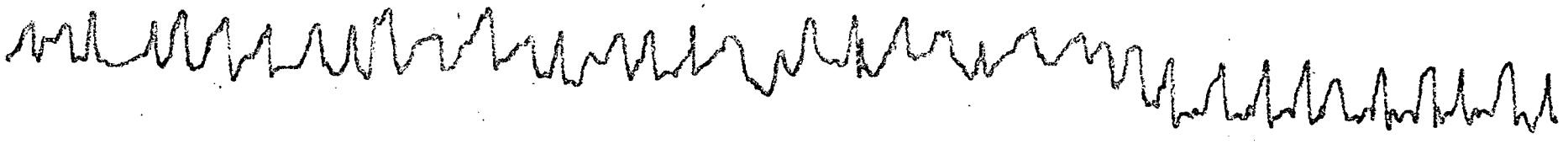
1-2



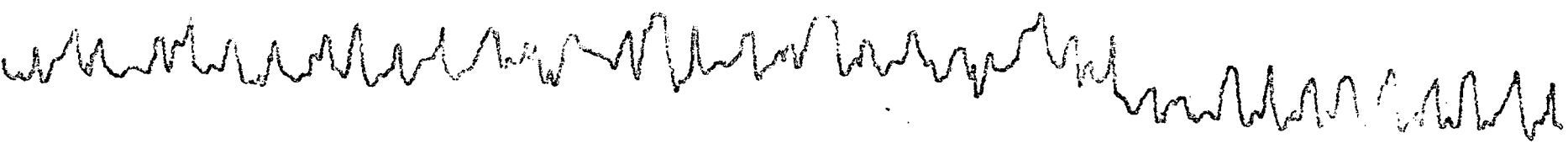
2



2-3



3

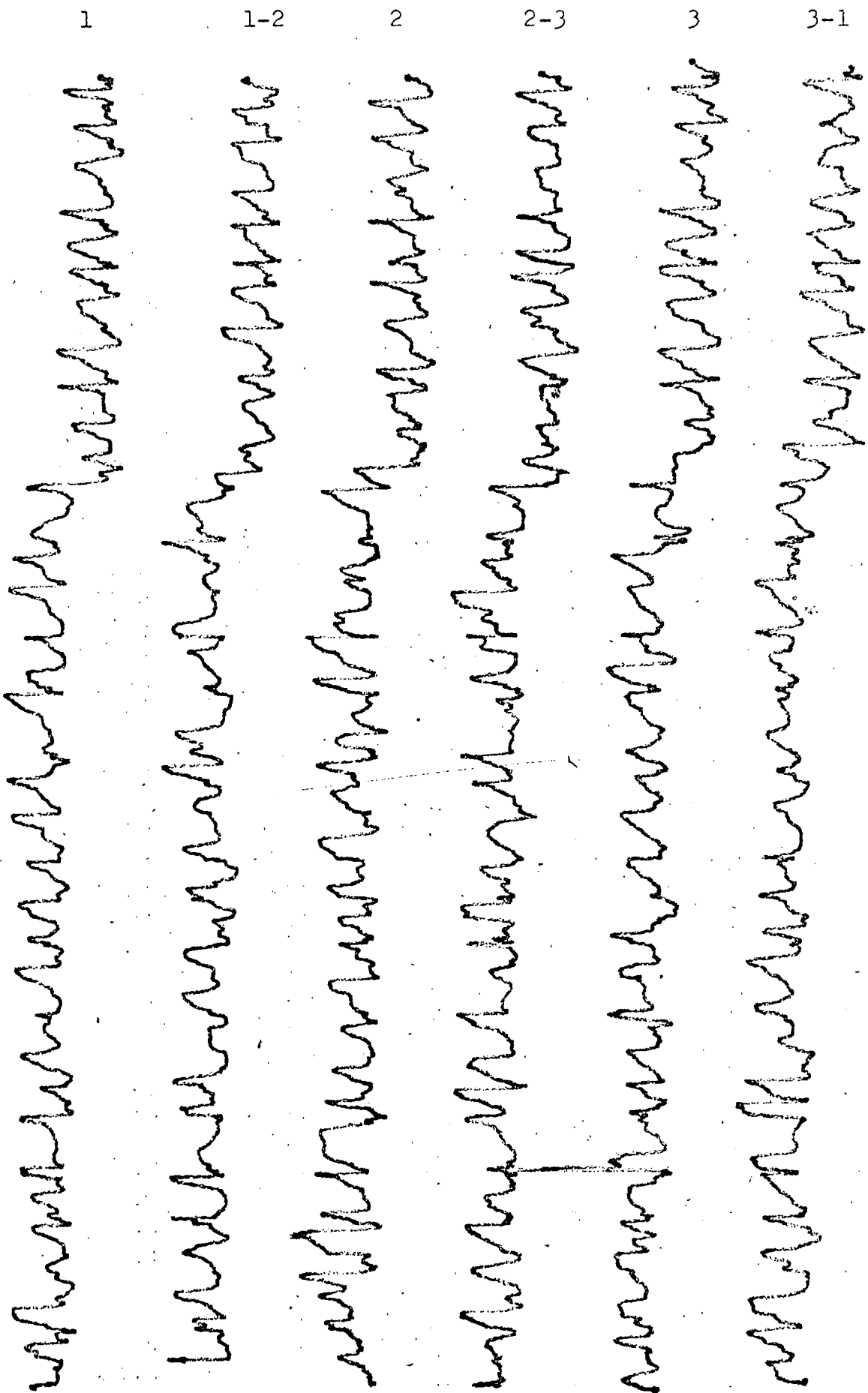


3-1

| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 117,60 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|--------|-------|--------|------|--------|-------|--------|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----------|---------------|----------------|-------------|----------------|---------|-----------|--------------|------------|---------------|
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 6 - 3 | POSICÃO: 3 | TORNO: NARDINI | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 03 | 04 | 19 | 14 | 04 | 08 | 18 | 18 | 05 | 04 | 15 | 09 | 09 | 04 | 12 | 11 | 10 | 03 | 13 | 12 | 11 | 02 | DIÂM.: 150,00 | | | | ANEL: 4 | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 1 | DATA 25/10/72 |
| 12 | 11 | 08 | 01 | 17 | 17 | 03 | 03 | 13 | 14 | 06 | 05 | 11 | 13 | 05 | 11 | 17 | 11 | 04 | 02 | 14 | 15 | 05 | 02 | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 03 | 07 | 11 | 18 | 08 | 07 | 18 | 15 | 06 | 10 | 18 | 14 | 05 | 08 | 11 | 11 | 03 | 08 | 12 | 16 | 04 | 09 | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | 03 | 05 | 19 | 13 | 03 | 10 | 16 | 12 | 04 | 09 | 18 | 10 | 04 | 09 | 10 | 08 | 02 | 08 | 12 | 15 | 04 | 10 | | | | | | | | | |
| 12 | 09 | 06 | 04 | 11 | 20 | 03 | 08 | 11 | 18 | 04 | 04 | 11 | 19 | 04 | 04 | 15 | 10 | 02 | 03 | 09 | 10 | 02 | 04 | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | |
| 14 | 12 | 07 | 03 | 14 | 14 | 02 | 05 | 15 | 11 | 12 | 05 | 13 | 11 | 08 | 04 | 10 | 09 | 10 | 02 | 15 | 18 | 10 | 03 | | | | | | | | | |
| 11 | 18 | 05 | 01 | 16 | 11 | 08 | 02 | 13 | 12 | 08 | 07 | 10 | 16 | 04 | 11 | 15 | 14 | 01 | 10 | 11 | 13 | 06 | 02 | | | | | | | | | |
| 15 | 12 | 04 | 08 | 15 | 11 | 08 | 01 | 17 | 10 | 04 | 10 | 11 | 10 | 05 | 08 | 11 | 18 | 03 | 04 | 10 | 16 | 02 | 10 | | | | | | | | | |
| 17 | 12 | 03 | 04 | 12 | 13 | 02 | 09 | 10 | 07 | 04 | 10 | 12 | 09 | 04 | 05 | 14 | 13 | 03 | 04 | 12 | 11 | 02 | 07 | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | |
| 15 | 11 | 01 | 03 | 19 | 10 | 01 | 08 | 12 | 12 | 01 | 03 | 17 | 11 | 08 | 02 | 11 | 15 | 10 | 01 | 14 | 11 | 05 | 03 | | | | | | | | | |
| 14 | 18 | 10 | 01 | 13 | 13 | 02 | 01 | 13 | 14 | 08 | | 10 | 19 | 05 | 07 | 15 | 12 | 05 | | 17 | 09 | 03 | | | | | | | | | | |
| 15 | 12 | 02 | | 09 | 15 | 08 | | 13 | 16 | | | 18 | 11 | | | 12 | 08 | | | 11 | 16 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | | | 13 | 12 | | | 15 | 11 | | | 10 | 12 | | | 12 | 13 | | | 13 | 18 | | | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | |
| 13 | 14 | | | 16 | 17 | | | 17 | 18 | | | 14 | 17 | | | 12 | 10 | | | 10 | 12 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 10 | | | 14 | 11 | | | 15 | 11 | | | 13 | 12 | | | 12 | 15 | | | 15 | 09 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 18 | | | 11 | 11 | | | 15 | 13 | | | 12 | | | | 11 | | | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,25 | 4,17 | 14,03 | 4,95 | 13,84 | 6,14 | 13,09 | 6,09 | 12,19 | 4,66 | 12,90 | 5,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,08 | | 9,08 | | 7,70 | | 7,00 | | 7,53 | | 7,86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 132,90 | | 132,90 | | 112,70 | | 102,40 | | 110,20 | | 115,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

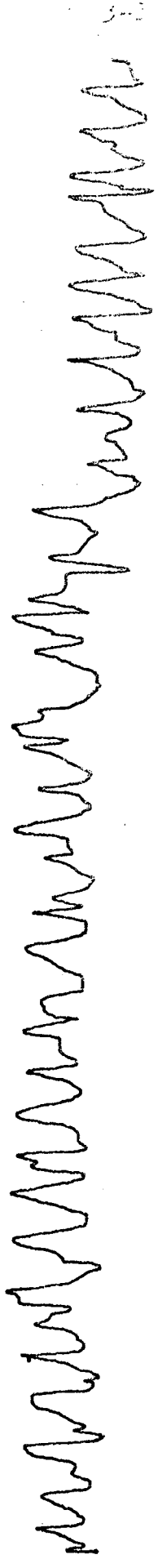
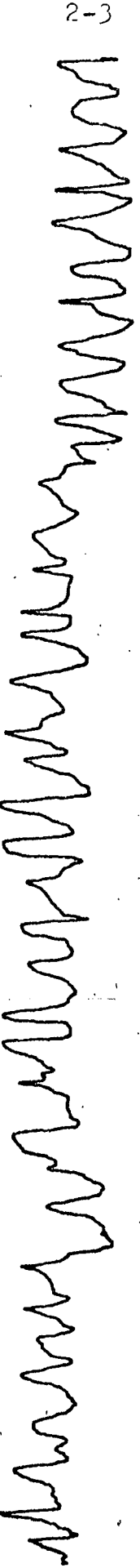
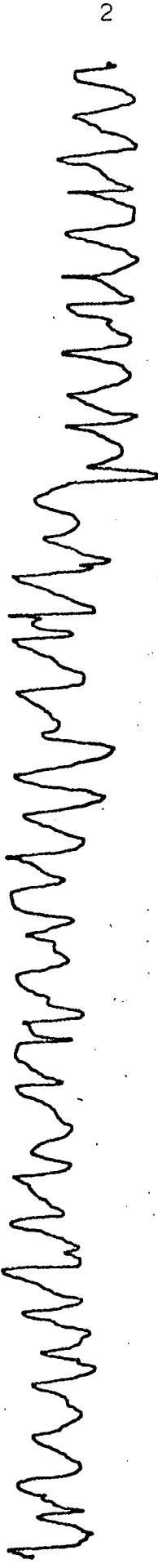
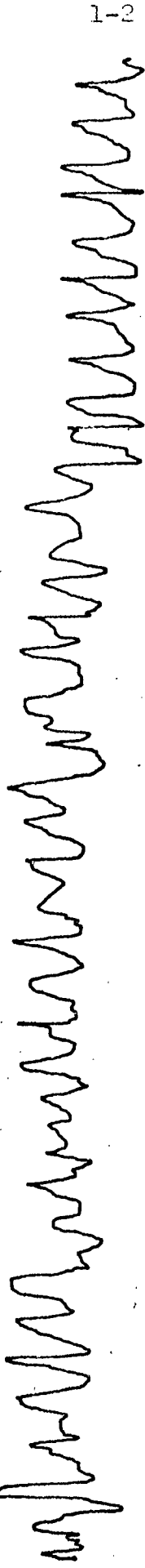
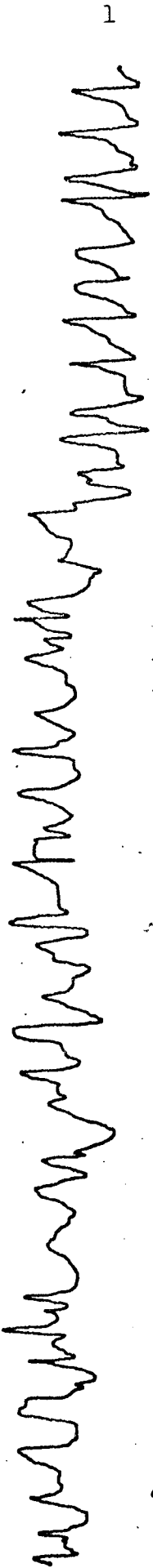
Experiência 3/4/2/6-6



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 137,90 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | CASTANHAS | | |
|---------------------------------------|----|----|------|--------|----|-------|----|--------|------|----|----|--------|----|----|------|--------|----|-------|----|--------|------|----|----|---------------|--|--------------|--------|------------|-------------|-------|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|------|---------------|----------------|------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | | REF. | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | REF. | | SUPERFÍCIES | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 6 - 6 | POSICÃO: 3 | TORNO: NARDINI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | 05 | 03 | 11 | 17 | 10 | 01 | 12 | 17 | 10 | 01 | 17 | 14 | 10 | 02 | 16 | 15 | 09 | 06 | 14 | 20 | 07 | 05 | DIÂM.: 145,50 | | | |
| 21 | 12 | 07 | 13 | 16 | 15 | 04 | 10 | 19 | 20 | 05 | 08 | 16 | 12 | 03 | 08 | 14 | 18 | 05 | 08 | 21 | 11 | 09 | 05 | DATA 26/10/72 | PASSADA: 2 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 18 | 03 | 05 | 13 | 12 | 04 | 06 | 12 | 23 | 04 | 04 | 18 | 16 | 01 | 04 | 17 | 17 | 11 | 04 | 12 | 18 | 04 | 07 | | | | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 18 | 09 | 02 | 12 | 15 | 05 | 08 | 15 | 17 | 08 | 04 | 13 | 11 | 03 | 08 | 15 | 17 | 11 | 05 | 16 | 20 | 08 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 21 | 07 | 03 | 12 | 15 | 02 | 05 | 20 | 16 | 07 | 05 | 11 | 15 | 01 | 04 | 19 | 15 | 11 | 03 | 13 | 11 | 06 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 19 | 09 | 04 | 11 | 14 | 09 | 04 | 14 | 17 | 07 | 03 | 20 | 19 | 06 | 04 | 12 | 14 | 07 | 02 | 11 | 15 | 11 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 14 | 05 | 05 | 18 | 14 | 05 | 08 | 14 | 15 | 05 | 07 | 12 | 13 | 06 | 07 | 13 | 20 | 06 | 06 | 16 | 14 | 10 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 15 | 05 | 06 | 13 | 10 | 03 | 07 | 19 | 15 | 04 | 05 | 13 | 11 | 03 | 04 | 16 | 14 | 09 | 04 | 15 | 14 | 05 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 12 | 10 | 02 | 14 | 15 | 05 | 02 | 17 | 18 | 09 | 02 | 12 | 11 | 08 | 03 | 14 | 14 | 07 | 03 | 16 | 15 | 07 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | 06 | 03 | 13 | 16 | 07 | | 13 | 17 | 07 | 08 | 11 | 15 | 08 | 02 | 17 | 14 | 04 | 11 | 12 | 15 | 06 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 05 | 11 | 21 | 17 | | | 16 | 15 | 02 | | 10 | 12 | | | 14 | 16 | 03 | | 11 | 13 | 07 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 | 05 | | 12 | 13 | | | 13 | 14 | | | 12 | 10 | | | 18 | 14 | | | 14 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 13 | | | 16 | 20 | | | 16 | 17 | | | 10 | 11 | | | 18 | 20 | | | 16 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | | | 14 | 13 | | | 16 | 12 | | | 13 | 20 | | | 17 | 16 | | | 14 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,25 | | | 5,78 | | | 14,35 | | | 5,52 | | | 16,03 | | | 5,47 | | | 13,50 | | | 4,75 | | | 15,85 | | | 6,42 | | | 14,71 | | | 6,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,47 | | | | 8,83 | | | | 10,56 | | | | 8,75 | | | | 9,43 | | | | 8,53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 153,20 | | | | 129,20 | | | | 154,60 | | | | 128,10 | | | | 138,00 | | | | 124,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 3/5/0/9-2

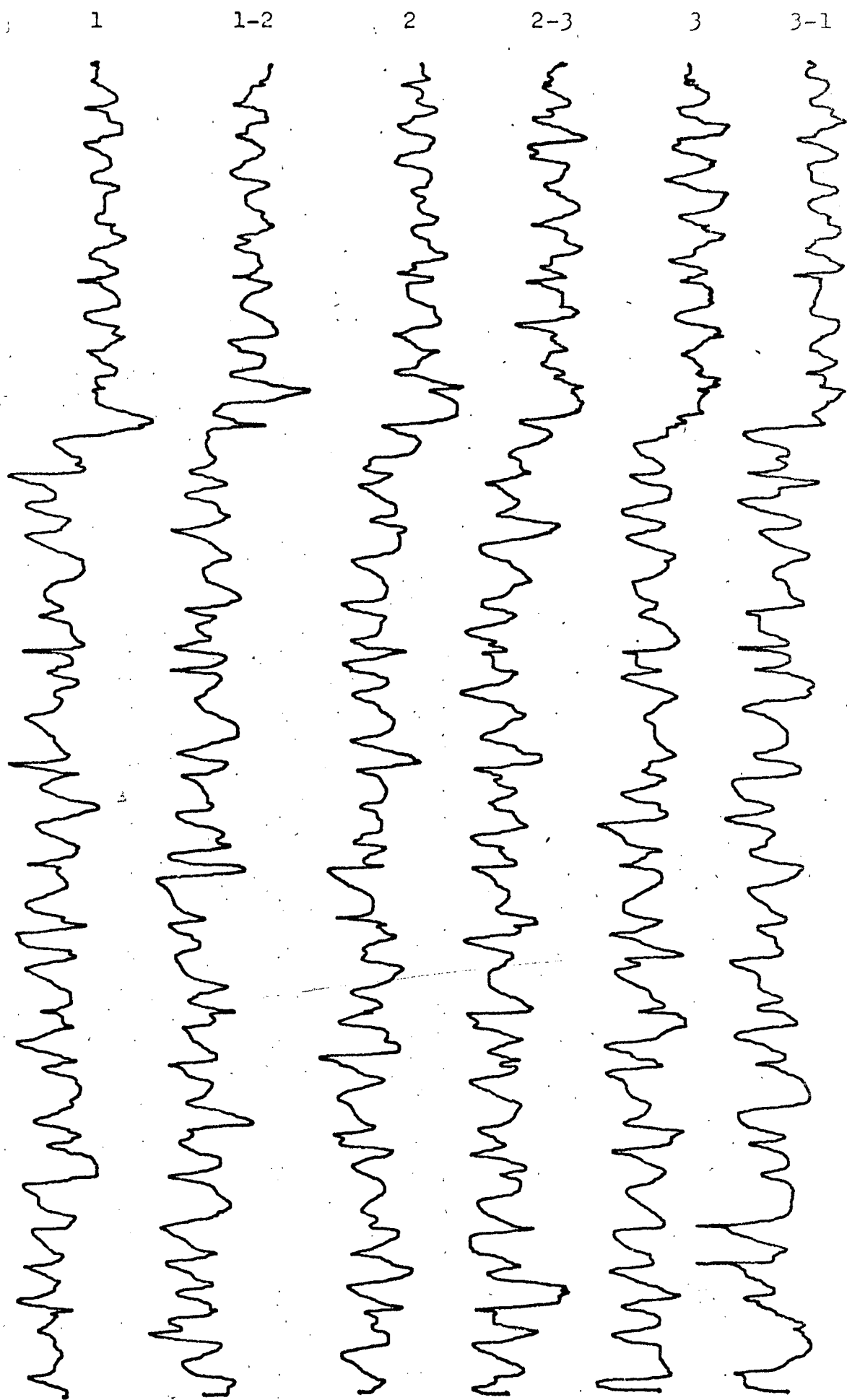


MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 123,00 MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|----------------|-------------|----------------|-----------|--------------|----|------|----|--------|----|------|----|-------------|----|----|----|----|---------------|---------|------------|---------------|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 9 - 2 | POSICÇÃO: 3 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 15 | 05 | 12 | 13 | 05 | 01 | 10 | 11 | 15 | 12 | 07 | | | | | | 14 | 14 | 11 | 04 | 14 | 20 | 09 | 03 | 17 | 17 | 05 | 11 | DIÂM.: 154,50 | ANEL: 5 | PASSADA: 0 | DATA 17/11/72 |
| 17 | 16 | 03 | 04 | 10 | 20 | 03 | 03 | 14 | 18 | 12 | 03 | | | | | | 20 | 13 | 09 | 11 | 19 | 13 | 06 | 12 | 14 | 10 | 03 | 06 | | | | |
| 23 | 14 | 13 | 05 | 14 | 11 | 10 | 02 | 12 | 17 | 06 | 06 | | | | | | 13 | 18 | 02 | 12 | 11 | 19 | 03 | 08 | 20 | 17 | 15 | 05 | | | | |
| 16 | 17 | 09 | 05 | 10 | 22 | 04 | 12 | 16 | 18 | 05 | 10 | | | | | | 16 | 14 | 03 | 04 | 15 | 09 | 11 | 04 | 12 | 18 | 10 | 05 | | | | |
| 14 | 15 | 06 | 12 | 22 | 11 | 04 | 08 | 17 | 12 | 02 | 06 | | | | | | 15 | 12 | 12 | 03 | 11 | 14 | 12 | 03 | 15 | 17 | 07 | 14 | | | | |
| 15 | 19 | 06 | 11 | 16 | 15 | 02 | 07 | 22 | 19 | 04 | 03 | | | | | | 07 | 07 | 10 | 01 | 17 | 11 | 08 | 03 | 12 | 16 | 07 | 13 | | | | |
| 18 | 07 | 03 | 05 | 10 | 15 | 10 | 02 | 15 | 13 | 11 | 03 | | | | | | 14 | 14 | 06 | 13 | 13 | 17 | 05 | 09 | 22 | 15 | 02 | 06 | | | | |
| 17 | 15 | 08 | 04 | 17 | 20 | 05 | 00 | 18 | 19 | 02 | 12 | | | | | | 12 | 15 | 03 | 10 | 23 | 10 | 11 | 09 | 13 | 13 | 09 | 06 | | | | |
| 22 | 15 | 13 | 03 | 16 | 12 | 08 | 04 | 18 | 16 | 07 | 14 | | | | | | 11 | 12 | 04 | 07 | 12 | 17 | 02 | 07 | 22 | 19 | 14 | 06 | | | | |
| 12 | 19 | 05 | 08 | 14 | 21 | 05 | 10 | 21 | 15 | 02 | 07 | | | | | | 16 | 12 | 07 | 03 | 17 | 11 | 14 | 00 | 15 | 15 | 09 | 06 | | | | |
| 14 | 17 | 03 | 08 | 17 | 14 | 02 | 04 | 20 | 14 | 10 | 02 | | | | | | 13 | 16 | 10 | 05 | 11 | 13 | 07 | 12 | 13 | 12 | 04 | 11 | | | | |
| 19 | 13 | 01 | 04 | 11 | 16 | 11 | 02 | 11 | 20 | 10 | 05 | 22 | 15 | 07 | 12 | 21 | 19 | 04 | 09 | 15 | 13 | 04 | 05 | | | | | | | | | |
| 15 | 20 | | | 21 | 08 | | | 18 | 06 | | | 09 | 12 | | | 09 | 14 | | | 12 | 20 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 13 | | | 16 | 13 | | | 14 | 19 | | | 15 | 16 | | | 16 | 17 | | | 19 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 17 | | | 14 | 15 | | | 15 | 18 | | | 08 | 11 | | | 15 | 11 | | | 19 | 21 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,23 | | 6,50 | | 14,63 | | 5,37 | | 16,03 | | 6,70 | | 13,53 | | 7,04 | | 14,61 | | 7,12 | | 15,76 | | 7,62 | | MÉDIAS | | | | | | | | |
| 9,73 | | | | 9,26 | | | | 9,33 | | | | 6,49 | | | | 7,49 | | | | 8,14 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | |
| 142,40 | | | | 135,50 | | | | 136,60 | | | | 95,00 | | | | 109,60 | | | | 119,10 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

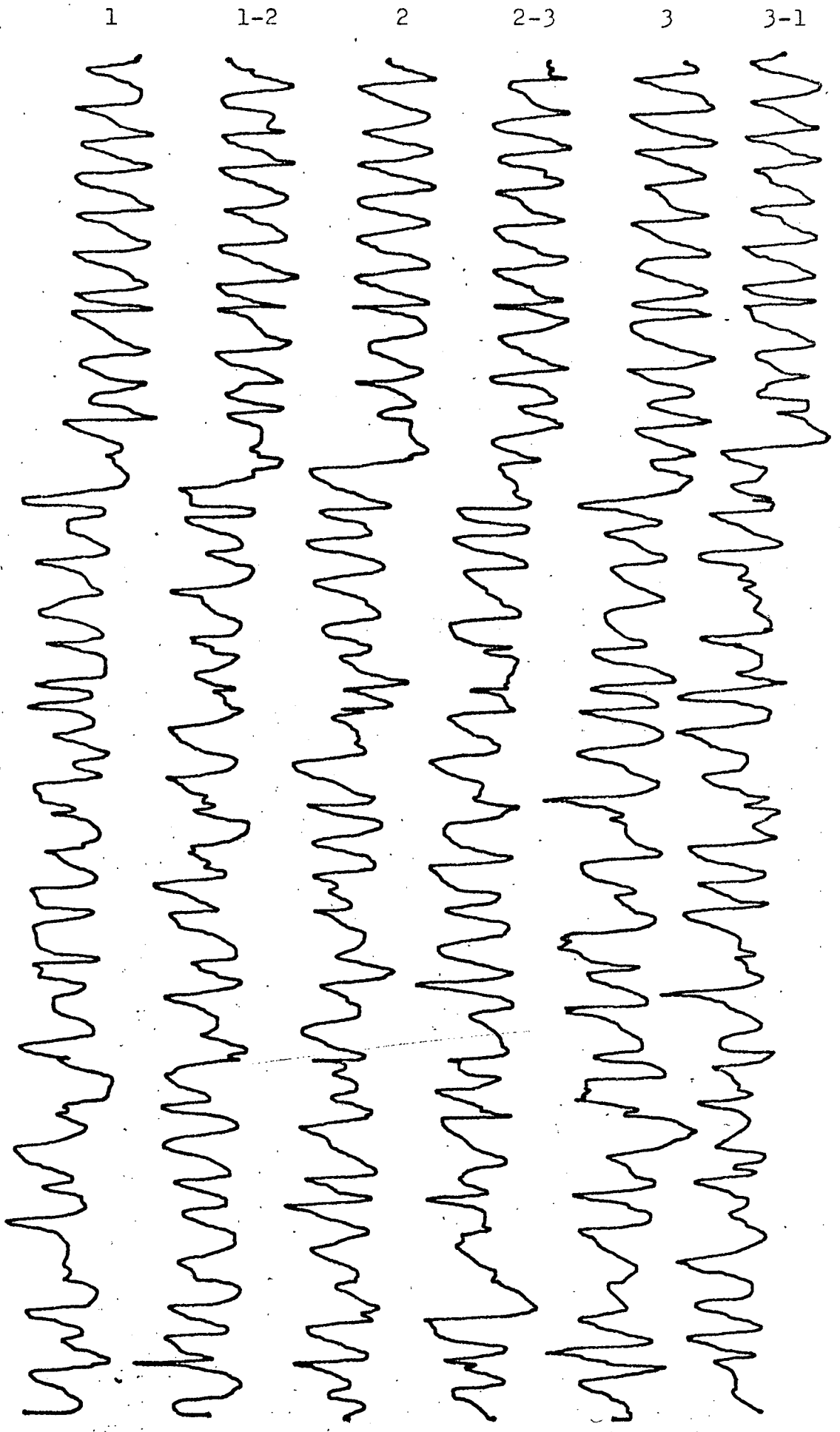
Experiência 3/5/1/9-4



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|----------------|---------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | POSIÇÃO: 3 | ANEL: 5 | PASSADA: 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 9 - 4 | DIÂM.: 150,00 | DATA 18/11/72 | | | | | | | |
| 19 | 15 | 05 | 01 | 15 | 11 | 07 | 01 | 13 | 13 | 04 | 09 | 12 | 20 | 04 | 06 | 10 | 12 | 06 | 02 | 20 | 07 | 07 | 04 |
| 15 | 16 | 06 | 05 | 20 | 18 | 02 | 07 | 12 | 16 | 01 | 02 | 17 | 03 | 10 | 03 | 12 | 12 | 09 | 05 | 11 | 13 | 02 | 06 |
| 18 | 18 | 02 | 09 | 21 | 19 | 05 | 05 | 09 | 08 | 07 | 02 | 13 | 21 | 05 | 10 | 13 | 20 | 03 | 08 | 21 | 20 | 05 | 05 |
| 17 | 15 | 03 | 07 | 09 | 17 | 03 | 05 | 15 | 11 | 05 | 00 | 19 | 12 | 09 | 03 | 15 | 13 | 08 | 06 | 10 | 14 | 01 | 07 |
| 12 | 16 | 01 | 03 | 15 | 05 | 07 | 01 | 10 | 14 | 03 | 05 | 19 | 15 | 04 | 10 | 20 | 19 | 02 | 06 | 14 | 19 | 05 | 03 |
| 11 | 16 | 05 | 04 | 14 | 18 | 03 | 06 | 19 | 16 | 04 | 04 | 16 | 13 | 02 | 05 | 18 | 15 | 04 | 01 | 07 | 13 | 06 | 05 |
| 21 | 14 | 03 | 05 | 16 | 08 | 02 | 09 | 10 | 14 | 03 | 03 | 12 | 16 | 08 | 04 | 13 | 16 | 10 | 04 | 19 | 12 | 05 | 07 |
| 14 | 12 | 03 | 08 | 11 | 19 | 04 | 05 | 12 | 15 | 09 | 03 | 18 | 14 | 11 | 07 | 17 | 08 | 06 | 09 | 16 | 13 | 02 | 08 |
| 15 | 19 | 01 | 04 | 19 | 19 | 06 | 03 | 11 | 13 | 08 | 03 | 12 | 15 | 05 | 07 | 15 | 18 | 00 | 09 | 16 | 16 | 03 | 03 |
| 13 | 10 | 02 | 05 | 09 | 09 | 07 | 03 | 20 | 12 | 05 | 06 | 18 | 17 | 04 | 08 | 13 | 18 | 04 | 06 | 09 | 15 | 07 | 03 |
| 14 | 15 | 06 | | 18 | 14 | 02 | | 12 | 11 | 04 | | 13 | 13 | 07 | | 11 | 16 | 07 | | 21 | 20 | 07 | |
| 22 | 14 | | | 10 | 08 | | | 05 | 12 | | | 10 | 19 | | | 14 | 13 | | | 12 | 11 | | |
| 14 | 10 | | | 14 | 11 | | | 12 | 10 | | | 13 | 14 | | | 13 | 19 | | | 18 | 08 | | |
| 12 | 11 | | | 16 | 14 | | | 08 | 12 | | | 17 | 17 | | | 15 | 12 | | | 20 | 16 | | |
| 16 | 08 | | | 07 | 14 | | | 11 | 14 | | | 16 | 13 | | | 16 | 11 | | | 10 | 12 | | |
| 17 | | | | 13 | | | | 08 | | | | 16 | | | | 18 | 18 | | | 14 | | | |
| 14,80 | 4,19 | 13,58 | 4,42 | 12,19 | 4,28 | 14,93 | 6,28 | 14,78 | 5,47 | 14,41 | 4,80 | 9,31 | 9,61 | 140,70 | DEF. MICRON | | | | | | | | |
| 10,61 | 9,16 | 115,80 | 7,91 | 8,65 | 9,31 | 126,60 | 8,65 | 136,30 | 9,31 | 140,70 | 9,61 | 140,70 | 140,70 | DEF. MICRON | | | | | | | | | |
| 155,30 | 134,10 | 115,80 | 115,80 | 126,60 | 126,60 | 136,30 | 126,60 | 136,30 | 136,30 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 | 140,70 |

MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 134,80 MÍCRONS

Experiência 3/5/2/10-2

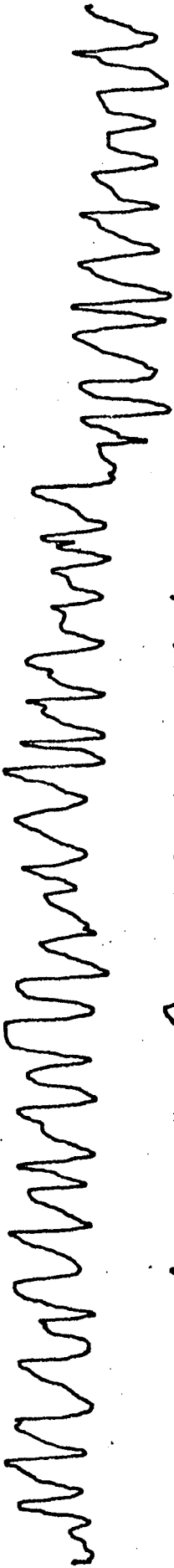


| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 123,70 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | |
|---------------------------------------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|-----------------|--|------------|----------------|-----------|---------------|---------|--------------|------------|---------------|--|--|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-------------|--|--|--|-----------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | | | | | REF. | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 23 | 05 | 12 | 23 | 13 | 03 | 12 | 15 | 19 | 09 | 07 | 19 | 17 | 09 | 04 | 18 | 12 | 11 | 04 | 14 | 16 | 02 | 11 | FERRAM.: 10 - 2 | | POSICÃO: 3 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | DIÂM.: 145,50 | ANEL: 5 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 2 | DATA 18/11/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | 02 | 12 | 22 | 20 | 03 | 09 | 17 | 13 | 09 | 06 | 17 | 11 | 14 | 03 | 12 | 20 | 12 | 05 | 20 | 17 | 07 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 | 06 | 07 | 11 | 22 | 15 | 04 | 18 | 20 | 12 | 09 | 12 | 18 | 09 | 13 | 19 | 16 | 04 | 13 | 12 | 24 | 11 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 13 | 10 | 15 | 12 | 13 | 08 | 14 | 13 | 21 | 03 | 12 | 15 | 24 | 02 | 13 | 24 | 19 | 15 | 05 | 11 | 13 | 10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 26 | 13 | 02 | 13 | 24 | 10 | 10 | 13 | 19 | 05 | 14 | 19 | 18 | 06 | 11 | 15 | 08 | 04 | 08 | 12 | 19 | 09 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 09 | 06 | 14 | 13 | 19 | 05 | 12 | 13 | 15 | 02 | 08 | 11 | 17 | 08 | 06 | 15 | 23 | 14 | 01 | 13 | 15 | 04 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 12 | 03 | 09 | 14 | 17 | 03 | 05 | 21 | 14 | 15 | 04 | 20 | 14 | 02 | 08 | 20 | 16 | 10 | 15 | 10 | 14 | 01 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 20 | 14 | 04 | 19 | 14 | 13 | 02 | 15 | 10 | 09 | 14 | 11 | 11 | 08 | 11 | 12 | 23 | 06 | 10 | 17 | 11 | 11 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 13 | 05 | 11 | 22 | 07 | 14 | 15 | 19 | 03 | 12 | 22 | 18 | 02 | 08 | 27 | 11 | 07 | 06 | 15 | 24 | 09 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 16 | 07 | 13 | 23 | 16 | 05 | 13 | 20 | 12 | 03 | 09 | 20 | 11 | 08 | 05 | 15 | 21 | 14 | 02 | 19 | 19 | 05 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 16 | 06 | 11 | 10 | 15 | 05 | 05 | 14 | 23 | 07 | 03 | 22 | 15 | 14 | 02 | 16 | 26 | 12 | 04 | 10 | 14 | 01 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 11 | 03 | 05 | 23 | 18 | 14 | 01 | 23 | 14 | 11 | 11 | 21 | 13 | 08 | 11 | 14 | 18 | 03 | 12 | 21 | 18 | 08 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 12 | | 14 | 15 | 08 | | 19 | 16 | 06 | | 22 | 15 | 04 | | 19 | 22 | 04 | | 10 | 21 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 10 | | | 12 | 12 | | | 16 | 20 | | | 10 | 21 | | | 19 | 17 | | | 11 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 13 | | | 16 | 09 | | | 12 | 19 | | | 12 | 19 | | | 13 | 17 | | | 11 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,63 | 8,36 | 16,16 | 8,00 | 16,93 | 8,16 | 16,50 | 8,16 | 16,50 | 7,56 | 17,56 | 8,04 | 15,36 | 7,28 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,27 | | | | 8,16 | | | | 8,77 | | | | 8,94 | | | | 9,52 | | | | 8,08 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 106,40 | | | | 119,40 | | | | 128,40 | | | | 130,80 | | | | 139,30 | | | | 118,30 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

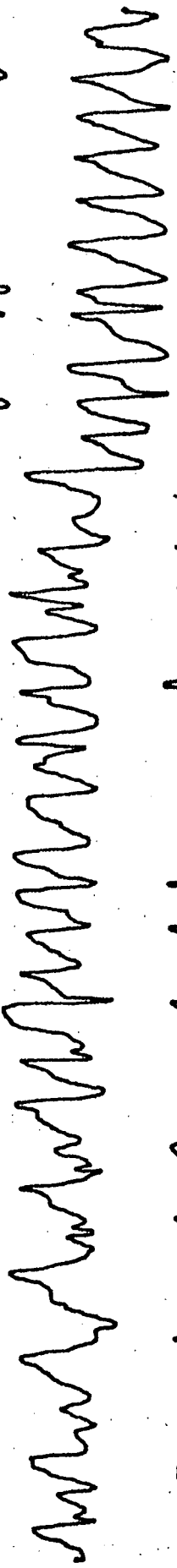
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 3/6/1/10-5

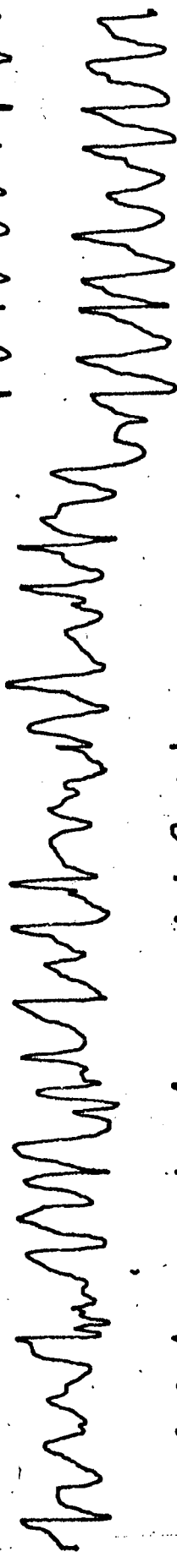
1



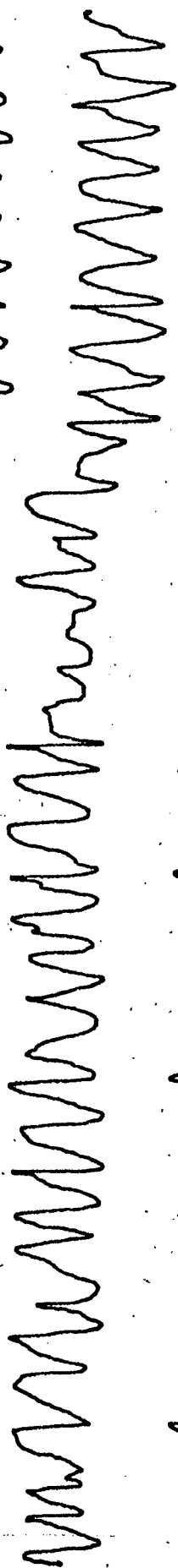
1-2



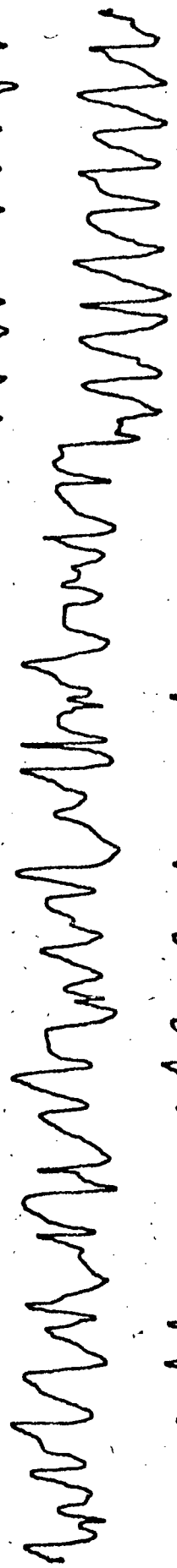
2



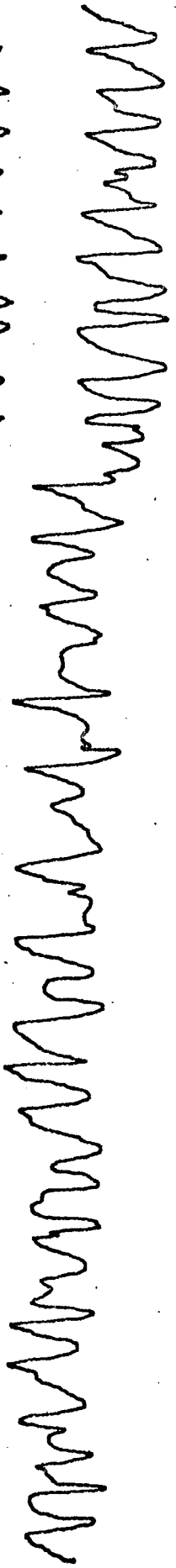
2-3



3



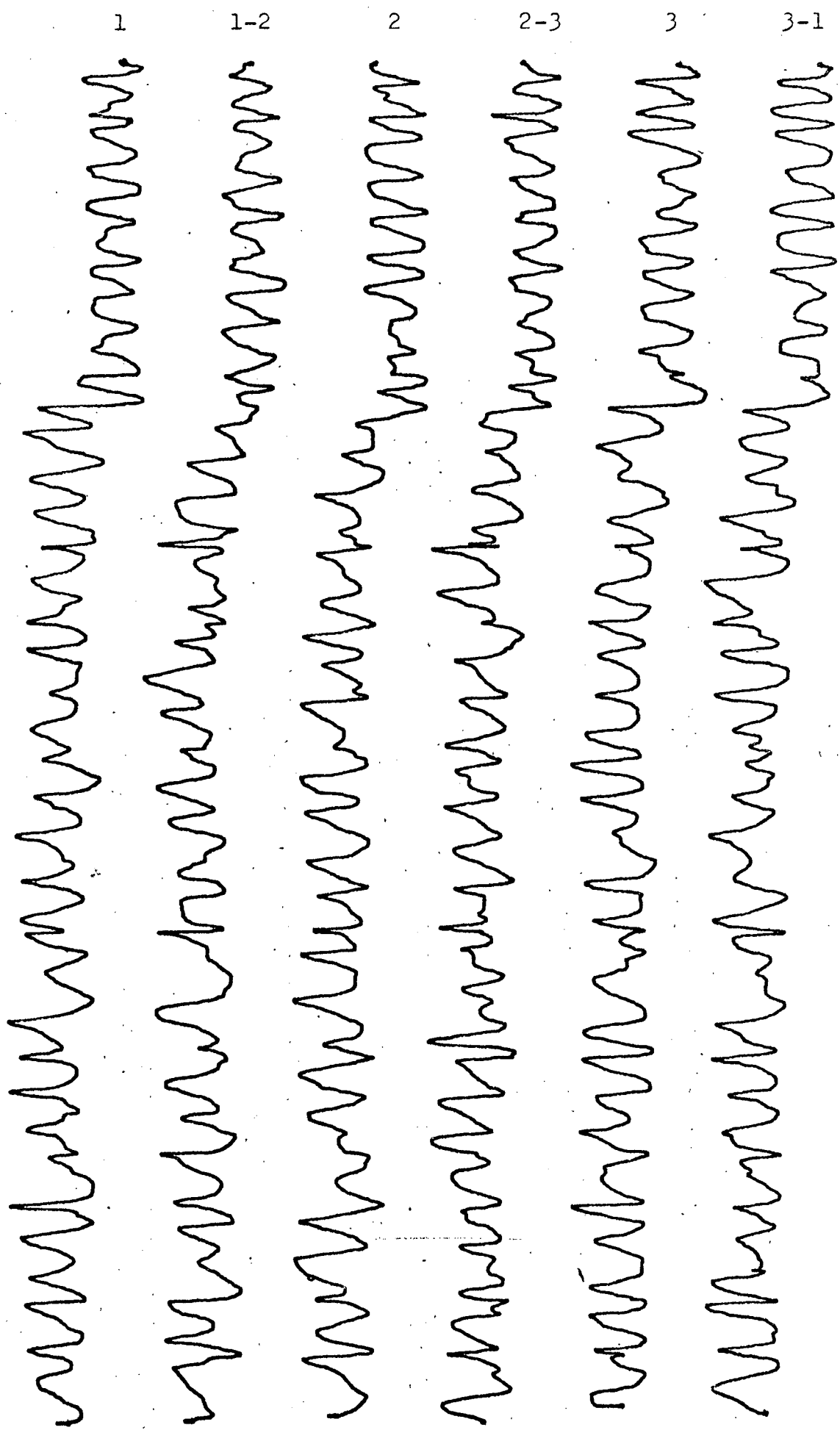
3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 128,50 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|--------------|------------|---------|------------|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 10 - 5 | DIÂM.: 150,00 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | POSICÃO: 3 | ANEL: 6 | PASSADA: 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | DATA 18/11/72 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,76 | | 8,25 | | 16,46 | | 7,77 | | 16,83 | | 7,85 | | 17,70 | | 9,59 | | 14,56 | | 7,22 | | 16,60 | | 6,74 | | MÉDIAS | | |
| 9,71 | | 8,69 | | | | 8,99 | | | | 8,11 | | | | 7,34 | | | | 9,86 | | | | DIFERENÇAS | | | | |
| 142,10 | | 127,20 | | | | 131,60 | | | | 118,70 | | | | 107,40 | | | | 144,30 | | | | DEF. MICRON | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

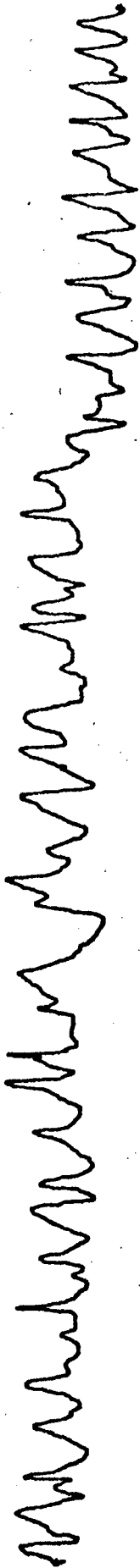
Experiência 3/6/2/11-1



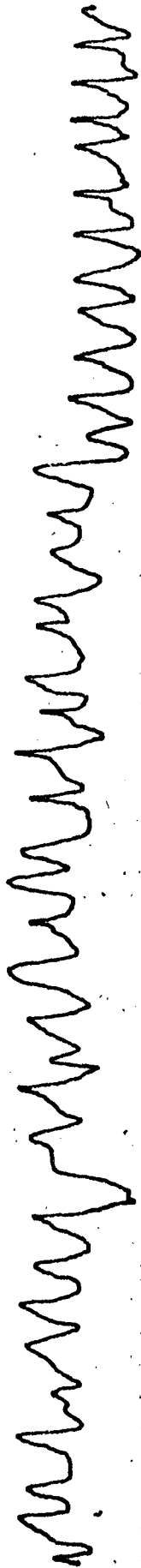
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 143,00 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|------|-------|------|-------|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|--------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------------------|-------------|------|-----------------|------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | | SUPERFÍCIES | | FERRAM.: 11 - 1 | POSICÃO: 3 | TORNO: NARDINI |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | | RESS. | REF. | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 21 | 03 | 09 | 15 | 19 | 04 | 07 | 13 | 15 | 07 | 04 | 22 | 13 | 06 | 02 | 21 | 12 | 09 | 05 | 17 | 17 | 03 | 10 | DATA 18/11/72 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 16 | 04 | 07 | 10 | 14 | 11 | 02 | 10 | 15 | 07 | 06 | 15 | 21 | 04 | 07 | 14 | 21 | 04 | 11 | 22 | 13 | 02 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15 | 09 | 02 | 10 | 15 | 08 | 07 | 15 | 23 | 03 | 11 | 19 | 14 | 03 | 08 | 21 | 12 | 07 | 07 | 19 | 14 | 06 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 15 | 08 | 01 | 16 | 13 | 03 | 10 | 13 | 11 | 01 | 10 | 12 | 18 | 09 | 05 | 15 | 24 | 12 | 04 | 17 | 18 | 09 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 13 | 08 | 07 | 12 | 23 | 05 | 09 | 16 | 13 | 01 | 05 | 20 | 16 | 08 | 02 | 20 | 17 | 12 | 04 | 14 | 12 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 02 | 10 | 14 | 15 | 06 | 10 | 18 | 11 | 10 | 06 | 15 | 16 | 09 | 02 | 15 | 15 | 09 | 05 | 14 | 19 | 03 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | 01 | 08 | 13 | 13 | 11 | 02 | 20 | 17 | 10 | 03 | 18 | 25 | 06 | 10 | 21 | 22 | 06 | 09 | 14 | 17 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | 05 | 02 | 24 | 11 | 09 | 06 | 17 | 13 | 08 | 11 | 15 | 15 | 03 | 09 | 12 | 21 | 02 | 08 | 11 | 13 | 02 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 20 | 09 | 02 | 15 | 13 | 05 | 09 | 23 | 13 | 01 | 10 | 17 | 20 | 08 | 04 | 13 | 21 | 14 | 08 | 14 | 21 | 11 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 14 | 06 | 02 | 19 | 20 | 08 | 07 | 19 | 19 | 03 | 07 | 15 | 13 | 01 | 09 | 13 | 10 | 03 | 06 | 09 | 17 | 10 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 14 | 02 | 11 | 12 | 15 | 07 | | 11 | 22 | 05 | | 14 | 19 | 03 | | 16 | 17 | 02 | | 21 | 12 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 17 | | | 23 | 18 | | | 22 | 13 | | | 17 | 14 | | | 13 | 13 | | | 12 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 14 | | | 16 | 16 | | | 15 | 15 | | | 11 | 18 | | | 14 | 20 | | | 18 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | | | 21 | 20 | | | 16 | 19 | | | 16 | 09 | | | 15 | 13 | | | 09 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 19 | | | 14 | 13 | | | 14 | 12 | | | 13 | 14 | | | 11 | 17 | | | 15 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,80 | 5,36 | 15,73 | 6,95 | 15,86 | 6,14 | 16,13 | 5,61 | 16,30 | 7,00 | 15,53 | 5,66 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,44 | 8,78 | 9,72 | 10,52 | 9,30 | 9,87 | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 152,80 | 128,50 | 142,30 | 154,00 | 136,10 | 144,50 | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 3/7/1/12-1

1



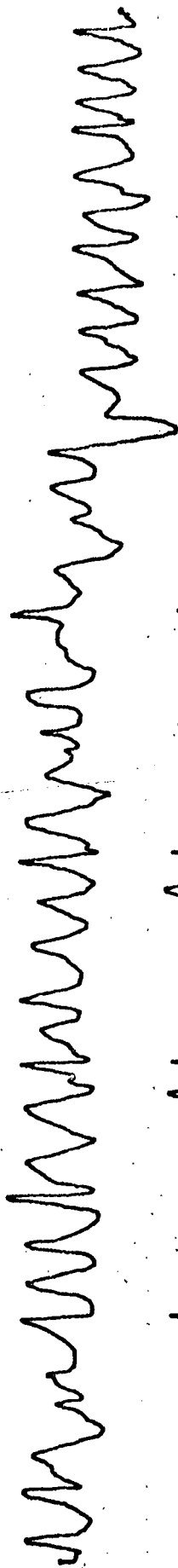
1-2



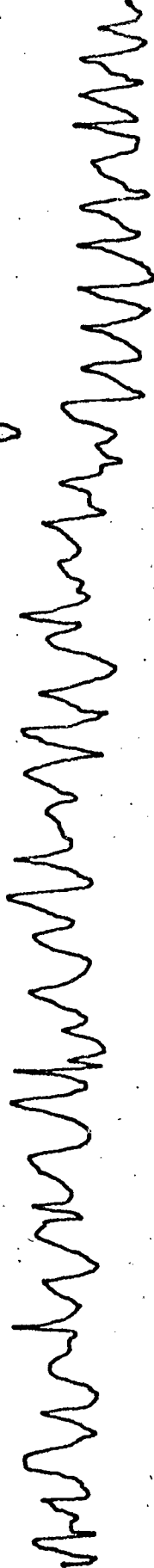
2



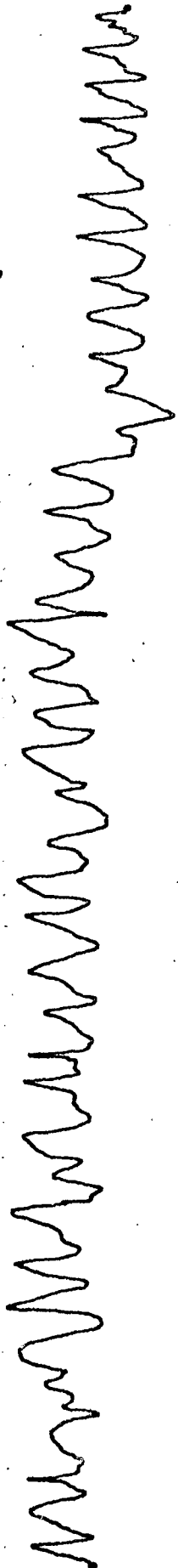
2-3



3

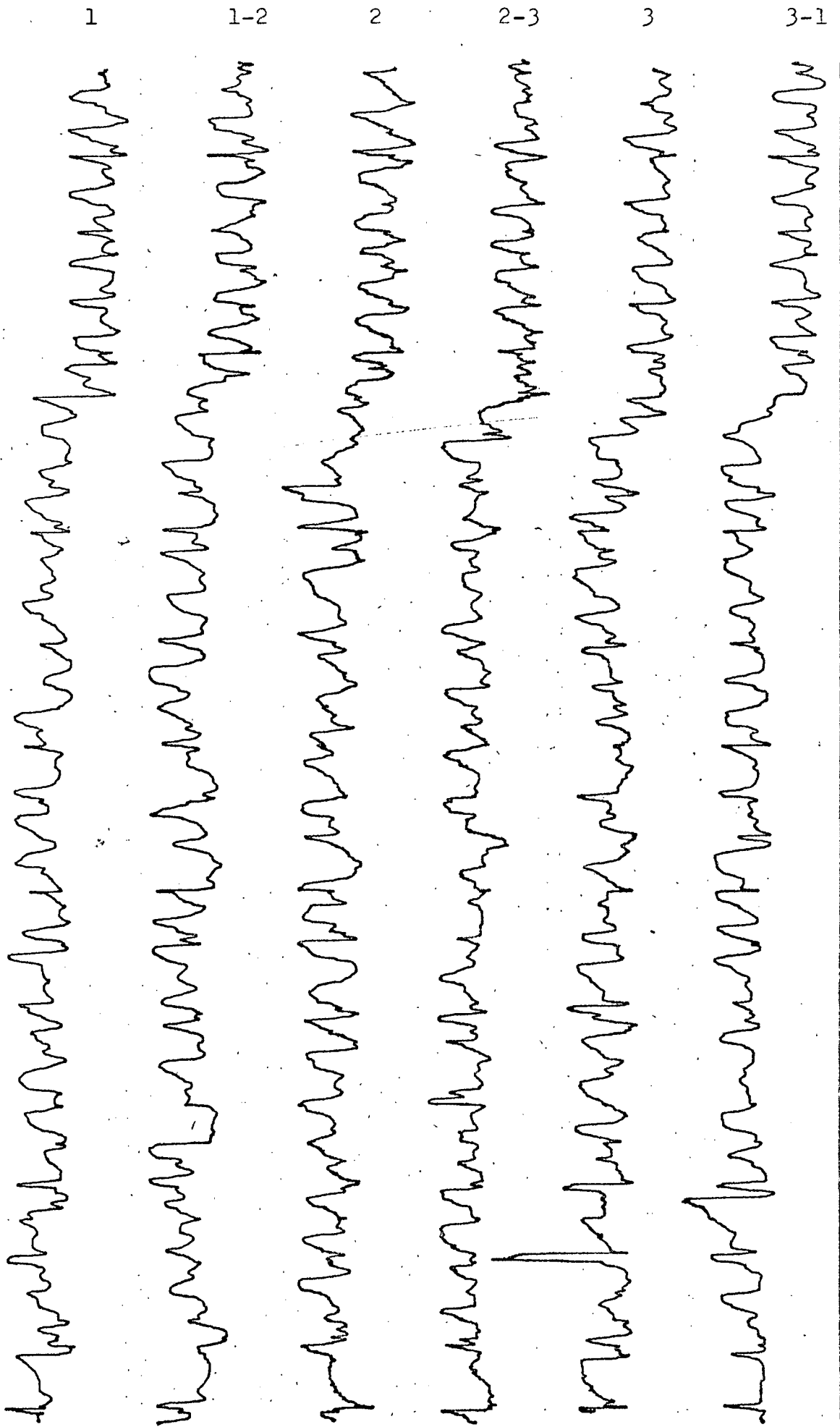


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 112,40 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | |
|---------------------------------------|----|--------|----|--------|----|-------|----|--------|----|--------|----|-------------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|--|---------|-----------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------------------|-----------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 12 - 1 | POSICÃO: 3 |
| 19 | 21 | 05 | 10 | 11 | 17 | 02 | 06 | 16 | 10 | 06 | 03 | 11 | 09 | 09 | 02 | 14 | 10 | 06 | 10 | 19 | 19 | 04 | 08 | DIÂM.: 150,00 | ANEL: 7 | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 10 | 01 | 06 | 16 | 11 | 04 | 02 | 09 | 11 | 10 | 02 | 10 | 17 | 06 | 10 | 14 | 20 | 03 | 09 | 15 | 14 | 02 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 19 | 08 | 05 | 12 | 12 | 08 | 01 | 18 | 16 | 06 | 06 | 08 | 12 | 03 | 09 | 09 | 10 | 02 | 08 | 10 | 17 | 08 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 11 | 10 | 01 | 13 | 11 | 08 | 03 | 11 | 16 | 05 | 11 | 11 | 18 | 02 | 05 | 16 | 12 | 02 | 02 | 21 | 08 | 09 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 13 | 04 | 05 | 13 | 16 | 01 | 10 | 20 | 18 | 02 | 09 | 15 | 08 | 11 | 05 | 12 | 09 | 08 | 03 | 11 | 12 | 04 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 04 | 12 | 11 | 02 | 02 | 05 | 11 | 10 | 02 | 03 | 09 | 11 | 10 | 00 | 18 | 14 | 07 | 07 | 18 | 08 | 03 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 11 | 04 | 06 | 13 | 16 | 02 | 03 | 11 | 11 | 10 | 01 | 18 | 13 | 06 | 06 | 18 | 10 | 05 | 09 | 16 | 10 | 02 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 17 | 09 | 05 | 14 | 07 | 08 | 03 | 08 | 10 | 04 | 07 | 10 | 15 | 03 | 10 | 22 | 22 | 03 | 07 | 13 | 14 | 08 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 16 | 03 | 05 | 13 | 08 | 08 | 03 | 11 | 14 | 09 | 04 | 16 | 18 | 04 | 10 | 20 | 15 | 03 | 10 | 12 | 12 | 01 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 07 | 10 | 04 | 20 | 11 | 09 | 02 | 10 | 12 | 05 | 04 | 12 | 11 | 03 | 11 | 11 | 18 | 03 | 08 | 15 | 15 | 09 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 12 | 10 | 04 | 10 | 13 | 03 | 02 | 09 | 18 | 04 | 08 | 15 | 14 | 01 | 11 | 19 | 12 | 05 | 05 | 17 | 10 | 11 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 09 | 07 | | 11 | 10 | 07 | | 23 | 09 | 04 | | 14 | 08 | 03 | | 13 | 16 | 03 | | 09 | 14 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 13 | | | 12 | 07 | | | 11 | 14 | | | 14 | 13 | | | 20 | 17 | | | 17 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 13 | | | 09 | 13 | | | 12 | 19 | | | 17 | 08 | | | 12 | 07 | | | 10 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | | | 10 | 12 | | | 08 | 11 | | | 14 | 12 | | | 16 | 15 | | | 19 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | 06 | | | | 09 | | | | 14 | | | | 13 | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,45 | | 6,00 | | 11,61 | | 4,43 | | 12,77 | | 5,43 | | 12,74 | | 6,08 | | 14,64 | | 5,56 | | 13,83 | | 5,43 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,45 | | 7,18 | | 7,34 | | 6,66 | | 9,08 | | 8,40 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 109,00 | | 105,10 | | 107,40 | | 97,50 | | 132,90 | | 122,90 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 4/1/1/5-9

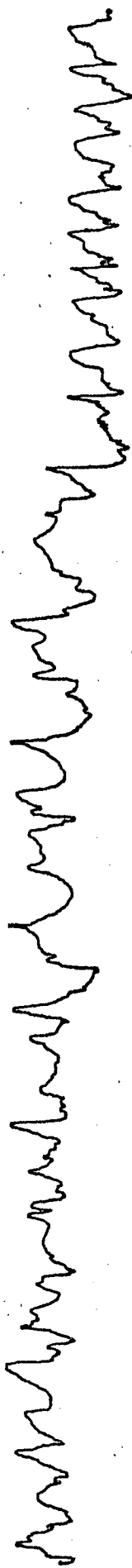


| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------------|------|----------------|------------|----------------|------|-------|------|-------------|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 5 - 9 | POSICÃO: 4 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 | 10 | 02 | 19 | 12 | 04 | 11 | 17 | 15 | 05 | 09 | 19 | 11 | | | | 10 | 04 | 18 | 17 | 02 | 03 | 11 | 11 | 03 | 04 | | | |
| 11 | 13 | 06 | 11 | 13 | 14 | 03 | 06 | 15 | 14 | 06 | 05 | 12 | 12 | | | | 07 | 06 | 10 | 10 | 08 | 02 | 11 | 12 | 09 | 03 | | | |
| 16 | 21 | 06 | 03 | 18 | 13 | 05 | 03 | 15 | 13 | 11 | 04 | 13 | 16 | | | | 05 | 10 | 11 | 10 | 05 | 09 | 16 | 11 | 04 | 09 | | | |
| 17 | 13 | 11 | 05 | 15 | 18 | 09 | 04 | 19 | 14 | 06 | 06 | 17 | 13 | | | | 04 | 10 | 13 | 13 | 03 | 07 | 15 | 19 | 04 | 08 | | | |
| 13 | 15 | 09 | 07 | 22 | 22 | 06 | 05 | 13 | 14 | 06 | 10 | 13 | 13 | | | | 03 | 05 | 20 | 15 | 03 | 06 | 09 | 12 | 04 | 04 | | | |
| 18 | 13 | 05 | 11 | 11 | 15 | 03 | 09 | 15 | 20 | 05 | 06 | 16 | 13 | | | | 08 | 02 | 19 | 14 | 05 | 04 | 12 | 15 | 06 | 04 | | | |
| 16 | 16 | 04 | 05 | 19 | 12 | 03 | 04 | 14 | 18 | 11 | 01 | 13 | 13 | | | | 10 | 04 | 13 | 16 | 04 | 05 | 14 | 13 | 05 | 03 | | | |
| 18 | 15 | 04 | 09 | 13 | 14 | 01 | 03 | 19 | 19 | 04 | 06 | 18 | 14 | | | | 05 | 05 | 13 | 14 | 10 | 02 | 12 | 13 | 07 | 02 | | | |
| 22 | 17 | 01 | 05 | 20 | 17 | 11 | 04 | 11 | 17 | 09 | 03 | 14 | 14 | | | | 05 | 06 | 18 | 18 | 02 | 06 | 16 | 13 | 02 | 10 | | | |
| 13 | 16 | 10 | 05 | 15 | 11 | 06 | 06 | 20 | 21 | 05 | 08 | 12 | 13 | | | | 04 | | 13 | 13 | 03 | 03 | 12 | 15 | 00 | 03 | | | |
| 14 | 20 | | | 17 | 16 | 06 | | 12 | 15 | | | 11 | 15 | | | | | | 10 | 14 | | | 19 | 11 | | | | | |
| 20 | 14 | | | 10 | 15 | | | 17 | 17 | | | 18 | 14 | | | | | | 18 | 09 | | | 13 | 12 | | | | | |
| 17 | 13 | | | 13 | 20 | | | 17 | 15 | | | 11 | 14 | | | | | | 10 | 10 | | | 17 | 18 | | | | | |
| 16 | 14 | | | 22 | 13 | | | 13 | 17 | | | 12 | 14 | | | 15 | 14 | | | 10 | 11 | | | | | | | | |
| 15 | 14 | | | 12 | 19 | | | 21 | 14 | | | 19 | 14 | | | 14 | 12 | | | 13 | 17 | | | | | | | | |
| 15 | 16 | | | 14 | 14 | | | 21 | 13 | | | 16 | 17 | | | 19 | 16 | | | 13 | 14 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,71 | 6,45 | 15,56 | 5,33 | 16,09 | 6,30 | 14,18 | 5,94 | 14,03 | 4,60 | 13,39 | 4,70 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,26 | | 10,23 | | 9,79 | | 8,24 | | 9,43 | | 8,69 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135,50 | | 149,70 | | 143,30 | | 120,60 | | 138,00 | | 127,20 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 135,70 MICRONS

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

1



1-2



2



2-3



3



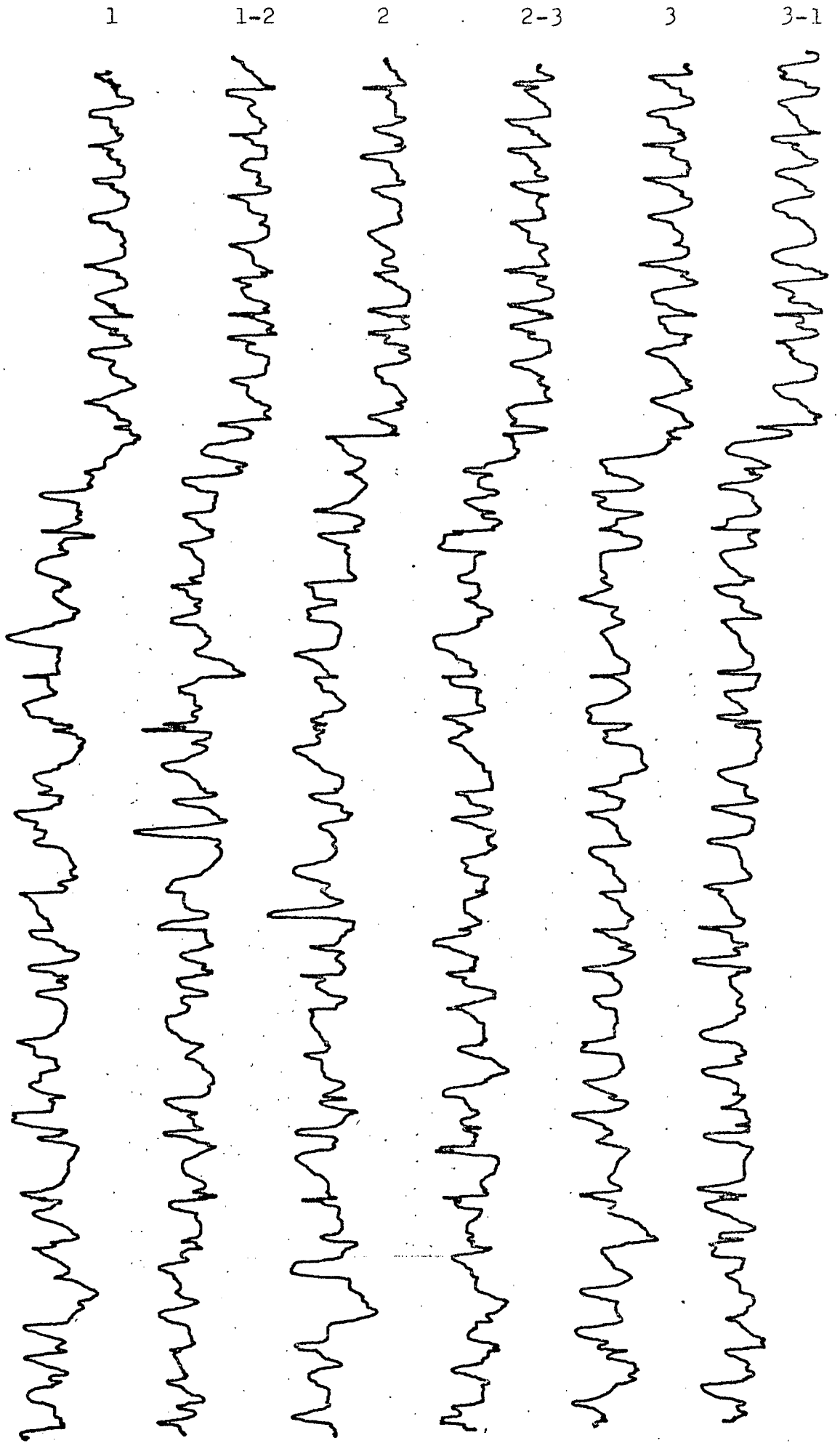
3-1



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------------|----|----------------|---------------|-----------------|----|----|----|--|--|--|
| 1 | | 1 - 2 | | | 2 | | | 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | POSIÇÃO: 4 | ANEL: 1 | PASSADA: 2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 2 | DIÂM.: 145,50 | DATA 27 /10 /72 | | | | | | |
| 21 | 12 | 08 | 08 | 15 | 12 | 05 | 05 | 14 | 12 | 07 | 07 | 14 | 14 | 03 | 05 | 17 | 17 | 09 | 03 | 06 | 11 | 05 | 09 | | | |
| 14 | 19 | 05 | 07 | 10 | 11 | 02 | 07 | 13 | 12 | 05 | 09 | 11 | 10 | 09 | 03 | 11 | 12 | 05 | 08 | 17 | 16 | 02 | 04 | | | |
| 19 | 17 | 09 | 05 | 15 | 10 | 01 | 07 | 10 | 19 | 05 | 06 | 12 | 15 | 08 | 05 | 13 | 16 | 03 | 07 | 09 | 16 | 07 | 03 | | | |
| 13 | 17 | 07 | 07 | 11 | 15 | 03 | 04 | 11 | 14 | 04 | 07 | 11 | 12 | 08 | 02 | 08 | 13 | 03 | 07 | 17 | 15 | 08 | 04 | | | |
| 16 | 14 | 10 | 05 | 10 | 09 | 02 | 04 | 13 | 13 | 04 | 05 | 15 | 12 | 08 | 02 | 17 | 13 | 01 | 08 | 16 | 16 | 07 | 02 | | | |
| 14 | 18 | 05 | 08 | 11 | 17 | 02 | 05 | 11 | 12 | 05 | 07 | 14 | 11 | 04 | 03 | 14 | 13 | 05 | 09 | 17 | 21 | 02 | 04 | | | |
| 13 | 14 | 08 | 04 | 16 | 11 | 02 | 05 | 16 | 13 | 04 | 07 | 13 | 16 | 07 | 03 | 15 | 09 | 02 | 06 | 14 | 14 | 08 | 01 | | | |
| 14 | 14 | 09 | 01 | 09 | 08 | 08 | 02 | 12 | 12 | 07 | 05 | 12 | 12 | 05 | 03 | 10 | 15 | 02 | 03 | 12 | 14 | 06 | 01 | | | |
| 12 | 16 | 05 | 05 | 13 | 13 | 08 | 02 | 13 | 16 | 10 | 03 | 11 | 14 | 05 | 09 | 12 | 11 | 08 | 04 | 10 | 14 | 03 | 03 | | | |
| 12 | 14 | 07 | 10 | 12 | 13 | 03 | 08 | 13 | 14 | 04 | | 12 | 14 | 03 | | 13 | 13 | 08 | 07 | 13 | 10 | 04 | 07 | | | |
| 16 | 17 | 04 | | 14 | 14 | | | 17 | 16 | | | 10 | 14 | | | 13 | 16 | | | 08 | 13 | 06 | | | | |
| 12 | 17 | | | 11 | 11 | | | 11 | 13 | | | 12 | 11 | | | 12 | 10 | | | 10 | 08 | | | | | |
| 08 | 10 | | | 11 | 05 | | | 13 | 13 | | | 17 | 13 | | | 17 | 10 | | | 09 | 11 | | | | | |
| 16 | 20 | | | 11 | 10 | | | 17 | 13 | | | 16 | 09 | | | 08 | 09 | | | 11 | 16 | | | | | |
| | | | | | | | | 12 | | | | 12 | | | | 11 | | | | 12 | | | | | | |
| 14,90 | 6,47 | 11,70 | 4,31 | 13,35 | 5,85 | 12,70 | 4,95 | 12,48 | 5,45 | 12,87 | 4,78 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,43 | | 7,39 | | 7,50 | | 7,75 | | 7,03 | | 8,09 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 123,40 | | 108,10 | | 109,80 | | 113,40 | | 102,90 | | 118,40 | | | | | | | | | | | | | | | | |

MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 112,60 MICRONS

Experiência 4/2/1/7-3

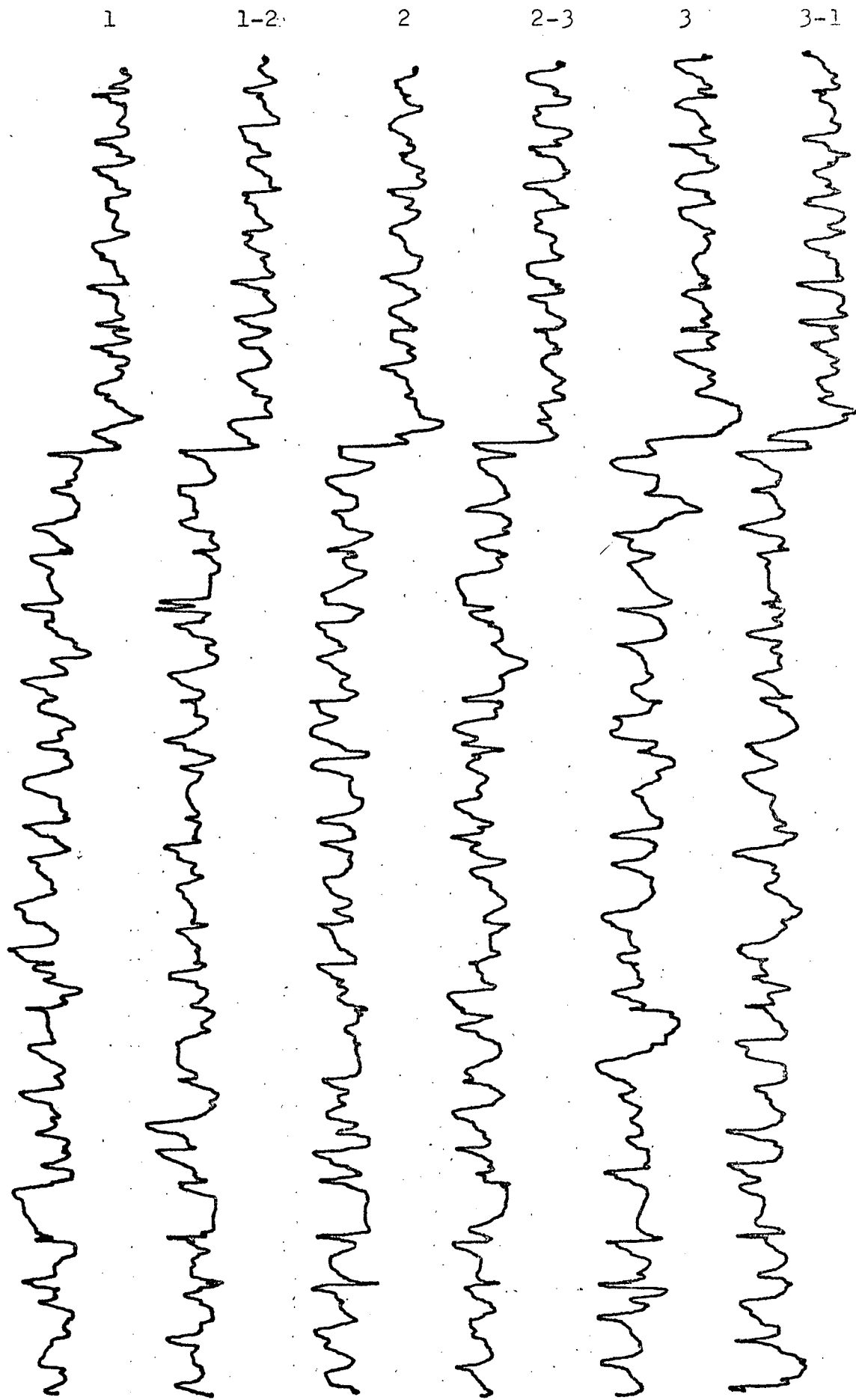


VALORES DAS DEFORMAÇÕES

| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 166,50 MICRONS | | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|-----------|----|----|--------|-------|----|----|--------|----|----|----|----------------|-------------------------|--|------------|-------|--|----------------|--|------|--|--|--|-------|--|--|--|-------------|--|--|--|--------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | SUPERFÍCIES | | | | | | |
| RESS. | | | | REF. | | | | RESS. | | | | REF. | | | | RESS. | | | | REF. | | | | RESS. | | | | REF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 3 | | | POSICÃO: 4 | | | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 10 | 05 | 09 | 18 | 18 | 02 | 08 | 20 | 18 | 07 | 02 | 21 | 13 | 03 | 08 | 17 | 15 | 06 | 03 | 17 | 22 | 05 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 05 | 08 | 18 | 18 | 02 | 09 | 17 | 16 | 01 | 08 | 14 | 16 | 02 | 05 | 15 | 21 | 02 | 04 | 15 | 14 | 07 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 10 | 05 | 07 | 18 | 22 | 05 | 05 | 09 | 22 | 02 | 02 | 10 | 15 | 08 | 03 | 24 | 12 | 08 | 01 | 14 | 17 | 06 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 13 | 02 | 10 | 15 | 18 | 01 | 05 | 10 | 14 | 01 | 05 | 12 | 16 | 01 | 04 | 16 | 12 | 06 | 05 | 21 | 16 | 06 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 14 | 03 | 03 | 13 | 14 | 09 | 02 | 16 | 21 | 05 | 04 | 13 | 11 | 08 | 03 | 15 | 14 | 08 | 00 | 17 | 15 | 03 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 23 | 06 | 04 | 15 | 20 | 03 | 06 | 22 | 16 | 08 | 02 | 15 | 15 | 05 | 07 | 15 | 13 | 05 | 02 | 22 | 16 | 03 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 15 | 02 | 08 | 13 | 15 | 02 | 04 | 16 | 15 | 02 | 06 | 13 | 15 | 03 | 04 | 18 | 20 | 03 | 04 | 17 | 15 | 08 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 14 | 03 | 06 | 18 | 18 | 06 | 03 | 19 | 16 | 03 | 04 | 13 | 11 | 08 | 04 | 14 | 16 | 04 | 03 | 19 | 16 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 13 | 04 | 05 | 17 | 21 | 03 | 04 | 13 | 13 | 05 | 02 | 15 | 22 | 05 | 01 | 18 | 14 | 08 | 01 | 14 | 17 | 04 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 21 | 09 | 01 | 17 | 14 | 05 | 09 | 20 | 19 | 04 | 03 | 16 | 13 | 05 | 01 | 13 | 13 | 05 | 02 | 17 | 21 | 04 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 19 | 04 | | 11 | 11 | 04 | 07 | 14 | 16 | 05 | 01 | 14 | 13 | 03 | 04 | 19 | 14 | 05 | 09 | 16 | 14 | 09 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 18 | | | 14 | 19 | | | 18 | 17 | 04 | | 16 | 12 | 02 | | 14 | 10 | 01 | 04 | 13 | 20 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 13 | | | 12 | 15 | | | 17 | 15 | | | 18 | 19 | | | 16 | 19 | 01 | | 12 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 15 | | | 14 | 15 | | | 17 | 21 | | | 15 | 17 | | | 13 | 13 | | | 13 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 12 | | | 19 | | | | 14 | 17 | | | 17 | 15 | | | 16 | 19 | | | 17 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,86 | 5,19 | | | 16,20 | | | | 4,72 | | | | 16,60 | | | | 3,73 | | | | 14,83 | | | | 4,21 | | | | 15,60 | | | | 4,00 | | | | 16,50 | | | | 5,45 | | | | MÉDIAS | | |
| 10,67 | | | | 11,48 | | | | 12,87 | | | | 10,62 | | | | 11,60 | | | | 11,05 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 156,20 | | | | 168,00 | | | | 188,40 | | | | 155,40 | | | | 169,80 | | | | 161,70 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DIÂM.: 150,00
ANEL: 2
MÉTODO: 1
SÉRIE: ÚNICA
PASSADA: 1
DATA 28/10/72

Experiência 4/2/2/7-6



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 160,40 MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|----------------|---------------|---------------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------------|----|----|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 7 - 6 | DIÂM.: 145,50 | DATA 28/10/72 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 18 | 05 | 01 | 15 | 16 | 04 | 09 | 18 | 17 | 03 | 07 | | | | 18 | 15 | 05 | 03 | 14 | 19 | 02 | 01 | 11 | 11 | 05 | 03 |
| 13 | 16 | 07 | 04 | 18 | 13 | 07 | 03 | 14 | 17 | 04 | 07 | | | | 19 | 19 | 05 | 09 | 16 | 16 | 04 | 04 | 15 | 13 | 01 | 02 |
| 16 | 12 | 04 | 02 | 15 | 14 | 04 | 10 | 18 | 20 | 02 | 07 | | | | 17 | 16 | 05 | 09 | 14 | 19 | 05 | 04 | 12 | 15 | 10 | 03 |
| 20 | 22 | 04 | 07 | 13 | 17 | 04 | 03 | 12 | 17 | 02 | 04 | | | | 13 | 17 | 04 | 04 | 14 | 14 | 05 | 03 | 15 | 16 | 04 | 08 |
| 15 | 18 | 03 | 04 | 19 | 20 | 07 | 03 | 15 | 16 | 05 | 06 | | | | 22 | 19 | 07 | 06 | 13 | 14 | 02 | 07 | 12 | 13 | 04 | 01 |
| 16 | 14 | 05 | 02 | 13 | 16 | 06 | 07 | 15 | 13 | 02 | 05 | | | | 14 | 17 | 04 | 07 | 17 | 22 | 05 | 05 | 15 | 12 | 08 | 05 |
| 20 | 16 | 04 | 05 | 19 | 14 | 03 | 06 | 14 | 14 | 01 | 02 | | | | 18 | 21 | 02 | 07 | 10 | 09 | 07 | 03 | 12 | 15 | 07 | 00 |
| 13 | 20 | 03 | 04 | 14 | 15 | 03 | 08 | 18 | 16 | 05 | 04 | | | | 17 | 15 | 04 | 06 | 14 | 18 | 08 | 04 | 17 | 19 | 05 | 02 |
| 15 | 20 | 03 | 02 | 19 | 17 | 04 | 04 | 14 | 18 | 07 | 02 | | | | 16 | 15 | 07 | 03 | 19 | 12 | 04 | 09 | 12 | 14 | 03 | 06 |
| 18 | 14 | 08 | 02 | 17 | 19 | 05 | 02 | 14 | 14 | 05 | 06 | | | | 13 | 17 | 08 | 04 | 18 | 18 | 05 | 05 | 14 | 10 | 02 | 04 |
| 13 | 20 | | | 16 | 17 | 05 | | 12 | 17 | 03 | | | | | 21 | 17 | | | 13 | 12 | 07 | | 14 | 18 | 08 | |
| 13 | 12 | | | 13 | 16 | | | 17 | 17 | | | | | | 20 | 14 | | | 15 | 18 | | | 17 | 10 | | |
| 15 | 13 | | | 16 | 18 | | | 16 | 20 | | | | | | 13 | 10 | | | 15 | 13 | | | 13 | 13 | | |
| 11 | 15 | | | 13 | 14 | | | 19 | 19 | | | 13 | 20 | | | 10 | 16 | | | 18 | 14 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,89 | | 3,95 | | 15,92 | | 5,09 | | 16,10 | | 4,23 | | 16,64 | | 5,45 | | 15,07 | | 4,71 | | 13,92 | | 4,33 | | MÉDIAS | | |
| | | 11,94 | | | | 10,83 | | | | 11,87 | | | | 11,19 | | | | 10,36 | | | | 9,59 | | DIFERENÇAS | | |
| | | 174,80 | | | | 158,50 | | | | 173,70 | | | | 163,80 | | | | 151,60 | | | | 140,40 | | DEF. MICRON | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

TORNO: NARDINI

MÉTODO: 1

SÉRIE: ÚNICA

POSICÃO: 4

ANEL: 2

PASSADA: 2

Experiência 4/3/2/8-4

1



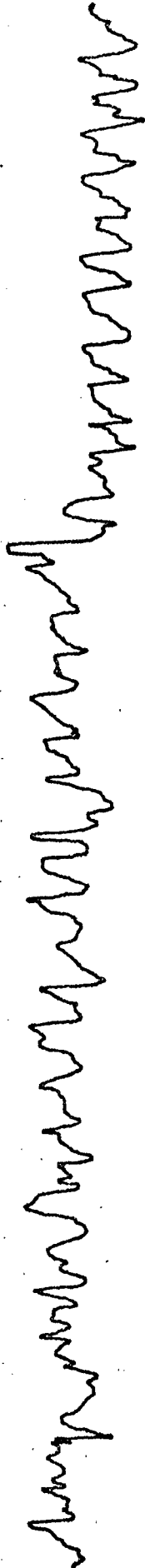
1-2



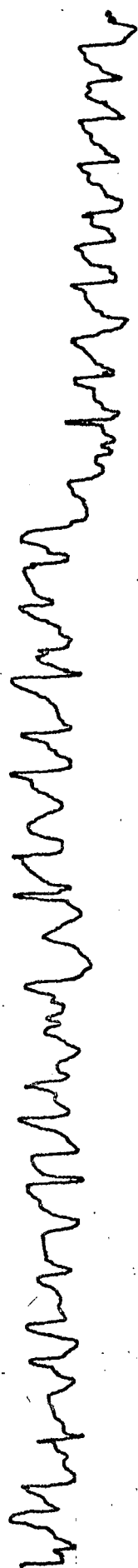
2



2-3



3



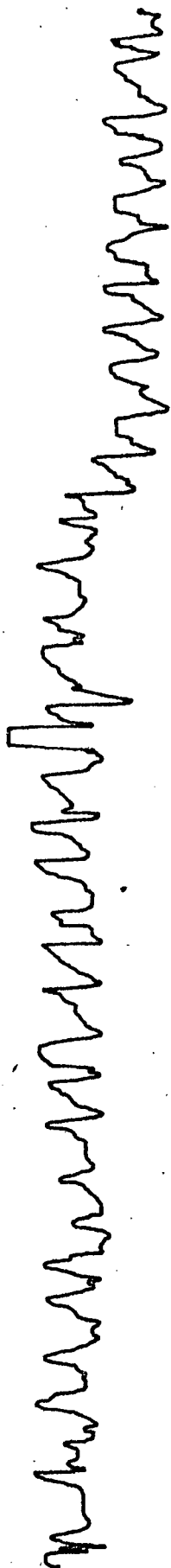
3-1



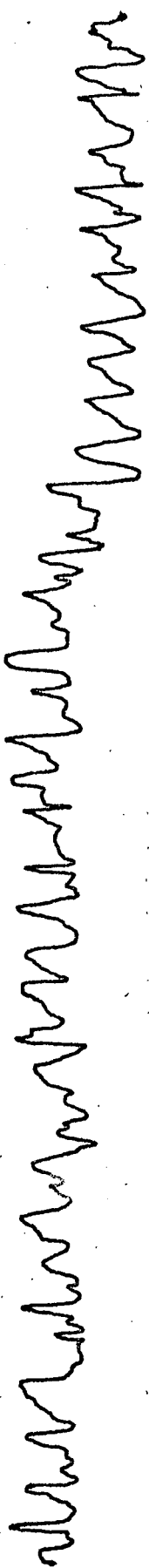
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|-------|--------|-------|----|------|--------|-------|----|------|--------|-------|----|-------|--------|-------|-------|-----------|-------|-------------------------|-------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|------|----|--------|--|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 109,10 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 8 - 4 | DIÂM.: 145,50 | DATA 29/10/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 4 | ANEL: 3 | PASSADA: 2 | | | | |
| | 12 | 13 | 05 | 06 | 12 | 18 | 05 | 02 | 12 | 13 | 10 | 01 | 14 | 17 | 08 | 09 | 13 | 15 | 07 | 09 | | 12 | | | | | | | | | | 09 | 01 | 05 | |
| | 12 | 12 | 04 | 06 | 21 | 18 | 08 | 02 | 20 | 16 | 08 | 03 | 14 | 15 | 06 | 09 | 16 | 13 | 04 | 09 | | 11 | | | | | | | | | | 10 | 08 | 04 | |
| | 14 | 19 | 09 | 02 | 12 | 08 | 05 | 07 | 17 | 08 | 05 | 08 | 08 | 12 | 03 | 05 | 12 | 15 | 10 | 03 | | 18 | | | | | | | | | | 13 | 06 | 09 | |
| | 14 | 16 | 05 | 09 | 09 | 12 | 03 | 03 | 12 | 11 | 05 | 02 | 12 | 14 | 09 | 10 | 14 | 14 | 08 | 09 | | 10 | | | | | | | | | | 09 | 02 | 05 | |
| | 13 | 10 | 03 | 06 | 16 | 08 | 08 | 04 | 16 | 17 | 08 | 02 | 15 | 12 | 05 | 10 | 13 | 12 | 04 | 09 | | 09 | | | | | | | | | | 10 | 10 | 04 | |
| | 17 | 11 | 06 | 06 | 10 | 18 | 05 | 05 | 13 | 15 | 04 | 04 | 15 | 19 | 03 | 08 | 16 | 16 | 08 | 06 | | 06 | | | | | | | | | | 09 | 07 | 05 | |
| | 10 | 14 | 05 | 05 | 12 | 14 | 07 | 09 | 15 | 10 | 06 | 10 | 15 | 14 | 04 | 07 | 14 | 11 | 04 | 06 | | 15 | | | | | | | | | | 15 | 06 | 05 | |
| | 12 | 17 | 07 | 05 | 13 | 18 | 03 | 05 | 17 | 11 | 02 | 07 | 14 | 17 | 10 | 02 | 12 | 12 | 08 | 07 | | 17 | | | | | | | | | | 10 | 03 | 07 | |
| | 13 | 18 | 05 | 07 | 16 | 12 | 03 | 04 | 18 | 13 | 06 | 04 | 16 | 11 | 09 | 10 | 11 | 14 | 06 | 08 | | 14 | | | | | | | | | | 14 | 01 | 05 | |
| | 19 | 11 | 03 | 07 | 11 | 17 | 07 | 04 | 10 | 10 | 08 | 02 | 14 | 14 | 05 | 08 | 17 | 10 | 03 | 08 | | 13 | | | | | | | | | | 10 | 08 | 01 | |
| | 11 | 10 | 07 | 05 | 14 | 08 | 06 | 02 | 17 | 14 | 05 | 04 | 12 | 11 | 02 | 07 | 10 | 11 | 08 | 06 | | 17 | | | | | | | | | | 14 | 06 | 01 | |
| | 15 | 19 | 09 | 03 | 15 | 11 | 04 | 09 | 14 | 13 | 05 | 09 | 12 | 09 | 04 | 04 | 17 | 17 | 09 | 02 | | 10 | | | | | | | | | | 09 | 05 | 09 | |
| 08 | 11 | 06 | 08 | 17 | 13 | 02 | 02 | 13 | 10 | 07 | | 08 | 13 | 06 | 09 | 17 | 12 | 05 | | 09 | 14 | 01 | | | | | | | | | | 04 | | | |
| 09 | 17 | | | 11 | 11 | | | 18 | 10 | | | 12 | 19 | | | 12 | 16 | | | 17 | 07 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | 11 | | | | 15 | | | | 16 | | | | 09 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,62 | | 5,73 | | 13,39 | | | | 4,76 | | | | 13,58 | | | | 5,40 | | 13,48 | | | | 6,61 | | 13,72 | | | | 6,64 | | 11,72 | | 4,92 | | MÉDIAS | |
| 7,88 | | | | 8,63 | | | | 8,18 | | | | 6,87 | | | | 7,08 | | | | 6,80 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | |
| 115,30 | | | | 126,30 | | | | 119,70 | | | | 100,50 | | | | 103,60 | | | | 99,50 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | |

Experiência 4/3/3/8-6

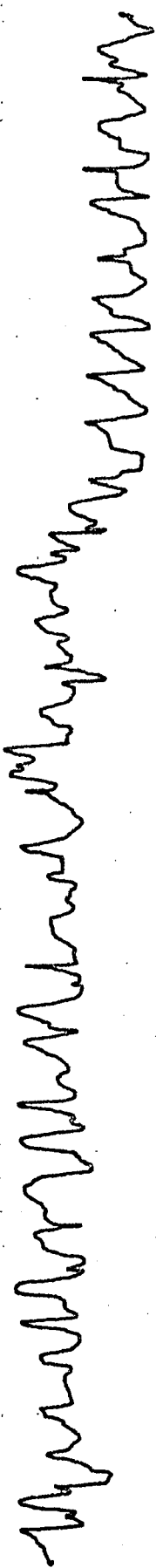
1



1-2



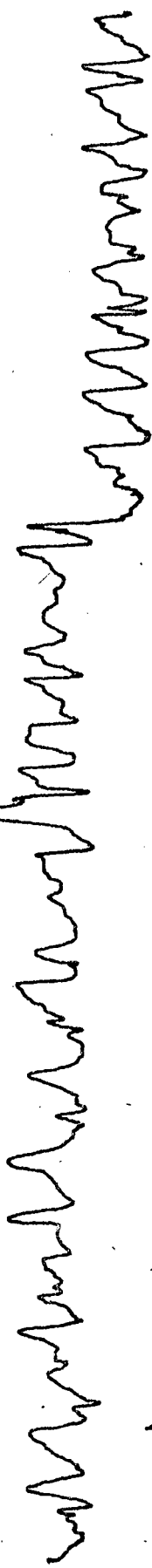
2



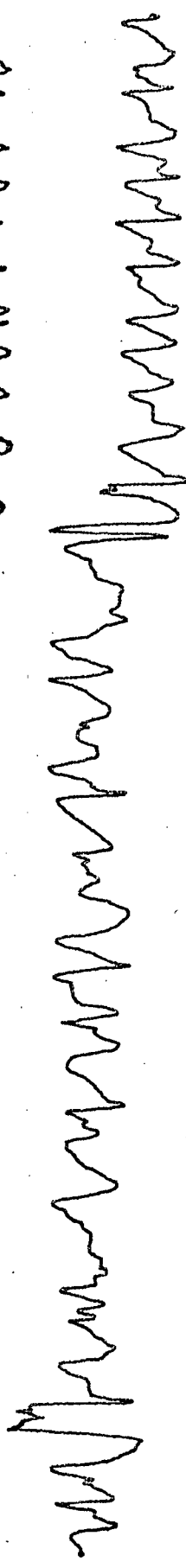
2-3



3



3-1



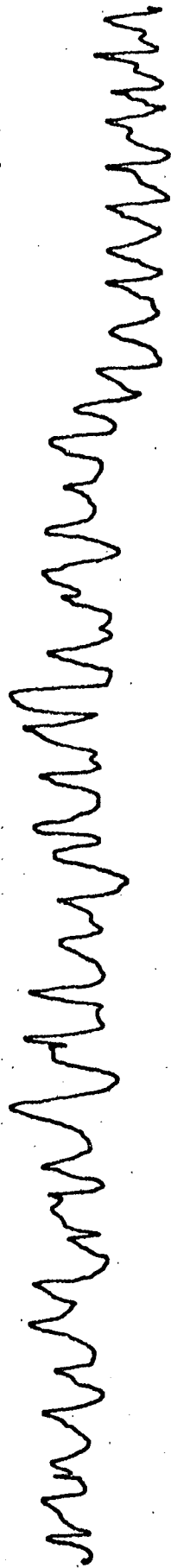
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|-------|--------|-------|------|------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-----------|-------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------|--------------|------------|-------------------------|
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 136,50 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | |
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 8 - 6 | DIÂM.: 141,00 | DATA 31/10/72 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 3 | VALORES DAS DEFORMAÇÕES |
| | 20 | 14 | 04 | 09 | 16 | 20 | 05 | 07 | 17 | 14 | 07 | 05 | 16 | 13 | 06 | 07 | 10 | 13 | 01 | 05 | 16 | 18 | 08 | 04 | | | | | | | | |
| | 15 | 15 | 02 | 07 | 15 | 12 | 03 | 05 | 08 | 13 | 06 | 09 | 10 | 16 | 03 | 08 | 12 | 16 | 09 | 03 | 18 | 06 | 08 | 01 | | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 02 | 05 | 12 | 19 | 04 | 02 | 17 | 14 | 02 | 08 | 18 | 15 | 02 | 08 | 11 | 15 | 09 | 02 | 22 | 17 | 07 | 01 | | | | | | | | |
| | 19 | 14 | 10 | 04 | 10 | 11 | 06 | 02 | 13 | 13 | 03 | 04 | 13 | 14 | 10 | 01 | 15 | 12 | 05 | 08 | 12 | 11 | 06 | 07 | | | | | | | | |
| | 13 | 12 | 09 | 07 | 11 | 15 | 05 | 07 | 16 | 17 | 05 | 02 | 18 | 17 | 09 | 04 | 14 | 13 | 04 | 06 | 11 | 13 | 02 | 05 | | | | | | | | |
| | 15 | 14 | 05 | 09 | 18 | 14 | 02 | 07 | 17 | 18 | 04 | 10 | 14 | 21 | 03 | 09 | 13 | 15 | 06 | 05 | 19 | 12 | 10 | 04 | | | | | | | | |
| | 14 | 12 | 01 | 05 | 15 | 13 | 02 | 04 | 20 | 18 | 06 | 10 | 17 | 19 | 02 | 11 | 12 | 10 | 08 | 03 | 15 | 08 | 07 | 03 | | | | | | | | |
| | 19 | 21 | 03 | 06 | 13 | 12 | 09 | 03 | 15 | 20 | 01 | 06 | 15 | 21 | 03 | 06 | 17 | 11 | 11 | 01 | 16 | 11 | 04 | 08 | | | | | | | | |
| | 14 | 11 | 09 | 03 | 13 | 19 | 07 | 10 | 21 | 12 | 08 | 03 | 19 | 13 | 09 | 04 | 15 | 11 | 05 | 08 | 13 | 16 | 04 | 06 | | | | | | | | |
| | 19 | 18 | 05 | 08 | 18 | 13 | 08 | 07 | 14 | 13 | 06 | 04 | 15 | 17 | 06 | 02 | 11 | 13 | 02 | 11 | 18 | 09 | 09 | 07 | | | | | | | | |
| | 14 | 13 | 04 | 05 | 11 | 13 | 05 | 08 | 16 | 17 | 08 | 03 | 18 | 21 | 06 | 09 | 16 | 11 | 02 | 07 | 14 | 12 | 03 | 04 | | | | | | | | |
| | 15 | 19 | 02 | | 15 | 16 | 04 | | 13 | 22 | 04 | | 14 | 15 | 06 | | 20 | 19 | 06 | | 18 | 19 | 09 | | | | | | | | | |
| 12 | 17 | | | 15 | 12 | | | 14 | 16 | | | 16 | 13 | | | 18 | 13 | | | 15 | 11 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 10 | | | | 16 | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 15,23 | | 5,39 | | 14,26 | | 5,30 | | 15,48 | | 5,39 | | 16,07 | | 5,82 | | 13,69 | | 5,52 | | 14,18 | | 5,52 | | MÉDIAS | | | | | | | | |
| 9,84 | | | | 8,96 | | | | 10,09 | | | | 10,25 | | | | 8,17 | | | | 8,66 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | |
| 144,00 | | | | 131,10 | | | | 147,70 | | | | 150,00 | | | | 119,60 | | | | 126,70 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | |

Experiência 4/4/1/12-3

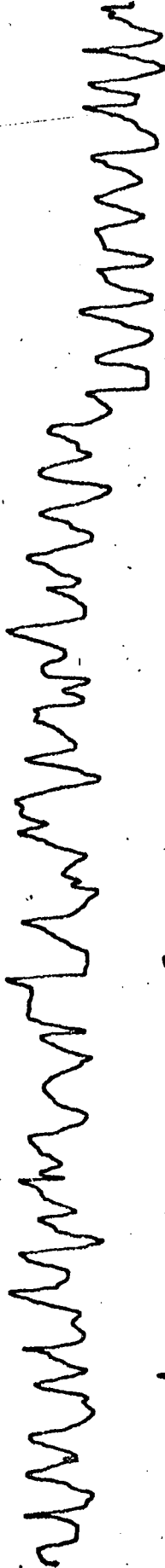
1



1-2



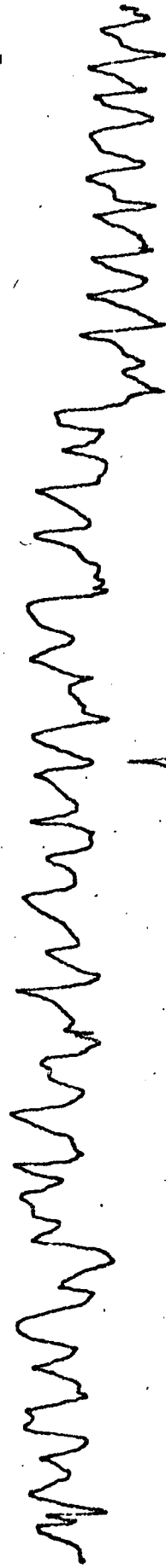
2



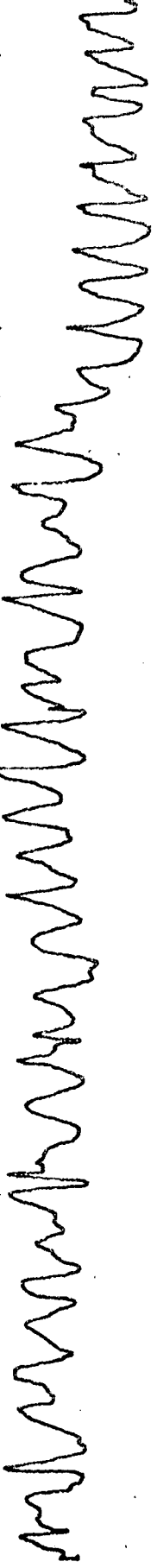
2-3



3



3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 132,20 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|------|-------|------|-------|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 12 - 3 | DIÂM.: 150,00 | DATA 19/11/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 4 | ANEL: 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | 04 | 09 | 13 | 17 | 03 | 04 | 13 | 12 | 10 | 03 | 17 | 17 | 06 | 10 | 18 | 17 | 05 | 08 | 13 | 17 | 07 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 10 | 04 | 04 | 14 | 16 | 10 | 03 | 19 | 20 | 05 | 13 | 20 | 18 | 03 | 09 | 16 | 14 | 03 | 05 | 12 | 13 | 09 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 12 | 04 | 17 | 12 | 04 | 10 | 11 | 12 | 02 | 09 | 13 | 24 | 04 | 07 | 18 | 19 | 11 | 04 | 17 | 16 | 07 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | 09 | 03 | 12 | 22 | 05 | 10 | 13 | 17 | 02 | 09 | 17 | 12 | 07 | 07 | 20 | 15 | 11 | 04 | 12 | 19 | 03 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 18 | 06 | 11 | 20 | 11 | 03 | 08 | 15 | 09 | 10 | 04 | 11 | 13 | 09 | 04 | 14 | 21 | 06 | 08 | 19 | 14 | 01 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 14 | 05 | 10 | 17 | 12 | 01 | 05 | 15 | 19 | 10 | 04 | 24 | 08 | 09 | 07 | 21 | 20 | 08 | 12 | 14 | 18 | 01 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 17 | 01 | 10 | 15 | 17 | 10 | 03 | 20 | 14 | 09 | 02 | 20 | 16 | 05 | 11 | 15 | 20 | 04 | 11 | 16 | 13 | 11 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | 12 | 10 | 02 | 11 | 18 | 07 | 07 | 17 | 17 | 03 | 08 | 21 | 12 | 03 | 07 | 18 | 10 | 11 | 04 | 13 | 18 | 09 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 14 | 11 | 06 | 11 | 22 | 06 | 02 | 21 | 24 | 04 | 12 | 21 | 23 | 07 | 10 | 16 | 11 | 10 | 07 | 12 | 16 | 05 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | 11 | 07 | 13 | 12 | 06 | 03 | 14 | 14 | 00 | 13 | 15 | 24 | 02 | 09 | 14 | 19 | 12 | 06 | 11 | 12 | 06 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 18 | 11 | 03 | 09 | 18 | 05 | 11 | 13 | 15 | 01 | 08 | 10 | 10 | 05 | 07 | 14 | 12 | 09 | 03 | 18 | 20 | 07 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 17 | | | 21 | 12 | | | 22 | 12 | | | 12 | 18 | | | 17 | 18 | | | 15 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 14 | | | 13 | 23 | | | 15 | 19 | | | 17 | 09 | | | 17 | 10 | | | 10 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | | | 25 | 16 | | | 13 | 15 | | | 09 | 14 | | | 15 | 19 | | | 18 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 19 | | | 11 | 15 | | | 14 | 17 | | | 19 | 12 | | | 20 | 11 | | | 11 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,06 | 6,95 | 15,50 | 5,72 | 15,70 | 6,40 | 15,86 | 6,72 | 16,30 | 7,36 | 15,30 | 6,36 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,11 | 9,78 | 9,30 | 9,14 | 8,94 | 8,94 | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 118,70 | 143,10 | 136,10 | 133,80 | 130,80 | 130,80 | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

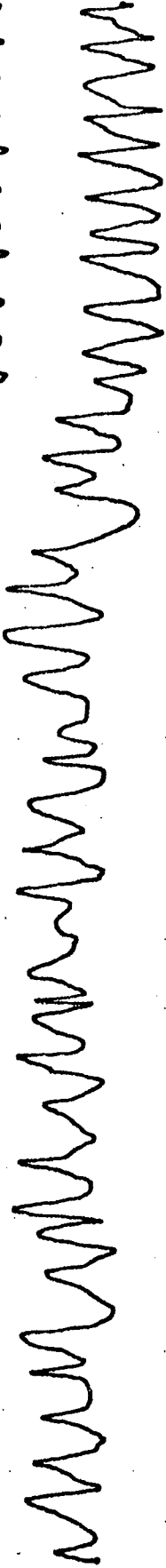
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 4/4/2/13-1

1



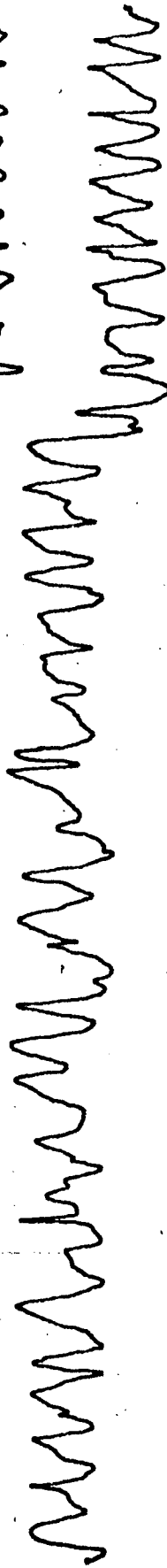
1-2



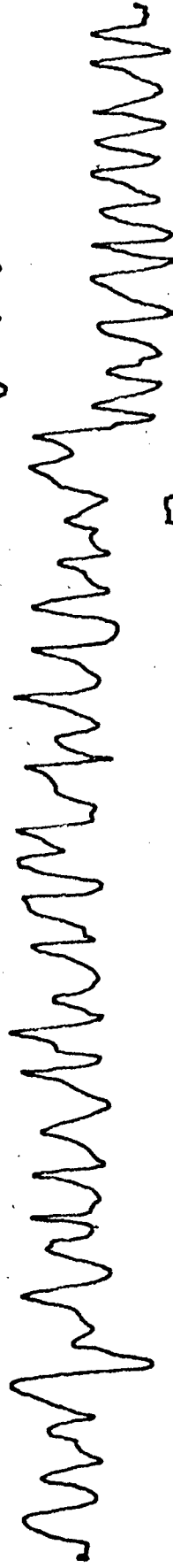
2



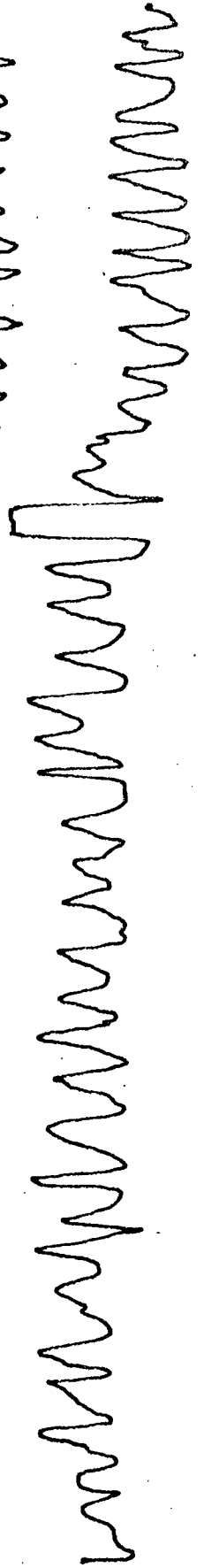
2-3



3

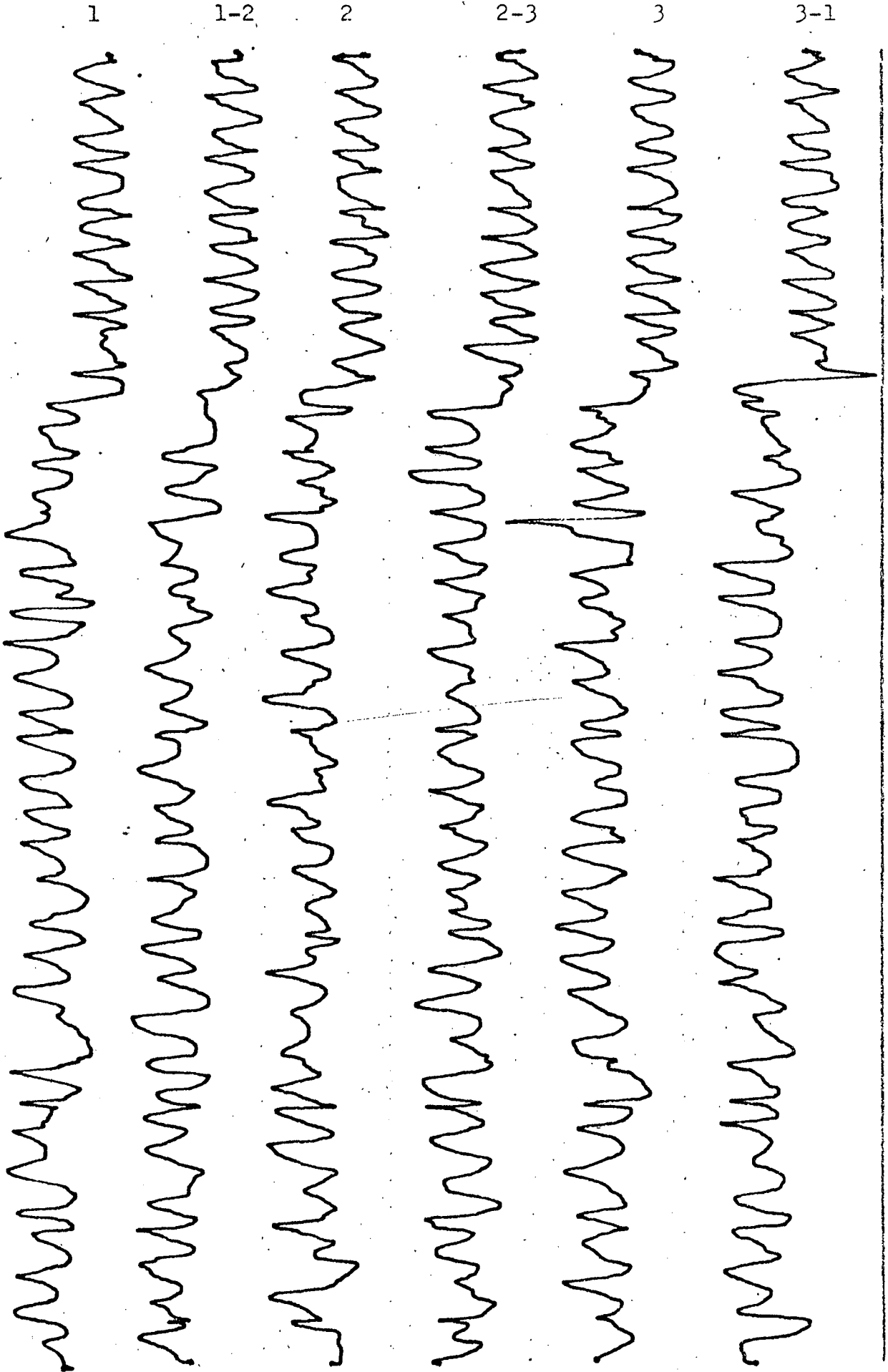


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 134,90 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|------|-------|------|-------|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|---------------|---------------|----------------|-----------|--------------|------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------------------|-------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 21 | 09 | 02 | 16 | 14 | 07 | 09 | 22 | 14 | 08 | 10 | 09 | 14 | 05 | 08 | 14 | 23 | 08 | 03 | 11 | 13 | 11 | 02 | FERRAM.: 13 - 1 | DIÂM.: 145,50 | DATA 19/11/72 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 12 | 08 | 03 | 10 | 12 | 02 | 12 | 11 | 26 | 02 | 10 | 16 | 17 | 09 | 03 | 16 | 14 | 10 | 01 | 15 | 13 | 08 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 21 | 05 | 08 | 19 | 12 | 01 | 03 | 17 | 12 | 05 | 00 | 16 | 15 | 09 | 07 | 13 | 25 | 07 | 12 | 15 | 20 | 04 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 13 | 03 | 10 | 17 | 08 | 11 | 01 | 13 | 15 | 10 | 03 | 10 | 21 | 01 | 07 | 12 | 15 | 01 | 11 | 23 | 14 | 06 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 21 | 02 | 09 | 16 | 10 | 07 | 03 | 16 | 08 | 11 | 03 | 10 | 10 | 07 | 08 | 12 | 19 | 02 | 11 | 20 | 22 | 01 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 23 | 02 | 08 | 21 | 12 | 09 | 02 | 16 | 11 | 11 | 01 | 14 | 14 | 07 | 09 | 13 | 19 | 03 | 10 | 20 | 22 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 12 | 06 | 09 | 12 | 17 | 11 | 04 | 11 | 22 | 10 | 01 | 19 | 13 | 02 | 07 | 14 | 12 | 03 | 11 | 14 | 15 | 07 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 15 | 07 | 12 | 12 | 12 | 10 | 06 | 15 | 14 | 07 | 01 | 20 | 23 | 02 | 02 | 21 | 18 | 03 | 12 | 19 | 15 | 09 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 05 | 04 | 14 | 20 | 11 | 06 | 15 | 18 | 07 | 11 | 22 | 08 | 04 | 08 | 14 | 12 | 03 | 06 | 12 | 13 | 06 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 14 | 12 | 04 | 13 | 14 | 07 | 05 | 22 | 10 | 06 | 01 | 16 | 15 | 02 | 09 | 12 | 22 | 12 | 04 | 15 | 13 | 11 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | 12 | | 09 | 15 | 07 | | 11 | 16 | 04 | | 20 | 11 | 02 | | 20 | 20 | 09 | | 14 | 12 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 20 | | | 20 | 10 | | | 17 | 14 | | | 14 | 22 | | | 12 | 21 | | | 13 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 16 | | | 16 | 12 | | | 13 | 13 | | | 11 | 16 | | | 17 | 20 | | | 22 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 23 | | | 15 | 24 | | | 20 | 21 | | | 18 | 17 | | | 13 | 09 | | | 11 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | 14 | | | | 14 | | | | 10 | | | | 19 | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,03 | 6,66 | 14,34 | 6,38 | 15,41 | 5,80 | 15,20 | 5,61 | 16,24 | 6,76 | 16,06 | 6,76 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,37 | 7,96 | 9,61 | 9,59 | 9,48 | 9,30 | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 137,10 | 116,50 | 140,70 | 140,40 | 138,70 | 136,10 | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 4/5/1/14-2



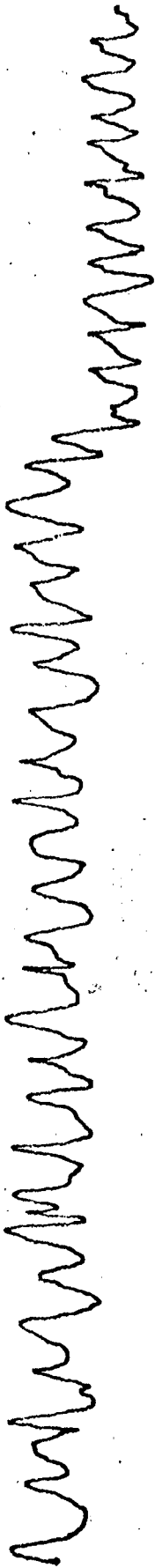
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 141,50 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|-------|--------|-------|----|------|--------|-------|----|-------|--------|-------|----|------|--------|-------|----|-------|--------|-------|----|-----------|-------------|-----------------|------------|----------------|-------|--|--|--|------|--|--|--|-------|--|--|--|------|--|--|--|--------|--|
| | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 14 - 2 | POSICÃO: 4 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 17 | 07 | 06 | 18 | 15 | 09 | 02 | 09 | 13 | 08 | 02 | 12 | 15 | 06 | 02 | 11 | 15 | 01 | 10 | 20 | 18 | 04 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 16 | 02 | 08 | 16 | 22 | 07 | 01 | 16 | 06 | 10 | 02 | 14 | 15 | 08 | 04 | 19 | 14 | 03 | 10 | 15 | 14 | 02 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 21 | 01 | 06 | 18 | 17 | 08 | 02 | 14 | 10 | 10 | 03 | 14 | 09 | 08 | 07 | 15 | 11 | 05 | 10 | 21 | 19 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 17 | 08 | 07 | 13 | 20 | 09 | 02 | 12 | 21 | 05 | 00 | 19 | 15 | 03 | 04 | 17 | 11 | 01 | 10 | 12 | 14 | 05 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 20 | 10 | 08 | 16 | 18 | 09 | 01 | 14 | 15 | 05 | 01 | 12 | 18 | 03 | 02 | 15 | 07 | 01 | 05 | 23 | 13 | 06 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 09 | 07 | 03 | 15 | 12 | 10 | 03 | 14 | 17 | 08 | 09 | 12 | 16 | 05 | 08 | 14 | 20 | 01 | 04 | 20 | 12 | 03 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | 22 | 10 | 02 | 24 | 12 | 04 | 06 | 17 | 12 | 05 | 10 | 13 | 13 | 02 | 10 | 14 | 15 | 05 | 05 | 15 | 19 | 11 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 10 | 11 | 03 | 14 | 12 | 07 | 06 | 14 | 15 | 05 | 10 | 12 | 18 | 03 | 09 | 22 | 20 | 03 | 06 | 23 | 12 | 10 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 17 | 07 | 09 | 15 | 18 | 03 | 08 | 15 | 15 | 02 | 07 | 15 | 12 | 03 | 04 | 17 | 12 | 09 | 01 | 14 | 20 | 07 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | 07 | 12 | 11 | 14 | 02 | 08 | 11 | 13 | 03 | 06 | 12 | 16 | 07 | 03 | 21 | 19 | 09 | 02 | 17 | 18 | 08 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | 15 | | 14 | 23 | 04 | | 18 | 13 | 04 | | 18 | 15 | 08 | | 10 | 12 | 07 | | 12 | 09 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 20 | | | 15 | 15 | | | 14 | 11 | | | 15 | 12 | | | 18 | 10 | | | 15 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | | | 13 | 17 | | | 14 | 18 | | | 15 | 19 | | | 19 | 17 | | | 16 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 10 | | | 17 | 13 | | | 11 | 15 | | | 14 | 12 | | | 12 | 19 | | | 12 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 13 | | | 12 | 16 | | | 15 | 15 | | | 13 | 20 | | | 20 | 09 | | | 10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 21 | | | | 19 | | | | 13 | | | | 25 | | | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,83 | | 6,61 | | 16,00 | | | | 5,28 | | | | 14,06 | | | | 5,47 | | | | 14,45 | | | | 5,19 | | | | 15,48 | | | | 5,14 | | | | 16,29 | | | | 6,19 | | | | MÉDIAS | |
| 9,22 | | | | 10,72 | | | | 8,59 | | | | 9,26 | | | | 10,34 | | | | 10,10 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 134,90 | | | | 156,90 | | | | 125,70 | | | | 135,50 | | | | 151,30 | | | | 147,80 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

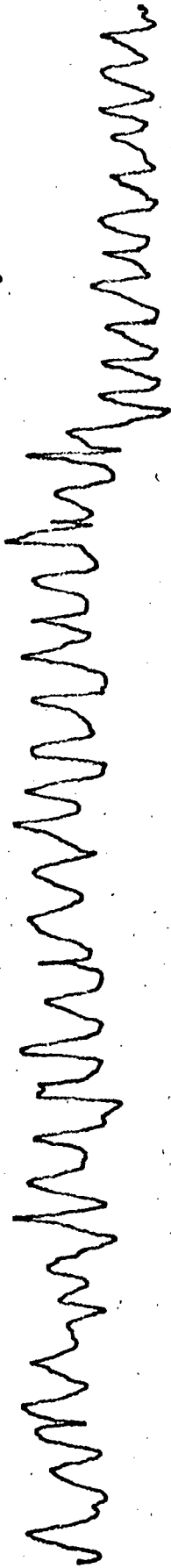
FERRAM.: 14 - 2
 POSICÃO: 4
 TORNO: NARDINI
 MÉTODO: 1
 ANEL: 5
 DIÂM.: 150,00
 SÉRIE: ÚNICA
 PASSADA: 1
 DATA 19/11/72

Experiência 4/5/2/14-3

1



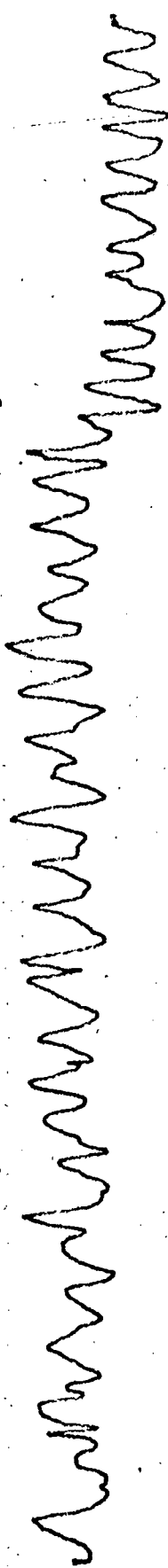
1-2



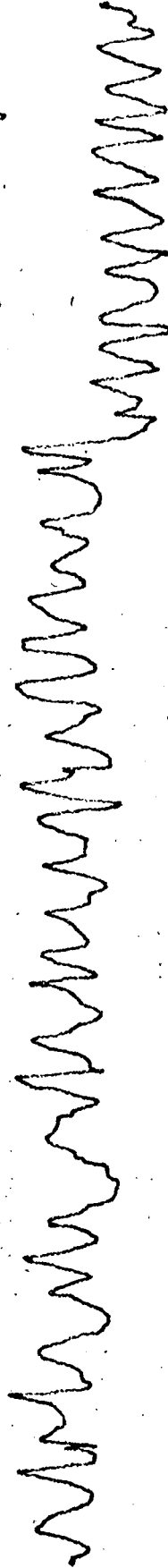
2



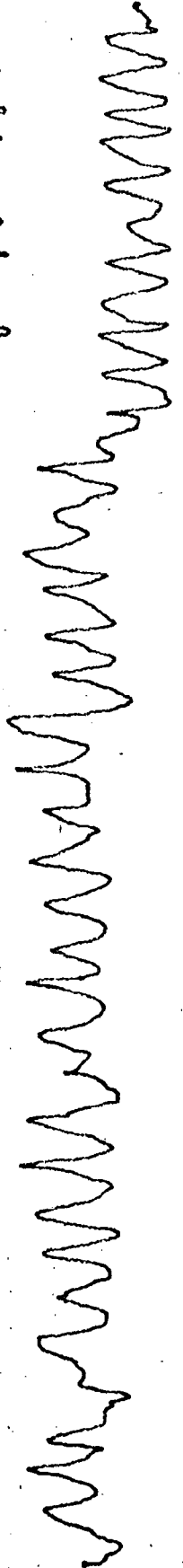
2-3



3

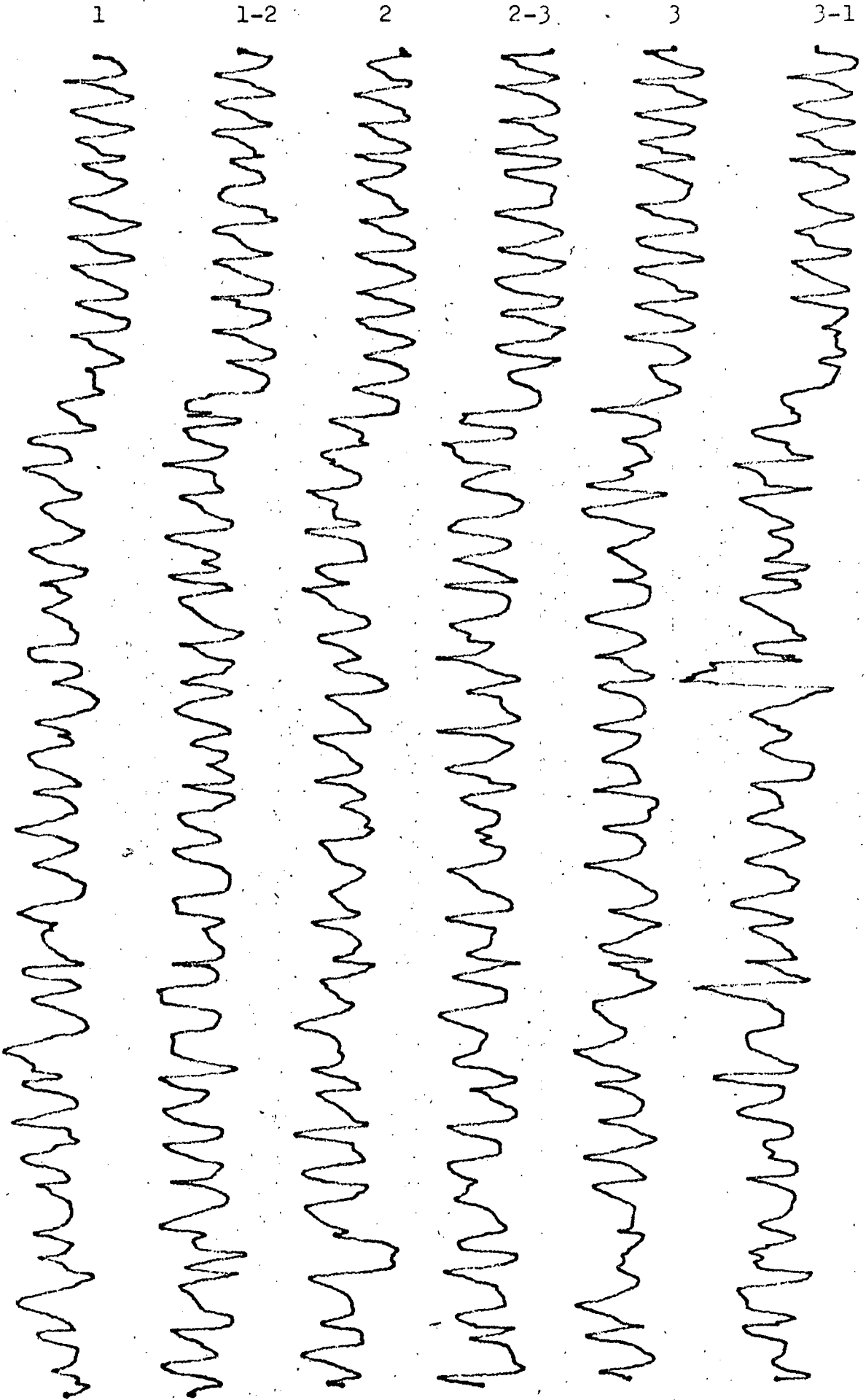


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 141,40 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|--------|------|-------|--------|-------|------|--------|------|-------|--------|-------------|----|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------|--------------|------|----|--------|----|----|----|----|----|----|---------|------------|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 14 - 3 | DIÂM.: 145,50 | DATA 19/11/72 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | |
| 22 | 12 | 03 | 08 | 21 | 11 | 09 | 03 | 14 | 14 | 03 | 04 | 13 | 19 | 09 | | | | | | | 05 | 15 | 20 | 05 | 10 | 12 | 14 | 02 | 11 | ANEL: 5 | PASSADA: 2 |
| 17 | 19 | 03 | 07 | 18 | 20 | 06 | 05 | 20 | 14 | 10 | 01 | 11 | 12 | 07 | | | | | | | 04 | 12 | 11 | 03 | 10 | 13 | 15 | 02 | 09 | | |
| 12 | 17 | 04 | 08 | 21 | 18 | 09 | 02 | 18 | 11 | 10 | 02 | 20 | 13 | 06 | | | | 03 | 16 | 17 | 00 | 09 | 12 | 12 | 02 | 11 | | | | | |
| 16 | 11 | 10 | 01 | 15 | 17 | 08 | 02 | 14 | 20 | 05 | 09 | 19 | 12 | 02 | | | | 10 | 19 | 09 | 02 | 05 | 18 | 11 | 05 | 05 | | | | | |
| 18 | 19 | 10 | 02 | 18 | 11 | 07 | 03 | 13 | 13 | 04 | 03 | 10 | 17 | 05 | | | | 08 | 17 | 18 | 03 | 08 | 15 | 20 | 05 | 05 | | | | | |
| 15 | 13 | 10 | 03 | 11 | 13 | 09 | 02 | 10 | 18 | 05 | 10 | 15 | 13 | 03 | | | | 09 | 18 | 08 | 02 | 04 | 20 | 10 | 06 | 02 | | | | | |
| 12 | 15 | 07 | 02 | 16 | 15 | 04 | 04 | 17 | 14 | 02 | 09 | 14 | 14 | 04 | | | | 07 | 15 | 16 | 11 | 04 | 10 | 17 | 10 | 01 | | | | | |
| 14 | 14 | 06 | 10 | 11 | 11 | 03 | 08 | 13 | 15 | 01 | 09 | 17 | 20 | 04 | | | | 02 | 22 | 18 | 11 | 01 | 12 | 17 | 08 | 03 | | | | | |
| 12 | 19 | 05 | 05 | 17 | 19 | 03 | 07 | 20 | 14 | 01 | 10 | 14 | 14 | 06 | | | | 09 | 10 | 13 | 11 | 03 | 11 | 18 | 09 | 01 | | | | | |
| 20 | 14 | 06 | 09 | 19 | 13 | 04 | 09 | 09 | 14 | 01 | 08 | 11 | 17 | 06 | | | | 06 | 12 | 16 | 09 | 02 | 15 | 19 | 10 | 04 | | | | | |
| 12 | 18 | 04 | 09 | 16 | 20 | 03 | 08 | 20 | 17 | 02 | 05 | 17 | 13 | 10 | | | | 03 | 14 | 12 | 09 | 02 | 12 | 14 | 07 | 03 | | | | | |
| 22 | 16 | 03 | | 20 | 11 | 02 | | 17 | 20 | 05 | | 11 | 18 | 09 | | | | | 08 | 14 | 05 | | 15 | 20 | 04 | | | | | | |
| 14 | 10 | | | 12 | 15 | | | 10 | 12 | | | 17 | 17 | | | 18 | 13 | | | 20 | 07 | | | | | | | | | | |
| 18 | 21 | | | 18 | 15 | | | 17 | 13 | | | 13 | 14 | | | 11 | 16 | | | 13 | 18 | | | | | | | | | | |
| 17 | 16 | | | 14 | 11 | | | 13 | 14 | | | 17 | 16 | | | 20 | 17 | | | 15 | 19 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,83 | 5,86 | | 15,56 | | 5,21 | | 14,93 | | 5,17 | | 15,26 | | 5,95 | | 14,83 | | 5,60 | | 14,80 | | 5,43 | | MÉDIAS | | | | | | | | |
| 9,97 | | | 10,35 | | | 9,76 | | | 9,31 | | | 9,23 | | | 9,37 | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | |
| 145,90 | | | 151,50 | | | 142,80 | | | 136,30 | | | 135,10 | | | 137,10 | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | |

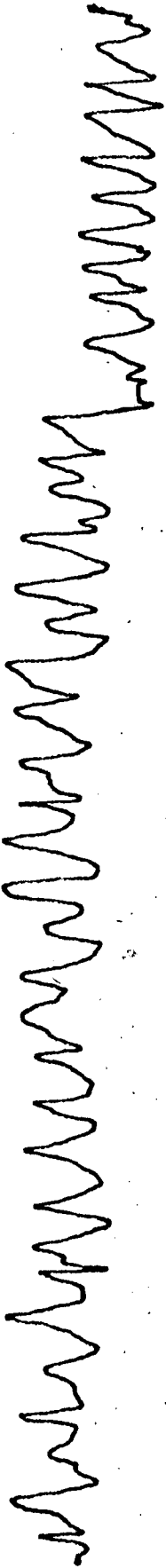
Experiência 4/6/1/15-2



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 123,30 MICRONS | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|-------------------------|----|----|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | |
| | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 15 - 2 | DIÂM.: 150,00 | DATA 20/11/72 | TORNHO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 4 | ANEL: 6 | PASSADA: 1 | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | |
| | 13 | 13 | 10 | 05 | 11 | 12 | 04 | 12 | 15 | 20 | 02 | 06 | 22 | 10 | 11 | 00 | 14 | 12 | 08 | 03 | 10 | 14 | | | | | | | | | | | 04 | 06 |
| | 14 | 22 | 06 | 12 | 09 | 16 | 02 | 08 | 17 | 12 | 09 | 03 | 17 | 11 | 09 | 01 | 15 | 16 | 06 | 10 | 15 | 21 | | | | | | | | | | | 02 | 11 |
| | 15 | 15 | 04 | 11 | 16 | 15 | 02 | 06 | 06 | 10 | 09 | 00 | 18 | 19 | 10 | 07 | 16 | 12 | 05 | 11 | 18 | 12 | | | | | | | | | | | 02 | 09 |
| | 14 | 20 | 03 | 09 | 15 | 16 | 11 | 06 | 19 | 09 | 08 | 00 | 13 | 17 | 02 | 10 | 13 | 17 | 01 | 11 | 12 | 18 | | | | | | | | | | | 08 | 07 |
| | 22 | 15 | 06 | 06 | 16 | 10 | 10 | 01 | 10 | 17 | 05 | 10 | 13 | 20 | 00 | 09 | 20 | 15 | 03 | 06 | 15 | 12 | | | | | | | | | | | 11 | 01 |
| | 13 | 19 | 13 | 06 | 14 | 12 | 08 | 10 | 16 | 17 | 04 | 08 | 13 | 12 | 02 | 01 | 12 | 14 | 11 | 03 | 14 | 12 | | | | | | | | | | | 09 | 06 |
| | 22 | 13 | 07 | 08 | 19 | 11 | 03 | 09 | 14 | 17 | 08 | 03 | 15 | 22 | 10 | 01 | 18 | 19 | 07 | 08 | 20 | 14 | | | | | | | | | | | 03 | 10 |
| 12 | 14 | 09 | 06 | 20 | 13 | 05 | 12 | 16 | 15 | 02 | 07 | 12 | 15 | 11 | 03 | 10 | 11 | 08 | 03 | 25 | 11 | 06 | | | | | | | | | | | 11 | |
| 18 | 16 | 08 | 10 | 13 | 19 | 03 | 11 | 12 | 13 | 04 | 03 | 12 | 10 | 11 | 01 | 11 | 10 | 08 | 02 | 19 | 22 | 05 | | | | | | | | | | | 12 | |
| 14 | 13 | 05 | 08 | 09 | 18 | 01 | 09 | 10 | 16 | 11 | 01 | 19 | 12 | 07 | 01 | 15 | 11 | 05 | 07 | 13 | 11 | 02 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | 04 | | 18 | 13 | 03 | | 09 | 10 | 09 | | 12 | 11 | 08 | | 10 | 20 | 05 | | 20 | 17 | 00 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 16 | | | 12 | 11 | | | 10 | 18 | | | 17 | 17 | | | 17 | 13 | | | 12 | 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 15 | | | 18 | 16 | | | 13 | 06 | | | 11 | 08 | | | 11 | 10 | | | 15 | 30 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 14 | | | 14 | 12 | | | 11 | 09 | | | 14 | 20 | | | 15 | 20 | | | 18 | 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 13 | | | 16 | 11 | | | 17 | 18 | | | 11 | 15 | | | 10 | 13 | | | 18 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 18 | | | 20 | 18 | | | 12 | 15 | | | 11 | 08 | | | 11 | 22 | | | 15 | 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | 11 | | | | 11 | | | | 18 | | | | 19 | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,78 | 7,42 | 14,36 | 6,47 | 13,33 | 5,33 | 14,39 | 5,47 | 14,30 | 6,23 | 15,87 | 6,57 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,36 | | 7,89 | | | | 8,00 | | | | 8,92 | | | | 8,07 | | | | 9,30 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | |
| 122,40 | | 115,50 | | | | 117,10 | | | | 130,60 | | | | 118,10 | | | | 136,10 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | |

Experiência 4/6/2/15-3

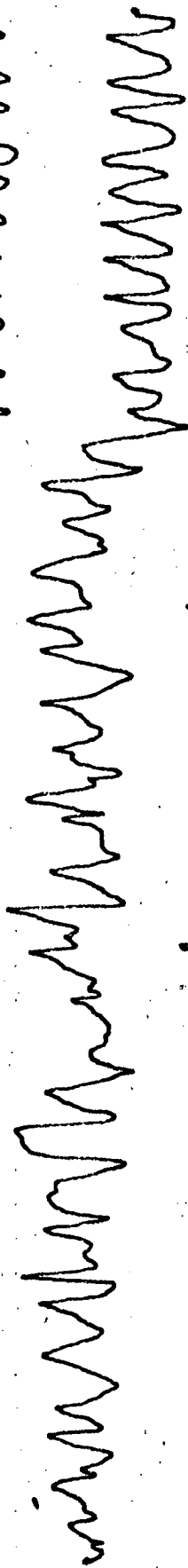
1



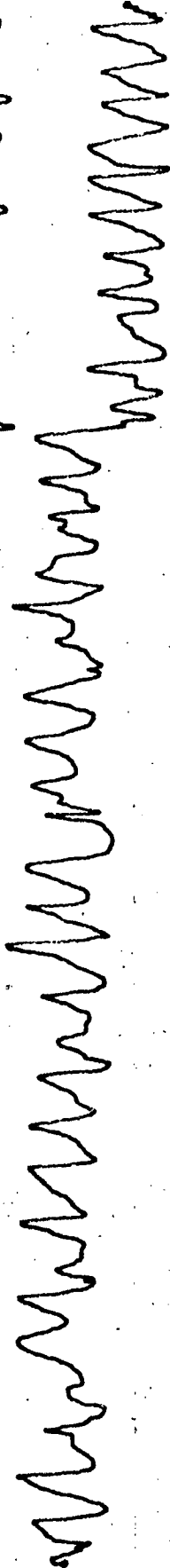
1-2



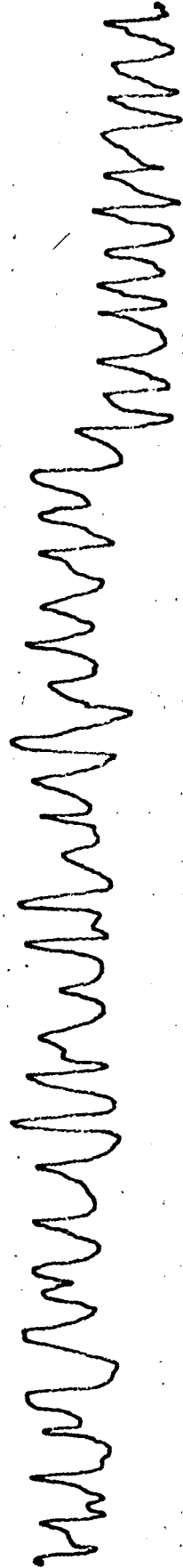
2



2-3



3



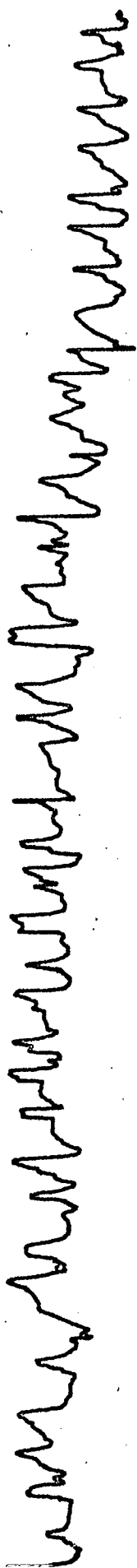
3-1



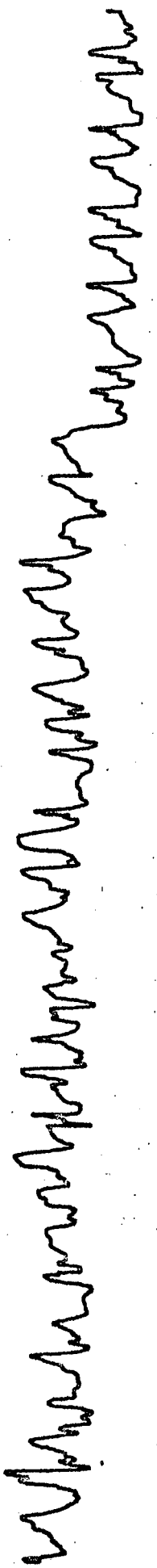
| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 132,00 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | |
|---------------------------------------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|--|------------|--------|------------|-------------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|-------------------------|--|--|-----------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 15 - 3 | DIÂM.: 145,50 |
| 19 | 23 | 12 | 03 | 19 | 19 | 08 | 11 | 13 | 15 | 05 | 08 | 16 | 10 | 01 | 06 | 16 | 13 | 05 | 03 | 20 | 21 | 09 | 04 | ANEL: 6 | PASSADA: 2 | MÉDIAS | DIFERENÇAS | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | 05 | 08 | 13 | 15 | 02 | 11 | 13 | 18 | 04 | 10 | 17 | 15 | 08 | 03 | 22 | 11 | 08 | 03 | 16 | 09 | 03 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | 08 | 04 | 16 | 15 | 04 | 11 | 19 | 14 | 03 | 09 | 10 | 14 | 05 | 04 | 18 | 10 | 13 | 04 | 10 | 19 | 07 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 13 | 09 | 06 | 14 | 20 | 04 | 12 | 14 | 21 | 02 | 09 | 22 | 20 | 04 | 04 | 23 | 14 | 11 | 02 | 13 | 12 | 07 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 10 | 04 | 03 | 11 | 17 | 02 | 11 | 16 | 17 | 05 | 09 | 17 | 17 | 12 | 06 | 22 | 14 | 10 | 01 | 11 | 15 | 04 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15 | 05 | 02 | 22 | 11 | 02 | 12 | 20 | 11 | 08 | 09 | 15 | 21 | 12 | 09 | 13 | 19 | 09 | 06 | 22 | 17 | 03 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 06 | 11 | 18 | 22 | 00 | 07 | 25 | 18 | 05 | 03 | 17 | 14 | 12 | 02 | 09 | 10 | 09 | 11 | 11 | 18 | 05 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 20 | 01 | 10 | 11 | 14 | 10 | 05 | 11 | 11 | 10 | 01 | 09 | 13 | 08 | 02 | 12 | 20 | 04 | 11 | 24 | 19 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 11 | 04 | 09 | 07 | 13 | 03 | 05 | 14 | 18 | 11 | 03 | 19 | 15 | 08 | 03 | 13 | 12 | 06 | 10 | 08 | 12 | 01 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 24 | 05 | 06 | 22 | 18 | 10 | 03 | 16 | 11 | 08 | 04 | 12 | 12 | 03 | 12 | 12 | 20 | 02 | 08 | 17 | 18 | 05 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 14 | | | 14 | 22 | | | 11 | 13 | | | 16 | 10 | | | 16 | 13 | | | 12 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 13 | | | 12 | 14 | | | 18 | 17 | | | 18 | 15 | | | 16 | 11 | | | 07 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 20 | | | 15 | 15 | | | 14 | 12 | | | 12 | 19 | | | 13 | 18 | | | 16 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 13 | | | 13 | 22 | | | 18 | 22 | | | 12 | 15 | | | 14 | 13 | | | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | 15 | | | | 16 | | | | 10 | | | | 13 | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,51 | 6,05 | 15,82 | 6,65 | 15,72 | 6,30 | 14,89 | 6,20 | 14,82 | 6,80 | 14,93 | 5,55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,46 | | 9,17 | | | | 9,42 | | | | 8,69 | | | | 8,02 | | | | 9,38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 138,50 | | 134,20 | | | | 137,90 | | | | 127,20 | | | | 117,40 | | | | 137,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 5/2/1/3-3

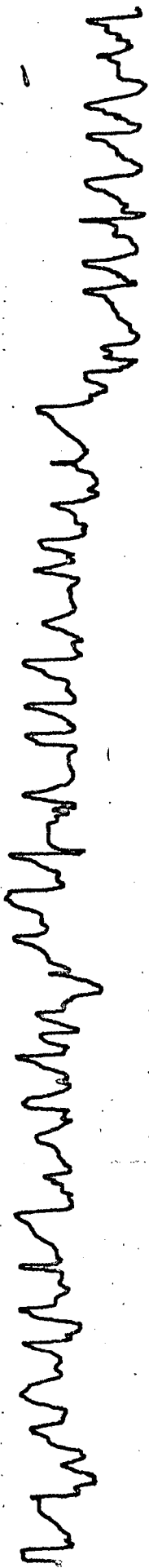
1



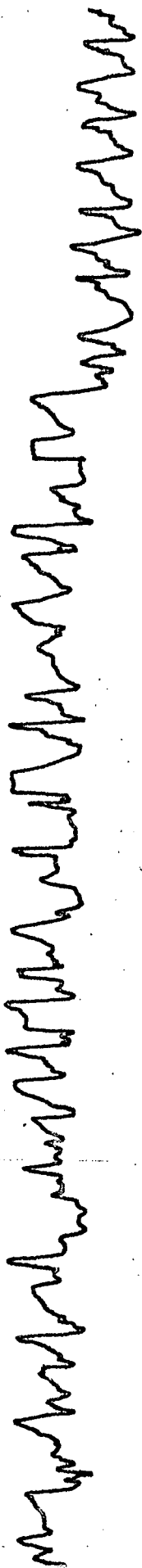
1-2



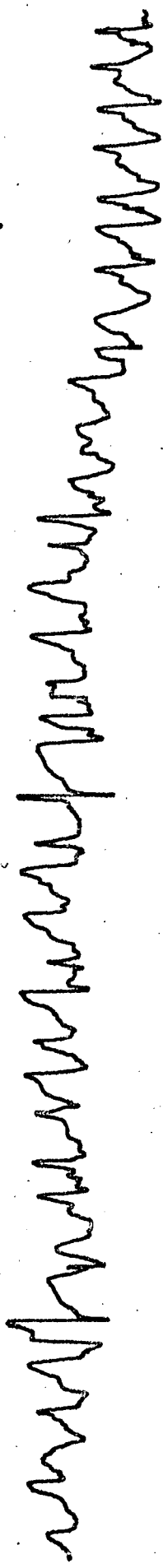
2



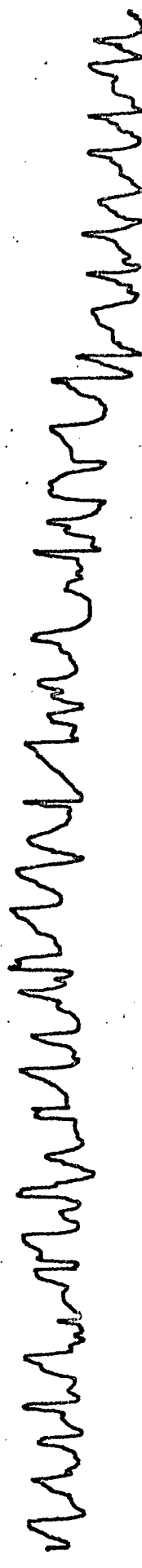
2-3



3



3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 143,90 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | |
|--|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|-------------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|----------------|------------|-----------------|------------|--------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | | SUPERFÍCIES | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | DIÂM.: 150,00 | ANEL: 2 |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 11 | 05 | 03 | 17 | 19 | 02 | 05 | 16 | 15 | 13 | 07 | 20 | 18 | 09 | 05 | 18 | 17 | 09 | 03 | 15 | 13 | 05 | 11 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 13 | 05 | 10 | 22 | 18 | 06 | 10 | 20 | 12 | 08 | 05 | 12 | 16 | 09 | 07 | 18 | 19 | 07 | 12 | 20 | 15 | 06 | 07 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 19 | 01 | 10 | 12 | 13 | 04 | 10 | 14 | 16 | 07 | 07 | 21 | 16 | 06 | 07 | 19 | 18 | 03 | 12 | 16 | 15 | 07 | 07 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 01 | 05 | 20 | 16 | 03 | 06 | 22 | 17 | 08 | 13 | 16 | 13 | 07 | 09 | 14 | 21 | 03 | 08 | 22 | 13 | 09 | 04 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 18 | 09 | 01 | 12 | 16 | 09 | 05 | 14 | 17 | 04 | 08 | 19 | 23 | 08 | 06 | 19 | 13 | 11 | 03 | 16 | 13 | 06 | 08 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 11 | 06 | 01 | 18 | 18 | 05 | 01 | 17 | 21 | 07 | 08 | 12 | 13 | 10 | 03 | 13 | 21 | 08 | 02 | 16 | 13 | 04 | 08 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 19 | 05 | 05 | 16 | 16 | 06 | 09 | 15 | 15 | 12 | 03 | 20 | 15 | 09 | 10 | 22 | 17 | 08 | 09 | 12 | 13 | 04 | 07 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15 | 03 | 05 | 12 | 18 | 03 | 10 | 20 | 22 | 07 | 10 | 16 | 15 | 05 | 09 | 18 | 15 | 06 | 08 | 15 | 21 | 09 | 03 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | 01 | | 15 | 16 | 01 | 03 | 15 | 17 | 07 | 11 | 14 | 22 | 04 | 07 | 16 | 20 | 04 | | 17 | 15 | 10 | 03 | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 12 | | | 16 | 17 | 06 | 02 | 17 | 13 | | | 16 | 16 | | | 15 | 17 | | | 16 | 16 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | | | 20 | 16 | 09 | 02 | 20 | 20 | | | 14 | 17 | | | 17 | 21 | | | 22 | 19 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 18 | | | 13 | 15 | 04 | | 16 | 25 | | | 21 | 13 | | | 19 | 15 | | | 14 | 15 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | 12 | 10 | | | 18 | 22 | | | 23 | 14 | | | 17 | 21 | | | 13 | 18 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 19 | | | 12 | 14 | | | 15 | 15 | | | 22 | 20 | | | 21 | 19 | | | 13 | 16 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 09 | | | 11 | 19 | | | 14 | 22 | | | 16 | 16 | | | 16 | 14 | | | 13 | 20 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 17 | | | 16 | 13 | | | 15 | 14 | | | 20 | 19 | | | 20 | 14 | | | 11 | 13 | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | | | | | | | 20 | 20 | | | 18 | | | | 12 | | | | | | | | FERRAM.: 3 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNOS: NARDINI | MÉTODOS: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | |
| 14,23 | | 4,47 | | 15,56 | | 5,26 | | 17,38 | | 8,05 | | 17,15 | | 7,22 | | 17,45 | | 6,82 | | 15,59 | | 6,55 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,76 | | 10,30 | | 9,33 | | 9,93 | | 10,63 | | 9,04 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 142,80 | | 150,80 | | 136,60 | | 145,30 | | 155,60 | | 132,30 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 5/2/2/3-6

1

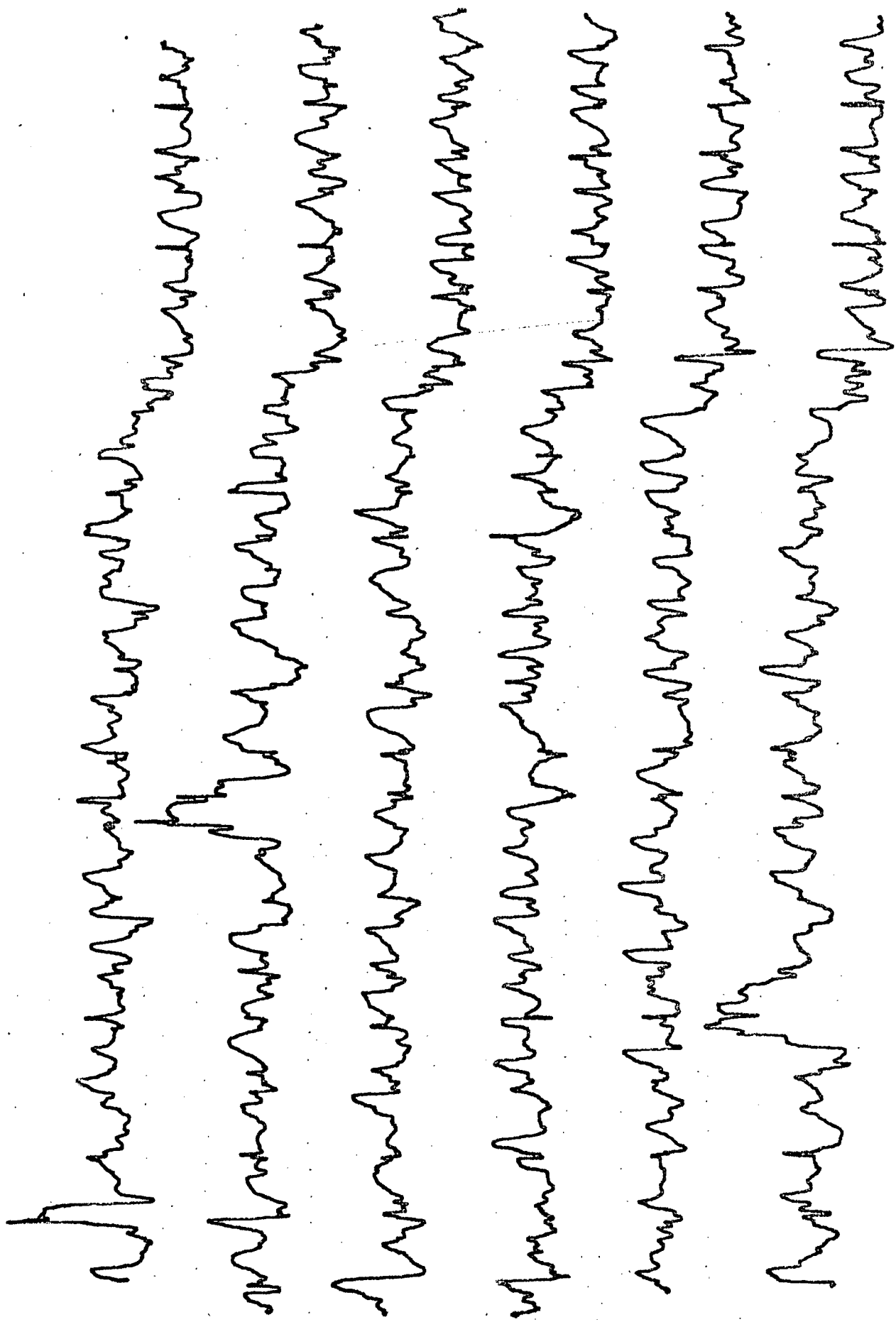
1-2

2

2-3

3

3-1



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 188,20 MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | |
|--|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|--------|----|-------|----|-----------|----|----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------|---------|------------|
| RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 11 | 05 | 03 | 16 | 18 | 04 | 06 | 19 | 27 | 05 | 09 | 16 | 23 | 01 | 08 | 21 | 19 | 04 | 04 | 22 | 13 | 02 | 05 | FERRAM.: 3 - 6 | DIÂM.: 145,5 | DATA 19/10/72 | TORNOS: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | POSICÃO: 5 | ANEL: 2 | PASSADA: 2 |
| 30 | 17 | 05 | 03 | 21 | 24 | 06 | 04 | 14 | 15 | 03 | 08 | 17 | 13 | 01 | 08 | 15 | 18 | 07 | 05 | 15 | 18 | 02 | 02 | | | | | | | | | |
| 19 | 16 | 02 | 09 | 16 | 17 | 05 | 02 | 15 | 20 | 03 | 03 | 14 | 14 | 01 | 01 | 18 | 18 | 03 | 01 | 14 | 09 | 02 | 05 | | | | | | | | | |
| 16 | 24 | 01 | 08 | 18 | 19 | 06 | 10 | 17 | 17 | 08 | 04 | 23 | 15 | 07 | 02 | 16 | 18 | 08 | 02 | 16 | 15 | 06 | 04 | | | | | | | | | |
| 19 | 16 | 04 | 01 | 15 | 17 | 07 | 08 | 25 | 21 | 06 | 03 | 19 | 23 | 05 | 04 | 25 | 18 | 05 | 04 | 09 | 30 | 06 | 02 | | | | | | | | | |
| 16 | 17 | 04 | 05 | 21 | 21 | 07 | 09 | 16 | 18 | 05 | 06 | 17 | 17 | 02 | 05 | 18 | 18 | 04 | 06 | 28 | 18 | 03 | 02 | | | | | | | | | |
| 21 | 14 | 06 | 02 | 16 | 16 | 11 | 06 | 17 | 19 | 05 | 08 | 20 | 20 | 06 | 07 | 16 | 15 | 02 | 06 | 17 | 11 | 03 | 01 | | | | | | | | | |
| 18 | 16 | 04 | 02 | 18 | 16 | 02 | 05 | 20 | 14 | 04 | 03 | 20 | 16 | 03 | 02 | 25 | 18 | 04 | 05 | 17 | 16 | 02 | 02 | | | | | | | | | |
| 17 | 19 | 03 | 04 | 15 | 14 | 05 | 05 | 17 | 18 | 07 | 00 | 17 | 20 | 08 | 00 | 19 | 16 | 02 | 03 | 20 | 13 | 08 | 04 | | | | | | | | | |
| 16 | 14 | 04 | 01 | 34 | 26 | 04 | 08 | 17 | 13 | 05 | 07 | 19 | 10 | 01 | | 21 | 19 | 05 | | 15 | 19 | 07 | 01 | | | | | | | | | |
| 18 | 21 | 07 | | 15 | 24 | 07 | | 14 | 14 | | | 15 | 15 | | | 13 | 16 | | | 13 | 17 | 01 | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | | | 17 | 11 | | | 22 | 17 | | | 20 | 18 | | | 20 | 18 | | | 20 | 15 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 19 | | | 14 | 22 | | | 12 | 11 | | | 22 | 14 | | | 13 | 14 | | | 13 | 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 19 | | | 20 | 14 | | | 14 | 21 | | | 14 | 18 | | | 19 | 16 | | | 16 | 15 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | 21 | 18 | | | 15 | 16 | | | 17 | 08 | | | 17 | 13 | | | 14 | 14 | | | | | | | | | | | |
| | | | | 22 | | | | 15 | | | | 11 | 13 | | | 13 | | | | 17 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,34 | | 3,95 | | 18,58 | | 6,04 | | 17,09 | | 5,10 | | 16,81 | | 3,78 | | 17,51 | | 4,21 | | 16,22 | | 3,33 | | MÉDIAS | | | | | | | | |
| | | 13,39 | | | | 12,54 | | | | 11,99 | | | | 13,03 | | | | 13,30 | | | | 12,89 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | |
| | | 196,00 | | | | 183,60 | | | | 175,50 | | | | 190,70 | | | | 194,70 | | | | 188,70 | | DEF. MICRON | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

3-1

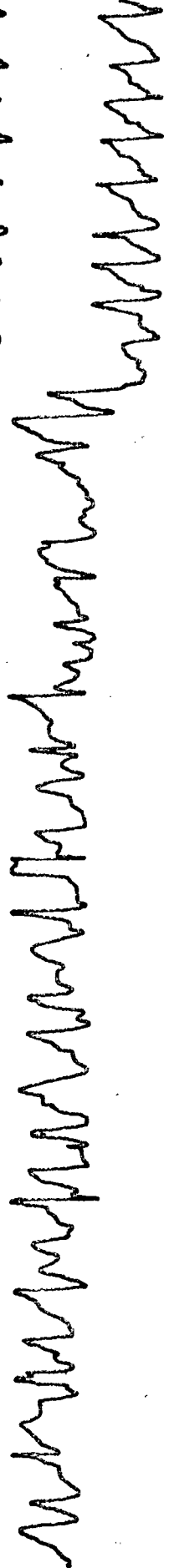
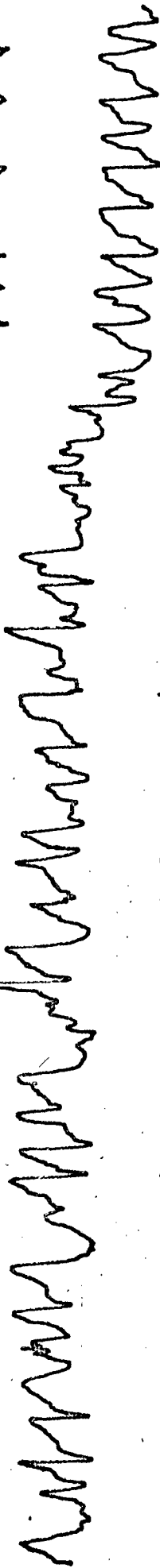
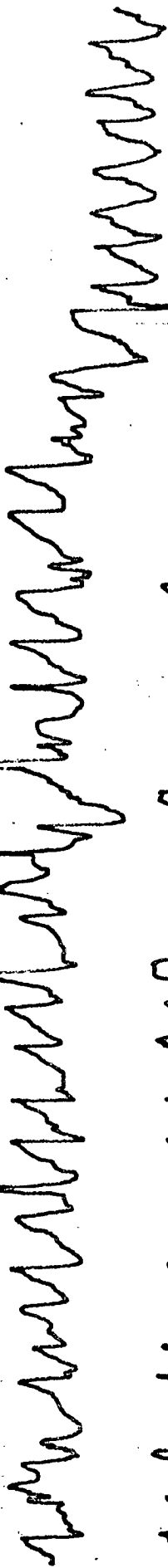
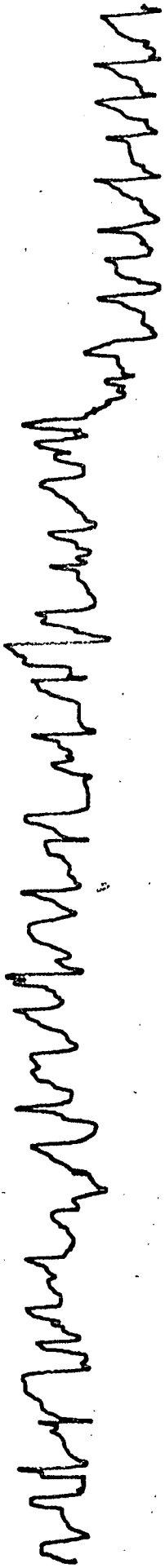
1

1-2

2

2-3

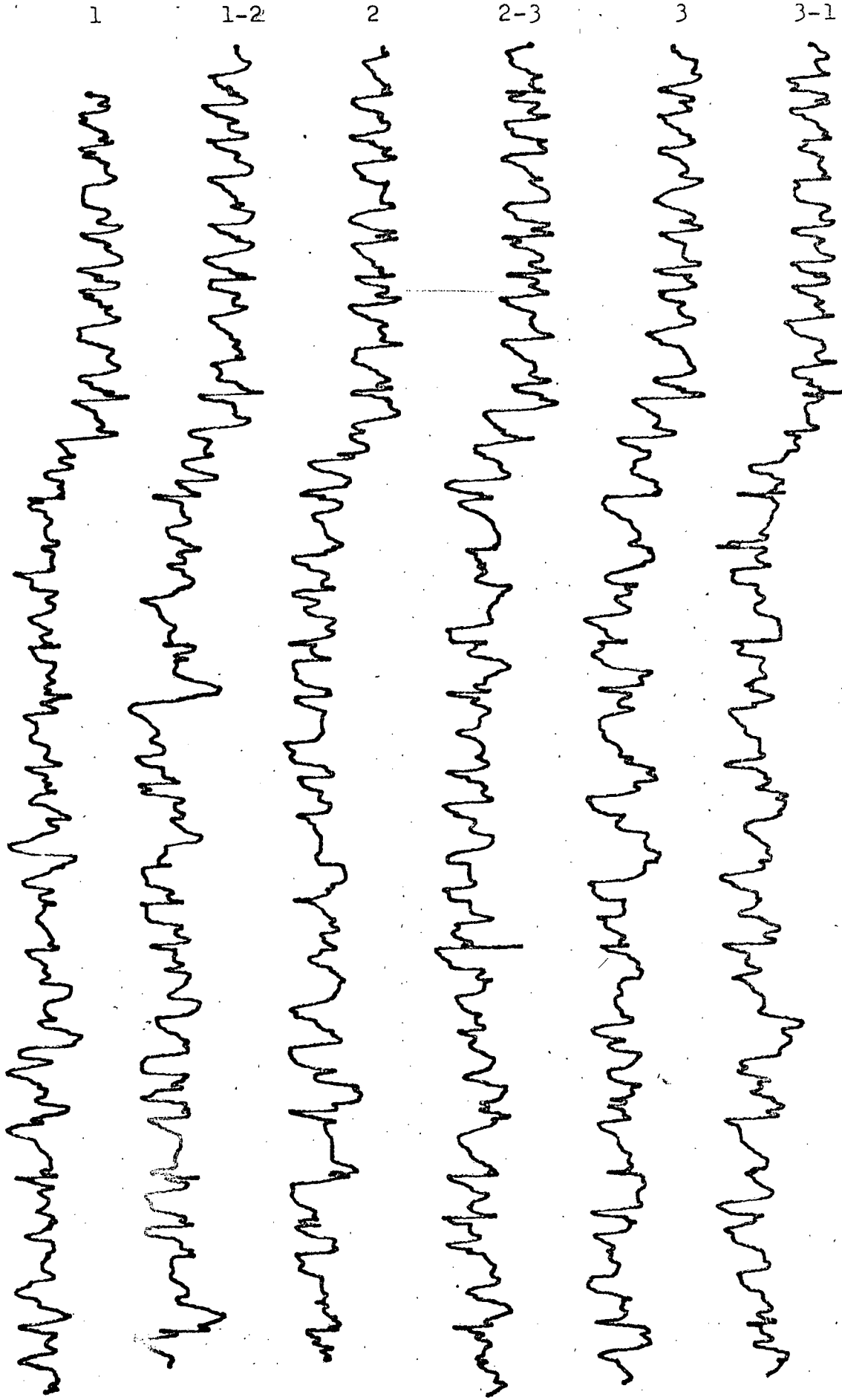
3



| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-----------|------|----------------|---------------|---------------|-------------|--|--|
| 1 | | 1 - 2 | | | | | | 2 | | | | | | 2 - 3 | | | | | | 3 | | | | | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | |
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | CASTANHAS | SUPERFÍCIES | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 24 | 09 | 04 | 18 | 14 | 09 | 02 | 24 | 18 | 05 | 04 | 18 | 14 | 07 | 11 | 18 | 23 | 10 | 02 | 20 | 18 | 08 | 01 | | | | | | | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | |
| 19 | 20 | 07 | 01 | 19 | 21 | 07 | 02 | 20 | 13 | 05 | 10 | 15 | 18 | 04 | 11 | 15 | 20 | 09 | 03 | 23 | 15 | 08 | 03 | | | | | | | POSIÇÃO: 5 | ANEL: 3 | PASSADA: 1 | | | |
| 20 | 14 | 09 | 01 | 15 | 16 | 07 | 08 | 16 | 17 | 04 | 09 | 18 | 18 | 02 | 07 | 23 | 18 | 07 | 03 | 20 | 22 | 04 | 03 | | | | | | | FERRAM.: 4 - 4 | DIÂM.: 150,00 | DATA 21/10/72 | | | |
| 17 | 19 | 04 | 08 | 15 | 16 | 02 | 09 | 16 | 19 | 06 | 05 | 21 | 21 | 01 | 08 | 16 | 16 | 06 | 09 | 15 | 16 | 03 | 07 | | | | | | | MÉDIAS | | | | | |
| 21 | 20 | 02 | 05 | 22 | 20 | 03 | 02 | 18 | 15 | 11 | 02 | 24 | 19 | 10 | 02 | 22 | 21 | 03 | 06 | 24 | 19 | 01 | 05 | | | | | | | DIFERENÇAS | | | | | |
| 15 | 15 | 10 | 03 | 15 | 19 | 09 | 01 | 18 | 20 | 07 | 07 | 14 | 15 | 07 | 10 | 16 | 24 | 09 | 05 | 17 | 19 | 06 | 02 | | | | | | | DEF. MICRON | | | | | |
| 22 | 22 | 08 | 03 | 15 | 22 | 08 | 01 | 16 | 18 | 04 | 10 | 20 | 19 | 03 | 09 | 23 | 17 | 08 | 02 | 13 | 22 | 06 | 07 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 24 | 06 | 05 | 18 | 15 | 06 | 09 | 14 | 17 | 02 | 07 | 15 | 18 | 02 | 08 | 19 | 16 | 07 | 10 | 18 | 19 | 04 | 10 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | 03 | 06 | 20 | 21 | 01 | 04 | 18 | 16 | 11 | 02 | 19 | 13 | 03 | 05 | 19 | 14 | 04 | 08 | 23 | 21 | 01 | 07 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 19 | 06 | | 18 | 15 | | | 24 | 16 | | | 18 | 16 | 08 | 05 | 18 | 22 | 12 | 07 | 19 | 18 | 09 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 18 | | | 19 | 24 | | | 18 | 15 | | | 26 | 16 | 09 | 01 | 23 | 15 | | | 23 | 21 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 17 | | | 20 | 18 | | | 18 | 24 | | | 17 | 21 | 03 | | 18 | 14 | | | 16 | 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 20 | | | 14 | 35 | | | 20 | 17 | | | 16 | 16 | | | 21 | 16 | | | 13 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 12 | | | 19 | 13 | | | 19 | 14 | | | 16 | 15 | | | 19 | 16 | | | 18 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 22 | | | 15 | 14 | | | 19 | 20 | | | 23 | 17 | | | 14 | 17 | | | 14 | 26 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 21 | | | | 15 | | | | 18 | 15 | | | 17 | 20 | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 15 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,86 | 5,26 | 18,25 | 5,00 | 17,80 | 6,16 | 17,85 | 5,91 | 18,43 | 6,50 | 18,70 | 5,00 | | | | | | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | 13,25 | | 11,64 | | 11,94 | | 11,93 | | 13,70 | | | | | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 184,40 | | 193,90 | | 170,40 | | 174,80 | | 174,60 | | 200,50 | | | | | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | |

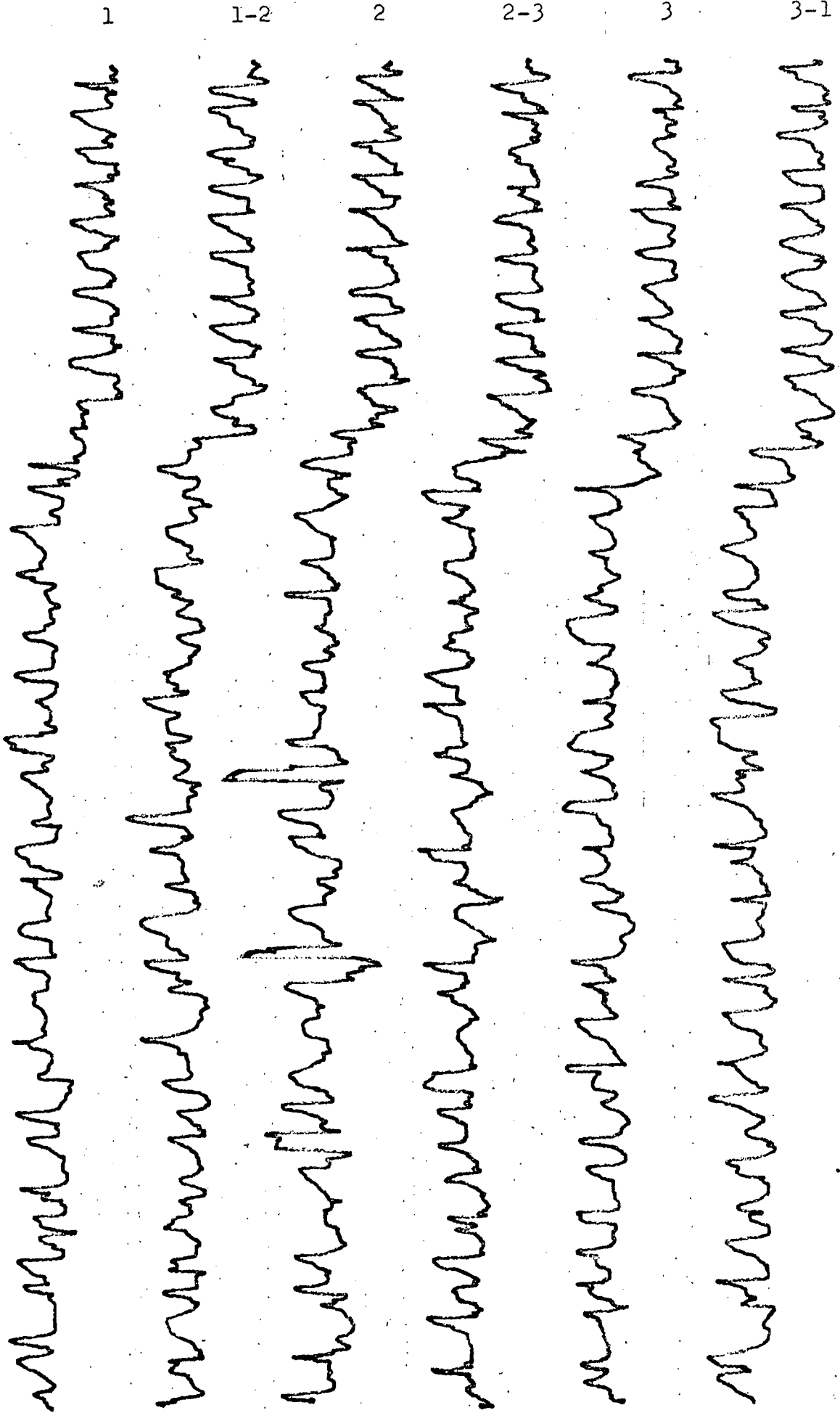
MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 183,10 MICRONS

Experiência 5/3/2/5-3



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 153,90 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | |
|---------------------------------------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|-------------|----|---------------|--|-----------|--------------|------------|---------------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----------|----|-------------------------|--|--|----------------|------------|----------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | SUPERFÍCIES | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 5 - 3 | POSICÃO: 5 | TORNO: NARDINI | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 20 | 05 | 04 | 16 | 15 | 05 | 08 | 14 | 18 | 09 | 00 | 11 | 15 | 10 | 05 | 16 | 21 | 10 | 06 | 10 | 14 | 08 | 05 | | | | | | | |
| 18 | 17 | 07 | 09 | 12 | 16 | 02 | 03 | 15 | 15 | 04 | 06 | 20 | 15 | 04 | 10 | 17 | 15 | 06 | 09 | 13 | 18 | 04 | 08 | DIAM.: 145,50 | ANEL: 3 | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 2 | DATA 23/10/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 03 | 06 | 13 | 13 | 00 | 08 | 13 | 16 | 07 | 02 | 12 | 19 | 04 | 01 | 17 | 20 | 04 | 10 | 15 | 15 | 04 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 02 | 07 | 19 | 15 | 03 | 05 | 20 | 13 | 01 | 05 | 15 | 17 | 03 | 07 | 22 | 12 | 05 | 07 | 12 | 13 | 04 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 22 | 02 | 04 | 14 | 13 | 02 | 05 | 14 | 12 | 09 | 01 | 16 | 14 | 02 | 08 | 15 | 20 | 01 | 05 | 17 | 10 | 03 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 22 | 02 | 04 | 13 | 12 | 05 | 08 | 16 | 19 | 09 | 02 | 11 | 13 | 02 | 04 | 16 | 18 | 09 | 02 | 15 | 10 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 15 | 08 | 08 | 18 | 16 | 01 | 05 | 18 | 12 | 03 | 07 | 16 | 15 | 06 | 09 | 16 | 16 | 04 | 07 | 10 | 15 | 03 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 | 04 | 05 | 14 | 14 | 02 | 03 | 17 | 14 | 06 | 04 | 14 | 21 | 03 | 09 | 17 | 15 | 03 | 06 | 16 | 12 | 02 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 07 | 05 | 20 | 20 | 09 | 04 | 16 | 10 | 06 | 04 | 18 | 20 | 05 | 09 | 19 | 20 | 04 | 06 | 15 | 20 | 03 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 22 | 08 | 05 | 17 | 15 | 07 | 01 | 15 | 18 | 08 | 03 | 16 | 12 | 05 | 05 | 12 | 12 | 05 | 03 | 12 | 12 | 01 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 15 | | | 21 | 21 | 03 | | 17 | 20 | 05 | 07 | 19 | 14 | 08 | | 20 | 14 | 05 | | 12 | 17 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 | | | 18 | 22 | | | 14 | 19 | 03 | | 14 | 15 | | | 16 | 20 | | | 16 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | | | 14 | 11 | | | 19 | 16 | | | 15 | 10 | | | 15 | 14 | | | 13 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 18 | | | 17 | 15 | | | 13 | 12 | | | 19 | 13 | | | 17 | 15 | | | 11 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | 13 | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,86 | 5,25 | 15,85 | 4,23 | 15,53 | 4,82 | 15,24 | 5,66 | 16,72 | 5,57 | 13,89 | 4,47 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,61 | | 11,62 | | | | 10,71 | | | | 9,58 | | | | 11,15 | | | | 9,42 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 155,30 | | 170,10 | | | | 156,80 | | | | 140,20 | | | | 163,20 | | | | 137,90 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 5/4/1/6-2



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 174,30 MICRONS

| 1 | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|----|------|----|--------|----|------|----|--------|----|------|----|----------------|---------------|----------------|------------|---------|---------------|-----------|--------------|------------|--|--|--|--|
| RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 6 - 2 | DIÂM.: 150,00 | DATA 25 /10/72 | POSICÃO: 5 | ANEL: 4 | TORN: NARDINI | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 1 | | | | |
| 16 | 16 | 10 | 02 | 17 | 15 | 06 | 08 | 15 | 16 | 08 | 02 | 17 | 18 | 11 | 04 | 15 | 16 | 10 | 02 | 17 | 17 | 09 | 01 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 16 | 04 | 03 | 21 | 17 | 01 | 04 | 11 | 12 | 03 | 09 | 17 | 15 | 10 | 03 | 16 | 20 | 03 | 02 | 15 | 14 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 20 | 02 | 09 | 21 | 15 | 06 | 02 | 16 | 13 | 03 | 08 | 16 | 14 | 09 | 02 | 18 | 18 | 02 | 06 | 18 | 16 | 04 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 15 | 02 | 07 | 17 | 16 | 08 | 03 | 16 | 17 | 01 | 05 | 16 | 14 | 04 | 11 | 14 | 13 | 03 | 06 | 14 | 19 | 04 | 09 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 14 | 04 | 03 | 15 | 14 | 04 | 02 | 15 | 13 | 02 | 03 | 16 | 18 | 04 | 04 | 18 | 15 | 03 | 02 | 16 | 13 | 04 | 05 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 10 | 04 | 13 | 16 | 03 | 05 | 15 | 22 | 07 | 02 | 22 | 25 | 10 | 03 | 12 | 17 | 09 | 03 | 15 | 15 | 10 | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 19 | 04 | 02 | 19 | 14 | 02 | 04 | 15 | 17 | 05 | 11 | 16 | 18 | 06 | 03 | 12 | 18 | 03 | 01 | 21 | 15 | 06 | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 17 | 02 | 09 | 20 | 24 | 09 | 03 | 23 | 08 | 03 | 06 | 19 | 20 | 07 | 08 | 15 | 15 | 02 | 08 | 14 | 21 | 06 | 09 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 21 | 03 | 07 | 21 | 14 | 06 | 01 | 16 | 17 | 02 | 06 | 15 | 19 | 03 | 04 | 12 | 11 | 03 | 04 | 21 | 15 | 03 | 05 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 17 | 05 | 03 | 16 | 22 | 06 | 10 | 13 | 19 | 04 | 02 | 16 | 23 | 03 | 08 | 13 | 15 | 05 | 03 | 13 | 16 | 05 | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 18 | 01 | 02 | 25 | 14 | 02 | 06 | 21 | 14 | 05 | 02 | 17 | 16 | 05 | 04 | 14 | 23 | 05 | 01 | 16 | 16 | 01 | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | | | 15 | 15 | 10 | 06 | 13 | 17 | 07 | 01 | 19 | 19 | | | 14 | 17 | 05 | 01 | 18 | 17 | 07 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 15 | | | 20 | 19 | 00 | 01 | 15 | 15 | | | 18 | 18 | | | 14 | 14 | | | 22 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | | | 14 | 12 | | | 14 | 16 | | | 16 | 20 | | | 14 | 19 | | | 16 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | | | 17 | 21 | | | 18 | 16 | | | 15 | 16 | | | 14 | 16 | | | 22 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 17 | | | 16 | | | | 14 | | | | 15 | 18 | | | 15 | 14 | | | 17 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,21 | 4,54 | 17,25 | 4,53 | 15,54 | 4,45 | 17,53 | 5,72 | 15,34 | 3,83 | 16,68 | 5,04 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,67 | | | | 12,72 | | | | 11,09 | | | | 11,81 | | | | 11,51 | | | | 11,64 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | |
| 185,50 | | | | 186,20 | | | | 162,30 | | | | 172,90 | | | | 168,50 | | | | 170,40 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 5/4/2/5-7

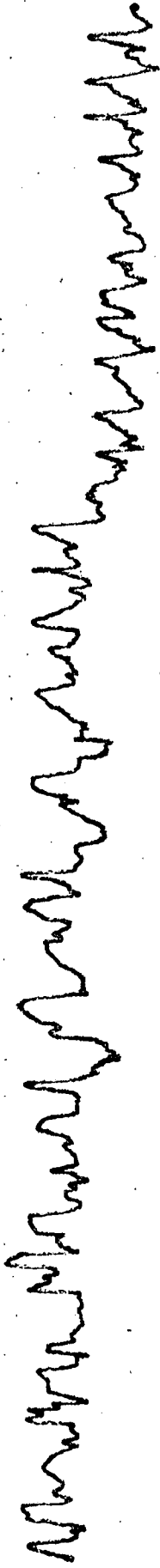
1



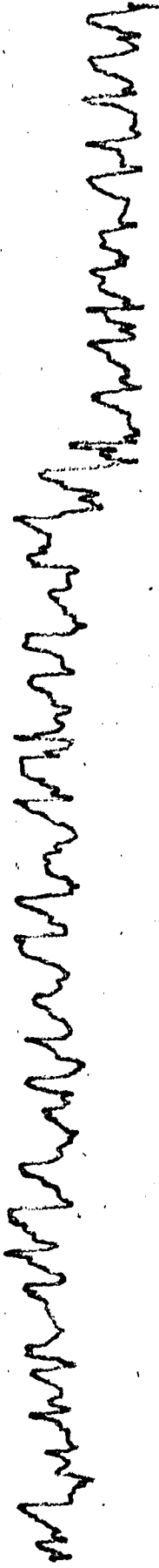
1-2



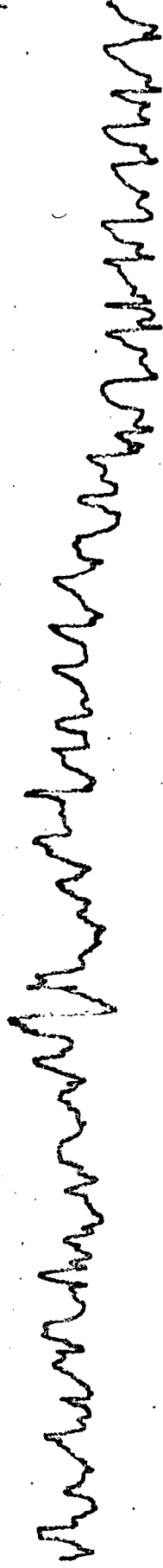
2



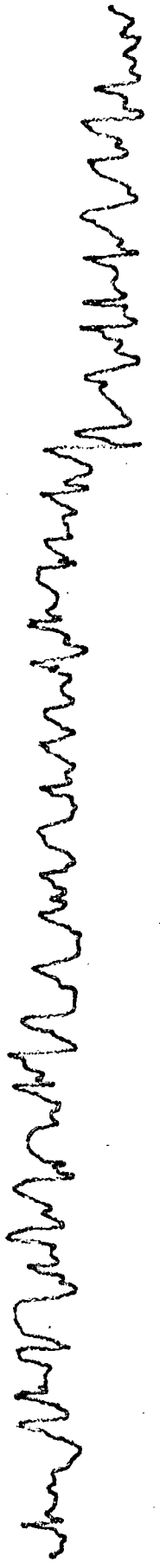
2-3



3



3-1



MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 144,70MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|-------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|------|----------------|---------------|---------------|-------|------|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|-----------------|-----------|---------|--------------|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 5 - 7 | DIÂM.: 145,50 | DATA 26/10/72 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | 11 | 01 | 13 | 14 | 06 | 03 | 20 | 13 | 08 | 08 | | | | 14 | 18 | 07 | 03 | 14 | 13 | 09 | 03 | 14 | 16 | 07 | 04 | POSICÃO: 5 | TORNHO: NARDINI | | | |
| 12 | 16 | 04 | 10 | 16 | 16 | 04 | 09 | 18 | 15 | 05 | 10 | | | | 13 | 16 | 07 | 04 | 14 | 17 | 03 | 06 | 15 | 13 | 05 | 06 | | | MÉTODO: 1 | | |
| 14 | 11 | 04 | 03 | 17 | 15 | 04 | 02 | 21 | 19 | 08 | 08 | | | | 16 | 15 | 08 | 09 | 13 | 15 | 08 | 05 | 14 | 17 | 07 | 05 | | | | ANEL: 4 | |
| 14 | 18 | 04 | 07 | 18 | 14 | 05 | 10 | 17 | 14 | 06 | 09 | | | | 20 | 16 | 05 | 08 | 14 | 14 | 08 | 03 | 15 | 21 | 06 | 11 | | | | | SÉRIE: ÚNICA |
| 15 | 13 | 04 | 06 | 16 | 12 | 04 | 05 | 19 | 16 | 04 | 06 | | | | 20 | 22 | 05 | 04 | 18 | 15 | 05 | 06 | 14 | 17 | 02 | 04 | | | | | |
| 13 | 12 | 06 | 02 | 14 | 15 | 07 | 04 | 18 | 13 | 08 | 06 | | | | 22 | 15 | 09 | 02 | 11 | 12 | 08 | 04 | 16 | 13 | 09 | 04 | | | | | |
| 18 | 12 | 04 | 08 | 13 | 15 | 04 | 09 | 16 | 15 | 05 | 10 | | | | 15 | 16 | 05 | 02 | 17 | 14 | 09 | 04 | 19 | 16 | 08 | 02 | | | | | |
| 13 | 15 | 04 | 08 | 17 | 17 | 03 | 04 | 16 | 09 | 05 | 06 | | | | 19 | 15 | 03 | 10 | 14 | 15 | 03 | 03 | 17 | 12 | 04 | 04 | | | | | |
| 13 | 19 | 03 | 06 | 17 | 15 | 04 | 05 | 21 | 13 | 03 | 08 | | | | 15 | 15 | 04 | 08 | 21 | 19 | 05 | 09 | 12 | 15 | 03 | 04 | | | | | |
| 13 | 13 | 03 | 04 | 18 | 19 | 07 | 05 | 18 | 19 | 07 | 04 | | | | 20 | 16 | 05 | 02 | 12 | 14 | 02 | 06 | 11 | 16 | 04 | 05 | | | | | |
| 14 | 14 | 05 | 03 | 11 | 15 | 04 | 03 | 16 | 14 | 06 | 02 | | | | 12 | 17 | 09 | | 17 | 19 | 09 | | 16 | 16 | | | | | | | |
| 11 | 15 | 06 | | 19 | 10 | 04 | | 13 | 20 | 05 | | | | | 16 | 15 | | | 16 | 12 | | | 12 | 13 | | | | | | | |
| 15 | 15 | | | 14 | 14 | | | 09 | 15 | | | 16 | 15 | | | 18 | 14 | | | 16 | 16 | | | | | | | | | | |
| 15 | 13 | | | 14 | 15 | | | 16 | 17 | | | 18 | 15 | | | 14 | 13 | | | 13 | 11 | | | | | | | | | | |
| 13 | 17 | | | 19 | 12 | | | 20 | 13 | | | 12 | 13 | | | 11 | 17 | | | 16 | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,13 | 5,04 | | 15,13 | 5,00 | | 16,38 | 6,39 | | 16,23 | 5,66 | | 14,90 | 5,61 | | 14,96 | 4,70 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | |
| 9,09 | | 10,13 | | 9,99 | | 10,57 | | 9,29 | | 10,26 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133,00 | | 148,30 | | 146,20 | | 154,70 | | 136,00 | | 150,20 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

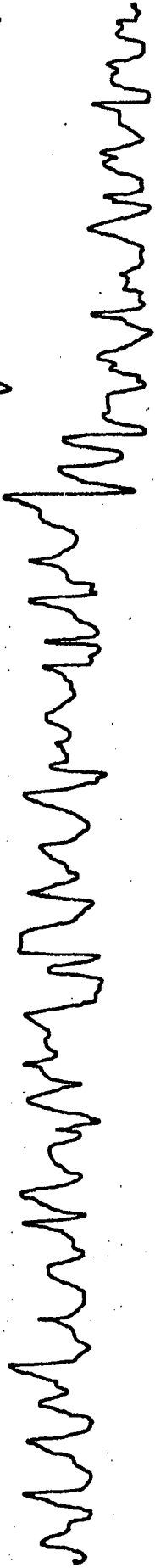
VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 5/5/0/9-3

1



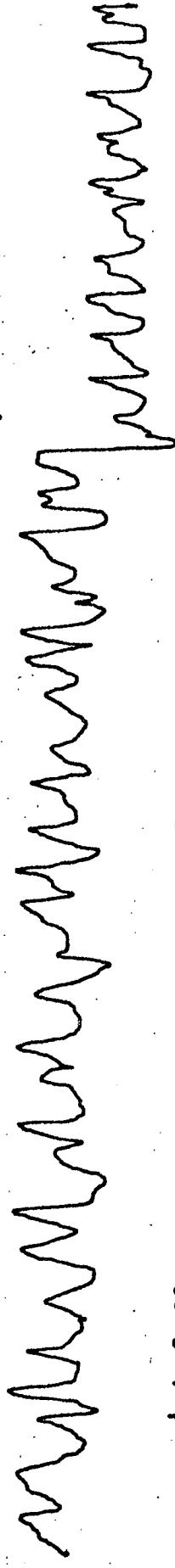
1-2



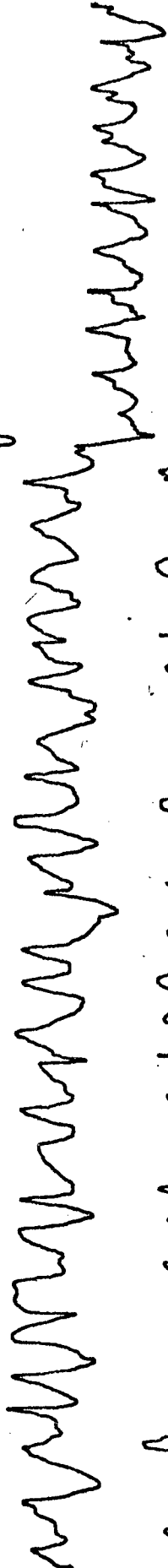
2



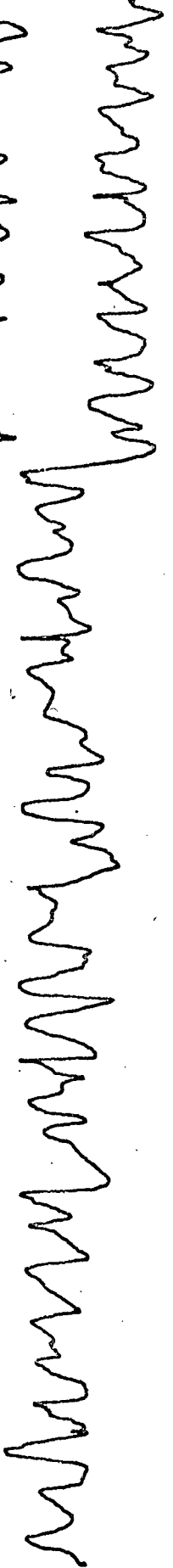
2-3



3

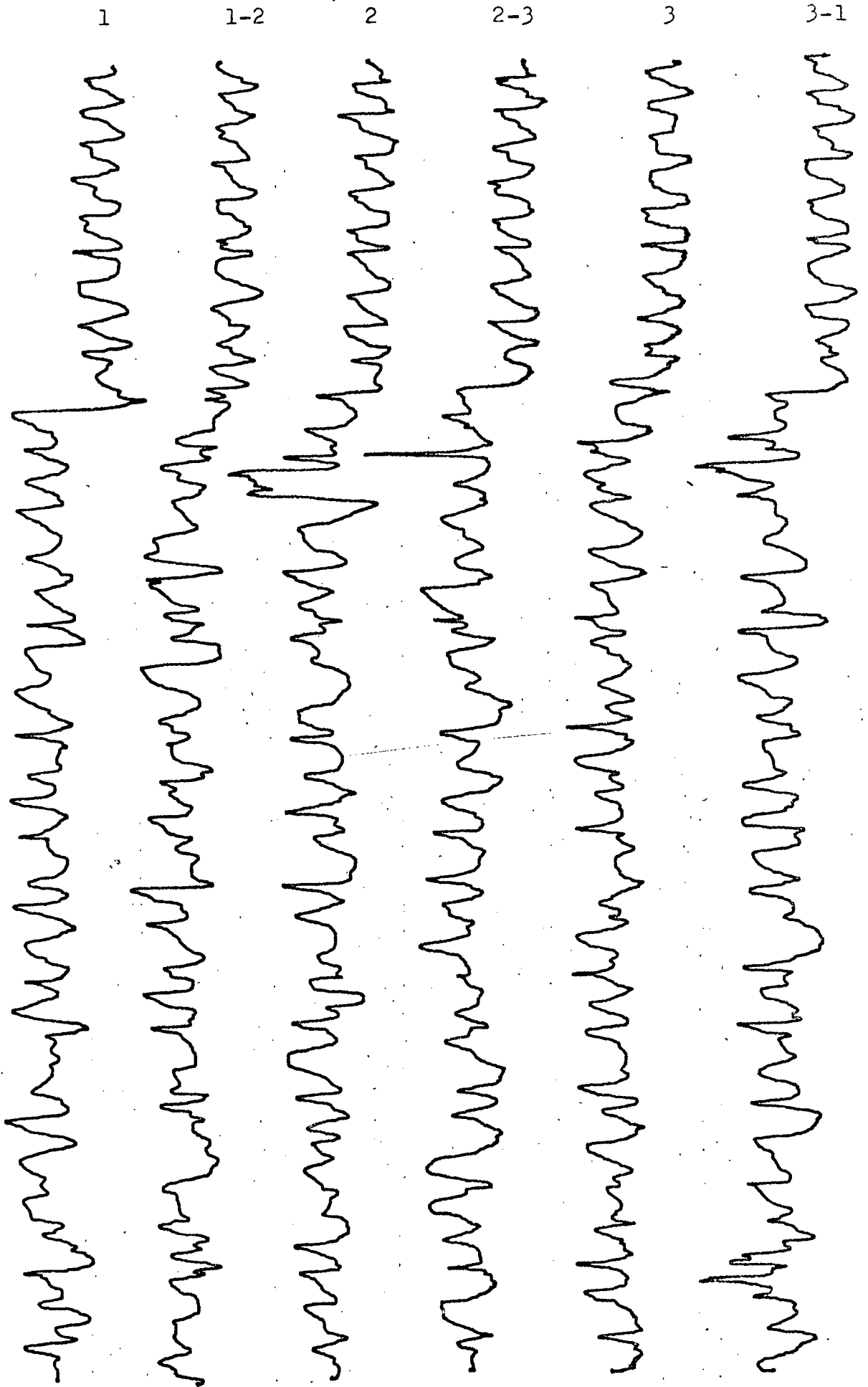


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 148,30 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--|---------------|---------------|-----------------|------------|-----------|--------------|---------|------------|--|------|--|-----------|--|-------------------------|------|---|-------|--|------|-------|-------|--|------|-------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | SUPERFÍCIES | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | |
| 19 | 12 | 06 | 03 | 13 | 16 | 07 | 10 | 16 | 20 | 06 | 10 | 14 | 20 | 03 | 06 | 19 | 20 | 06 | 07 | 13 | 13 | 08 | 03 | FERRAM.: 9 - 3 | DIAM.: 154,50 | DATA 17/11/72 | TORNHO: NARDINI | POSICÃO: 5 | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | ANEL: 5 | PASSADA: 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 16 | 02 | 07 | 22 | 15 | 03 | 06 | 17 | 13 | 10 | 06 | 20 | 14 | 10 | 02 | 11 | 22 | 09 | 06 | 18 | 20 | 03 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 15 | 03 | 07 | 12 | 17 | 03 | 06 | 20 | 21 | 11 | 04 | 15 | 22 | 09 | 02 | 18 | 19 | 09 | 05 | 12 | 11 | 03 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | 03 | 06 | 24 | 14 | 06 | 04 | 20 | 15 | 09 | 03 | 14 | 11 | 07 | 06 | 14 | 18 | 06 | 10 | 19 | 18 | 04 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 15 | 11 | 03 | 13 | 18 | 06 | 10 | 15 | 18 | 07 | 08 | 14 | 15 | 02 | 04 | 24 | 16 | 04 | 05 | 16 | 15 | 10 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 24 | 03 | 03 | 16 | 20 | 02 | 04 | 15 | 19 | 04 | 11 | 13 | 09 | 05 | 06 | 16 | 15 | 09 | 08 | 17 | 20 | 04 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 20 | 08 | 08 | 16 | 13 | 05 | 08 | 14 | 16 | 03 | 10 | 14 | 19 | 02 | 05 | 19 | 15 | 12 | 04 | 10 | 18 | 07 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 14 | 02 | 06 | 21 | 19 | 04 | 06 | 15 | 10 | 08 | 04 | 12 | 14 | 06 | 02 | 15 | 18 | 09 | 10 | 19 | 17 | 04 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 | 07 | 04 | 18 | 13 | 07 | 02 | 15 | 22 | 07 | 05 | 12 | 15 | 05 | 06 | 22 | 14 | 05 | 09 | 17 | 08 | 09 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 24 | 06 | 03 | 18 | 22 | 08 | 07 | 14 | 15 | 06 | 09 | 08 | 13 | 01 | 02 | 15 | 12 | 06 | 06 | 14 | 20 | 07 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 14 | 06 | 07 | 11 | 13 | 03 | 06 | 13 | 20 | 01 | 07 | 20 | 21 | 06 | 02 | 12 | 20 | 07 | 02 | 16 | 09 | 06 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 21 | 03 | | 15 | 16 | 03 | | 22 | 16 | 04 | | 16 | 13 | 09 | | 15 | 14 | 09 | | 12 | 21 | 00 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | | | 09 | 16 | | | 17 | 13 | | | 10 | 12 | | | 16 | 19 | | | 17 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 | | | 17 | 15 | | | 21 | 11 | | | 13 | 12 | | | 11 | 16 | | | 17 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 17 | | | 10 | 14 | | | 13 | 10 | | | 14 | 07 | | | 20 | 17 | | | 14 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | 14 | | | | 16 | | | | 12 | | | | 21 | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,61 | 5,08 | 15,80 | 5,47 | 16,19 | 6,65 | 14,12 | 4,69 | 16,87 | 7,08 | 15,58 | 5,37 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,53 | | | | 10,33 | | | | 9,54 | | | | 9,43 | | | | 9,79 | | | | 10,21 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,80 | | | | 151,20 | | | | 139,60 | | | | 138,00 | | | | 143,30 | | | | 149,40 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 5/5/1/9-5



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 143,50 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | CASTANHAS | | | | | |
|---------------------------------------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|-------------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|--|------------|----------------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-----------|--|------|--|-------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | SUPERFÍCIES | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 23 | 07 | 01 | 19 | 18 | 05 | 09 | 13 | 15 | 04 | 07 | 15 | 17 | 08 | 03 | 14 | 15 | 10 | 06 | 19 | 10 | 04 | 08 | FERRAM.: 9 - 5 | POSICÃO: 5 | TORNO: NARDINI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 16 | 08 | 04 | 16 | 18 | 04 | 08 | 16 | 15 | 10 | 05 | 20 | 11 | 09 | 02 | 13 | 15 | 05 | 07 | 12 | 19 | 03 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 18 | 03 | 10 | 16 | 17 | 05 | 03 | 13 | 12 | 08 | 02 | 13 | 16 | 07 | 10 | 16 | 19 | 03 | 08 | 20 | 12 | 03 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 19 | 04 | 03 | 18 | 15 | 09 | 08 | 14 | 17 | 05 | 08 | 23 | 19 | 04 | 06 | 15 | 16 | 06 | 03 | 16 | 13 | 09 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 23 | 02 | 07 | 12 | 15 | 08 | 03 | 16 | 17 | 02 | 08 | 13 | 14 | 03 | 09 | 21 | 14 | 10 | 02 | 18 | 08 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 | 09 | 03 | 13 | 17 | 06 | 09 | 20 | 20 | 02 | 07 | 14 | 10 | 07 | 04 | 20 | 14 | 10 | 02 | 12 | 17 | 07 | 09 | DIAM.: 150,00 | ANEL: 5 | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 21 | 07 | 11 | 16 | 15 | 02 | 06 | 13 | 12 | 09 | 03 | 18 | 17 | 10 | 04 | 18 | 18 | 07 | 09 | 15 | 12 | 03 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 17 | 03 | 08 | 15 | 13 | 10 | 04 | 17 | 15 | 06 | 02 | 15 | 17 | 06 | 10 | 16 | 16 | 02 | 08 | 14 | 11 | 10 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 22 | 03 | 04 | 19 | 17 | 08 | 05 | 13 | 13 | 02 | 07 | 15 | 18 | 02 | 05 | 17 | 19 | 09 | 04 | 09 | 13 | 08 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 16 | 09 | 03 | 14 | 17 | 05 | 08 | 10 | 13 | 02 | 05 | 17 | 14 | 03 | 04 | 15 | 13 | 09 | 01 | 15 | 12 | 04 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 18 | 08 | | 22 | 18 | 04 | | 13 | 09 | 07 | | 13 | 12 | 07 | | 15 | 19 | 07 | | 21 | 16 | 05 | | DATA 18/11/72 | PASSADA: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | | | 12 | 15 | | | 12 | 20 | | | 17 | 18 | | | 22 | 14 | | | 16 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | | | 15 | 21 | | | 19 | 10 | | | 09 | 14 | | | 17 | 18 | | | 14 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 13 | | | 09 | 14 | | | 16 | 14 | | | 19 | 16 | | | 16 | 19 | | | 15 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | | | 18 | 12 | | | 19 | 20 | | | 21 | 12 | | | 17 | 10 | | | 14 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | 20 | | | | 16 | | | | 12 | | | | 14 | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,06 | | 5,57 | | 16,00 | | 6,14 | | 14,90 | | 5,28 | | 15,45 | | 5,85 | | 16,29 | | 6,09 | | 14,32 | | 6,23 | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,49 | | 9,86 | | 9,62 | | 9,60 | | 10,20 | | 8,09 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,20 | | 144,30 | | 140,80 | | 140,50 | | 149,30 | | 118,40 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 5/5/2/10-1

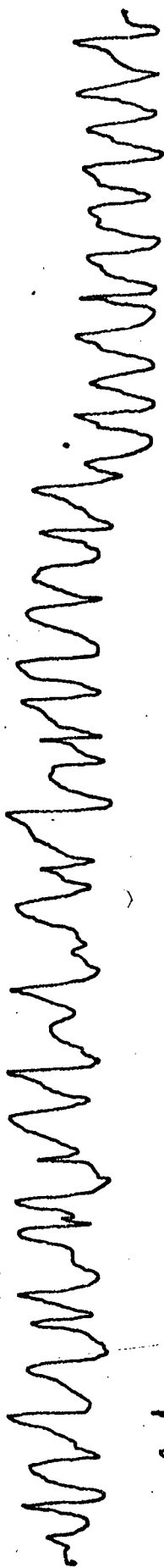
1



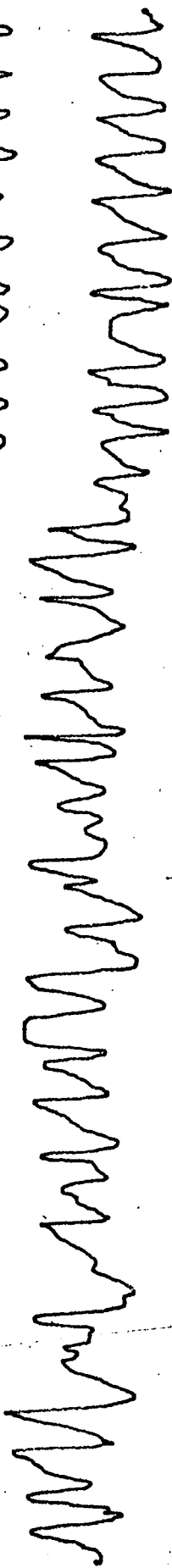
1-2



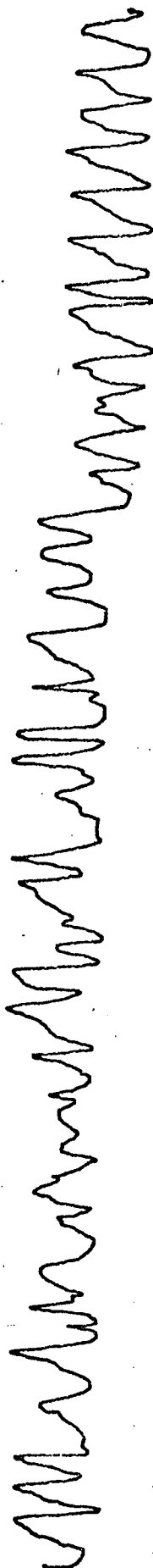
2



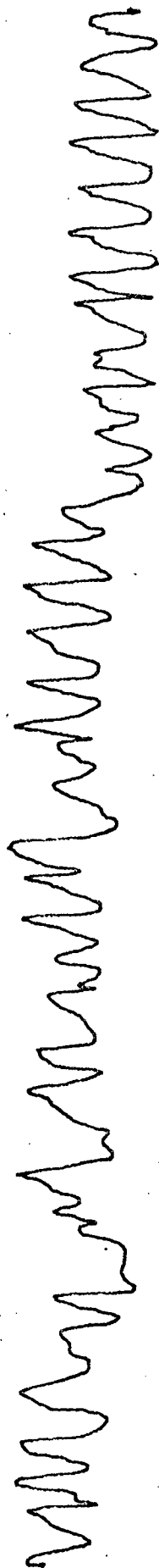
2-3



3

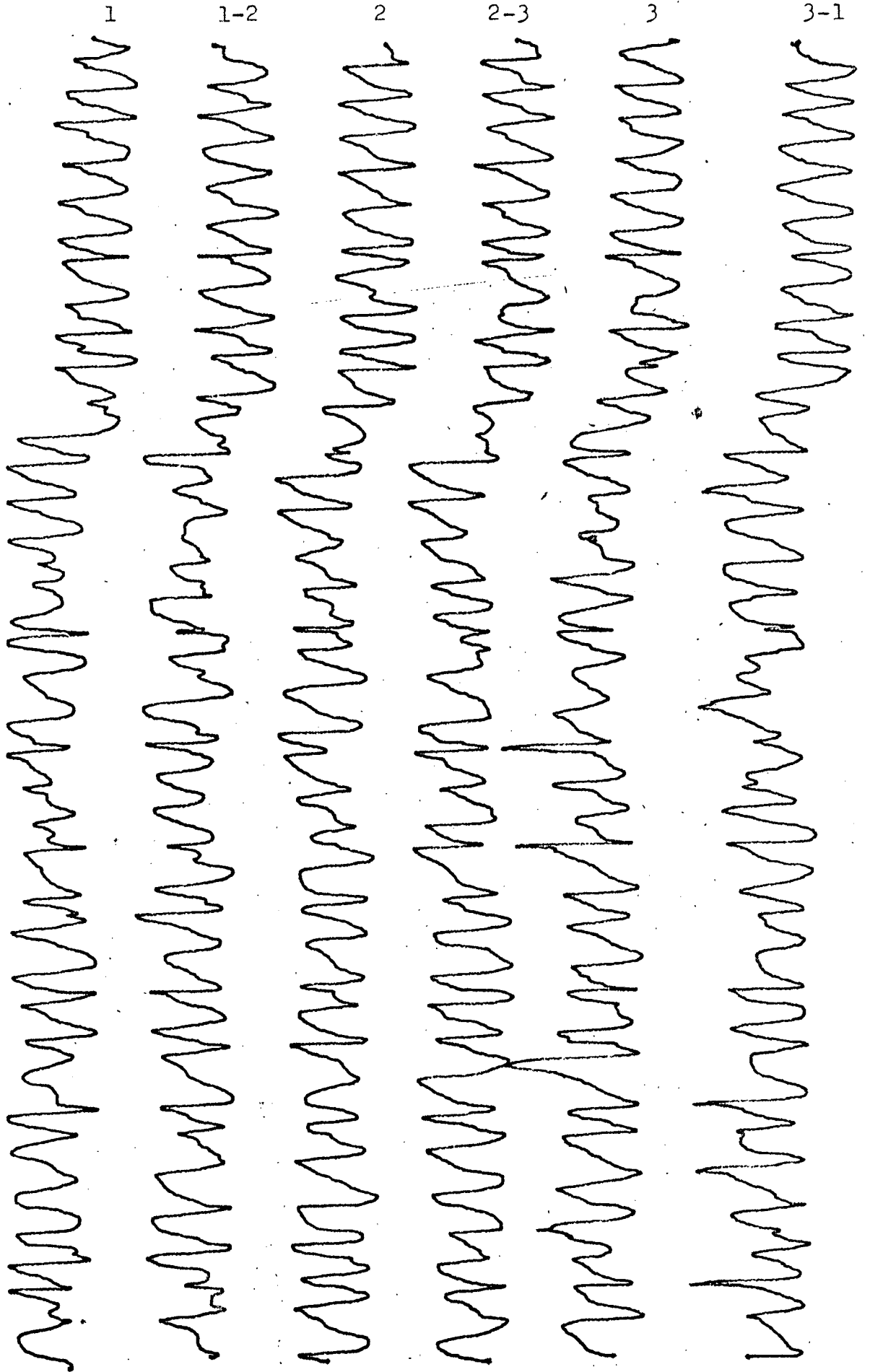


3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 109,20 MICRONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|--------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-----------------|---------------|---------------|----------------|------------|-----------|--------------|--|------|--|-------|--|------|--|-------------------------|--|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | | | | 2 - 3 | | | | 3 | | | | 3 - 1 | | | | SUPERFÍCIES |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | | | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | RESS. | | REF. | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 10 - 1 | DIÂM.: 145,50 | DATA 18/11/72 | TORNO: NARDINI | | MÉTODO: 1 | SÉRIE: ÚNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 03 | 10 | 15 | 12 | 10 | 07 | 15 | 12 | 11 | 02 | 12 | 09 | 09 | 02 | 11 | 21 | 05 | 08 | 18 | 18 | 04 | 09 | | | | ANEL: 5 | PASSADA: 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 14 | 09 | 07 | 15 | 11 | 12 | 02 | 09 | 18 | 08 | 06 | 14 | 24 | 08 | 11 | 21 | 16 | 02 | 10 | 20 | 18 | 10 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 20 | 13 | 03 | 18 | 20 | 10 | 08 | 19 | 13 | 04 | 12 | 20 | 07 | 04 | 10 | 13 | 10 | 01 | 05 | 08 | 21 | 10 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 12 | 08 | 10 | 10 | 18 | 03 | 08 | 18 | 14 | 04 | 02 | 16 | 18 | 10 | 01 | 18 | 13 | 11 | 08 | 11 | 12 | 07 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 22 | 09 | 12 | 17 | 12 | 04 | 10 | 21 | 13 | 02 | 08 | 06 | 12 | 09 | 05 | 11 | 14 | 13 | 01 | 15 | 06 | 09 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 04 | 10 | 20 | 09 | 03 | 05 | 22 | 22 | 12 | 01 | 19 | 15 | 10 | 04 | 12 | 16 | 07 | 13 | 12 | 13 | 01 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 20 | 06 | 05 | 21 | 18 | 11 | 02 | 11 | 19 | 10 | 11 | 12 | 13 | 06 | 10 | 10 | 12 | 02 | 08 | 12 | 08 | 04 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | 15 | 10 | 02 | 08 | 14 | 08 | 10 | 12 | 22 | 02 | 11 | 15 | 20 | 00 | 08 | 14 | 13 | 09 | 05 | 17 | 16 | 11 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 10 | 05 | 13 | 10 | 16 | 02 | 07 | 16 | 16 | 05 | 05 | 23 | 12 | 11 | 02 | 16 | 16 | 10 | 02 | 10 | 17 | 06 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 15 | 03 | 08 | 17 | 11 | 02 | 06 | 10 | 13 | 12 | 01 | 07 | 14 | 09 | 01 | 21 | 08 | 08 | 11 | 10 | 12 | 02 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 03 | 07 | 15 | 15 | 04 | 04 | 22 | 16 | 12 | 05 | 09 | 20 | 08 | 11 | 16 | 11 | 05 | 09 | 09 | 13 | 01 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 06 | 14 | 01 | 15 | 14 | 10 | 11 | 18 | 18 | 06 | 10 | 11 | 18 | 02 | 08 | 08 | 11 | 01 | 05 | 21 | 09 | 11 | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 16 | 09 | | 20 | 15 | 06 | | 17 | 14 | 01 | | 16 | 14 | 02 | | 10 | 08 | 11 | | 12 | 15 | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 | | | 19 | 17 | | | 18 | 15 | | | 14 | 12 | | | 08 | 09 | | | 11 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | | | 13 | 13 | | | 10 | 21 | | | 17 | 11 | | | 17 | 07 | | | 17 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,53 | 7,36 | 14,93 | 6,60 | 16,13 | 6,52 | 14,33 | 6,44 | 13,03 | 6,80 | 13,40 | 6,84 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,17 | | | | 8,33 | | | | 9,61 | | | | 7,89 | | | | 6,23 | | | | 6,56 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90,30 | | | | 121,90 | | | | 140,70 | | | | 115,50 | | | | 91,20 | | | | 96,00 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Experiência 5/6/1/10-6



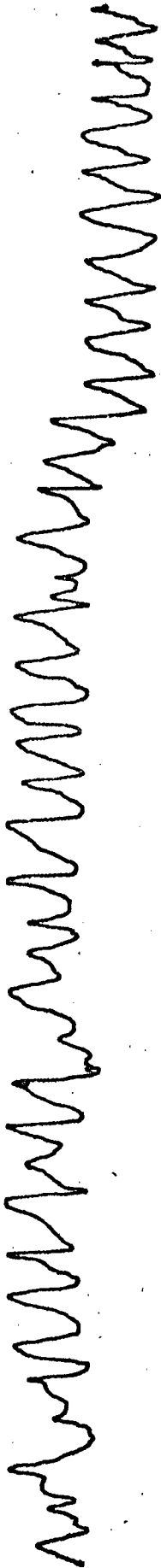
MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 132,40 MICRONS

| 1 | | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-----------------|------------|----------------|-----------|---------------|---------|--------------|------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 10 - 6 | POSICÃO: 5 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | DIAM.: 150,00 | ANEL: 6 | SÉRIE: ÚNICA | PASSADA: 1 | DATA 18/11/72 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 09 | 14 | 12 | 18 | 00 | 05 | 22 | 17 | 12 | 15 | | | | | | | | | | 21 | 10 | 10 | 12 | 18 | 21 | 09 | 05 | 10 | 16 | 07 | 01 |
| 19 | 24 | 01 | 11 | 12 | 13 | 12 | 05 | 10 | 10 | 10 | 04 | | | | | | | | | | 21 | 22 | 04 | 14 | 19 | 18 | 02 | 10 | 12 | 11 | 14 | 04 |
| 22 | 13 | 02 | 12 | 11 | 22 | 14 | 00 | 17 | 21 | 07 | 14 | | | | | | | | | | 17 | 13 | 05 | 10 | 21 | 10 | 00 | 09 | 08 | 23 | 10 | 01 |
| 20 | 20 | 11 | 04 | 20 | 10 | 10 | 13 | 12 | 21 | 07 | 09 | | | | | | | | | | 11 | 21 | 03 | 05 | 18 | 16 | 09 | 01 | 17 | 10 | 09 | 13 |
| 14 | 15 | 12 | 14 | 18 | 21 | 01 | 08 | 19 | 20 | 14 | 02 | | | | | | | | | | 13 | 16 | 09 | 10 | 10 | 10 | 06 | 14 | 21 | 29 | 01 | 07 |
| 23 | 16 | 12 | 06 | 16 | 13 | 02 | 09 | 11 | 21 | 10 | 07 | | 20 | 17 | 12 | 01 | 24 | 13 | 10 | 10 | 15 | 13 | 01 | 10 | | | | | | | | |
| 15 | 10 | 05 | 12 | 13 | 21 | 08 | 03 | 21 | 15 | 12 | 01 | | 19 | 10 | 08 | 13 | 11 | 09 | 01 | 11 | 15 | 22 | 11 | 03 | | | | | | | | |
| 10 | 19 | 03 | 06 | 19 | 11 | 10 | 06 | 15 | 15 | 07 | 13 | | 08 | 22 | 03 | 08 | 11 | 17 | 02 | 02 | 17 | 10 | 12 | 08 | | | | | | | | |
| 13 | 17 | 14 | 02 | 13 | 15 | 06 | 13 | 21 | 21 | 01 | 09 | | 17 | 18 | 12 | 04 | 17 | 13 | 11 | 02 | 10 | 13 | 06 | 13 | | | | | | | | |
| 22 | 18 | 09 | 16 | 14 | 14 | 00 | 07 | 09 | 12 | 14 | 01 | | 25 | 24 | 09 | 06 | 24 | 20 | 08 | 12 | 18 | 10 | 00 | 08 | | | | | | | | |
| 18 | 29 | 05 | 13 | 14 | 21 | 07 | 05 | 22 | 21 | 11 | 01 | | 17 | 17 | 06 | 13 | 16 | 13 | 02 | 11 | 11 | 19 | 10 | 06 | | | | | | | | |
| 14 | 19 | 01 | 10 | 23 | 22 | 07 | 01 | 21 | 16 | 09 | 13 | | 17 | 12 | 05 | 11 | 14 | 24 | 01 | 07 | 15 | 21 | 10 | 00 | | | | | | | | |
| 19 | 11 | 05 | | 08 | 19 | 09 | | 23 | 19 | 05 | | | 20 | 14 | 03 | | 18 | 11 | 12 | | 16 | 19 | 09 | | | | | | | | | |
| 16 | 16 | | | 12 | 23 | | | 15 | 16 | | | 13 | 12 | | | 13 | 13 | | | 11 | 23 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 18 | | | 16 | 14 | | | 16 | 18 | | | 14 | 23 | | | 19 | 15 | | | 22 | 11 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,46 | 8,36 | 15,93 | 6,44 | 17,23 | 8,32 | 16,80 | 7,84 | 15,86 | 6,68 | 15,60 | 6,96 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,10 | | 9,49 | | 8,91 | | 8,96 | | 9,18 | | 8,64 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133,20 | | 138,90 | | 130,40 | | 131,10 | | 134,40 | | 126,50 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORES DAS DEFORMAÇÕES

Experiência 5/6/2/11-2

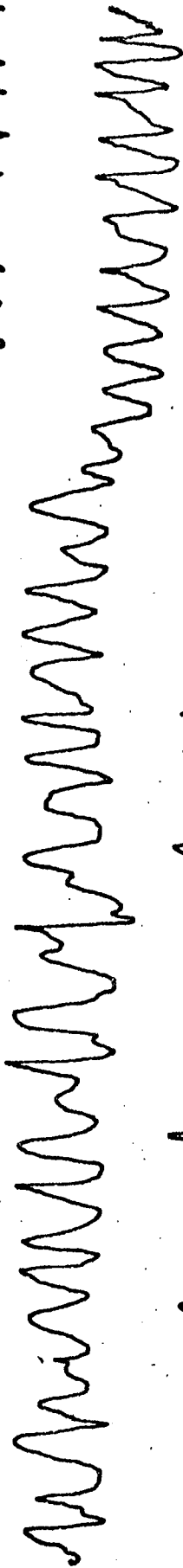
1



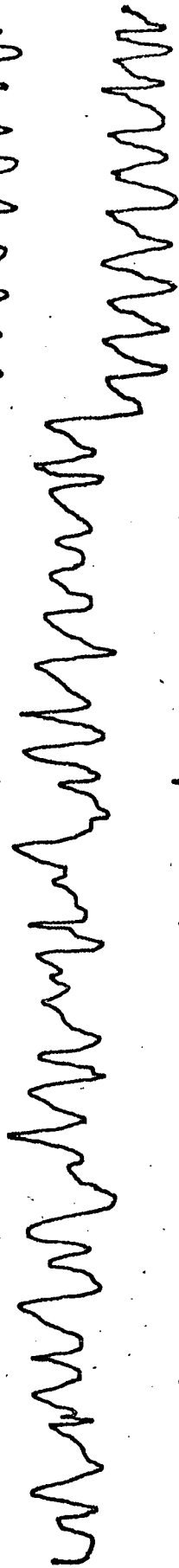
1-2



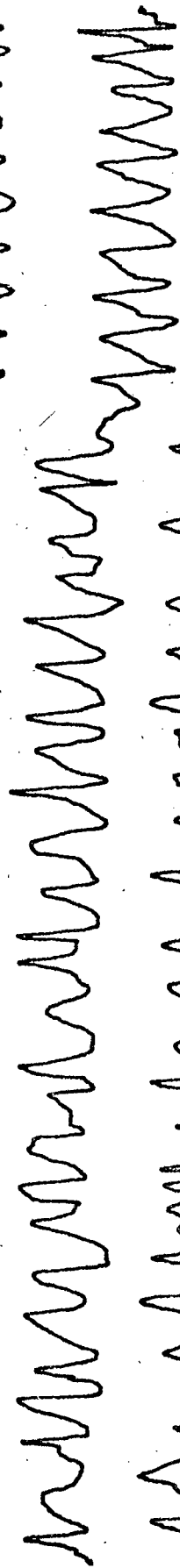
2



2-3



3



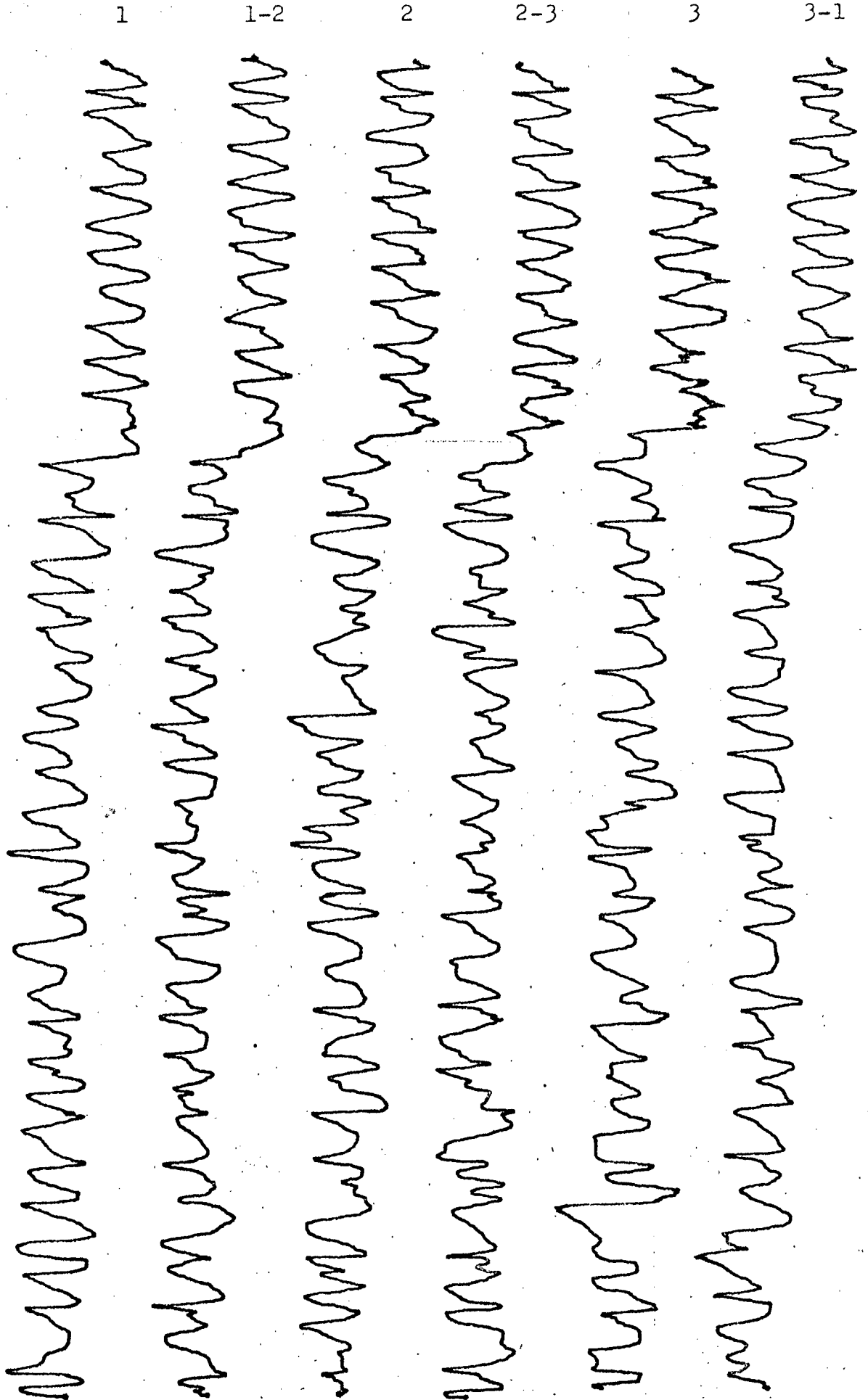
3-1



| MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 147,50 MICRONS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CASTANHAS | | | | | | | | | | | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|------|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|-----------------|------------|----------------|-----------|---------------|---------|--------------|---------------|------------|------|-------|------|-------------------------|--|--|--|------|--|--|--|--------|--|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 - 2 | | | | 2 | | | | 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 3 | | 3 - 1 | | | | SUPERFÍCIES | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | | | | | | | | | | | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 11 - 2 | POSICÃO: 5 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | DIAM.: 145,50 | ANEL: 6 | SÉRIE: ÚNICA | DATA 18/11/72 | PASSADA: 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 19 | 08 | 02 | 23 | 15 | 04 | 11 | 22 | 16 | 05 | 10 | 14 | 15 | 09 | 08 | 13 | 14 | 10 | 02 | 14 | 22 | 07 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 12 | 05 | 12 | 13 | 18 | 01 | 08 | 13 | 25 | 10 | 05 | 14 | 16 | 12 | 03 | 20 | 15 | 07 | 09 | 19 | 18 | 02 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | 02 | 08 | 21 | 16 | 08 | 06 | 21 | 17 | 12 | 03 | 19 | 16 | 10 | 04 | 14 | 12 | 01 | 12 | 16 | 13 | 06 | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 17 | 06 | 07 | 20 | 12 | 11 | 04 | 15 | 19 | 08 | 05 | 15 | 25 | 06 | 11 | 13 | 20 | 01 | 09 | 20 | 13 | 13 | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 12 | 03 | 18 | 20 | 08 | 12 | 23 | 24 | 04 | 10 | 14 | 22 | 02 | 08 | 15 | 11 | 10 | 03 | 14 | 22 | 09 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 17 | 06 | 13 | 11 | 18 | 04 | 10 | 13 | 13 | 07 | 06 | 11 | 16 | 09 | 02 | 21 | 23 | 10 | 04 | 18 | 20 | 04 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 13 | 00 | 09 | 16 | 17 | 07 | 06 | 24 | 18 | 12 | 01 | 23 | 19 | 10 | 03 | 20 | 16 | 06 | 12 | 13 | 14 | 03 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 13 | 04 | 09 | 16 | 19 | 12 | 06 | 18 | 13 | 09 | 02 | 13 | 13 | 08 | 04 | 16 | 15 | 01 | 12 | 19 | 18 | 10 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | 12 | 02 | 12 | 12 | 10 | 08 | 24 | 11 | 06 | 11 | 19 | 19 | 04 | 08 | 17 | 13 | 02 | 06 | 13 | 20 | 13 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 17 | 11 | 03 | 14 | 21 | 09 | 01 | 18 | 10 | 06 | 13 | 13 | 15 | 05 | 10 | 18 | 12 | 01 | 08 | 18 | 14 | 09 | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 18 | 07 | 07 | 14 | 14 | 08 | 06 | 17 | 14 | 01 | 04 | 18 | 23 | 03 | 03 | 20 | 19 | 01 | 15 | 17 | 12 | 10 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 21 | 02 | | 21 | 15 | 07 | | 20 | 12 | 09 | | 12 | 13 | 08 | | 11 | 21 | 04 | | 19 | 19 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 22 | | | 12 | 15 | | | 13 | 14 | | | 14 | 16 | | | 20 | 22 | | | 17 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15 | | | 16 | 22 | | | 22 | 18 | | | 20 | 15 | | | 13 | 11 | | | 11 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 14 | | | 16 | 13 | | | 13 | 13 | | | 15 | 20 | | | 23 | 16 | | | 14 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,80 | | 6,52 | | 16,33 | | | | 6,82 | | | | 17,10 | | | | 6,91 | | | | 16,56 | | | | 6,52 | | | | 16,46 | | | | 6,34 | | | | 16,36 | | | | 7,00 | | | | MÉDIAS | | | | | | | | | | | |
| 11,28 | | | | 9,51 | | | | 10,19 | | | | 10,04 | | | | 10,12 | | | | 9,36 | | | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165,10 | | | | 139,20 | | | | 149,10 | | | | 146,90 | | | | 148,10 | | | | 137,00 | | | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

U. P. A. C.
 LABORATORIA GERMÂNICA

Experiência 5/7/1/11-4



| 1 | 1 - 2 | | 2 | | 2 - 3 | | 3 | | 3 - 1 | | CASTANHAS | | VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------|-----------------|-------------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|------------|
| | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | RESS. | REF. | SUPERFÍCIES | | | | | | | | | | | | | | |
| MILÍMETROS DE DESLOCAMENTO DA PENA DO TRAÇADOR | | | | | | | | | | | | FERRAM.: 11 - 4 | TORNO: NARDINI | MÉTODO: 1 | | | | | | | | | | | |
| 26 | 22 | 03 | 06 | 19 | 17 | 11 | 04 | 19 | 19 | 07 | 04 | | | | 16 | 15 | 05 | 13 | 26 | 26 | 05 | 15 | 18 | 25 | 10 |
| 17 | 25 | 11 | 05 | 25 | 27 | 10 | 04 | 23 | 21 | 05 | 12 | 17 | 22 | 04 | 12 | 18 | 17 | 09 | 11 | 16 | 20 | 08 | 02 | ANEL: 7 | PASSADA: 1 |
| 23 | 25 | 09 | 03 | 21 | 23 | 07 | 13 | 22 | 17 | 01 | 08 | 16 | 17 | 04 | 07 | 20 | 16 | 10 | 01 | 24 | 23 | 07 | 10 | | |
| 15 | 15 | 04 | 09 | 14 | 19 | 04 | 09 | 25 | 17 | 13 | 06 | 23 | 21 | 11 | 02 | 30 | 11 | 12 | 07 | 13 | 22 | 03 | 09 | | |
| 23 | 21 | 01 | 10 | 23 | 19 | 10 | 06 | 17 | 16 | 09 | 04 | 19 | 18 | 08 | 05 | 19 | 25 | 06 | 14 | 18 | 17 | 11 | 05 | | |
| 17 | 14 | 06 | 05 | 18 | 19 | 11 | 01 | 11 | 19 | 06 | 01 | 19 | 22 | 05 | 09 | 22 | 22 | 04 | 14 | 18 | 17 | 10 | 03 | | |
| 20 | 20 | 10 | 00 | 25 | 20 | 10 | 09 | 22 | 13 | 04 | 10 | 24 | 17 | 01 | 08 | 21 | 15 | 05 | 08 | 18 | 18 | 10 | 11 | | |
| 21 | 17 | 08 | 01 | 21 | 15 | 06 | 10 | 15 | 22 | 02 | 09 | 16 | 24 | 02 | 07 | 20 | 24 | 06 | 08 | 17 | 16 | 05 | 09 | | |
| 25 | 15 | 06 | 06 | 25 | 21 | 13 | 12 | 17 | 12 | 05 | 04 | 18 | 18 | 12 | 05 | 18 | 20 | 13 | 05 | 17 | 13 | 04 | 10 | | |
| 21 | 15 | 03 | 07 | 21 | 18 | 02 | 05 | 17 | 18 | 14 | 03 | 27 | 23 | 09 | 08 | 18 | 25 | 10 | 14 | 16 | 17 | 00 | 05 | | |
| 17 | 17 | 10 | 08 | 19 | 22 | 10 | 05 | 24 | 14 | 08 | 02 | 20 | 17 | 05 | 02 | 23 | 18 | 07 | 06 | 16 | 24 | 10 | 03 | | |
| 19 | 18 | 01 | 07 | 16 | 17 | 09 | 05 | 15 | 18 | 10 | 03 | 18 | 20 | 07 | 11 | 19 | 21 | 07 | | 15 | 12 | 11 | 05 | | |
| 15 | 12 | | | 17 | 18 | | | 28 | 17 | | | 18 | 19 | | | 24 | 17 | | | 18 | 23 | | | | |
| 18 | 19 | | | 22 | 17 | | | 20 | 18 | | | 17 | 27 | | | 13 | 20 | | | 15 | 17 | | | | |
| 17 | 14 | | | 17 | 18 | | | 19 | 20 | | | 21 | 19 | | | 16 | 18 | | | 13 | 14 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,76 | 5,79 | 19,76 | 7,75 | 18,50 | 6,25 | 19,60 | 6,75 | 20,06 | 8,56 | 17,66 | 6,79 | MÉDIAS | | | | | | | | | | | | | |
| 12,97 | | 12,01 | | 12,25 | | 12,85 | | 11,50 | | 10,87 | | DIFERENÇAS | | | | | | | | | | | | | |
| 189,80 | | 175,80 | | 179,30 | | 188,10 | | 168,30 | | 159,10 | | DEF. MICRON | | | | | | | | | | | | | |

MÉDIA DAS DEFORMAÇÕES: 176,70 MICRONS

A P Ê N D I C E 2

MÉTODOS DE CARREGAMENTO SEM USINAGEM

Valores das deformações das estruturas dos tornos

NARDINI, MITTO, INVICTA

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 12/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 56,5 | 90,5 | 35,0 | 58,0 | 93,0 | 32,0 | 58,5 | 90,5 | |
| 33,5 | 56,5 | 90,0 | 35,0 | 58,0 | 93,0 | 32,0 | 58,0 | 90,0 | |
| 33,5 | 56,5 | 90,0 | 35,0 | 58,5 | 93,5 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| 33,5 | 56,0 | 89,5 | 35,0 | 58,0 | 93,0 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| 33,5 | 56,5 | 90,0 | 35,0 | 58,0 | 93,0 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| 33,5 | 56,0 | 89,5 | 35,0 | 57,0 | 92,0 | 32,0 | 58,5 | 90,5 | |
| 33,5 | 56,5 | 90,0 | 35,0 | 58,0 | 93,0 | 32,0 | 58,0 | 90,0 | |
| 33,5 | 56,0 | 89,5 | 35,0 | 57,5 | 92,5 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| 33,5 | 56,5 | 90,0 | 35,0 | 57,5 | 92,5 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| 34,0 | 56,5 | 90,5 | 35,0 | 57,5 | 92,5 | 32,0 | 57,5 | 89,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 33,60 | 56,35 | 89,95 | 35,00 | 57,80 | 92,80 | 32,00 | 57,80 | 89,80 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 54,0 | 86,0 | 30,0 | 57,5 | 87,5 | 31,0 | 57,5 | 88,5 | |
| 32,5 | 54,0 | 86,5 | 30,0 | 57,5 | 87,5 | 30,0 | 58,0 | 88,0 | |
| 32,5 | 53,5 | 86,0 | 30,0 | 57,5 | 87,5 | 31,0 | 57,5 | 88,5 | |
| 32,5 | 54,0 | 86,5 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 31,0 | 57,0 | 88,0 | |
| 32,5 | 53,5 | 86,0 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | 30,5 | 58,0 | 88,5 | |
| 32,0 | 54,0 | 86,0 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | 30,5 | 57,5 | 88,0 | |
| 32,5 | 53,5 | 86,0 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | |
| 32,5 | 54,0 | 86,5 | 30,0 | 56,5 | 86,5 | 30,5 | 57,5 | 88,0 | |
| 32,5 | 54,0 | 86,5 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | 30,0 | 57,5 | 87,5 | |
| 32,5 | 53,5 | 86,0 | 29,5 | 56,5 | 86,0 | 30,5 | 57,5 | 88,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,40 | 53,80 | 86,20 | 29,90 | 57,05 | 86,95 | 30,50 | 57,50 | 88,00 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 32,23 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 56,72 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 88,95 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 14/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,0 | 63,5 | 94,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 | 30,5 | 63,5 | 94,0 | |
| 31,0 | 64,0 | 95,0 | 32,0 | 65,0 | 97,0 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| 31,0 | 64,0 | 95,0 | 32,5 | 64,0 | 96,5 | 31,0 | 64,5 | 95,5 | |
| 31,0 | 64,5 | 95,5 | 32,0 | 65,0 | 97,0 | 31,0 | 64,0 | 95,0 | |
| 31,0 | 64,0 | 95,0 | 32,0 | 64,5 | 96,5 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| 30,5 | 64,0 | 94,5 | 32,0 | 63,5 | 95,5 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| 31,0 | 64,0 | 95,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| 30,5 | 64,0 | 94,5 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 30,5 | 63,5 | 94,0 | |
| 30,5 | 63,5 | 94,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| 30,5 | 64,0 | 94,5 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 30,5 | 64,0 | 94,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 30,80 | 63,95 | 94,75 | 32,00 | 64,30 | 96,30 | 30,60 | 63,95 | 94,55 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 64,0 | 93,5 | 29,0 | 62,5 | 91,5 | 29,5 | 64,0 | 93,5 | |
| 29,5 | 63,5 | 93,0 | 29,5 | 62,5 | 92,0 | 29,5 | 64,0 | 93,5 | |
| 29,0 | 64,5 | 93,5 | 30,0 | 63,5 | 93,5 | 29,5 | 64,0 | 93,5 | |
| 29,5 | 63,5 | 93,0 | 29,5 | 62,5 | 92,0 | 29,5 | 64,0 | 93,5 | |
| 30,0 | 63,5 | 93,5 | 29,5 | 63,0 | 92,5 | 29,5 | 63,5 | 93,0 | |
| 30,0 | 64,5 | 94,5 | 30,0 | 62,0 | 92,0 | 29,0 | 63,5 | 92,5 | |
| 30,0 | 64,0 | 94,0 | 29,5 | 62,0 | 91,5 | 29,5 | 63,5 | 93,0 | |
| 30,5 | 63,5 | 94,0 | 29,5 | 63,0 | 92,5 | 29,5 | 63,5 | 93,0 | |
| 30,0 | 64,0 | 94,0 | 30,0 | 62,5 | 92,5 | 29,0 | 63,0 | 92,0 | |
| 30,0 | 64,0 | 94,0 | 30,0 | 61,5 | 91,5 | 29,5 | 63,0 | 92,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 29,80 | 63,90 | 93,70 | 29,65 | 62,50 | 92,15 | 29,40 | 63,60 | 93,00 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 30,37 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 63,70 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 94,07 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------------|-------------|--------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 11 / 11 / 72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,5 | 65,0 | 100,5 | 35,5 | 65,5 | 101,0 | 36,5 | 68,0 | 104,5 | |
| 35,0 | 64,5 | 99,5 | 35,5 | 65,5 | 101,0 | 36,5 | 68,5 | 105,0 | |
| 35,0 | 64,5 | 99,5 | 35,5 | 65,5 | 101,0 | 36,5 | 69,0 | 105,5 | |
| 35,0 | 65,0 | 100,0 | 35,5 | 66,5 | 102,0 | 36,5 | 68,0 | 104,5 | |
| 35,0 | 65,0 | 100,0 | 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 68,5 | 105,0 | |
| 35,5 | 65,0 | 100,5 | 35,5 | 66,5 | 102,0 | 36,5 | 68,0 | 104,5 | |
| 35,5 | 65,0 | 100,5 | 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 67,5 | 104,0 | |
| 35,5 | 65,0 | 100,5 | 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 68,0 | 104,5 | |
| 35,0 | 64,5 | 99,5 | 35,5 | 65,5 | 101,0 | 36,0 | 68,5 | 104,5 | |
| 35,0 | 64,5 | 99,5 | 35,5 | 65,5 | 101,0 | 36,0 | 67,5 | 103,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 35,20 | 64,80 | 100,00 | 35,00 | 65,85 | 101,35 | 36,40 | 68,15 | 104,55 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,0 | 66,5 | 101,5 | 37,0 | 67,0 | 104,0 | 34,0 | 65,5 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 67,5 | 104,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | |
| 35,5 | 65,0 | 100,5 | 36,5 | 67,5 | 104,0 | 34,0 | 64,5 | 98,5 | |
| 35,0 | 66,0 | 101,0 | 36,5 | 67,0 | 103,5 | 33,5 | 66,0 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 67,5 | 104,0 | 34,0 | 65,5 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 66,5 | 103,0 | 34,0 | 65,5 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 66,5 | 103,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,5 | 102,0 | 36,5 | 66,0 | 102,5 | 34,0 | 65,0 | 99,0 | |
| 35,0 | 66,0 | 101,0 | 36,5 | 66,5 | 103,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 | |
| 35,5 | 66,0 | 101,5 | 36,5 | 66,5 | 103,0 | 33,5 | 65,0 | 98,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 35,35 | 66,00 | 101,35 | 36,55 | 66,85 | 103,40 | 33,80 | 65,50 | 99,30 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 35,46 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,20 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 101,66 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------|--------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 12/11/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 40,5 | 68,5 | 109,0 | 40,5 | 70,0 | 110,5 | 40,0 | 69,0 | 109,0 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | 40,0 | 67,5 | 107,5 |
| 40,0 | 69,0 | 109,0 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | 40,0 | 68,5 | 108,5 |
| 40,0 | 68,0 | 108,0 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | 40,0 | 68,5 | 108,5 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | 40,0 | 69,0 | 109,0 |
| 40,0 | 69,0 | 109,0 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | 40,0 | 69,0 | 109,0 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | 40,0 | 69,0 | 109,0 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | 40,0 | 69,0 | 109,0 |
| 40,0 | 69,0 | 109,0 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | 40,0 | 68,5 | 108,5 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | 40,0 | 68,5 | 108,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 40,05 | 68,60 | 108,65 | 40,50 | 69,30 | 109,80 | 40,00 | 68,65 | 108,65 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 39,5 | 68,5 | 108,0 | 39,0 | 68,5 | 107,5 | 39,5 | 70,0 | 109,5 |
| 39,5 | 68,5 | 108,0 | 39,0 | 68,5 | 107,5 | 40,0 | 69,5 | 109,5 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 70,0 | 110,0 |
| 39,5 | 68,5 | 108,0 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 70,0 | 110,0 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 70,0 | 110,0 |
| 40,0 | 69,0 | 109,0 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 69,5 | 109,5 |
| 39,5 | 67,5 | 107,0 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 70,0 | 110,0 |
| 40,0 | 68,5 | 108,5 | 39,5 | 68,5 | 108,0 | 40,0 | 70,0 | 110,0 |
| 39,5 | 68,5 | 108,0 | 39,0 | 69,0 | 108,0 | 40,0 | 69,5 | 109,5 |
| 39,5 | 68,5 | 108,0 | 39,5 | 69,5 | 109,0 | 40,0 | 69,5 | 109,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 39,70 | 68,45 | 108,15 | 39,35 | 68,65 | 108,00 | 39,95 | 69,80 | 109,75 |
| MÉDIA GERAL | CABEÇOTES | | | | | 39,92 MICROM. | | |
| | CARROS & BARRAMENTO | | | | | 68,91 MICROM. | | |
| | TOTAL | | | | | 108,83 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 5 | | | DATA 11/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 62,0 | 67,5 | 129,5 | 63,0 | 68,5 | 131,5 | 59,0 | 68,5 | 127,5 | |
| 61,5 | 67,0 | 128,5 | 63,0 | 69,0 | 132,0 | 59,5 | 69,5 | 129,0 | |
| 61,5 | 67,0 | 128,5 | 64,0 | 69,0 | 133,0 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| 61,5 | 67,5 | 129,0 | 63,5 | 68,0 | 131,5 | 59,5 | 69,0 | 128,5 | |
| 61,5 | 67,5 | 129,0 | 64,0 | 69,0 | 133,0 | 60,0 | 70,0 | 130,0 | |
| 61,5 | 67,0 | 128,5 | 64,5 | 69,0 | 133,5 | 60,5 | 69,0 | 129,5 | |
| 61,0 | 67,0 | 128,0 | 64,0 | 68,0 | 132,0 | 60,5 | 69,0 | 129,5 | |
| 61,5 | 68,0 | 129,5 | 65,0 | 69,0 | 134,0 | 60,5 | 68,0 | 128,5 | |
| 61,5 | 68,0 | 129,5 | 64,0 | 68,5 | 132,5 | 60,0 | 69,0 | 129,0 | |
| 61,5 | 68,0 | 129,5 | 64,0 | 68,0 | 132,0 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 61,50 | 67,45 | 128,95 | 63,90 | 68,60 | 132,50 | 59,95 | 69,10 | 129,05 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 61,5 | 70,0 | 131,5 | 60,0 | 68,0 | 128,0 | 60,5 | 69,5 | 130,0 | |
| 61,5 | 70,0 | 131,5 | 60,0 | 68,0 | 128,0 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| 61,5 | 69,0 | 130,5 | 59,5 | 69,0 | 128,5 | 60,5 | 70,0 | 130,5 | |
| 60,5 | 69,5 | 130,0 | 59,5 | 68,0 | 127,5 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| 60,5 | 69,0 | 129,5 | 60,0 | 69,0 | 129,0 | 60,5 | 69,5 | 130,0 | |
| 61,0 | 69,0 | 130,0 | 59,5 | 68,5 | 128,0 | 60,5 | 69,5 | 130,0 | |
| 61,0 | 69,0 | 130,0 | 60,0 | 68,5 | 128,5 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| 61,0 | 69,5 | 130,5 | 60,0 | 69,0 | 129,0 | 60,0 | 69,5 | 129,5 | |
| 61,0 | 69,5 | 130,5 | 60,0 | 68,5 | 128,5 | 60,5 | 70,0 | 130,5 | |
| 60,5 | 69,5 | 130,0 | 60,0 | 68,5 | 128,5 | 60,0 | 69,0 | 129,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 61,00 | 69,40 | 130,40 | 59,85 | 68,50 | 128,35 | 60,25 | 69,55 | 129,80 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 61,07 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 68,77 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 129,84 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 22/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 53,5 | 87,5 | 35,5 | 55,0 | 90,5 | 34,0 | 55,5 | 89,5 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 34,0 | 55,5 | 89,5 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 34,0 | 55,5 | 89,5 | |
| 34,0 | 53,5 | 87,5 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 34,0 | 55,5 | 89,5 | |
| 34,5 | 54,0 | 88,5 | 35,0 | 54,5 | 89,5 | 34,0 | 55,0 | 89,0 | |
| 34,0 | 53,5 | 87,5 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 34,0 | 55,0 | 89,0 | |
| 34,5 | 54,0 | 88,5 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 34,0 | 54,5 | 88,5 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 35,5 | 55,0 | 90,5 | 34,0 | 55,5 | 89,5 | |
| 34,0 | 53,5 | 87,5 | 35,0 | 54,5 | 89,5 | 34,0 | 55,0 | 89,0 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 35,0 | 54,5 | 89,5 | 34,0 | 54,0 | 88,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,10 | 53,80 | 87,90 | 35,10 | 54,85 | 89,95 | 34,00 | 55,10 | 89,10 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,0 | 54,0 | 89,0 | 33,5 | 53,5 | 87,0 | 31,5 | 53,5 | 85,0 | |
| 34,5 | 54,0 | 88,5 | 33,0 | 53,5 | 86,5 | 31,5 | 54,0 | 85,5 | |
| 34,5 | 54,5 | 89,0 | 33,0 | 53,0 | 86,0 | 31,5 | 54,5 | 86,0 | |
| 34,5 | 54,5 | 89,0 | 33,5 | 53,5 | 87,0 | 32,0 | 55,0 | 87,0 | |
| 34,5 | 55,0 | 89,5 | 33,0 | 54,0 | 87,0 | 31,5 | 54,5 | 86,0 | |
| 34,5 | 55,0 | 89,5 | 32,5 | 53,5 | 86,0 | 32,0 | 54,5 | 86,5 | |
| 34,5 | 54,5 | 89,0 | 32,5 | 53,5 | 86,0 | 32,0 | 54,0 | 86,0 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 33,0 | 53,5 | 86,5 | 32,5 | 54,0 | 86,5 | |
| 34,0 | 54,0 | 88,0 | 32,5 | 53,5 | 86,0 | 32,0 | 55,0 | 87,0 | |
| 34,0 | 54,5 | 88,5 | 32,5 | 53,5 | 86,0 | 32,0 | 54,0 | 86,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,40 | 54,40 | 88,80 | 32,90 | 53,50 | 86,40 | 31,85 | 54,30 | 86,15 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,72 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 54,33 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 88,05 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 25/11/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 33,0 | 65,0 | 98,0 | 32,0 | 64,5 | 96,5 |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 33,0 | 65,0 | 98,0 | 32,0 | 65,0 | 97,0 |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 33,5 | 64,5 | 98,0 | 32,0 | 64,5 | 96,5 |
| 33,0 | 64,5 | 97,5 | 33,0 | 65,0 | 98,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 33,5 | 65,0 | 98,5 | 32,0 | 64,0 | 96,0 |
| 33,0 | 64,5 | 97,5 | 33,0 | 64,5 | 97,5 | 32,5 | 64,5 | 97,0 |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,0 | 65,0 | 97,0 |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,0 | 64,5 | 96,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 33,20 | 65,15 | 98,35 | 33,10 | 64,50 | 97,60 | 32,05 | 64,40 | 96,45 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 65,0 | 96,5 | 32,0 | 66,0 | 98,0 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 65,0 | 96,5 | 32,0 | 65,0 | 97,0 |
| 31,5 | 64,0 | 95,5 | 31,50 | 64,5 | 96,0 | 32,0 | 65,5 | 97,5 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 65,0 | 96,5 | 32,0 | 65,0 | 97,0 |
| 31,5 | 64,0 | 95,5 | 31,50 | 64,5 | 96,0 | 31,5 | 65,0 | 96,5 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 65,0 | 96,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 64,0 | 95,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 |
| 31,5 | 54,0 | 95,5 | 31,10 | 64,0 | 95,0 | 31,0 | 65,0 | 96,0 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,10 | 64,0 | 95,0 | 31,5 | 65,0 | 96,5 |
| 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,50 | 64,0 | 95,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 31,50 | 64,70 | 96,20 | 31,40 | 64,50 | 95,90 | 31,65 | 65,15 | 96,80 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,15 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 64,73 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 96,88 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 3 | | | DATA 22/11/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 34,0 | 67,5 | 101,5 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,5 | 100,0 |
| 34,5 | 67,5 | 102,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,5 | 100,0 |
| 34,0 | 68,5 | 102,5 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,5 | 100,0 |
| 34,0 | 67,0 | 101,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 |
| 34,0 | 67,5 | 101,5 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 65,5 | 99,0 |
| 33,5 | 67,5 | 101,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 |
| 33,5 | 67,0 | 100,5 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 |
| 34,0 | 66,5 | 100,5 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 |
| 33,5 | 66,5 | 100,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 66,0 | 99,5 |
| 33,5 | 66,5 | 100,0 | 34,0 | 66,0 | 100,0 | 33,5 | 65,0 | 98,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 33,85 | 67,20 | 101,05 | 34,00 | 66,00 | 100,00 | 33,50 | 66,00 | 99,50 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 32,0 | 67,5 | 99,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 32,5 | 68,0 | 100,5 |
| 32,0 | 67,5 | 99,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 32,5 | 68,0 | 100,5 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | 32,5 | 68,0 | 100,5 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 32,5 | 68,0 | 100,5 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 32,0 | 67,5 | 99,5 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 32,0 | 67,5 | 99,5 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | 32,0 | 67,0 | 99,0 |
| 32,0 | 66,5 | 98,5 | 34,0 | 66,5 | 100,5 | 32,0 | 67,0 | 99,0 |
| 32,0 | 65,5 | 97,5 | 33,5 | 66,5 | 100,0 | 31,5 | 66,5 | 98,0 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 32,00 | 66,60 | 98,60 | 33,45 | 66,50 | 99,95 | 32,15 | 67,50 | 99,65 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,16 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,63 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 99,79 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 24/1/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,0 | 65,5 | 107,5 | 43,0 | 67,5 | 110,5 | 41,0 | 66,5 | 107,5 | |
| 43,0 | 66,0 | 109,0 | 42,0 | 67,0 | 109,0 | 41,0 | 66,5 | 107,5 | |
| 42,0 | 66,0 | 108,0 | 42,5 | 68,0 | 110,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 42,0 | 65,0 | 107,0 | 42,5 | 67,5 | 110,0 | 41,5 | 67,0 | 108,5 | |
| 42,0 | 66,0 | 108,0 | 43,0 | 67,5 | 110,5 | 41,0 | 67,5 | 108,5 | |
| 42,0 | 65,5 | 107,5 | 42,5 | 67,0 | 109,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,5 | 65,5 | 107,0 | 42,5 | 68,0 | 110,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,5 | 65,5 | 107,0 | 42,5 | 68,0 | 110,5 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,5 | 65,5 | 107,0 | 42,5 | 66,5 | 109,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,5 | 65,0 | 106,5 | 42,0 | 67,5 | 109,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 41,90 | 65,55 | 107,45 | 42,50 | 67,45 | 109,95 | 41,25 | 66,55 | 107,80 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,0 | 68,0 | 109,0 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,0 | 68,0 | 109,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,0 | 67,5 | 108,5 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,0 | 68,0 | 109,0 | 41,0 | 66,0 | 107,0 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,0 | 68,0 | 109,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,0 | 68,0 | 109,0 | 41,0 | 66,0 | 107,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,0 | 67,0 | 108,0 | 41,0 | 65,5 | 106,5 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,0 | 67,0 | 108,0 | 41,0 | 66,0 | 107,0 | 41,5 | 66,0 | 107,5 | |
| 41,0 | 67,5 | 108,5 | 41,0 | 65,5 | 106,5 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| 41,0 | 67,0 | 108,0 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | 41,5 | 66,5 | 108,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 41,00 | 67,60 | 108,60 | 41,25 | 66,00 | 107,25 | 41,50 | 66,25 | 107,75 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 41,58 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,57 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 108,15 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------|--------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 5 | | | DATA 22/11/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 56,0 | 66,0 | 122,0 | 57,0 | 67,0 | 124,0 | 55,0 | 68,0 | 123,0 |
| 56,0 | 65,5 | 121,5 | 56,5 | 66,5 | 123,0 | 55,5 | 67,5 | 123,0 |
| 56,0 | 65,5 | 121,5 | 57,0 | 66,5 | 123,5 | 55,5 | 67,5 | 123,0 |
| 56,5 | 66,0 | 122,5 | 57,0 | 66,5 | 123,5 | 55,5 | 67,0 | 122,5 |
| 56,5 | 66,0 | 122,5 | 57,0 | 67,5 | 124,5 | 55,5 | 67,0 | 122,5 |
| 56,0 | 66,0 | 122,0 | 57,0 | 67,5 | 124,5 | 55,0 | 68,0 | 123,0 |
| 56,5 | 65,5 | 122,0 | 57,0 | 66,5 | 123,5 | 55,0 | 67,5 | 122,5 |
| 56,5 | 66,0 | 122,5 | 57,0 | 67,0 | 124,0 | 55,0 | 68,0 | 123,0 |
| 56,0 | 66,0 | 122,0 | 57,0 | 66,5 | 123,5 | 55,0 | 67,5 | 122,5 |
| 56,0 | 64,5 | 120,5 | 57,0 | 66,5 | 123,5 | 55,5 | 66,5 | 122,0 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 56,20 | 65,70 | 121,90 | 56,95 | 66,80 | 123,75 | 55,25 | 67,45 | 122,70 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 56,5 | 68,0 | 124,5 | 55,5 | 66,5 | 122,0 | 55,5 | 66,0 | 122,5 |
| 56,5 | 68,5 | 125,0 | 55,0 | 67,0 | 122,0 | 55,0 | 67,0 | 123,0 |
| 56,5 | 69,0 | 125,5 | 55,5 | 67,0 | 122,5 | 56,5 | 66,0 | 122,5 |
| 56,5 | 68,5 | 125,0 | 55,0 | 66,5 | 121,5 | 56,5 | 66,0 | 122,5 |
| 56,5 | 68,0 | 124,5 | 55,0 | 66,5 | 121,5 | 56,5 | 65,5 | 122,0 |
| 56,5 | 68,0 | 124,5 | 55,0 | 67,5 | 122,5 | 56,5 | 65,5 | 122,0 |
| 56,5 | 68,0 | 124,5 | 55,5 | 67,0 | 122,5 | 56,5 | 65,0 | 121,5 |
| 56,5 | 68,5 | 125,0 | 55,5 | 67,0 | 122,5 | 56,5 | 65,0 | 121,5 |
| 56,5 | 68,5 | 125,0 | 55,5 | 68,0 | 123,5 | 56,5 | 65,5 | 122,0 |
| 56,5 | 69,0 | 125,5 | 55,0 | 67,0 | 122,0 | 56,5 | 66,0 | 122,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 56,50 | 68,40 | 124,90 | 55,25 | 67,00 | 122,25 | 56,50 | 65,70 | 122,20 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 56,11 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,84 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 122,95 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 21/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,5 | 50,0 | 78,5 | 29,0 | 51,5 | 80,5 | 28,5 | 51,5 | 80,0 | |
| 29,0 | 51,0 | 80,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | 28,5 | 51,5 | 80,0 | |
| 28,5 | 50,0 | 78,5 | 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 51,0 | 79,5 | |
| 28,5 | 50,5 | 79,0 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | |
| 28,5 | 50,0 | 78,5 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | |
| 28,5 | 51,0 | 79,5 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | 28,5 | 51,5 | 80,0 | |
| 28,5 | 50,5 | 79,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | |
| 28,5 | 50,5 | 79,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | |
| 28,5 | 51,0 | 79,5 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | 28,5 | 52,0 | 80,5 | |
| 28,5 | 50,5 | 79,0 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | 28,5 | 52,5 | 81,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 28,55 | 50,50 | 79,05 | 28,55 | 52,15 | 80,70 | 28,50 | 51,80 | 80,30 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 51,5 | 79,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 48,5 | 77,0 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,0 | 78,0 | |
| 28,5 | 52,0 | 80,5 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 51,0 | 79,0 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,5 | 78,0 | 28,0 | 51,0 | 79,0 | |
| 28,5 | 51,5 | 80,0 | 28,5 | 49,0 | 77,5 | 28,0 | 50,5 | 78,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 28,50 | 51,55 | 80,05 | 28,50 | 49,00 | 77,50 | 28,00 | 50,65 | 78,65 | |
| MÉDIA GERAL | CABEÇOTES | | | | | 28,43 | | MICROM. | |
| | CARROS & BARRAMENTO | | | | | 50,94 | | MICROM. | |
| | TOTAL | | | | | 79,37 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 24/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 54,0 | 83,5 | 30,0 | 57,0 | 87,0 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 54,0 | 83,5 | 29,5 | 56,5 | 86,0 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 54,5 | 84,0 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 29,5 | 54,5 | 84,0 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 54,5 | 84,0 | 29,5 | 57,0 | 86,5 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,5 | 87,0 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,5 | 87,0 | 29,5 | 54,0 | 83,5 | |
| 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,5 | 57,5 | 87,0 | 29,5 | 53,5 | 83,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,50 | 54,70 | 84,20 | 29,55 | 57,10 | 86,65 | 29,50 | 54,00 | 83,50 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,0 | 52,5 | 81,5 | 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,0 | 53,5 | 82,5 | |
| 29,5 | 52,5 | 82,0 | 29,0 | 55,0 | 84,0 | 29,0 | 54,0 | 83,0 | |
| 29,0 | 52,5 | 81,5 | 29,5 | 54,5 | 84,0 | 29,0 | 53,5 | 82,5 | |
| 29,0 | 52,5 | 81,5 | 29,0 | 54,0 | 83,0 | 29,0 | 54,0 | 83,0 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,0 | 55,0 | 84,0 | 29,0 | 53,5 | 82,5 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,0 | 55,0 | 84,0 | 29,0 | 54,0 | 83,0 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,5 | 55,0 | 84,5 | 29,0 | 54,5 | 83,5 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,0 | 55,0 | 84,0 | 29,0 | 53,5 | 82,5 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,0 | 55,0 | 84,0 | 29,0 | 54,0 | 83,0 | |
| 29,0 | 53,0 | 82,0 | 29,0 | 55,5 | 84,5 | 29,0 | 53,5 | 82,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,05 | 52,80 | 81,85 | 29,15 | 54,90 | 84,05 | 29,00 | 53,80 | 82,80 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 29,29 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 54,55 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 83,84 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 21/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 61,0 | 94,5 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 60,0 | 93,0 | |
| 33,0 | 60,0 | 93,0 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| 33,0 | 61,0 | 94,0 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 60,0 | 93,0 | |
| 33,0 | 60,5 | 93,5 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| 33,0 | 61,0 | 94,0 | 33,5 | 57,0 | 90,5 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| 33,0 | 61,5 | 94,5 | 33,5 | 57,0 | 90,5 | 33,0 | 60,0 | 93,0 | |
| 33,0 | 61,0 | 94,0 | 33,0 | 57,5 | 90,5 | 33,0 | 60,0 | 93,0 | |
| 32,5 | 61,5 | 94,0 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| 33,0 | 61,5 | 94,5 | 33,0 | 57,5 | 90,5 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| 33,0 | 61,5 | 94,5 | 33,5 | 57,5 | 91,0 | 33,0 | 59,5 | 92,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,00 | 61,05 | 94,05 | 33,40 | 57,40 | 90,80 | 33,00 | 59,70 | 92,70 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,0 | 59,5 | 92,5 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 33,0 | 62,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 60,0 | 92,5 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 33,0 | 62,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 59,5 | 92,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,5 | 61,5 | 94,0 | |
| 32,5 | 60,0 | 92,5 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| 32,5 | 60,0 | 92,5 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| 32,5 | 60,0 | 92,5 | 32,5 | 64,0 | 96,5 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| 32,5 | 58,5 | 91,0 | 32,5 | 64,0 | 96,5 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| 32,5 | 59,5 | 92,0 | 32,5 | 64,0 | 96,5 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| 32,5 | 59,5 | 92,0 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,5 | 63,0 | 95,5 | |
| 32,5 | 60,0 | 92,5 | 33,0 | 64,0 | 97,0 | 32,5 | 62,5 | 95,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,55 | 59,65 | 92,20 | 32,85 | 64,00 | 96,85 | 32,60 | 62,35 | 94,95 | |
| MÉDIA GERAL | CABEÇOTES | | | | | 32,90 | | MICROM. | |
| | CARROS & BARRAMENTO | | | | | 60,69 | | MICROM. | |
| | TOTAL | | | | | 93,59 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|--------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 24/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,5 | 64,5 | 106,0 | 41,5 | 69,0 | 110,5 | 40,5 | 69,0 | 109,5 | |
| 41,0 | 65,0 | 106,0 | 41,5 | 68,5 | 110,0 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | |
| 41,0 | 64,5 | 105,5 | 41,0 | 69,0 | 110,0 | 41,0 | 69,0 | 110,0 | |
| 41,5 | 65,0 | 106,5 | 41,5 | 68,5 | 110,0 | 40,5 | 69,5 | 110,0 | |
| 41,5 | 65,0 | 106,5 | 41,5 | 69,0 | 110,5 | 41,0 | 68,5 | 109,5 | |
| 41,0 | 66,0 | 107,0 | 41,5 | 69,5 | 111,0 | 41,0 | 69,5 | 110,5 | |
| 41,0 | 65,0 | 106,0 | 41,0 | 70,0 | 111,0 | 40,5 | 68,5 | 109,0 | |
| 41,0 | 65,0 | 106,0 | 41,5 | 70,0 | 111,5 | 40,5 | 68,5 | 109,0 | |
| 41,0 | 65,0 | 106,0 | 41,5 | 69,5 | 111,0 | 41,0 | 69,0 | 110,0 | |
| 41,0 | 65,0 | 106,0 | 41,5 | 69,5 | 111,0 | 41,0 | 69,0 | 110,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 41,15 | 65,00 | 106,15 | 41,40 | 69,25 | 110,65 | 40,75 | 69,00 | 109,75 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,5 | 65,5 | 106,0 | 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 67,0 | 107,5 | |
| 40,5 | 65,5 | 106,0 | 40,5 | 66,5 | 107,0 | 40,5 | 67,0 | 107,5 | |
| 40,5 | 65,5 | 106,0 | 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 68,0 | 108,5 | |
| 40,5 | 65,5 | 106,0 | 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 66,5 | 107,0 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| 40,5 | 65,5 | 106,0 | 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| 40,0 | 65,5 | 105,5 | 40,5 | 66,5 | 107,0 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| 40,5 | 66,0 | 106,5 | 40,5 | 66,5 | 107,0 | 40,5 | 68,0 | 108,5 | |
| 40,0 | 65,0 | 105,0 | 40,5 | 66,5 | 107,0 | 40,5 | 67,5 | 108,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 40,40 | 65,60 | 106,00 | 40,50 | 66,25 | 106,75 | 40,50 | 67,50 | 108,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 40,78 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 67,10 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 107,88 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 3 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 21/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,0 | 115,5 | 58,0 | 57,0 | 115,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,0 | 116,0 | 58,0 | 57,5 | 115,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,5 | 116,5 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | |
| 56,0 | 59,0 | 115,0 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,0 | 57,5 | 114,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 58,0 | 58,5 | 116,5 | |
| 55,5 | 59,0 | 114,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| 55,5 | 59,5 | 115,0 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 58,0 | 116,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 58,5 | 57,5 | 116,0 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | |
| 56,0 | 59,5 | 115,5 | 59,0 | 57,5 | 116,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 55,90 | 59,40 | 115,30 | 58,65 | 57,45 | 116,10 | 57,70 | 57,80 | 115,50 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,5 | 118,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 57,5 | 115,0 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,0 | 59,5 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 60,0 | 118,5 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,0 | 117,0 | |
| 58,5 | 59,5 | 118,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 60,5 | 117,5 | |
| 58,5 | 59,0 | 117,5 | 58,0 | 58,0 | 116,0 | 57,0 | 61,0 | 118,0 | |
| 58,0 | 59,0 | 117,0 | 57,5 | 58,0 | 115,5 | 57,0 | 61,0 | 118,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 58,40 | 59,25 | 117,65 | 57,55 | 57,90 | 115,45 | 57,00 | 60,45 | 117,45 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 57,53 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 58,71 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 116,24 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 1 | | | DATA 11/10/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,5 | 65,0 | 96,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 65,5 | 100,5 | 31,0 | 65,0 | 96,0 | |
| 33,5 | 67,5 | 101,0 | 35,0 | 66,5 | 101,5 | 31,0 | 64,5 | 95,5 | |
| 33,5 | 65,5 | 99,0 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,0 | 65,0 | 96,0 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 35,0 | 65,0 | 100,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 31,0 | 64,0 | 95,0 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 35,0 | 69,0 | 104,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 35,0 | 68,5 | 103,5 | 31,0 | 66,0 | 97,0 | |
| 33,0 | 65,0 | 98,0 | 34,5 | 69,0 | 103,5 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 34,5 | 69,5 | 104,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,25 | 65,50 | 98,75 | 34,90 | 67,10 | 102,0 | 31,10 | 65,30 | 96,40 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 64,0 | 96,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 64,0 | 96,5 | 29,5 | 67,0 | 96,5 | 30,0 | 64,0 | 94,0 | |
| 32,5 | 64,5 | 97,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,5 | 64,5 | 95,0 | |
| 32,0 | 65,0 | 97,0 | 29,5 | 66,0 | 95,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,5 | 66,0 | 98,5 | 29,5 | 67,0 | 96,5 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| 32,0 | 65,0 | 97,0 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,0 | 65,5 | 95,5 | |
| 32,5 | 63,5 | 96,0 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,5 | 65,0 | 96,5 | |
| 32,5 | 64,0 | 96,5 | 29,5 | 66,5 | 96,0 | 30,0 | 68,0 | 98,0 | |
| 32,5 | 65,0 | 97,5 | 29,5 | 65,5 | 95,0 | 30,0 | 67,5 | 97,5 | |
| 32,5 | 63,5 | 96,0 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | 30,0 | 65,0 | 95,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,35 | 64,45 | 96,80 | 29,55 | 66,10 | 95,65 | 30,10 | 65,55 | 95,65 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 31,87 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 65,67 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 97,54 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 14/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 30,0 | 78,5 | 108,5 | 31,5 | 75,5 | 107,0 | 30,5 | 76,5 | 107,0 | |
| 30,0 | 78,5 | 108,5 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 75,5 | 105,5 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,0 | 107,5 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 31,5 | 76,0 | 107,5 | 30,0 | 76,5 | 106,5 | |
| 30,0 | 76,5 | 106,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | 30,0 | 76,5 | 106,5 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 77,0 | 107,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 78,0 | 108,0 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | 30,0 | 76,0 | 106,0 | |
| 30,0 | 77,0 | 107,0 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | 30,0 | 78,0 | 108,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 30,00 | 77,65 | 107,65 | 31,55 | 76,50 | 108,05 | 30,05 | 76,40 | 106,45 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,5 | 76,5 | 106,0 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 30,0 | 76,0 | 106,0 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 78,0 | 107,0 | |
| 29,5 | 76,5 | 106,0 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 77,5 | 106,5 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 77,0 | 106,0 | |
| 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,5 | 76,0 | 105,5 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 29,5 | 77,5 | 107,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | |
| 29,5 | 78,5 | 108,0 | 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | |
| 29,5 | 78,0 | 107,5 | 29,0 | 76,0 | 105,0 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| 29,5 | 77,0 | 106,5 | 29,0 | 75,5 | 104,5 | 29,0 | 76,5 | 105,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,55 | 76,85 | 106,40 | 29,20 | 76,05 | 105,25 | 29,05 | 76,65 | 105,70 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 29,90 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 76,68 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 106,58 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|----------------|-------------|--------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 3 | | | DATA 11/10/72 | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 33,5 | 78,5 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 78,0 | 114,0 |
| 34,0 | 78,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 36,0 | 78,0 | 114,0 |
| 34,0 | 78,0 | 112,0 | 35,5 | 77,0 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 |
| 33,5 | 78,5 | 112,0 | 35,5 | 77,0 | 112,5 | 36,0 | 76,5 | 112,5 |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 35,5 | 79,5 | 115,0 | 35,5 | 75,5 | 111,0 |
| 34,0 | 80,5 | 114,5 | 35,5 | 79,0 | 114,5 | 35,5 | 75,0 | 110,5 |
| 34,0 | 76,5 | 110,5 | 35,5 | 78,5 | 114,0 | 36,0 | 76,0 | 112,0 |
| 34,0 | 80,0 | 114,0 | 35,5 | 79,0 | 114,5 | 35,5 | 75,5 | 110,5 |
| 34,0 | 78,0 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 |
| 34,5 | 77,5 | 112,0 | 35,5 | 76,0 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 33,95 | 78,50 | 112,45 | 35,50 | 77,45 | 112,95 | 35,80 | 76,15 | 111,95 |
| CASTANHAS | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 74,5 | 110,5 | 32,5 | 77,5 | 110,0 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 75,5 | 111,5 | 32,5 | 79,0 | 111,5 |
| 35,0 | 77,0 | 112,0 | 36,0 | 76,0 | 112,0 | 32,5 | 79,0 | 111,5 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 36,0 | 76,5 | 112,5 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 78,0 | 113,0 | 36,0 | 75,5 | 111,5 | 33,0 | 80,0 | 113,0 |
| 35,0 | 77,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,0 | 79,5 | 112,5 |
| 35,0 | 76,5 | 111,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 77,0 | 112,0 | 35,5 | 75,0 | 110,5 | 33,0 | 78,5 | 111,5 |
| 35,0 | 78,0 | 113,0 | 35,5 | 75,5 | 111,0 | 33,5 | 76,5 | 110,0 |
| 35,0 | 77,5 | 112,5 | 35,5 | 76,5 | 112,0 | 33,5 | 80,0 | 113,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 35,00 | 77,10 | 112,10 | 35,75 | 75,80 | 111,55 | 32,95 | 78,70 | 111,65 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 34,82 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 77,29 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 112,11 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 12/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 78,5 | 118,5 | 41,0 | 78,5 | 119,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 39,5 | 78,5 | 118,0 | 41,0 | 79,5 | 120,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 39,5 | 79,0 | 118,0 | 41,0 | 79,0 | 120,0 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 39,5 | 78,5 | 118,0 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 78,5 | 118,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 41,0 | 81,0 | 122,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 38,5 | 79,0 | 117,5 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 38,0 | 79,5 | 117,5 | 41,0 | 80,5 | 121,5 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | |
| 37,5 | 80,0 | 117,5 | 41,0 | 80,0 | 121,0 | 40,0 | 78,5 | 118,5 | |
| 37,5 | 79,5 | 117,0 | 41,0 | 80,0 | 121,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 39,00 | 79,05 | 118,05 | 41,00 | 80,00 | 121,00 | 40,00 | 79,40 | 119,40 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 79,0 | 119,0 | |
| 40,0 | 81,0 | 121,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 39,5 | 80,0 | 119,5 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 39,5 | 80,5 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | |
| 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,0 | 119,0 | 40,0 | 80,0 | 120,0 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| 40,0 | 79,5 | 119,5 | 40,0 | 80,5 | 120,5 | 40,0 | 79,5 | 119,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 40,00 | 79,85 | 119,85 | 39,80 | 80,30 | 120,10 | 40,00 | 79,65 | 119,65 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 39,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,71 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 119,67 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 11/10/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 63,0 | 85,0 | 148,0 | 64,5 | 85,0 | 149,5 | 58,5 | 83,0 | 141,5 | |
| 62,0 | 85,0 | 147,0 | 64,5 | 87,0 | 151,5 | 59,5 | 84,5 | 144,0 | |
| 63,0 | 85,0 | 148,0 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | |
| 62,0 | 83,0 | 145,0 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,5 | 141,5 | |
| 62,0 | 84,5 | 146,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,0 | 141,0 | |
| 62,5 | 82,0 | 144,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 81,0 | 141,0 | |
| 62,0 | 83,0 | 145,0 | 64,0 | 87,0 | 151,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | |
| 62,5 | 84,5 | 147,0 | 64,5 | 87,0 | 151,5 | 60,0 | 82,5 | 142,5 | |
| 62,5 | 83,0 | 145,5 | 64,0 | 86,0 | 150,0 | 60,0 | 83,0 | 143,0 | |
| 62,5 | 84,0 | 146,5 | 64,0 | 85,0 | 149,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 62,40 | 83,90 | 146,30 | 64,15 | 86,10 | 150,25 | 59,80 | 82,45 | 142,25 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 62,0 | 82,0 | 144,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | 63,0 | 84,5 | 147,5 | |
| 62,0 | 81,5 | 143,5 | 60,0 | 85,0 | 145,0 | 62,5 | 84,0 | 146,5 | |
| 62,0 | 82,0 | 144,0 | 60,5 | 84,0 | 144,5 | 63,0 | 84,5 | 147,5 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 61,0 | 82,5 | 143,5 | 62,0 | 85,0 | 147,0 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 60,0 | 84,0 | 144,0 | 62,0 | 83,0 | 145,0 | |
| 61,5 | 83,5 | 145,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | 62,0 | 84,0 | 146,0 | |
| 61,5 | 81,5 | 143,0 | 61,0 | 85,0 | 146,0 | 62,0 | 83,5 | 145,5 | |
| 61,5 | 82,0 | 143,5 | 60,5 | 83,0 | 143,5 | 62,0 | 83,0 | 145,0 | |
| 61,5 | 82,0 | 143,5 | 60,0 | 83,0 | 143,0 | 62,0 | 81,0 | 143,0 | |
| 61,0 | 84,0 | 145,0 | 60,0 | 82,0 | 142,0 | 62,0 | 83,5 | 145,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 61,60 | 82,15 | 143,75 | 60,30 | 83,45 | 143,75 | 62,25 | 83,60 | 145,85 | |
| MÉDIA GERAL | | CABECOTES | | | | 61,76 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 83,60 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 145,36 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 1 | | | DATA 22/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 64,0 | 97,5 | 35,0 | 66,0 | 101,0 | 33,5 | 65,5 | 99,0 | |
| 33,5 | 66,0 | 99,5 | 34,5 | 66,0 | 100,5 | 33,0 | 65,5 | 98,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 34,5 | 66,0 | 100,5 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,5 | 65,0 | 98,5 | 34,5 | 67,5 | 102,0 | 33,0 | 66,0 | 99,0 | |
| 33,0 | 65,5 | 98,5 | 35,0 | 68,0 | 103,0 | 33,0 | 66,0 | 99,0 | |
| 33,0 | 66,5 | 99,5 | 34,5 | 66,5 | 101,0 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,5 | 68,5 | 103,0 | 32,5 | 66,5 | 99,0 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,0 | 68,0 | 102,0 | 33,0 | 66,5 | 99,5 | |
| 33,0 | 66,0 | 99,0 | 34,5 | 68,0 | 102,5 | 32,5 | 66,0 | 98,5 | |
| 32,5 | 66,5 | 99,0 | 34,5 | 68,5 | 103,0 | 32,5 | 66,0 | 98,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 33,15 | 65,65 | 98,80 | 34,55 | 67,30 | 101,85 | 32,90 | 66,10 | 99,00 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,5 | 65,5 | 98,0 | 31,5 | 65,0 | 96,6 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,5 | 65,5 | 97,0 | |
| 34,0 | 65,5 | 99,5 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,5 | 66,5 | 98,0 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,0 | 99,0 | 32,0 | 65,0 | 97,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 34,0 | 66,0 | 100,0 | 32,0 | 64,0 | 96,0 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,5 | 99,5 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,0 | 66,5 | 97,5 | |
| 34,0 | 65,0 | 99,0 | 32,0 | 66,0 | 98,0 | 31,0 | 65,5 | 96,5 | |
| 34,5 | 66,0 | 100,5 | 31,5 | 66,0 | 97,5 | 31,5 | 66,5 | 98,0 | |
| 34,5 | 66,0 | 100,5 | 31,5 | 65,0 | 96,5 | 31,0 | 66,0 | 97,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 34,10 | 65,70 | 99,80 | 31,95 | 65,35 | 97,30 | 31,30 | 66,00 | 97,30 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 32,99 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 66,02 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 99,01 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 2 | | | DATA 25/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 76,5 | 110,0 | 33,5 | 76,5 | 110,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,5 | 75,5 | 109,0 | 33,0 | 76,0 | 109,0 | 32,0 | 78,5 | 110,5 | |
| 33,0 | 75,0 | 108,0 | 33,0 | 75,5 | 108,5 | 32,0 | 77,5 | 109,5 | |
| 33,5 | 75,5 | 109,0 | 33,5 | 77,0 | 110,5 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | |
| 33,0 | 75,0 | 108,0 | 32,5 | 76,0 | 108,5 | 32,0 | 78,5 | 110,5 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 32,5 | 76,5 | 109,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,0 | 78,0 | 111,0 | 33,0 | 76,0 | 109,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 33,0 | 77,5 | 110,5 | 31,5 | 76,5 | 108,0 | |
| 33,0 | 76,5 | 109,5 | 33,0 | 76,5 | 109,5 | 32,0 | 77,0 | 109,0 | |
| 33,0 | 77,0 | 110,0 | 33,0 | 77,0 | 110,0 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 33,15 | 76,20 | 109,35 | 33,00 | 76,45 | 109,45 | 31,90 | 77,60 | 109,50 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 79,0 | 110,5 | 31,0 | 77,0 | 108,0 | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 79,0 | 110,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,0 | 108,5 | |
| 31,5 | 75,5 | 107,0 | 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,0 | 77,0 | 108,0 | |
| 31,5 | 77,0 | 108,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,5 | 76,5 | 108,0 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,5 | 77,5 | 109,0 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 77,5 | 109,0 | |
| 31,0 | 77,5 | 108,5 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 77,5 | 109,0 | 31,0 | 78,5 | 109,5 | 31,5 | 78,0 | 109,5 | |
| 31,5 | 78,5 | 110,0 | 31,0 | 78,0 | 109,0 | 31,5 | 78,5 | 110,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 31,45 | 77,15 | 108,60 | 31,30 | 78,40 | 109,70 | 31,40 | 77,60 | 109,00 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEQOTES | | | | 32,03 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 77,23 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 109,26 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 3 | | | DATA 22/11/72 | | | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,5 | 80,0 | 113,5 | 34,0 | 79,0 | 113,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | |
| 33,5 | 80,5 | 114,0 | 34,0 | 78,0 | 112,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | |
| 34,0 | 79,5 | 113,5 | 34,0 | 78,5 | 112,5 | 33,0 | 80,5 | 113,5 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,0 | 79,0 | 112,0 | |
| 33,5 | 79,5 | 113,0 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,5 | 79,5 | 113,0 | |
| 34,0 | 79,5 | 113,5 | 34,0 | 80,0 | 114,0 | 33,0 | 79,0 | 112,0 | |
| 34,0 | 79,0 | 113,0 | 34,0 | 79,5 | 113,5 | 33,0 | 80,0 | 113,0 | |
| 33,5 | 79,5 | 113,0 | 34,0 | 79,0 | 113,0 | 33,0 | 78,5 | 111,5 | |
| 34,0 | 78,5 | 112,5 | 34,0 | 80,5 | 114,5 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,80 | 79,40 | 113,20 | 34,00 | 79,45 | 113,45 | 33,25 | 79,15 | 112,40 | |
| CASTANHAS | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 77,0 | 110,5 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| 32,0 | 79,0 | 111,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 79,5 | 111,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 77,5 | 109,5 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 79,0 | 112,5 | 32,0 | 79,0 | 111,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 78,5 | 112,0 | 32,0 | 78,0 | 110,0 | |
| 32,0 | 80,0 | 112,0 | 33,5 | 79,5 | 113,0 | 32,0 | 79,5 | 111,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,00 | 79,50 | 111,50 | 33,50 | 78,65 | 112,15 | 32,00 | 78,95 | 110,95 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,09 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,18 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 112,27 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 24/11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEC. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,0 | 77,5 | 119,5 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 42,5 | 78,5 | 121,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,5 | 79,0 | 121,5 | 43,0 | 78,0 | 121,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 42,0 | 78,0 | 120,0 | 43,5 | 80,0 | 123,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,0 | 77,5 | 119,5 | 43,5 | 81,0 | 124,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 41,5 | 78,5 | 120,0 | 43,5 | 81,5 | 125,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 42,0 | 78,5 | 120,5 | 43,0 | 80,5 | 123,5 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | |
| 42,5 | 79,0 | 121,5 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| 43,0 | 79,0 | 122,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 41,5 | 78,5 | 120,0 | 43,0 | 80,0 | 123,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 42,15 | 78,40 | 120,55 | 43,15 | 80,10 | 123,25 | 41,60 | 79,90 | 121,50 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,0 | 79,5 | 120,5 | 42,0 | 78,0 | 120,0 | 42,0 | 79,0 | 121,0 | |
| 41,5 | 81,5 | 123,0 | 42,0 | 78,0 | 120,0 | 42,0 | 79,0 | 121,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 78,5 | 120,0 | |
| 41,0 | 81,0 | 122,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | |
| 41,0 | 81,0 | 122,0 | 41,5 | 77,5 | 119,0 | 41,5 | 80,5 | 122,0 | |
| 41,5 | 80,5 | 122,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | 42,0 | 80,0 | 122,0 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | 41,5 | 81,0 | 122,5 | |
| 41,0 | 80,0 | 121,0 | 41,5 | 80,0 | 121,5 | 41,5 | 79,5 | 121,0 | |
| 41,5 | 81,5 | 123,0 | 41,5 | 79,0 | 120,5 | 42,0 | 81,0 | 123,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 41,15 | 80,50 | 121,65 | 41,60 | 78,85 | 120,45 | 41,70 | 79,70 | 121,40 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 41,89 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 79,57 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 121,46 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 2* | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSICÃO: 5 | | | DATA 22 /11/72 | | | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 1 | | | 1 - 2 | | | 2 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 56,5 | 80,0 | 136,5 | 58,0 | 82,5 | 140,5 | 56,0 | 81,5 | 137,5 | |
| 56,5 | 80,0 | 136,5 | 58,5 | 83,0 | 141,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 83,0 | 139,5 | 58,0 | 81,5 | 139,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 81,0 | 137,5 | 58,0 | 81,5 | 139,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 82,0 | 138,5 | 58,5 | 83,5 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,0 | 77,0 | 133,0 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,5 | 139,5 | |
| 56,0 | 79,0 | 135,0 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | |
| 56,5 | 79,0 | 135,5 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 81,0 | 137,5 | 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| 56,5 | 79,0 | 135,5 | 58,0 | 83,0 | 141,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 56,40 | 80,10 | 136,50 | 58,10 | 82,90 | 141,00 | 56,00 | 82,75 | 138,75 | |
| C A S T A N H A S | | | | | | | | | |
| 2 - 3 | | | 3 | | | 3 - 1 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 57,0 | 84,0 | 141,0 | 56,0 | 81,0 | 137,0 | 58,0 | 80,0 | 138,0 | |
| 56,5 | 84,0 | 140,5 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 58,0 | 81,0 | 139,0 | |
| 58,0 | 84,0 | 142,0 | 56,0 | 80,0 | 136,0 | 57,0 | 81,0 | 138,0 | |
| 57,5 | 82,0 | 139,5 | 56,0 | 83,5 | 139,5 | 57,0 | 81,5 | 138,5 | |
| 58,0 | 84,0 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | 57,0 | 82,0 | 139,0 | |
| 58,0 | 83,0 | 141,0 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 57,0 | 81,5 | 138,5 | |
| 58,0 | 83,5 | 141,5 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 57,5 | 82,0 | 139,5 | |
| 57,0 | 83,0 | 140,0 | 56,0 | 82,0 | 138,0 | 58,0 | 82,0 | 140,0 | |
| 58,5 | 82,0 | 140,5 | 56,0 | 82,5 | 138,5 | 57,5 | 81,0 | 138,5 | |
| 58,5 | 83,5 | 142,0 | 56,0 | 83,0 | 139,0 | 57,5 | 81,5 | 139,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 57,70 | 83,30 | 141,00 | 56,00 | 82,10 | 138,10 | 57,45 | 81,35 | 138,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 56,94 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 82,08 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 139,02 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 117,0 | 140,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,00 | 117,70 | 140,70 | 23,00 | 118,50 | 141,50 | 23,00 | 119,70 | 142,70 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 122,0 | 145,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 121,0 | 144,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 121,0 | 144,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 119,0 | 142,0 | |
| 23,0 | 120,0 | 143,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 119,0 | 142,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| 23,0 | 121,0 | 144,0 | 23,0 | 118,0 | 141,0 | 23,0 | 120,0 | 143,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,00 | 120,10 | 143,10 | 23,00 | 118,00 | 141,00 | 23,00 | 120,30 | 143,30 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 23,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 119,05 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 142,05 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 23/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 28,0 | 120,0 | 148,0 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | 27,5 | 119,0 | 146,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 120,50 | 148,05 | 27,50 | 118,60 | 146,15 | 27,55 | 119,40 | 146,95 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 28,0 | 119,0 | 147,0 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 28,0 | 119,0 | 147,0 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 121,0 | 148,5 | 28,0 | 120,0 | 148,0 | 28,0 | 118,0 | 146,0 | |
| 28,0 | 120,0 | 148,0 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 28,0 | 121,0 | 149,0 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 119,0 | 146,5 | 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| 27,5 | 120,0 | 147,5 | 27,5 | 121,0 | 148,5 | 27,5 | 118,0 | 145,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 120,00 | 147,55 | 27,70 | 120,60 | 148,30 | 27,65 | 118,20 | 145,85 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 27,58 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 119,56 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 147,14 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 121,0 | 153,5 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,5 | 120,0 | 152,5 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 120,0 | 152,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 120,0 | 152,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 117,0 | 149,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 118,0 | 150,0 | 32,0 | 119,0 | 151,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,05 | 120,40 | 152,45 | 32,00 | 117,90 | 149,90 | 32,05 | 119,30 | 151,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 122,0 | 154,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 121,0 | 153,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,5 | 122,0 | 154,5 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| 32,0 | 120,0 | 152,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | |
| 32,0 | 119,0 | 151,0 | 32,0 | 122,0 | 154,0 | 32,0 | 121,0 | 153,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,00 | 119,70 | 151,70 | 32,00 | 121,90 | 153,90 | 32,15 | 121,50 | 153,65 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 32,04 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 120,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 152,16 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 23/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 125,0 | 167,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,0 | 122,0 | 164,0 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 123,0 | 165,5 | 42,5 | 119,0 | 161,5 | 42,5 | 123,0 | 165,5 | |
| 42,0 | 123,0 | 165,0 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 42,45 | 123,80 | 166,25 | 42,50 | 119,40 | 161,90 | 42,30 | 122,00 | 164,30 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 43,0 | 122,0 | 165,0 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 122,0 | 164,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 122,0 | 164,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,5 | 120,0 | 162,5 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 120,0 | 162,0 | 42,0 | 121,0 | 163,0 | |
| 42,5 | 121,0 | 163,5 | 42,0 | 120,0 | 162,0 | 42,5 | 121,0 | 163,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 42,55 | 121,30 | 163,85 | 42,40 | 120,60 | 163,00 | 42,40 | 121,60 | 164,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEQOTES | | | | 42,43 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 121,45 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 163,88 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: NARDINI | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 22/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 116,0 | 171,5 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 111,0 | 166,5 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | |
| 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,0 | 111,0 | 166,0 | 55,0 | 115,0 | 170,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 55,00 | 112,00 | 167,00 | 55,05 | 111,50 | 166,55 | 55,05 | 114,50 | 169,55 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 54,5 | 115,0 | 169,5 | 55,5 | 114,0 | 169,5 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 116,0 | 171,0 | 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 115,0 | 170,0 | 55,0 | 113,0 | 168,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 118,0 | 173,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,0 | 112,0 | 167,0 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| 55,0 | 114,0 | 169,0 | 55,5 | 113,0 | 168,5 | 55,5 | 117,0 | 172,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 54,95 | 114,70 | 169,65 | 55,20 | 112,90 | 168,10 | 55,50 | 117,40 | 172,90 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 55,12 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 113,84 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 168,96 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------|
| TORNO: MITTÓ | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 01/12/72 | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,5 | 25,0 | 57,5 |
| 31,5 | 25,0 | 56,5 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,5 | 25,0 | 57,5 |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 24,5 | 56,5 |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 26,0 | 59,0 | 32,0 | 24,5 | 56,5 |
| 31,5 | 24,5 | 56,0 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 24,5 | 56,5 |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 32,5 | 25,5 | 58,0 | 32,0 | 25,0 | 57,0 |
| 31,5 | 24,0 | 55,5 | 33,0 | 25,5 | 58,5 | 32,0 | 25,0 | 57,0 |
| 31,5 | 23,5 | 55,0 | 32,5 | 25,5 | 58,0 | 32,0 | 24,5 | 56,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 31,50 | 24,20 | 55,70 | 32,90 | 25,65 | 58,55 | 32,10 | 24,80 | 56,90 |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,5 | 58,5 |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 26,0 | 58,0 |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| 32,0 | 26,0 | 58,0 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| 32,0 | 25,5 | 57,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| 32,0 | 25,5 | 57,5 | 31,5 | 26,5 | 58,0 | 32,0 | 25,5 | 57,5 |
| MÉDIAS | | | | | | | | |
| 32,00 | 26,05 | 58,05 | 31,50 | 26,50 | 58,00 | 32,00 | 25,75 | 57,75 |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,00 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,49 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 57,49 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 01/ 12/ 72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 36,5 | 36,5 | 73,0 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,5 | 34,0 | 70,5 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 33,5 | 68,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 35,0 | 71,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 33,0 | 68,0 | |
| 36,5 | 35,5 | 72,0 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| 36,5 | 36,0 | 72,5 | 36,0 | 34,0 | 70,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 36,50 | 35,90 | 72,40 | 36,05 | 34,00 | 70,05 | 35,10 | 32,55 | 67,65 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 35,5 | 70,5 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 36,0 | 71,0 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 36,0 | 71,0 | 35,5 | 34,5 | 70,0 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,0 | 35,5 | 70,5 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 33,0 | 68,5 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 34,0 | 69,5 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,5 | 33,5 | 69,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,5 | 71,0 | 35,0 | 33,5 | 68,5 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | |
| 35,5 | 35,0 | 70,5 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | 35,5 | 32,5 | 68,0 | |
| 35,5 | 35,0 | 70,5 | 35,5 | 33,5 | 69,0 | 35,0 | 32,5 | 67,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 35,30 | 35,50 | 70,80 | 35,40 | 33,80 | 69,20 | 35,40 | 32,70 | 68,10 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEQOTES | | | | 35,62 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 34,08 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 69,70 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 32,5 | 36,5 | 69,0 | |
| 32,5 | 32,5 | 65,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 36,5 | 69,5 | |
| 33,0 | 32,5 | 65,5 | 33,0 | 33,0 | 66,0 | 32,5 | 36,0 | 68,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 32,95 | 32,70 | 65,65 | 33,00 | 33,30 | 66,30 | 32,80 | 36,45 | 69,25 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 33,0 | 35,5 | 68,5 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 33,0 | 36,0 | 69,0 | 32,5 | 34,0 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,0 | 36,0 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 36,0 | 68,5 | 32,5 | 34,0 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,0 | 35,0 | 67,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | |
| 33,0 | 34,5 | 67,5 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,5 | 67,5 | |
| 33,0 | 33,5 | 66,5 | 32,0 | 35,0 | 67,0 | 32,5 | 33,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 34,0 | 67,0 | |
| 33,0 | 34,0 | 67,0 | 32,5 | 35,5 | 68,0 | 33,0 | 33,5 | 66,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 33,00 | 33,90 | 66,90 | 32,45 | 35,55 | 68,00 | 32,85 | 33,90 | 66,75 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 32,84 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 34,30 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 67,14 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSICÃO: 4 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 32,0 | 68,5 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 38,0 | 30,5 | 68,5 | |
| 37,0 | 32,0 | 69,0 | 38,0 | 30,5 | 68,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 37,0 | 31,5 | 68,5 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 32,0 | 68,5 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 67,5 | 37,5 | 30,0 | 67,5 | 37,5 | 29,0 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,5 | 30,5 | 68,0 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | 37,5 | 29,0 | 66,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,60 | 31,55 | 68,15 | 37,80 | 29,95 | 67,75 | 37,55 | 29,80 | 67,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 37,0 | 31,5 | 68,5 | 37,0 | 29,5 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 32,0 | 68,5 | 37,0 | 29,5 | 66,5 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,5 | 68,0 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 39,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 31,0 | 67,5 | 37,0 | 29,0 | 66,0 | |
| 36,5 | 31,0 | 67,5 | 36,5 | 30,5 | 67,0 | 37,0 | 39,0 | 66,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,50 | 31,25 | 67,75 | 36,55 | 31,15 | 67,70 | 37,00 | 29,20 | 66,20 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 37,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 30,48 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 67,48 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 01/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,5 | 21,0 | 69,5 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,5 | 21,5 | 70,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,0 | 21,5 | 69,5 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,0 | 23,5 | 70,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 48,0 | 21,0 | 69,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 48,0 | 21,0 | 69,0 | 47,5 | 21,0 | 68,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 48,20 | 21,20 | 69,40 | 47,95 | 21,00 | 68,95 | 46,65 | 23,25 | 69,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,0 | 68,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | |
| 47,0 | 26,0 | 73,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,5 | 70,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,0 | 68,5 | |
| 47,0 | 25,0 | 72,0 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | 46,0 | 22,5 | 68,5 | |
| 47,0 | 25,0 | 72,0 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,0 | 22,0 | 68,0 | |
| 47,0 | 25,5 | 72,5 | 46,5 | 23,0 | 69,5 | 46,5 | 22,5 | 69,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 47,00 | 25,60 | 72,60 | 46,50 | 23,00 | 69,50 | 46,40 | 22,45 | 68,85 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 47,11 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,75 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 69,86 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 13 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,5 | 19,0 | 59,5 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,0 | 57,0 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 41,0 | 16,5 | 57,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 18,5 | 58,5 | 40,5 | 16,0 | 56,5 | |
| 39,5 | 18,5 | 58,0 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,5 | 57,0 | |
| 39,5 | 19,0 | 58,5 | 40,0 | 19,0 | 59,0 | 40,5 | 16,0 | 56,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,65 | 18,55 | 58,20 | 40,05 | 18,95 | 59,00 | 40,75 | 16,35 | 57,10 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 23,0 | 62,0 | |
| 39,5 | 21,5 | 61,0 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 40,0 | 21,5 | 61,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,5 | 61,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 19,0 | 58,5 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,0 | 22,0 | 61,0 | |
| 40,0 | 20,5 | 60,5 | 39,0 | 18,5 | 57,5 | 39,0 | 21,5 | 60,5 | |
| 39,5 | 21,0 | 60,5 | 39,5 | 18,5 | 58,0 | 39,5 | 21,5 | 61,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,70 | 21,15 | 60,85 | 39,45 | 18,65 | 58,10 | 39,05 | 22,15 | 61,20 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 39,77 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 19,30 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 59,07 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 13/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,0 | 61,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,5 | 30,0 | 68,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,0 | 69,5 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 30,0 | 68,0 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 25,5 | 62,0 | 38,0 | 29,5 | 67,5 | |
| 38,5 | 31,5 | 70,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,5 | 29,5 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 38,50 | 31,45 | 69,95 | 36,50 | 25,65 | 62,15 | 38,10 | 29,80 | 67,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 27,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 27,0 | 63,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,0 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 38,0 | 28,5 | 66,5 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 37,5 | 28,5 | 66,0 | 36,5 | 26,0 | 62,5 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| 37,5 | 28,5 | 66,0 | 36,5 | 26,5 | 63,0 | 37,0 | 30,0 | 67,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 37,90 | 28,15 | 66,05 | 36,50 | 26,30 | 62,80 | 37,00 | 30,00 | 67,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 37,41 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 28,56 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 65,97 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 13 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 35,0 | 32,0 | 67,0 | 34,0 | 34,0 | 68,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 34,0 | 68,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,5 | 67,5 | |
| 32,5 | 31,0 | 63,5 | 34,5 | 31,5 | 66,0 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,0 | 34,0 | 33,0 | 67,0 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 32,5 | 66,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,50 | 31,45 | 63,95 | 34,55 | 31,30 | 65,85 | 34,00 | 33,35 | 67,35 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 30,5 | 63,5 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,0 | 64,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,5 | 66,0 | |
| 33,0 | 31,0 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 33,0 | 31,5 | 64,5 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 31,5 | 64,0 | 33,0 | 29,5 | 62,5 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| 32,5 | 30,5 | 63,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | 33,5 | 32,0 | 65,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 32,80 | 31,30 | 64,10 | 33,00 | 29,85 | 62,85 | 33,50 | 32,20 | 65,70 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 33,39 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 31,57 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 64,96 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 13/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 31,0 | 65,5 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,5 | 30,5 | 65,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,5 | 30,0 | 64,5 | 34,0 | 30,5 | 64,5 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 31,0 | 65,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,00 | 29,40 | 63,40 | 34,25 | 30,45 | 64,70 | 34,00 | 30,80 | 64,80 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 29,0 | 63,5 | 33,5 | 31,0 | 64,5 | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,5 | 29,5 | 64,0 | 33,5 | 31,0 | 64,5 | |
| 34,0 | 30,0 | 64,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,0 | 30,5 | 63,5 | |
| 34,0 | 29,0 | 63,0 | 34,0 | 29,5 | 63,5 | 33,5 | 30,5 | 64,0 | |
| 34,0 | 29,5 | 63,5 | 34,0 | 29,0 | 63,0 | 33,0 | 30,0 | 63,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 34,00 | 29,55 | 63,55 | 34,10 | 29,30 | 63,40 | 33,40 | 30,55 | 63,95 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 33,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 30,00 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 63,96 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-------|---------|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 13/ 12/ 72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 39,0 | 24,0 | 63,0 | 39,0 | 24,0 | 63,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,5 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 40,0 | 24,5 | 64,5 | 39,0 | 24,0 | 63,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,0 | 23,5 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | 38,0 | 22,5 | 60,5 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,5 | 62,0 | |
| 39,5 | 24,5 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 39,0 | 23,5 | 62,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 40,0 | 24,0 | 64,0 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| 39,5 | 24,0 | 63,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | 38,5 | 23,0 | 61,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 39,65 | 24,15 | 63,80 | 38,85 | 23,50 | 62,35 | 38,40 | 23,20 | 61,60 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 23,0 | 63,0 | 38,5 | 20,5 | 59,0 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 39,0 | 20,5 | 59,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,5 | 62,5 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,5 | 62,5 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| 40,0 | 22,0 | 62,0 | 38,5 | 20,0 | 58,5 | 38,5 | 24,0 | 62,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 22,20 | 62,20 | 38,55 | 20,10 | 58,65 | 38,50 | 24,00 | 62,50 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 38,99 | | | MICROM. |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,86 | | | MICROM. |
| | | TOTAL | | | | 61,85 | | | MICROM. |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 14/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,0 | 83,0 | 112,0 | 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,5 | 80,0 | 108,5 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | |
| 28,5 | 83,0 | 111,5 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,5 | 82,0 | 110,5 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 28,55 | 82,50 | 111,05 | 28,35 | 81,10 | 109,45 | 28,05 | 79,60 | 107,65 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,5 | 81,0 | 109,5 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 81,0 | 109,0 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 79,0 | 106,5 | |
| 28,5 | 80,0 | 108,5 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | |
| 28,0 | 79,0 | 107,0 | 28,0 | 80,0 | 108,0 | 27,5 | 80,0 | 107,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 28,05 | 79,60 | 107,65 | 28,05 | 80,00 | 108,05 | 27,80 | 80,10 | 107,90 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 28,14 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 80,48 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 108,62 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | DATA 15 /12 /72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,5 | 83,0 | 110,5 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,5 | 86,0 | 113,5 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,0 | 85,0 | 112,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 83,0 | 110,0 | 27,0 | 85,0 | 112,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,05 | 83,00 | 110,05 | 27,40 | 86,30 | 113,70 | 27,15 | 87,40 | 114,55 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 91,0 | 118,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 91,0 | 118,5 | 27,5 | 88,0 | 115,5 | 28,0 | 88,0 | 116,0 | |
| 27,5 | 90,0 | 117,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 89,0 | 116,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,5 | 89,0 | 116,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| 27,5 | 90,0 | 117,5 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,5 | 87,0 | 114,5 | |
| 27,0 | 89,0 | 116,0 | 27,0 | 88,0 | 115,0 | 27,0 | 87,0 | 114,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,30 | 89,60 | 116,90 | 27,05 | 88,00 | 115,05 | 27,35 | 87,10 | 114,45 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 27,21 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 86,90 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 114,11 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 14 /12 /72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 88,0 | 114,0 | 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 26,00 | 87,70 | 113,70 | 26,00 | 87,70 | 113,70 | 26,00 | 86,50 | 112,50 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 86,0 | 112,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 85,0 | 111,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 85,0 | 111,0 | 26,0 | 90,0 | 116,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 87,0 | 113,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| 26,0 | 86,0 | 112,0 | 26,0 | 89,0 | 115,0 | 26,0 | 84,0 | 110,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 26,00 | 85,90 | 111,90 | 26,00 | 89,50 | 115,50 | 26,00 | 84,50 | 110,50 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 26,00 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 86,96 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 112,96 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|---------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | DATA 15/12/72 | | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 83,0 | 112,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 115,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 81,0 | 110,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 82,0 | 111,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,50 | 82,00 | 111,50 | 29,00 | 84,60 | 113,60 | 29,00 | 86,90 | 115,90 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,5 | 87,0 | 116,5 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 86,0 | 115,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,5 | 87,0 | 116,5 | |
| 29,5 | 87,0 | 116,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 83,0 | 112,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 84,0 | 113,5 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 85,0 | 114,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| 29,5 | 85,0 | 114,5 | 29,0 | 84,0 | 113,0 | 29,0 | 87,0 | 116,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,45 | 85,60 | 115,05 | 29,00 | 84,60 | 113,60 | 29,10 | 87,00 | 116,50 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 29,17 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 85,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 114,29 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|---------|--|
| TORNO: MITTO | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | DATA 14 /12 /72 | | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 37,0 | 73,0 | 110,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 77,0 | 113,5 | |
| 37,0 | 73,0 | 110,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 76,0 | 112,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,75 | 73,50 | 110,25 | 36,60 | 73,00 | 109,60 | 36,50 | 76,30 | 112,80 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 76,0 | 112,5 | 37,0 | 77,0 | 114,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 36,5 | 76,0 | 112,5 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 77,0 | 113,5 | 37,0 | 75,0 | 112,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | |
| 37,0 | 77,0 | 114,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 37,0 | 76,0 | 113,0 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 36,5 | 75,0 | 111,5 | 37,0 | 74,0 | 111,0 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| 37,0 | 75,0 | 112,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | |
| 37,0 | 74,0 | 111,0 | 37,0 | 73,0 | 110,0 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 74,0 | 110,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 75,0 | 111,5 | |
| 36,5 | 75,0 | 111,5 | 36,5 | 73,0 | 109,5 | 36,5 | 74,0 | 110,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 36,70 | 75,50 | 112,20 | 36,90 | 73,90 | 110,80 | 36,50 | 74,20 | 110,70 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 36,66 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 74,40 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 111,06 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 29 / 11 / 72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A . D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 21,5 | 43,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 22,0 | 43,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 22,0 | 43,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 22,5 | 44,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 24,0 | 45,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 24,5 | 46,0 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| 21,0 | 21,5 | 42,5 | 21,5 | 25,0 | 46,5 | 21,5 | 23,0 | 44,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 21,30 | 21,50 | 42,80 | 21,50 | 24,65 | 46,15 | 21,50 | 22,60 | 44,10 | |
| S E Q U Ê N C I A . D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 21,5 | 21,0 | 42,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 24,0 | 44,5 | |
| 21,5 | 21,0 | 42,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 25,0 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,0 | 42,5 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 23,0 | 44,5 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 22,0 | 43,5 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,0 | 25,5 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 20,0 | 23,0 | 43,0 | 20,5 | 25,5 | 46,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,0 | 45,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,0 | 42,5 | 20,5 | 25,5 | 46,0 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 25,5 | 45,5 | |
| 21,5 | 21,5 | 43,0 | 19,5 | 23,5 | 43,0 | 20,0 | 26,0 | 46,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 21,50 | 21,60 | 43,10 | 19,70 | 23,20 | 42,90 | 20,20 | 25,20 | 45,40 | |
| M É D I A / G É R A L | | CABEÇOTES | | | | 20,95 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 23,12 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 44,07 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,5 | 26,0 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 26,5 | 26,0 | 52,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,5 | 26,5 | 53,0 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,0 | 25,5 | 50,5 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 25,5 | 51,0 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| 26,5 | 26,5 | 53,0 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,5 | 53,5 | |
| 26,0 | 26,5 | 52,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 27,0 | 26,0 | 53,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 26,15 | 26,45 | 52,60 | 25,45 | 25,75 | 51,20 | 26,95 | 26,20 | 53,15 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 26,0 | 27,5 | 53,5 | 25,5 | 26,0 | 51,5 | 25,5 | 28,0 | 53,5 | |
| 26,0 | 27,5 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| 26,0 | 28,0 | 54,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| 25,5 | 27,5 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 25,5 | 27,5 | 53,0 | |
| 25,0 | 27,5 | 52,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 27,5 | 53,5 | |
| 25,0 | 28,0 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 25,5 | 28,0 | 53,5 | |
| 25,5 | 28,0 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,0 | 54,0 | |
| 25,0 | 28,0 | 53,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 27,5 | 53,5 | |
| 25,0 | 28,5 | 53,5 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,0 | 54,0 | |
| 26,0 | 28,0 | 54,0 | 25,5 | 26,5 | 52,0 | 26,0 | 28,5 | 54,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,50 | 27,85 | 53,35 | 25,50 | 26,45 | 51,95 | 25,85 | 28,00 | 53,85 | |
| MÉDIA / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 25,90 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 26,78 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 52,68 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 28,5 | 60,0 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 30,0 | 58,5 | 30,5 | 31,0 | 61,5 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| 31,5 | 29,0 | 60,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 31,0 | 61,5 | |
| 31,5 | 30,0 | 61,5 | 28,5 | 29,5 | 58,0 | 30,5 | 30,5 | 61,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 31,50 | 29,05 | 60,55 | 28,50 | 29,65 | 58,15 | 30,50 | 30,60 | 61,10 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,0 | 58,5 | |
| 28,5 | 29,5 | 58,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 29,5 | 58,0 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,0 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,0 | 57,5 | 29,5 | 29,0 | 58,5 | |
| 28,5 | 30,5 | 59,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,0 | 30,5 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 29,0 | 30,0 | 59,0 | 27,0 | 30,5 | 57,5 | 29,5 | 29,5 | 59,0 | |
| 28,5 | 30,0 | 58,5 | 27,5 | 30,5 | 58,0 | 29,5 | 30,0 | 59,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 28,55 | 29,95 | 58,50 | 27,65 | 30,25 | 57,90 | 29,50 | 29,45 | 58,95 | |
| M É D I A / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 29,36 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 29,83 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 59,19 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,5 | 60,5 | 36,0 | 25,0 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,0 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,0 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 26,0 | 61,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,5 | 25,5 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,5 | 63,0 | 36,5 | 24,0 | 60,5 | 35,5 | 25,5 | 61,0 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,5 | 24,5 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | |
| 36,5 | 26,0 | 62,5 | 36,0 | 24,0 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 36,50 | 26,20 | 62,70 | 36,10 | 24,10 | 60,20 | 35,35 | 25,30 | 60,65 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 35,5 | 25,0 | 60,5 | 34,0 | 25,0 | 59,0 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,5 | 24,0 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 34,5 | 25,0 | 59,5 | 35,0 | 24,0 | 59,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 34,5 | 25,5 | 60,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,0 | 25,5 | 61,5 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 26,0 | 61,0 | 35,0 | 25,0 | 60,0 | |
| 36,0 | 25,0 | 61,0 | 35,0 | 25,5 | 60,5 | 35,0 | 24,5 | 59,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 35,95 | 25,05 | 61,00 | 34,80 | 25,25 | 60,05 | 35,05 | 24,40 | 59,45 | |
| MÉDIA G E R A L | | CABEQOTES | | | | 35,62 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,05 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 60,67 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 1 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 29/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,0 | 24,0 | 75,0 | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 53,0 | 22,0 | 75,0 | 54,5 | 23,0 | 77,5 | 51,0 | 24,5 | 75,5 | |
| 53,5 | 22,5 | 76,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 23,0 | 77,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,5 | 25,0 | 76,5 | |
| 56,0 | 23,0 | 79,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 56,0 | 23,0 | 79,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 51,0 | 25,0 | 76,0 | |
| 55,0 | 23,0 | 78,0 | 54,0 | 23,0 | 77,0 | 50,5 | 25,0 | 75,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 54,15 | 22,65 | 76,80 | 54,15 | 23,00 | 77,15 | 50,95 | 24,80 | 75,75 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,5 | 21,5 | 75,0 | 51,5 | 22,5 | 74,0 | 52,0 | 24,0 | 76,0 | |
| 54,0 | 21,5 | 75,5 | 51,0 | 21,5 | 72,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 53,5 | 22,0 | 75,5 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 21,5 | 75,5 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 53,5 | 21,5 | 75,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 22,0 | 73,5 | 51,5 | 24,0 | 75,5 | |
| 54,0 | 22,0 | 76,0 | 51,5 | 23,0 | 74,5 | 51,5 | 25,0 | 76,5 | |
| 53,5 | 23,0 | 76,5 | 52,0 | 23,0 | 75,0 | 51,5 | 24,5 | 76,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 53,80 | 21,90 | 75,70 | 51,50 | 22,70 | 74,20 | 51,55 | 24,30 | 75,85 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 52,68 | | MICRON. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 23,23 | | MICRON. | |
| | | TOTAL | | | | 75,91 | | MICRON. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,0 | 27,5 | 50,5 | 22,5 | 31,0 | 53,5 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 31,0 | 53,5 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,5 | 27,5 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,0 | 52,0 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 28,0 | 51,5 | 22,5 | 30,0 | 52,5 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,0 | 30,0 | 52,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 24,5 | 27,5 | 52,0 | |
| 23,0 | 28,0 | 51,0 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 28,0 | 53,0 | |
| 23,5 | 28,0 | 51,5 | 22,5 | 30,5 | 53,0 | 25,0 | 27,5 | 52,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,25 | 27,80 | 51,05 | 22,45 | 30,50 | 52,95 | 24,95 | 27,60 | 52,55 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,5 | 29,5 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,0 | 29,0 | 49,0 | |
| 24,0 | 32,0 | 56,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,5 | 30,5 | 51,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,5 | 30,5 | 51,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 26,5 | 48,0 | 20,0 | 30,0 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,0 | 54,5 | 22,0 | 27,0 | 49,0 | 20,5 | 30,0 | 50,5 | |
| 23,5 | 32,0 | 55,5 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 30,0 | 50,0 | |
| 23,5 | 31,5 | 55,0 | 21,5 | 27,0 | 48,5 | 20,0 | 29,5 | 49,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 23,55 | 31,45 | 55,00 | 21,70 | 26,95 | 48,65 | 20,20 | 29,80 | 50,00 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 22,68 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 29,02 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 51,70 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------|-------|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 17/ 12/72 | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 30,0 | 58,0 |
| 29,5 | 31,5 | 61,0 | 28,5 | 31,5 | 60,0 | 27,5 | 30,0 | 57,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 31,5 | 61,0 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 30,5 | 58,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 28,0 | 30,5 | 58,5 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 27,5 | 30,5 | 58,0 |
| 29,5 | 32,5 | 62,0 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 29,5 | 32,0 | 61,5 | 29,5 | 32,0 | 61,5 | 28,0 | 31,0 | 59,0 |
| 30,0 | 32,5 | 62,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 28,0 | 31,5 | 59,5 |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 29,55 | 32,00 | 61,55 | 29,00 | 32,00 | 61,00 | 27,90 | 30,70 | 58,60 |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL |
| 28,0 | 31,5 | 59,5 | 29,0 | 32,0 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 32,5 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 32,5 | 61,0 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 29,0 | 32,5 | 61,5 | 26,5 | 29,0 | 55,5 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 28,5 | 33,0 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 31,0 | 59,0 | 28,5 | 33,0 | 61,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,5 | 58,5 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 26,5 | 28,5 | 55,0 |
| 28,0 | 30,0 | 58,0 | 28,5 | 34,0 | 62,5 | 27,0 | 28,5 | 55,5 |
| M É D I A S | | | | | | | | |
| 28,00 | 30,70 | 58,70 | 28,65 | 33,00 | 61,65 | 26,75 | 28,55 | 55,30 |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 28,31 MICROM. | | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 31,15 MICROM. | | |
| | | TOTAL | | | | 59,46 MICROM. | | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,5 | 55,0 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 25,0 | 56,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 31,0 | 24,5 | 55,5 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 25,0 | 54,5 | 30,5 | 24,5 | 55,0 | 31,0 | 24,0 | 55,0 | |
| 29,5 | 24,5 | 54,0 | 30,5 | 24,0 | 54,5 | 31,5 | 24,5 | 55,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 29,50 | 25,00 | 54,50 | 30,90 | 24,65 | 55,55 | 31,00 | 24,05 | 55,05 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,5 | 25,5 | 54,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 29,0 | 59,5 | |
| 32,0 | 26,5 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| 32,0 | 27,0 | 59,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 27,0 | 58,5 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,5 | 59,0 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| 31,5 | 26,5 | 58,0 | 28,0 | 25,0 | 53,0 | 30,5 | 28,0 | 58,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,80 | 26,75 | 58,55 | 28,05 | 25,05 | 53,10 | 30,50 | 28,40 | 58,90 | |
| MÉDIA GERAL | CABEÇOTES | | | | | 30,29 | | MICROM. | |
| | CARROS & BARRAMENTO | | | | | 25,65 | | MICROM. | |
| | TOTAL | | | | | 55,94 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 43,0 | 28,0 | 71,0 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 45,0 | 20,0 | 65,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 42,0 | 24,0 | 66,0 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 42,0 | 24,0 | 66,0 | 44,0 | 20,0 | 64,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,5 | 65,0 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 24,0 | 65,5 | 44,5 | 20,0 | 64,5 | 42,5 | 28,0 | 70,5 | |
| 41,5 | 23,5 | 65,0 | 44,0 | 20,0 | 64,0 | 42,5 | 27,5 | 70,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 41,60 | 23,85 | 65,45 | 44,45 | 20,05 | 64,50 | 42,55 | 27,95 | 70,50 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 45,5 | 25,0 | 70,5 | 41,0 | 27,0 | 68,0 | 44,0 | 29,0 | 73,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,0 | 26,5 | 66,5 | 44,0 | 29,0 | 73,0 | |
| 45,0 | 24,5 | 69,5 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,5 | 24,5 | 70,0 | 40,5 | 28,0 | 68,5 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 28,5 | 72,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,5 | 27,0 | 67,5 | 43,5 | 28,5 | 72,0 | |
| 45,0 | 25,0 | 70,0 | 40,0 | 27,5 | 67,5 | 43,5 | 30,0 | 73,5 | |
| 45,0 | 24,5 | 69,5 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| 45,0 | 24,0 | 69,0 | 40,5 | 27,5 | 68,0 | 43,5 | 29,0 | 72,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 45,10 | 24,75 | 69,85 | 40,45 | 27,35 | 67,80 | 43,60 | 29,00 | 72,60 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 42,96 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 25,49 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 68,45 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 2 | | | | |
| SÉRIE: 2 | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 17/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDICÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,00 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,0 | 79,50 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,0 | 79,5 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 24,5 | 80,0 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 55,0 | 26,0 | 81,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,0 | 78,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 24,0 | 79,0 | 54,5 | 25,5 | 80,0 | 55,5 | 25,0 | 80,5 | |
| 55,0 | 23,5 | 78,5 | 55,0 | 25,5 | 80,5 | 55,0 | 25,0 | 80,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 55,00 | 23,70 | 78,70 | 54,60 | 25,45 | 80,05 | 55,45 | 24,95 | 80,40 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDICÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,5 | 20,0 | 75,5 | 52,0 | 20,5 | 72,5 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,5 | 72,5 | |
| 53,0 | 20,5 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,0 | 21,0 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 51,5 | 20,0 | 71,5 | |
| 53,5 | 20,0 | 73,5 | 55,5 | 20,0 | 75,5 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 21,0 | 73,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| 53,5 | 20,5 | 74,0 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 51,5 | 20,5 | 72,0 | |
| 53,0 | 20,5 | 73,5 | 55,0 | 20,0 | 75,0 | 52,0 | 20,0 | 72,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 53,35 | 20,40 | 73,75 | 55,10 | 20,00 | 75,10 | 51,90 | 20,25 | 72,15 | |
| MÉDIA / G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 54,23 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 22,46 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 76,69 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 1 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 128,0 | 153,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| 25,5 | 128,0 | 153,5 | 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,05 | 126,90 | 151,95 | 25,00 | 126,60 | 151,60 | 25,00 | 125,10 | 150,10 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 25,0 | 128,0 | 153,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 122,0 | 147,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| 25,0 | 126,0 | 151,0 | 25,0 | 124,0 | 149,0 | 25,0 | 122,0 | 147,0 | |
| 25,0 | 127,0 | 152,0 | 25,0 | 125,0 | 150,0 | 25,0 | 123,0 | 148,0 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 25,00 | 126,90 | 151,90 | 25,00 | 124,30 | 149,30 | 25,00 | 122,90 | 147,90 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 25,01 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 125,45 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 150,46 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 2 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 129,0 | 156,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 129,0 | 156,5 | |
| 27,5 | 129,0 | 156,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 28,0 | 128,0 | 156,0 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,55 | 128,00 | 155,55 | 27,80 | 128,00 | 155,80 | 27,50 | 127,90 | 155,40 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEQ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 129,0 | 156,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 126,0 | 153,5 | |
| 27,5 | 127,0 | 154,5 | 27,5 | 128,0 | 155,5 | 27,5 | 125,0 | 152,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 27,50 | 127,70 | 155,20 | 27,50 | 127,70 | 155,20 | 27,50 | 127,30 | 154,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEQOTES | | | | 27,56 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 127,76 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 155,32 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 3 | | | DATA 20/11/72 | | | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,0 | 132,0 | 163,0 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 127,0 | 158,5 | |
| 31,5 | 132,0 | 163,5 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 127,0 | 158,5 | |
| 31,0 | 131,0 | 162,0 | 31,0 | 130,0 | 161,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| 31,0 | 130,0 | 161,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 32,0 | 127,0 | 159,0 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 32,0 | 126,0 | 158,0 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 125,0 | 156,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,30 | 130,40 | 161,70 | 31,15 | 128,80 | 159,95 | 31,60 | 125,70 | 157,30 | |
| SEQUÊNCIA DE MEDIÇÃO | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 31,5 | 131,0 | 162,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,0 | 131,0 | 162,0 | |
| 31,0 | 131,0 | 162,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 131,0 | 162,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 129,0 | 160,0 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 132,0 | 163,5 | |
| 31,5 | 130,0 | 161,5 | 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 129,0 | 160,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,0 | 128,0 | 159,0 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 131,0 | 162,5 | |
| 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 128,0 | 159,5 | 31,5 | 132,0 | 163,5 | |
| MÉDIAS | | | | | | | | | |
| 31,30 | 129,50 | 160,80 | 31,50 | 128,50 | 160,00 | 31,45 | 131,20 | 162,65 | |
| MÉDIA GERAL | | CABEÇOTES | | | | 31,38 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 129,02 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 160,40 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 4 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 131,0 | 171,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 131,0 | 171,0 | |
| 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 133,0 | 173,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | 40,0 | 129,0 | 169,0 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 132,40 | 172,40 | 40,00 | 132,70 | 172,70 | 40,00 | 130,10 | 170,10 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,0 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 39,5 | 132,0 | 171,5 | |
| 40,0 | 132,0 | 172,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 40,0 | 132,0 | 172,0 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 40,0 | 130,0 | 170,0 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 131,0 | 170,5 | |
| 40,0 | 131,0 | 171,0 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | 39,5 | 130,0 | 169,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 40,00 | 131,50 | 171,50 | 39,50 | 131,00 | 170,50 | 39,60 | 131,20 | 170,80 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 39,85 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 131,48 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 171,33 | | MICROM. | |

| VALORES DAS DEFORMAÇÕES | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|------------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|--|
| TORNO: INVICTA | | | | | MÉTODO: 3 | | | | |
| SÉRIE: ÚNICA | | | POSIÇÃO: 5 | | | DATA 20/12/72 | | | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,5 | 121,0 | 173,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 121,0 | 173,5 | |
| 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 52,15 | 121,50 | 173,65 | 52,05 | 122,60 | 174,65 | 52,50 | 121,70 | 174,20 | |
| S E Q U Ê N C I A D E M E D I Ç Ã O | | | | | | | | | |
| 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | CABEÇ. | CARR. BARR. | TOTAL | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 53,0 | 122,0 | 175,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 123,0 | 175,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 123,0 | 175,5 | 53,0 | 122,0 | 175,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,0 | 121,0 | 173,0 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 122,0 | 174,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| 52,0 | 121,0 | 173,0 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | 52,5 | 122,0 | 174,5 | |
| M É D I A S | | | | | | | | | |
| 52,00 | 121,80 | 173,80 | 52,35 | 122,30 | 174,65 | 52,50 | 121,90 | 174,40 | |
| M É D I A G E R A L | | CABEÇOTES | | | | 52,26 | | MICROM. | |
| | | CARROS & BARRAMENTO | | | | 121,96 | | MICROM. | |
| | | TOTAL | | | | 174,22 | | MICROM. | |

A P Ê N D I C E 3

FORÇAS DE USINAGEM

Relação entre as intensidades das forças
de usinagem segundo vários pesquisadores

3 - Relações entre as intensidades das forças de corte

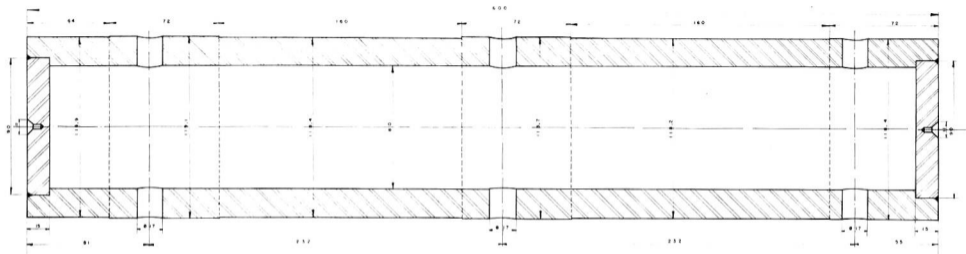
Denominando r_{xz} a relação entre as intensidades da força de avanço P_x e da força principal de corte P_z e r_{yz} a relação entre as intensidades de força de penetração P_y e da força principal de corte P_z , tem-se, para o caso do torneamento:

| | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| $r_{xz} = 0,25$ | $r_{yz} = 0,33$ | RANKINE (7) |
| $r_{xz} = 0,55$ | $r_{yz} = 0,22$ | FERRARESI (6) |
| $r_{xz} = 0,40$ | $r_{yz} = 0,15$ | KOZEL (15) |
| $r_{xz} = (0,2 \text{ a } 0,4)$ | $r_{yz} = (0,4 \text{ a } 0,6)$ | PORADNIK TECH NICZNY (8) |
| $r_{xz} = \text{-----}$ | $r_{yz} = 0,33$ | KOENIGSBERGER - TLUSTY (2) |
| $r_{xz} = 0,33$ | $r_{yz} = 0,33$ | SBORNIK (1) |

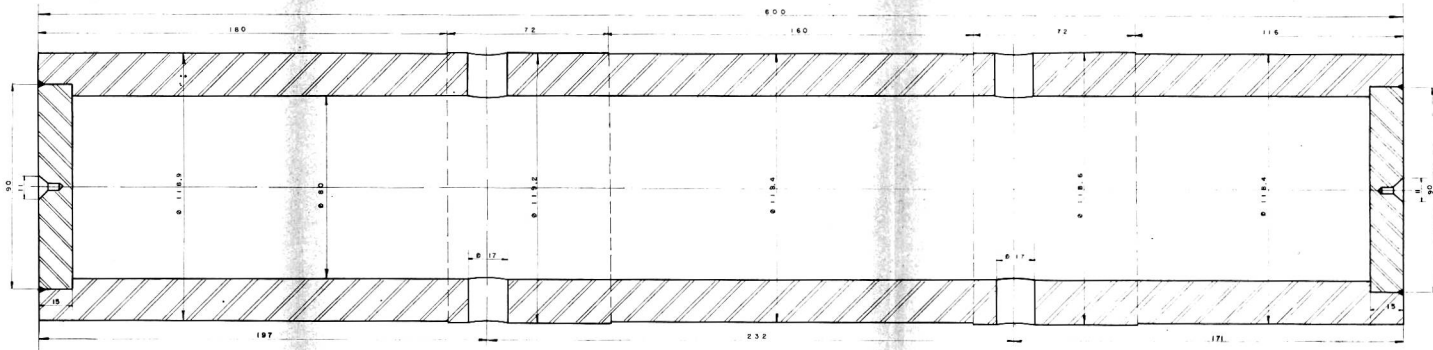
A P Ê N D I C E 4

DESENHOS

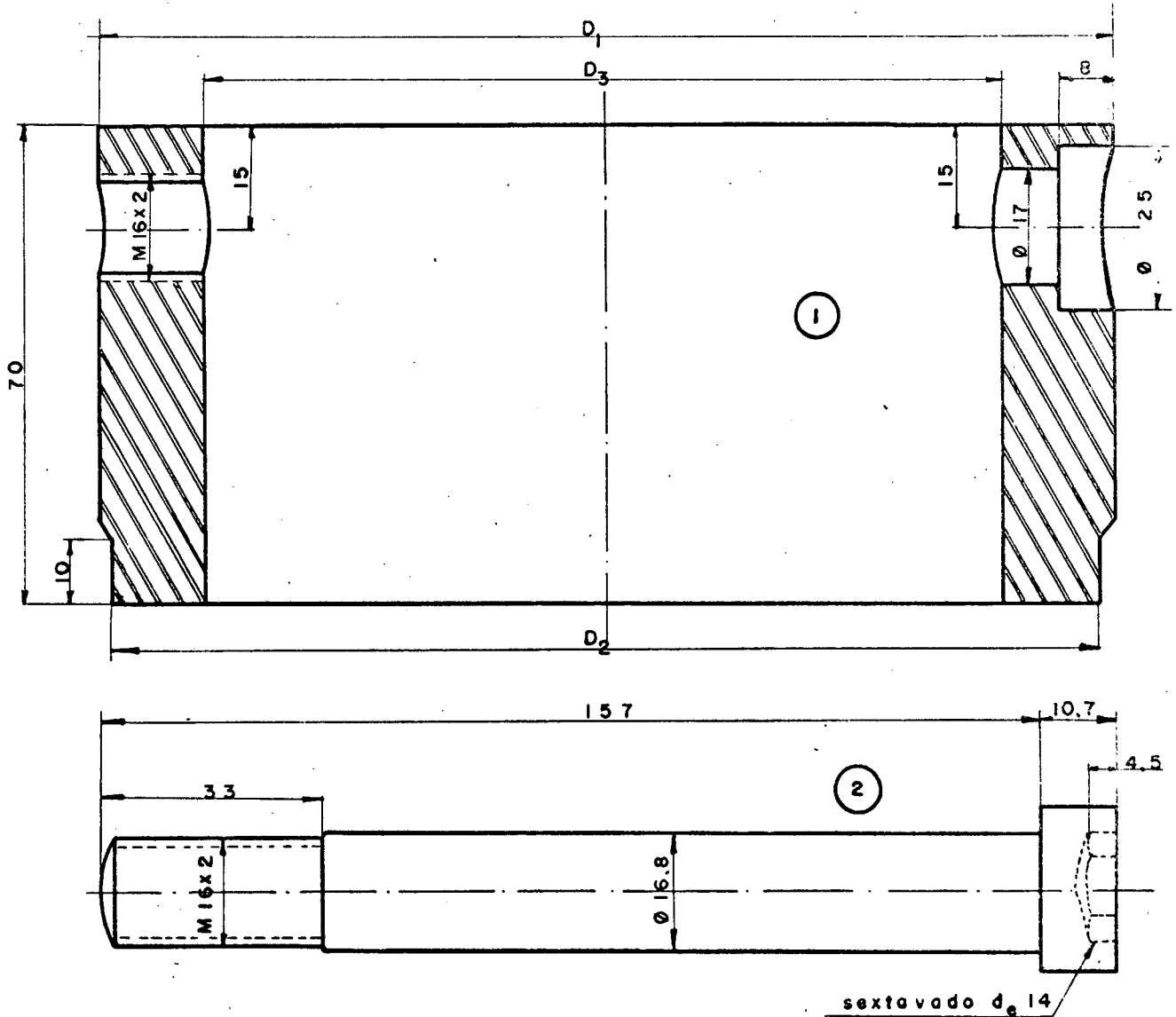
Desenhos dos principais equipamentos
construidos e de seus componentes



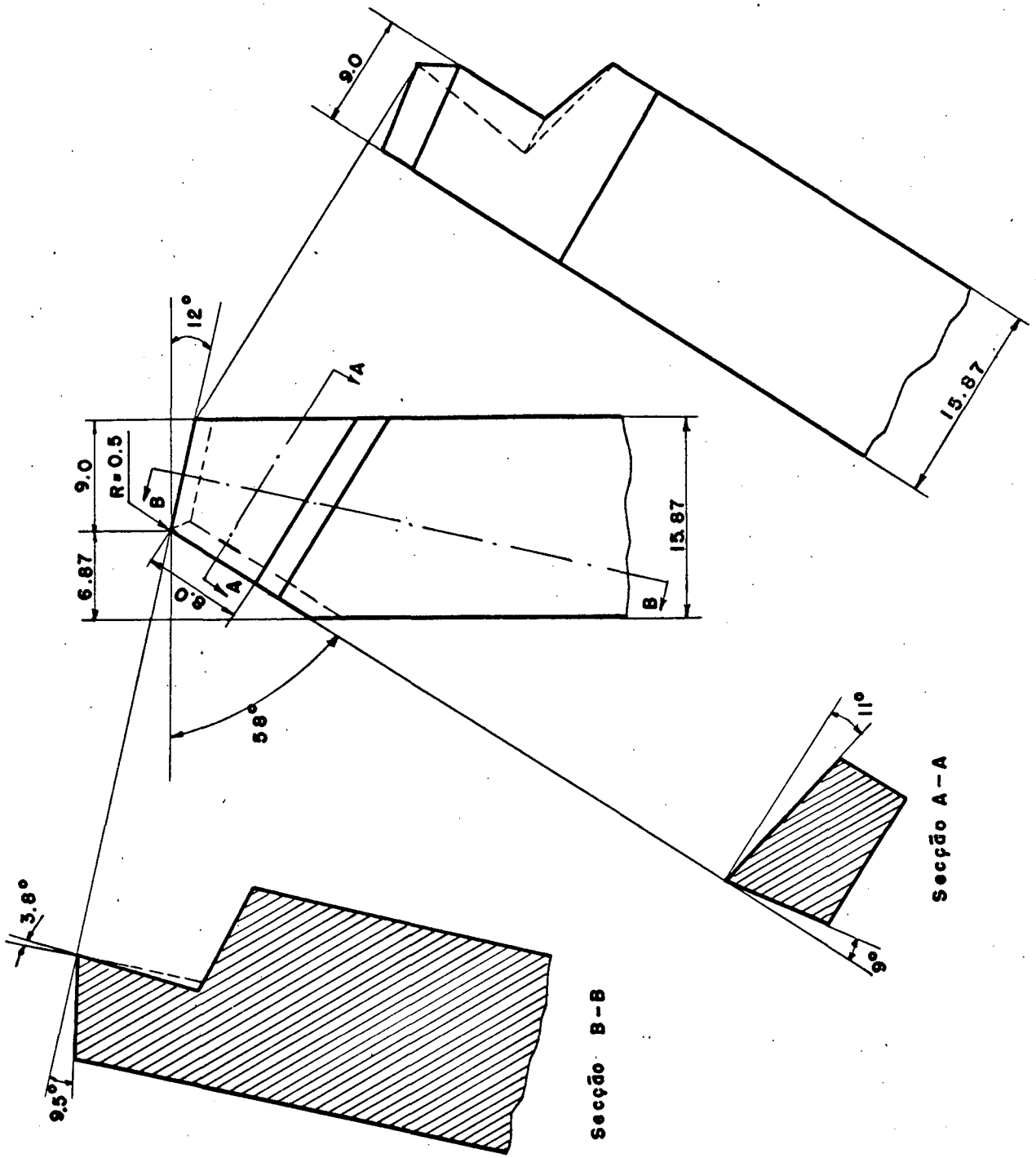
| 1 | | TUBO DE BASE Nº 1 | | AÇO SI 52 | |
|-------|---------|-------------------|--------------------------|-----------------|--|
| Quant | Nome | Dim | CENRO TECNOLÓGICO U.F.C. | | |
| 1 | HARTSEN | Ø 4.75 | CENRO TECNOLÓGICO U.F.C. | | |
| 1 | AWILTON | 114.75 | | | |
| 1 | AWILTON | Ø 4.75 | | | |
| 1.1 | | TUBO DE BASE Nº 1 | | MPS - PR. 01.01 | |
| | | MÉTODO 1 | | | |



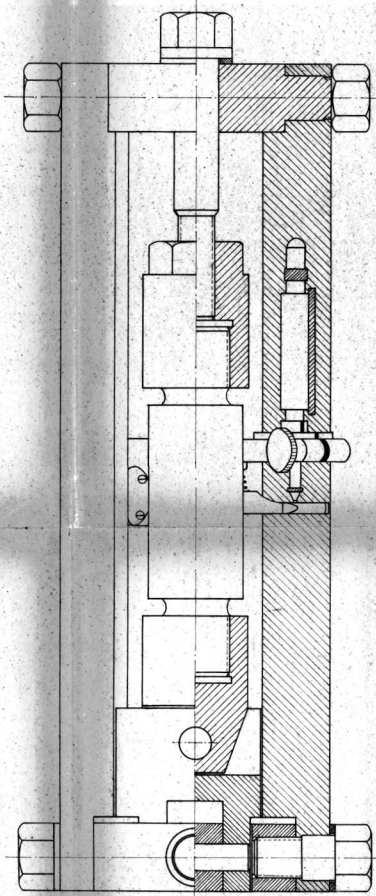
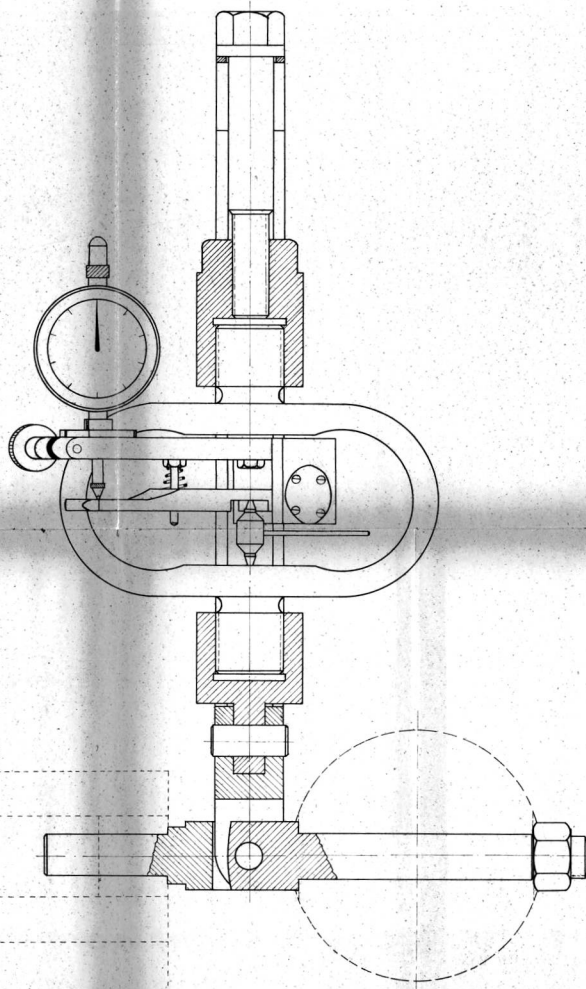
| TUBO DE BASE Nº 2 | | AÇO St 52 | |
|-------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------|
| Projeto | Quant. | Especificação | |
| Nome | Data | | |
| HARTSTEIN | 5.4.75 | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| ANILTON | 6.4.75 | | |
| ANILTON | 6.4.75 | | |
| | | Orientador | |
| TUBO DE BASE Nº 2 MÉTODO I | | | Desenho Nº MF3 - PR. 01.02 |



| | | | | |
|---------|--|---|--|-----------|
| 2 | 3 | PARAF. FIX. ANEIS DE ENS. aos TB. de BASE | AÇO SAE 1045 | TEMPERADO |
| 1 | 37 | ANEL DE ENSAIO | AÇO | SKF 1370 |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação | |
| Projeto | Nome | Data | <p style="text-align: center;">CENTRO TECNOLÓGICO UFSC</p> | |
| Desenho | HARTSTEIN | 11.4.73 | | |
| Cópia | ANILTON | 12.4.73 | | |
| Escala | Orientador | | Desenho Nº. | |
| 1:1 | <p style="text-align: center;">ANEL DE ENSAIO METODO I</p> | | MF3 - PB. 02.01 MF3 - PB. 02.02 | |



| | | | |
|---------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| | 5 | FERRAMENTA DE CORTE | AO RÁPIDO 10 % MO |
| Posição | Quant. | Denominação | Especificação |
| | Nome | Data | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 9.4.73 | |
| Desenho | A NILTON | 10.4.73 | |
| Cópia | ANILTON | 10.4.73 | |
| Escala | Orientador | | Desenho Nº. |
| 1:1 | FERRAMENTA DE CORTE MÉTODO I | | MF3 - PB. 03.01 |

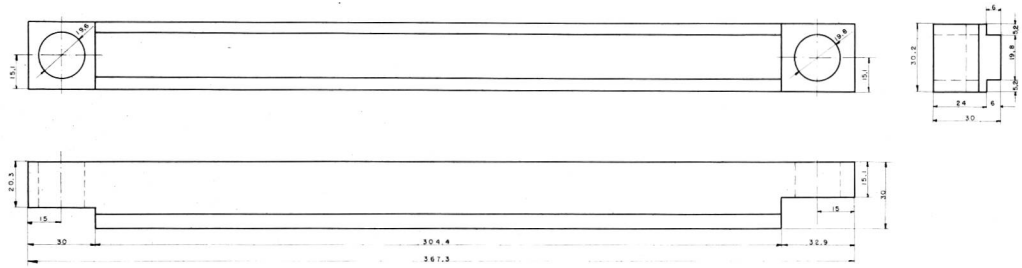


| Posição | Quant. | Denominação | Especificação |
|-----------------------------|----------|-------------|---------------|
| Projeto | RABTSTEN | 24-4.73 | |
| Desenho | AMILTON | 24-4.73 | |
| Cadêr. | AMILTON | 24-4.73 | Orientador |
| Escala | | | |
| DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO | | | Desenho N° |
| MÉTODO 2 | | | MF3-PC-00.00 |

CENTRO TECNOLÓGICO
UFSC

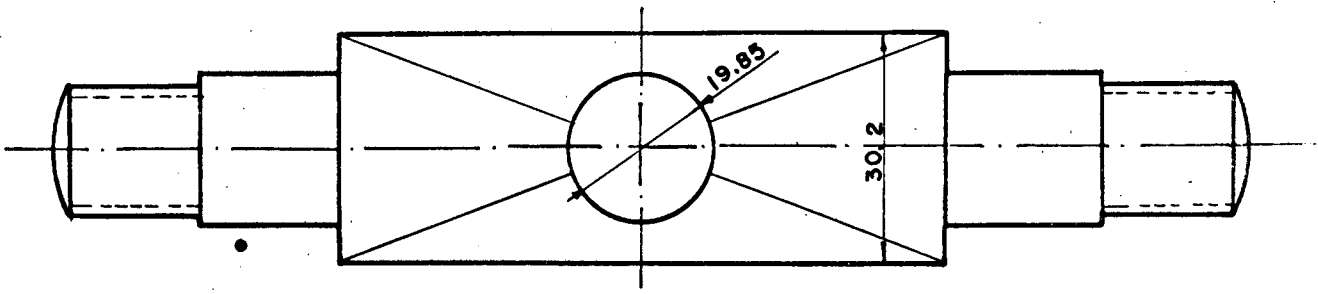
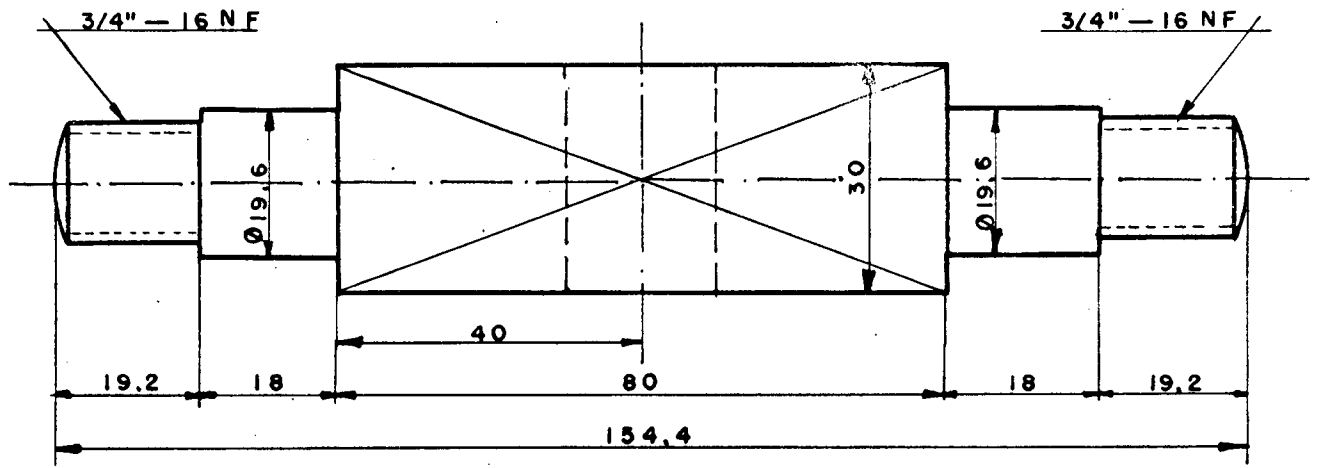
DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO
MÉTODO 2

Desenho N°
MF3-PC-00.00

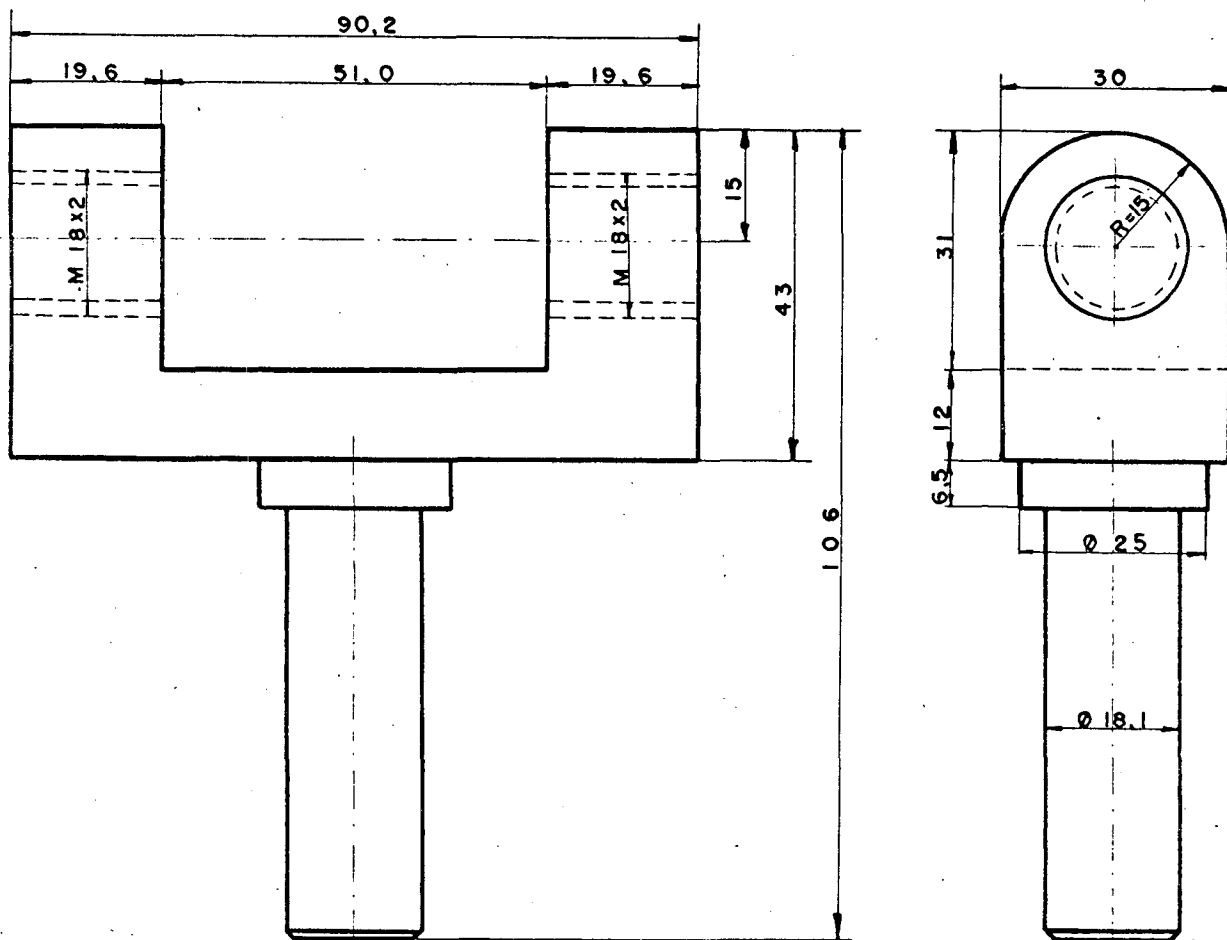


192

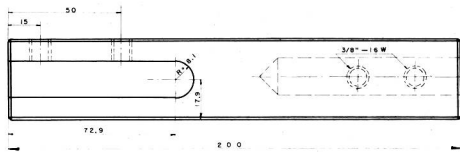
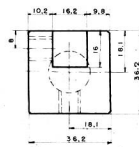
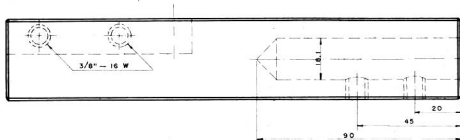
| | | | | | |
|---------|--|-----------------|------------|----------------------------|--|
| 2 | | BRACOS LATERAIS | | AÇO SAE 1020 | |
| Fabrica | Gen | Designação | | Lubrificação | |
| Projeto | HARTSTEIN | IO.4.73 | Orientador | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Desenho | ANILTON | 12.4.73 | | | |
| Cópia | ANILTON | 12.4.73 | | | |
| Tela | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODOS 2 | | | Desenho Nº MF3-PC-01.01 | |



| | | | | |
|---------|---|--------------------|------------|--------------------------------|
| | I | TRAVESSÃO SUPERIOR | | AÇO SAE 1020 |
| Posição | Quant. | Denominação | | Especificação |
| | Nome | Data | | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 10.4.73 | | |
| Desenho | A NILTON | 11.4.73 | | |
| Cópia | A NILTON | 11.4.73 | Orientador | |
| Escala | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho Nº. MF3 - PC. 01.02 |
| 1:1 | | | | |

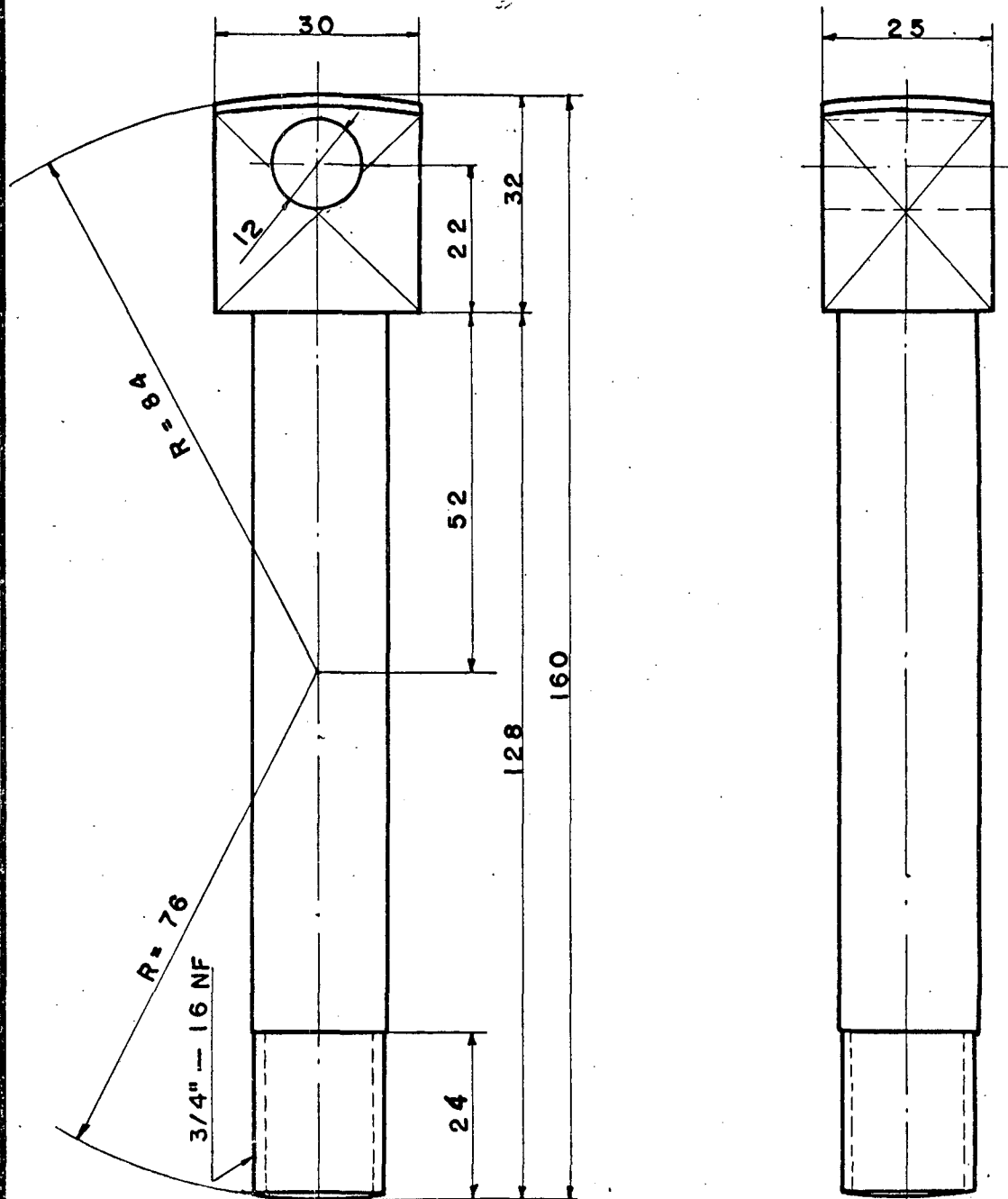


| | | | | |
|---------|---|------------|------------|-----------------------------|
| | I | GARFO | | ACO VA - 15 |
| Posição | Quant | Designação | | Especificação |
| | Nome | Data | Orientador | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 10.4.73 | | |
| Desenho | ANILTON | 11.4.73 | | |
| Cópia | ANILTON | 11.4.73 | | |
| Escola | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO METODO 2 | | | Desenho Nº MF3-PC. 01.05 |

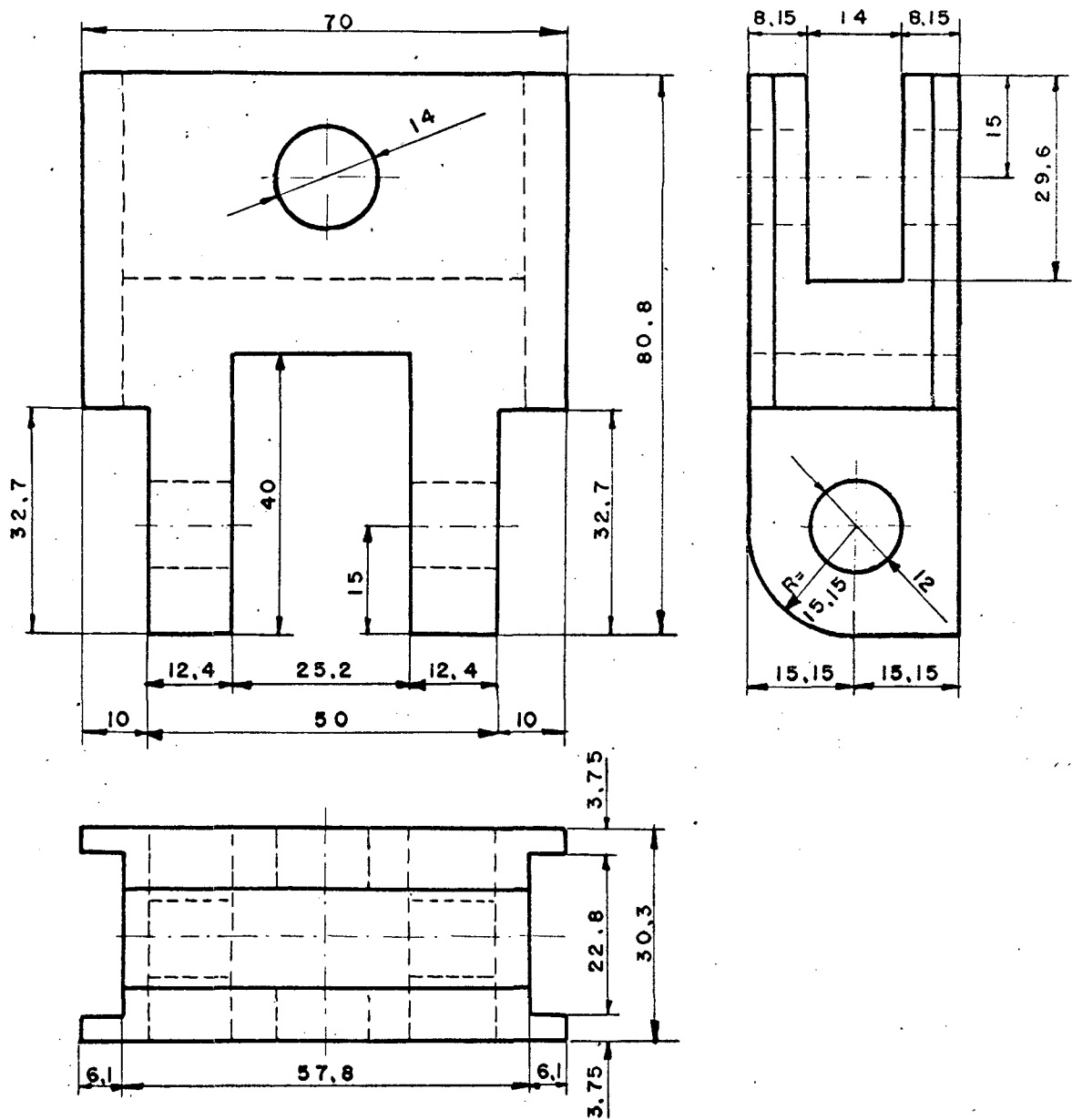


| | | SUPORTE DO GARFO | | AÇO SAE 1020 | |
|---------|-------|---|---------|----------------------------|---------------------------------|
| Função | Quant | Denominação | | Especificação | |
| | | Nome | Data | | |
| Projeto | | HARTSTEIN | 10-4-73 | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Desenho | | ANILTON | 11.4.73 | | |
| Edição | | ANILTON | 11.4.73 | | |
| | | Orientador | | | |
| Título | | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO METODO 2 | | | Desenho No. MF3 - PC - 01.04 |

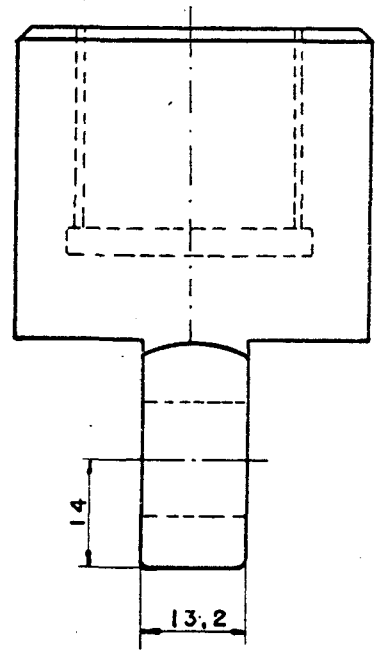
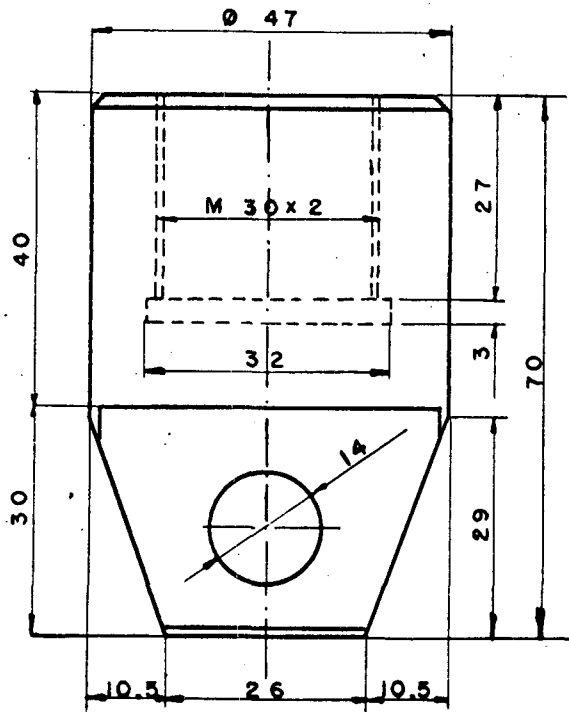
195



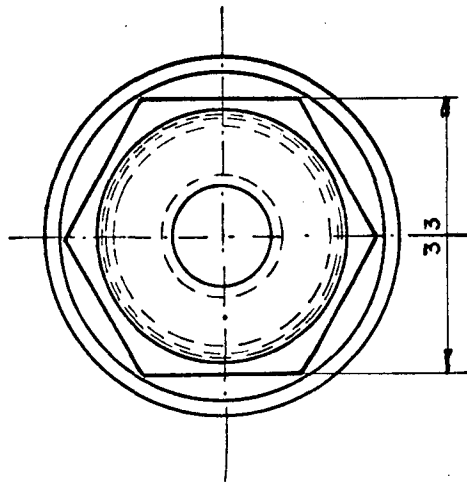
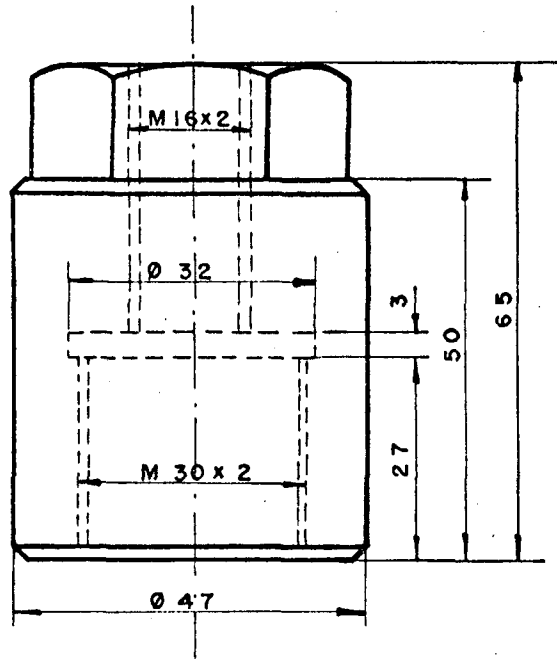
| | | | | |
|---------|---|-------------------|------------|-----------------------------|
| | 1 | SUPORTE CORREDIÇA | | AÇO SKF - 3 |
| Posição | Quant | Denominação | | Especificação |
| | Nome | Data | Orientador | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 10.4.73 | | |
| Desenho | A NILTON | 11.4.73 | | |
| Cópia | A NILTON | 11.4.73 | | |
| Escala | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho No. MF3-PC.01.05 |



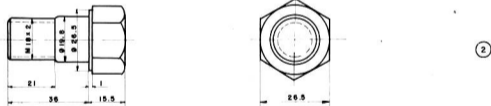
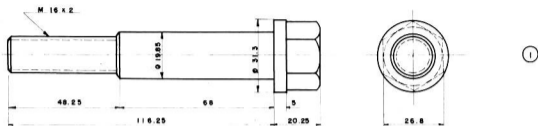
| | | | | |
|---------|-----------------------------|-------------|----------------------------|---------------|
| | I | CORREDIÇA | | AÇO SKF-3 |
| Posição | Quant | Denominação | | Especificação |
| | Nome | Data | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Projeto | HARTSTEIN | 11.4.73 | | |
| Desenho | ANILTON | 12.4.73 | | |
| ÇAnte | ANILTON | 12.4.73 | | |
| | Orientador | | | |
| Escala | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO | | | Desenho Nº. |
| 1:1 | M É T O D Ó 2 | | | MF3-PC. 01.06 |



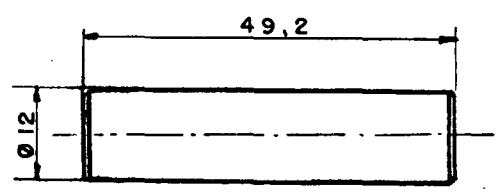
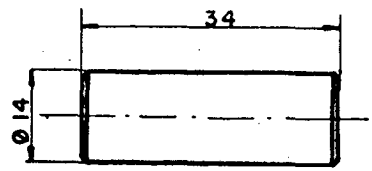
| | | | | |
|---------|---|----------------------------|------------|--------------------------------|
| | I | PORCA INFERIOR DINAMÔMETRO | | AÇO SKF-3 |
| Posição | Quant | Denominação | | Especificação |
| | Nome | Data | Orientador | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 11.4.73 | | |
| Desenho | ANILTON | 12.4.73 | | |
| Cópia | ANILTON | 12.4.73 | | |
| Escola | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho Nº. MF3 - PC. 01.07 |
| 1:1 | | | | |



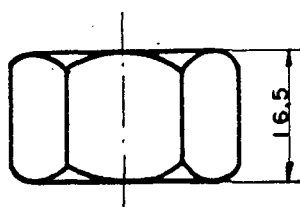
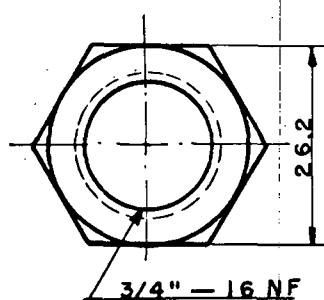
| | | | | |
|---------|---|----------------------------|------------|--------------------------------|
| | I | PORCA SUPERIOR DINAMÔMETRO | | ACO SAE 1020 |
| Posição | Quant | Denominação | | Especificação |
| | Nome | Data | | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 11.4.73 | | |
| Desenho | ANILTON | 12.4.73 | | |
| Cópia | ANILTON | 12.4.73 | Orientador | |
| Escala: | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho n.º MF3 - PG. 01.08 |
| 1:1 | | | | |



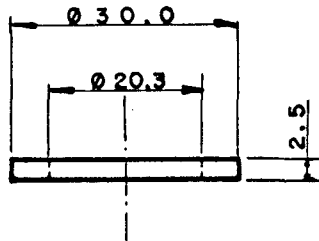
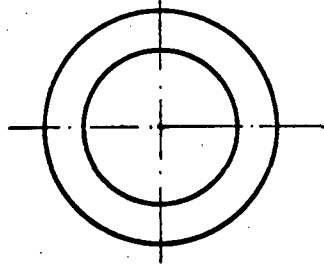
| 1 | 1 | PARAFUSO DE TENSIONAMENTO | AGO SKF - 3 |
|---|-----------|----------------------------------|--|
| 2 | 2 | PARAFUSOS FIX GARFOS-BRACOS LAT. | " " " " |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação |
| Projeto | Nome | Valor | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Desenho | HARTSTEIN | 5.4.73 | |
| Calços | ANILTON | 6.4.73 | |
| Execução | ANILTON | 6.4.73 | |
| | | Orientador | |
| DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho N. MF3 - PC - 01.09 MF3 - PC - 01.10 |



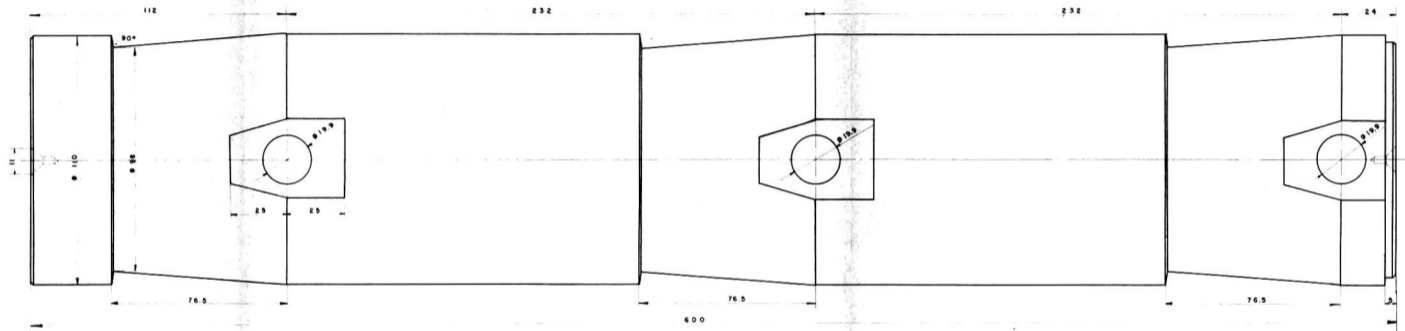
| 2 | 1 | EIXO DE UNIÃO CORRED. A SEU SUPORTE | AÇO PRATA 20 % W |
|---------|---|-------------------------------------|---|
| 1 | 1 | " " " " - PORCA INF. DINAMOMET. | " " " " " |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação |
| | | Nome | Date |
| Projeto | HARTSTEIN | 10-4-73 | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Desenho | A NILTON | 11.4.73 | |
| Cópia | A NILTON | 11.4.73 | |
| Escola | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | Orientador Desenho nº. MF3 - PC. 01. 11 MF3 - PC. 01. 12 |



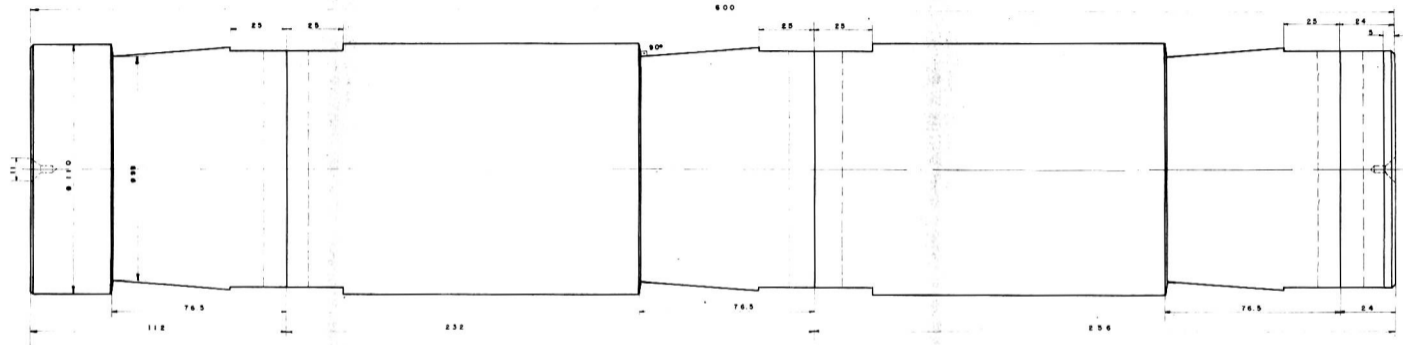
| | | | |
|---------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| | 2 | PORCAS FIXAÇÃO TRAVESSÃO SUPERIOR | AÇO SAE 1020 |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação |
| | Nome | Data | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 9.4.73 | |
| Desenho | A NILTON | 10.4.73 | |
| Cópia | A NILTON | 10.4.73 | |
| Escais | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | Orientador |
| 1:1 | | | Desenho N°. MF3-PC. 01.13 |



| | | | | | |
|---------|---|-------------|------------|-----------------------------|----------|
| | 3 | ARRUELAS | | AÇO | SAE 1020 |
| Posição | Quant. | Denominação | | Especificação | |
| | Nome | Data | Orientador | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Projeto | HARTSTEIN | 11.4.73 | | | |
| Desenho | A NILTON | 12.4.73 | | | |
| Revisão | A NILTON | 12.4.73 | | | |
| Escala | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 2 | | | Desenho Nº. MF3-PC.01.14 | |
| 1:1 | | | | | |

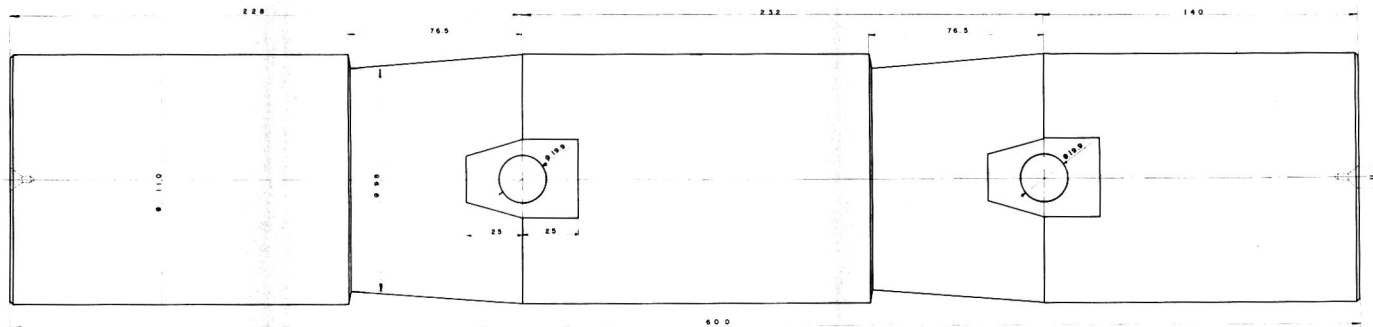


| I | | EIXO DE BASE Nº 1 | | AÇO SAE 1045 | |
|-----------|--------|------------------------------------|--|----------------------------|--|
| Posição | Quant. | Dimensões | | TOLERÂNCIAS | |
| Nome | Data | | | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Elaborado | | | | | |
| Revisado | | | | | |
| Nome | Data | Orientador | | Desenho Nº. | |
| 1:1 | | EIXO DE BASE Nº 1 MÉTODOS 2 e 3 | | MF3-PC-02.01 | |

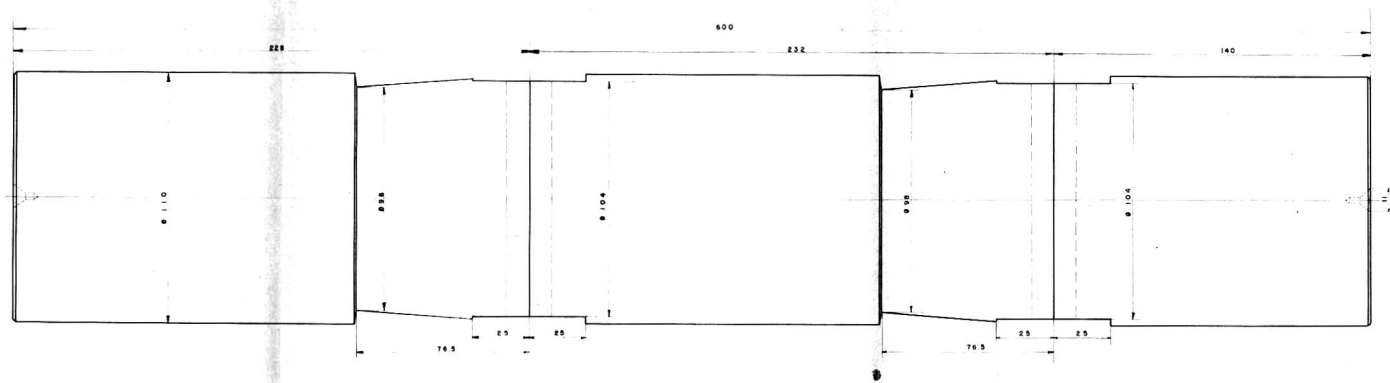


502

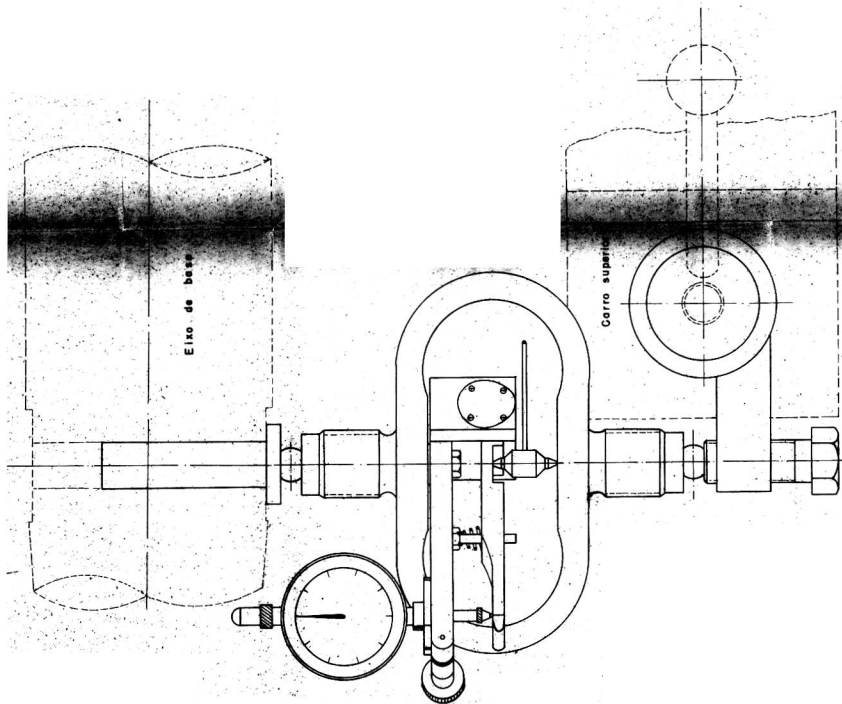
| | | | | | |
|---------|------------------------------------|-------------------|--|----------------------------|--|
| I | | EIXO DE BASE Nº 1 | | A CO SAE 1045 | |
| Posição | Quant | Descrição | | Especificação | |
| | Nome | Data | | | |
| | HARTSTEIN | 4.4.73 | | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| Desenho | A. NILTON | 5.4.73 | | | |
| Chapa | A. NILTON | 5.4.73 | | | |
| Escala | Orientador | | | Desenho Nº | |
| 1:1 | EIXO DE BASE Nº 1 METODOS 2 e 3 | | | MF3 - PG - 02.01 | |



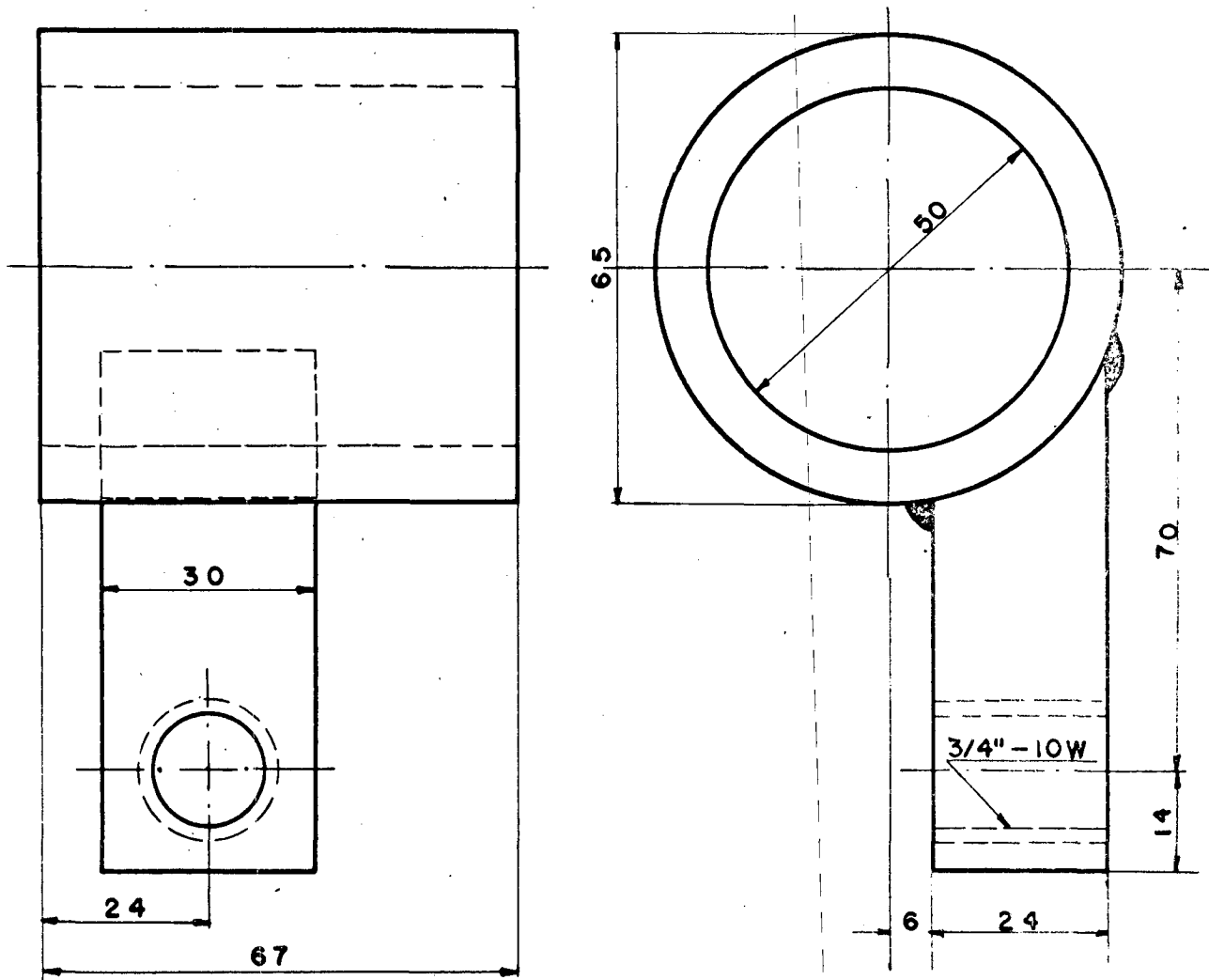
| 1 | | EIXO DE BASE Nº 2 | | AÇO SAE 1045 | | |
|---------|-----------|------------------------------------|--|----------------------------|------------|--------------|
| Projeto | Quant. | Descrição | | Especificação | | |
| Projeto | Nome | Data | | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | | |
| Projeto | HARTSTEIN | 10.4.73 | | | | |
| Desenho | ANILTON | 11.4.73 | | | | |
| Revisão | ANILTON | 11.4.73 | | Orientador | | |
| Linha | | EIXO DE BASE Nº 2 METODOS 2 e 3 | | | Desenho Nº | MF3-PC-02.02 |
| 1:1 | | | | | | |



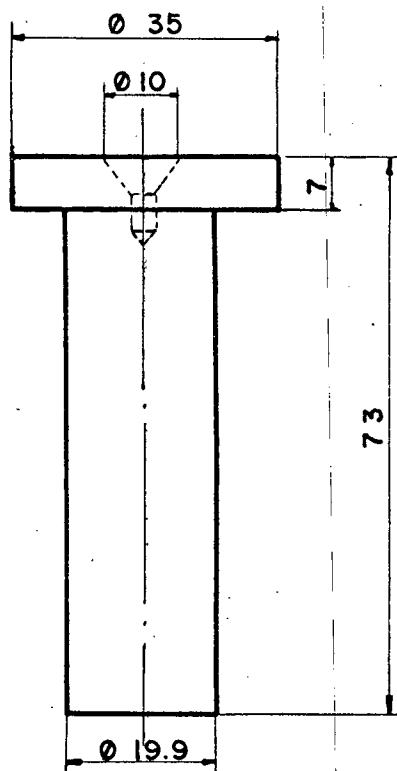
| Posição | Quant. | EIXO DE BASE Nº 2 | | AÇO SAE 10.45 |
|---------|--------|---------------------------------|---------|-----------------------------|
| | | Especificação | | |
| | | Nome | Data | |
| Projeto | | HARTSTEIN | 11.4.75 | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Desenho | | ANILTON | 15.4.75 | |
| Calço | | ANILTON | 15.4.75 | |
| | | Orientador | | |
| Escala | | 1:1 | | Desenho Nº: MFS-PC-02.02 |
| | | EIXO DE BASE Nº 2 METODO 2e3 | | |



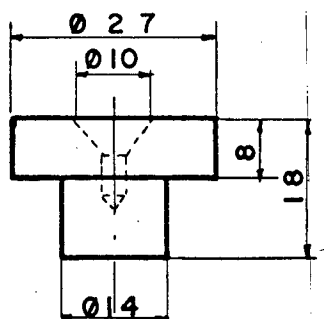
| Projeto | Class. | Denominação | Representação |
|----------|-----------|---|----------------------------|
| Projeto | HARTSTEIN | 11.6.73 | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Execução | ARILTON | 16.6.73 | |
| Aprova | ARILTON | 16.6.73 | |
| Escala | 1:1 | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO METODO 3 | Quantidade |



| | | | |
|---------|---|------------------------|-------------------------------|
| | I | SUPORE FIXO AOS CARROS | AÇO SAE 1020 |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação |
| | Nome | Data | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC |
| Projeto | HARTSTEIN | 9.4.73 | |
| Desenho | ANILTON | 10.4.73 | |
| Cópia | ANILTON | 10.4.73 | |
| Escale | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 3 | | Desenho nº. MF3 - PD.00.01 |
| 1:1 | | | |



①



②

| 2 | 2 | SUPTES FIXOS AO DINAMÔMETRO | ACO | SAE 1020 |
|---------|---|-------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 1 | SUPTES FIXO AOS EIXOS DE BASE | " | " " |
| Posição | Quant | Denominação | Especificação | |
| | | Nome | CENTRO TECNOLÓGICO UFSC | |
| | | Data | | |
| Projeto | HARTSTEIN | 11. 4. 73 | | |
| Desenho | A NILTON | 12. 4. 73 | | |
| Cópia | A NILTON | 12-4-73 | Orientador | |
| Escala | DISPOSITIVO DE CARREGAMENTO MÉTODO 3 | | | Desenho Nº. MF3 - PD. 00. 02 MF3 - PD. 00. 03 |
| 1:1 | | | | |

A P Ê N D I C E 5

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

IBM 1130

Listagem dos programas de computador utilizados

```

// JOB
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
  SUBROUTINE XLEG(ICONT)
    IF(9-ICONT)13,3,1
  1 IF(3-ICONT)2,4,5
  2 IF(6-ICONT)3,4,5
  3 IF(9-ICONT)10000,4,5
  4 CALL ECHAR(0.82,6.32,0.16,0.16,0.0)
    WRITE(7,411)
    GO TO 6
  5 CALL ECHAR(0.42,6.44,0.16,0.16,0.0)
    WRITE(7,486)
  6 GO TO(7,8,9,7,8,9,7,8,9),ICONT
  7 CALL ECHAR(1.78,6.16,0.16,0.16,0.0)
    WRITE(7,441)
    GO TO 9
  8 CALL ECHAR(2.02,6.16,0.16,0.16,0.0)
    WRITE(7,451)
  9 CALL ECHAR(0.1,6.8,0.2,0.2,0.0)
    WRITE(7,91)
  91 FORMAT('COMPARACAO METODOS 2 E 3')
    YY=5.7
    DO 910 I=1,2
      XX=0.2
      CALL EPLLOT(1,XX,YY)
      DO 9101 J=1,2
        CALL EPLLOT(0,XX,YY)
        CALL EPLLOT(2,XX,YY)
        CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
        CALL EPLLOT(1,XX,YY)
      9101 XX=XX+0.12
      910 YY=YY-0.2
      CALL ECHAR(0.52,5.66,0.1,0.1,0.0)
        WRITE(7,491)
      CALL ECHAR(0.52,5.46,0.1,0.1,0.0)
        WRITE(7,502)
      GO TO(10,10,10,11,11,11,12,12,12),ICONT
  10 CALL ECHAR(0.68,7.28,0.28,0.28,0.0)
    WRITE(7,492)
    GO TO 10000

```

```

11 CALL ECHAR(0.96,7.28,0.28,0.28,0.0)
   WRITE(7,521)
   GO TO 10000
12 CALL ECHAR(0.68,7.28,0.28,0.28,0.0)
   WRITE(7,551)
   GO TO 10000
13 IF(18-ICONT)28,16,14
14 IF(12-ICONT)15,17,18
15 IF(15-ICONT)16,17,18
16 IF(18-ICONT)10000,17,18
17 CALL ECHAR(0.82,6.24,0.16,0.16,0.0)
   WRITE(7,411)
   GO TO 19
18 CALL ECHAR(0.42,6.32,0.16,0.16,0.0)
   WRITE(7,486)
19 INDEX=ICONT-9
   GO TO(20,21,22,20,21,22,20,21,22),INDEX
20 CALL ECHAR(1.78,6.08,0.16,0.16,0.0)
   WRITE(7,441)
   GO TO 22
21 CALL ECHAR(1.94,6.08,0.16,0.16,0.0)
   WRITE(7,451)
22 YY=5.7
   DO 220 I=1,2
     XX=0.2
     CALL EPLOTT(1,XX,YY)
     DO 2201 J=1,2
       CALL EPLOTT(0,XX,YY)
       CALL EPLOTT(2,XX,YY)
       CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
       CALL EPLOTT(1,XX,YY)
2201 XX=XX+0.12
220 YY=YY-0.2
     CALL ECHAR(0.52,5.66,0.1,0.1,0.0)
     WRITE(7,221)
221 FORMAT('SERIE 1')
     CALL ECHAR(0.52,5.46,0.1,0.1,0.0)
     WRITE(7,222)
222 FORMAT('SERIE 2')
     CALL ECHAR(0.12,7.0,0.14,0.16,0.0)
     WRITE(7,223)
223 FORMAT('COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1 E 2')

```

```

      CALL ECHAR(1.62,6.64,0.22,0.2,0.0)
      GO TO(230,230,230,240,240,240,240,240),INDEX
230 WRITE(7,581)
      GO TO 24
240 WRITE(7,491)
      24 GO TO(25,25,25,26,26,26,27,27,27),INDEX
      25 CALL ECHAR(0.68,7.36,0.28,0.24,0.0)
         WRITE(7,492)
         GO TO 10000
      26 CALL ECHAR(0.96,7.36,0.28,0.24,0.0)
         WRITE(7,521)
         GO TO 10000
      27 CALL ECHAR(0.68,7.36,0.28,0.24,0.0)
         WRITE(7,551)
         GO TO 10000
      28 IF(24-ICONT)40,30,29
      29 IF(21-ICONT)30,31,32
      30 IF(24-ICONT)10000,31,32
      31 CALL ECHAR(0.82,6.26,0.16,0.16,0.0)
         WRITE(7,411)
         GO TO 33
      32 CALL ECHAR(0.42,6.36,0.16,0.16,0.0)
         WRITE(7,486)
      33 INDEX=ICONT-18
         GO TO(34,35,36,34,35,36),INDEX
      34 CALL ECHAR(1.78,6.12,0.16,0.16,0.0)
         WRITE(7,441)
         GO TO 36
      35 CALL ECHAR(1.94,6.12,0.16,0.16,0.0)
         WRITE(7,451)
      36 CALL ECHAR(1.62,6.68,0.22,0.2,0.0)
         GO TO(37,37,37,38,38,38),INDEX
      37 WRITE(7,491)
         GO TO 39
      38 WRITE(7,502)
      39 YY=5.8
         DO 391 I=1,3
            XX=0.2
            CALL EPLOT(1,XX,YY)
            DO 390 J=1,2
               CALL EPLOT(0,XX,YY)
               CALL EPLOT(2,XX,YY)

```

```

CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
390 XX=XX+0.12
391 YY=YY-0.2
CALL ECHAR(0.52,5.76,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,392)
392 FORMAT('NARDINI')
CALL ECHAR(0.52,5.56,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,393)
393 FORMAT('MITTO')
CALL ECHAR(0.52,5.36,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,394)
394 FORMAT('INVICTA')
CALL ECHAR(0.07,7.52,0.135,0.16,0.0)
WRITE(7,395)
395 FORMAT('COMPARACAO FLEXIBILIDADES DOS TORNOS')
CALL ECHAR(0.085,7.08,0.23,0.24,0.0)
WRITE(7,396)
396 FORMAT('NARDINI,MITTO,INVICTA')
GO TO 10000
40 IF(27-ICONT)47,41,42
41 CALL ECHAR(0.82,6.24,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,411)
GO TO 43
42 CALL ECHAR(0.42,6.32,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,486)
43 INDEX=ICONT-24
GO TO(44,45,46),INDEX
44 CALL ECHAR(1.78,6.08,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,441)
GO TO 46
45 CALL ECHAR(1.94,6.08,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,451)
46 CALL ECHAR(0.68,7.36,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(0.07,7.0,0.135,0.16,0.0)
WRITE(7,462)
462 FORMAT('COMPARACAO SERIES DE MEDICAO 1,2 E 3')
CALL ECHAR(1.62,6.64,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
YY=5.8
DO 465 I=1,3

```

```

XX=0.2
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
DO 464 J=1,2
CALL EPLOTT(0,XX,YY)
CALL EPLOTT(2,XX,YY)
CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
464 XX=XX+0.12
465 YY=YY-0.2
CALL ECHAR(0.52,5.76,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,466)
466 FORMAT('SERIE 1')
CALL ECHAR(0.52,5.56,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,467)
467 FORMAT('SERIE 2')
CALL ECHAR(0.52,5.36,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,468)
468 FORMAT('SERIE 3')
GO TO 10000
47 IF(44-ICONT)66,48,48
48 YY=5.8
DO 482 I=1,3
XX=0.2
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
DO 481 J=1,2
CALL EPLOTT(0,XX,YY)
CALL EPLOTT(2,XX,YY)
CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
481 XX=XX+0.12
482 YY=YY-0.2
CALL ECHAR(0.52,5.76,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,483)
483 FORMAT('FLEX. CABEC.')
CALL ECHAR(0.52,5.56,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,484)
484 FORMAT('FLEX. CARROS')
CALL ECHAR(0.52,5.36,0.1,0.1,0.0)
WRITE(7,485)
485 FORMAT('FLEX. TOTAL')
CALL ECHAR(0.42,6.36,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,486)

```

```
CALL ECHAR(0.58,6.12,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,487)
487 FORMAT('CABECOTES,CARROS E TOTAL')
INDEX=ICONT-27
GO TO(49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65),INDEX
49 CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(0.02,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,493)
GO TO 10000
50 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,502)
CALL ECHAR(0.74,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,503)
GO TO 10000
51 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,513)
GO TO 10000
52 CALL ECHAR(0.96,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,521)
CALL ECHAR(0.18,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,522)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
GO TO 10000
53 CALL ECHAR(0.96,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,521)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,502)
CALL ECHAR(0.74,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,503)
GO TO 10000
54 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
```



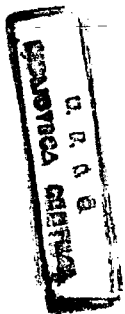
```
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,543)
GO TO 10000
55 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,551)
CALL ECHAR(0.18,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,522)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
GO TO 10000
56 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,551)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,502)
CALL ECHAR(0.74,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,503)
GO TO 10000
57 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,571)
GO TO 10000
58 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,581)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,513)
GO TO 10000
59 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,581)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,543)
GO TO 10000
60 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
```

```
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(0.18,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,522)
GO TO 10000
61 CALL ECHAR(0.96,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,521)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,513)
GO TO 10000
62 CALL ECHAR(0.96,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,521)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,543)
GO TO 10000
63 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,492)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,581)
CALL ECHAR(0.18,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,522)
GO TO 10000
64 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,551)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,513)
GO TO 10000
65 CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.0)
WRITE(7,551)
CALL ECHAR(1.62,7.0,0.22,0.2,0.0)
WRITE(7,491)
CALL ECHAR(1.06,6.68,0.16,0.16,0.0)
WRITE(7,543)
GO TO 10000
513 FORMAT('SERIE DE MEDICAO 1')
543 FORMAT('SERIE DE MEDICAO 2')
```

```

571 FORMAT('SERIE DE MEDICAO 3')
522 FORMAT('MEDIA SERIES DE MEDICAO 1 E 2')
493 FORMAT('MEDIA SERIES DE MEDICAO 1,2 E 3')
503 FORMAT('SERIE DE MEDICAO UNICA')
491 FORMAT('METODO 2')
581 FORMAT('METODO 2*')
502 FORMAT('METODO 3')
492 FORMAT('TORNO NARDINI')
521 FORMAT('TORNO MITTO')
551 FORMAT('TORNO INVICTA')
411 FORMAT('FLEXIBILIDADES TOTAIS')
441 FORMAT('CABECOTES')
451 FORMAT('CARROS')
486 FORMAT('FLEXIBILIDADES DEVIDAS AOS')
  66 CALL ECHAR(0.68,7.32,0.28,0.28,0.0)
     WRITE(7,492)
     CALL ECHAR(0.74,6.88,0.16,0.16,0.0)
     WRITE(7,661)
661 FORMAT('COMPARACAO DOS METODOS')
     CALL ECHAR(1.38,6.44,0.28,0.28,0.0)
     WRITE(7,662)
662 FORMAT('1,2 E 2*')
     CALL ECHAR(1.30,6.12,0.16,0.16,0.0)
     WRITE(7,663)
663 FORMAT('DE CARREGAMENTO')
     YY=5.8
     DO 665 I=1,7
     XX=0.1
     CALL EPLOTT(1,XX,YY)
     DO 664 J=1,2
     CALL EPLOTT(0,XX,YY)
     CALL EPLOTT(2,XX,YY)
     CALL PONTO(I,XX,YY,1.,1.)
     CALL EPLOTT(1,XX,YY)
664 XX=XX+0.12
665 YY=YY-0.2
     INDEX=1
     YY=5.76
     DO 667 I=1,7
     CALL ECHAR(0.31,YY,0.1,0.1,0.0)
     GO TO(67,68,69,70,71,72,73),INDEX
  67 WRITE(7,671)

```



```
GO TO 666
68 WRITE(7,672)
GO TO 666
69 WRITE(7,673)
GO TO 666
70 WRITE(7,674)
GO TO 666
71 WRITE(7,675)
GO TO 666
72 WRITE(7,676)
GO TO 666
73 WRITE(7,677)
666 YY=YY-0.2
667 INDEX=INDEX+1
671 FORMAT('FLEX. CABEC. M2')
672 FORMAT('FLEX. CABEC. M2*')
673 FORMAT('FLEX. CARROS M2')
674 FORMAT('FLEX. CARROS M2*')
675 FORMAT('FLEX. TOTAL M2')
676 FORMAT('FLEX. TOTAL M2*')
677 FORMAT('FLEX. TOTAL M1')
10000 CALL EPLOTT(1,0.,0.)
RETURN
END
// DUP
*STORE WS UA XLEG
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
      DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(51),Y(51,1),C(51,15),COEF(3),W(51)
C      COMPARACAO PARABOLA COM RETA
      MM=0
      READ(2,100)LL
100  FORMAT(I1)
      L=1
      M=1
      5  IF(MM-LL)10,1000,1000
      10 READ(2,200)(COEF(I),I=1,3)
200  FORMAT(3E15.8)
      DO 6 I=1,51
      6  W(I)=1.
      J=0
      DO 7 I=1,51
      XJ=FLOAT(J)
      X(I)=XJ
      7  J=J+12
      DO 8 I=1,51
      8  Y(I,1)=COEF(1)*X(I)**2+COEF(2)*X(I)+COEF(3)
      DO 30 I=1,51
30   C(I,1)=1.
      MP1=M+1
      DO 35 J=2,MP1
      DO 35 I=1,51
35   C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
      DO 40 I=1,MP1
      DO 40 J=1,MP1
      A(I,J)=0.
      DO 40 K=1,51
40   A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
      DO 45 J=1,L
      DO 45 I=1,MP1
      B(I,J)=0.
      DO 45 K=1,51
45   B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
      CALL EQSM(A,MP1,B,L)
      DIF=0.

```

```
DO 11 J=1,601
K=J-1
XK=FLOAT(K)
PARAB=COEF(1)*XK**2+COEF(2)*XK+COEF(3)
RETA=B(2,1)*XK+B(1,1)
11 DIF=DIF+ABS(PARAB-RETA)
    DIF=DIF/601.
    WRITE(3,24)DIF
24  FORMAT(1X,'DIFERENCA =',1X,E14.7)
    MM=MM+1
    WRITE(3,27)
27  FORMAT(1X,'-----')
    GO TO 5
1000 CALL EXIT
    END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD, 1132 PRINTER, PLOTTER)
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
    DIMENSION COEF(156),XMED(5),YMED(605)
    READ(2,1)(COEF(I),I=1,156)
    1 FORMAT(3E15.8)
    READ(2,2)(XMED(I),I=1,5)
    2 FORMAT(5F5.1)
    READ(2,3)(YMED(I),I=1,605)
    3 FORMAT(5F5.3)
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    CALL EPLOT(2,0.,0.)
    DO 7777 I=1,3
    CALL EPLOT(0,0.,7.)
7777 CALL EPLOT(0,0.,0.)
    CALL EPLOT(1,3.,2.)
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    ICONT=0
    INDEX=-2
    ICARA=1
    DO 5 J=1,6
    INDEX=INDEX+3
    INDIC=(INDEX-1)*9-2
    DO 5 I=1,3
    IF(ICONT)6,7,6
    6 CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    CALL EPLOT(1,8.,0.)
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    7 ICONT=ICONT+1
    CALL XLEG(ICONT)
    CALL GRAFC(ICONT)
    IPONT=1
    INDIC=INDIC+3
    KK=0
    DO 5 k=1,2
    IF(KK)32,33,32
    32 NCOEF=NCOEF+9
    GO TO 34
    33 NCOEF=INDIC
    34 LCOEF=NCOEF+1

```

```

KCOEF=NCOEF+2
CALL TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
KK=KK+1
ICARA =ICARA+5
5 IPONT=IPONT+1
INDEX=0
DO 59 J=1,3
INDEX=INDEX+1
INDIC=(INDEX-1)*9-2
DO 59 I=1,3
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL EPLOT(1,8.,0.)
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
INDIC=INDIC+3
ICONT=ICONT+1
CALL GRAFC(ICONT)
CALL XLEG(ICONT)
IPONT=1
KK=0
DO 59 K=1,3
IF(KK)52,51,52
51 NCOEF=INDIC
GO TO 53
52 NCOEF=NCOEF+27
53 LCOEF=NCOEF+1
KCOEF=NCOEF+2
CALL TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
KK=KK+1
ICARA=ICARA+5
59 IPONT=IPONT+1
DO 69 J=1,17
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL EPLOT(1,8.,0.)
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
INDIC=(J-1)*9+1
ICONT=ICONT+1
CALL GRAFC(ICONT)
CALL XLEG(ICONT)
IPONT=1
KK=0
DO 69 I=1,3
IF(KK)61,60,61

```



```

60 NCOEF=INDIC
GO TO 62
61 NCOEF=NCOEF+3
62 LCOEF=NCOEF+1
KCOEF=NCOEF+2
CALL TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
KK=KK+1
ICARA=ICARA+5
69 IPONT=IPONT+1
ICONT=ICONT+1
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL EPLOTT(1,8.,0.)
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL GRAFC(ICONT)
CALL XLEG(ICONT)
IPONT=1
INDIC=97
DO 129 I=1,3
INDIC=INDIC+3
KK=0
DO 129 K=1,2
IF(KK)121,120,121
120 NCOEF=INDIC
GO TO 122
121 NCOEF=NCOEF+27
122 LCOEF=NCOEF+1
KCOEF=NCOEF+2
CALL TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
KK=KK+1
ICARA=ICARA+5
129 IPONT=IPONT+1
IPONT=7
NCOEF=154
LCOEF=155
KCOEF=156
CALL TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
CALL EXIT
END

```

// XEQ

```

// JOB
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
  SUBROUTINE TRCRV(NCOEF,LCOEF,KCOEF,COEF,ICARA,XMED,YMED,IPONT)
  DIMENSION X(601),Y(601),COEF(156),XMED(5),YMED(605)
  PLGX=0.00835
  PLGY=4.
  CALL SCALE(0.00835,4.,0.,0.)
  X(1)=0.
  Y(1)=COEF(KCOEF)
  XX=X(1)
  YY=Y(1)
  CALL EPLOT(1,XX,YY)
  CALL EPLOT(2,XX,YY)
  DO 4 L=2,601
  LLL=L-1
  X(L)=FLOAT(LLL)
  Y(L)=COEF(NCOEF)*X(L)*X(L)+COEF(LCOEF)*X(L)+COEF(KCOEF)
  XX=X(L)
  YY=Y(L)
4 CALL EPLOT(0,XX,YY)
  CALL EPLOT(1,XX,YY)
  MM=ICARA
  DO 44 M=1,5
  XX=XMED(M)
  YY=YMED(MM)
  CALL EPLOT(1,XX,YY)
  CALL EPLOT(2,XX,YY)
  CALL PONTO(IPONT,XX,YY,PLGX,PLGY)
44 MM=MM+1
  CALL EPLOT(1,0.,0.)
  RETURN
  END
// DUP
*STORE      WS  UA  TRCRV

```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
    DIMENSION X(50),Y(50)
    READ(2,1)N
    1 FORMAT(I4)
    DO 1001 I=1,N
1001 READ(2,1002)X(I),Y(I)
1002 FORMAT(2F10.4)
    A=0.
    DO 2 I=1,N
    2 A=A+X(I)*Y(I)
    B=0.
    DO 3 I=1,N
    3 B=B+X(I)*X(I)
    G1=A/B
    WRITE(3,700)G1
    700 FORMAT(//,1X,'EQUACAO',2X,E16.8,'X')
    WRITE(3,1006)
1006 FORMAT(1X,'DIFERENCAS',/)
    DK1=0.
    DO 1008 KK=1,N
    DD=G1*X(KK)
    DK=DD-Y(KK)
    WRITE(3,1009)DK
1009 FORMAT(1X,E14.6)
    DK=DK*DK
1008 DK1=DK1+DK
    SIGMA=SQRT((DK1)/(N-1))
    WRITE(3,1010)SIGMA
1010 FORMAT(//,1X,'DESVIO PADRAO =',1X,E14.6)
    CALL EXIT
    END
// XEQ

```

```
// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
*LIST SOURCE PROGRAM
      DIMENSION COEF(5)
C      SCMA DOS COEFICIENTES DAS CURVAS DOS CABECOTES E CARROS
      MM=0
      READ(2,1)LL
      1  FORMAT(I2)
      10 IF(MM-LL)2,9,9
      2  READ(2,3)A1,B1,C1
      3  FORMAT(3E15.8)
      READ(2,3)A2,B2,C2
      COEF(1)=A1+A2
      COEF(2)=B1+B2
      COEF(3)=C1+C2
      WRITE(3,4)(COEF(I),I=1,3)
      4  FORMAT(/,1X,3E20.8,/)
      MM=MM+1
      WRITE(3,5)
      5  FORMAT(1X,'-----!')
      GO TO 10
      9  CALL EXIT
      END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
  SUBROUTINE EQSM(A,N,B,M)
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),IPVOT(30),PIVOT(30)
  DO 17 J=1,N
17  IPVOT(J)=0
  DO 135 I=1,N
  T=0.
  DO 9 J=I,N
  IF(IPVOT(J)-1)43,9,43
43  IF(ABS(T)-ABS(A(J,I)))83,9,9
83  IROW=J
  ICOL=I
  T=A(J,I)
  9  CONTINUE
  IPVOT(ICOL)=IPVOT(ICOL)+1
  IF(IROW-ICOL)73,109,73
73  DO 12 L=I,N
  T=A(IROW,L)
  A(IROW,L)=A(ICOL,L)
12  A(ICOL,L)=T
  IF(M)109,109,33
33  DO 2 L=1,M
  T=B(IROW,L)
  B(IROW,L)=B(ICOL,L)
  2  B(ICOL,L)=T
109 PIVOT(I)=A(ICOL,ICOL)
  A(ICOL,ICOL)=1.
  DO 204 L=1,N
  IF(L-ICOL)205,204,205
205 A(ICOL,L)=A(ICOL,L)/PIVOT(I)
204 CONTINUE
  IF(M)347,347,66
  66 DO 52 L=1,M
  52 B(ICOL,L)=B(ICOL,L)/PIVOT(I)
347 DO 135 LI=1,N
  IF(LI-ICOL)21,135,21
  21 T=A(LI,ICOL)
  A(LI,ICOL)=0.
  DO 899 L=1,N

```

```
      IF(L-ICOL)89,899,89
      89 A(LI,L)=A(LI,L)-A(ICOL,L)*T
      899 CONTINUE
      IF(M)135,135,18
      18 DO 68 L=1,M
      68 B(LI,L)=B(LI,L)-B(ICOL,L)*T
      135 CONTINUE
      RETURN
      END
// DUP
*STORE      WS  UA  EQSM
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD, 1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
    DIMENSION DEF(100),STUD(90)
    MM=0
    READ(2,1)LL
    1  FORMAT(I3)
    READ(2,44)NTOM,XINTV
    44  FORMAT(I2,F10.4)
    M=NTOM+1
    READ(2,4)(STUD(I),I=1,90)
    4  FORMAT(13F6.4)
    2  IF(MM-LL)3,100,100
    3  READ (2,5)(DEF(J),J=1,NTOM)
    5  FORMAT(6F10.5)
    DEF(M)=0.
    DO 6 I=1,NTOM
    6  DEF(M)=DEF(M)+DEF(I)
    XX=FLOAT(NTOM)
    DEF(M)=DEF(M)/XX
    YINTV=XINTV*DEF(M)
    SOMA=0.
    DO 7 I=1,NTOM
    DIF=(ABS(DEF(I)-DEF(M)))**2
    7  SOMA=SOMA+DIF
    XN=FL(NTOM)
    SIGMA=SQRT(SOMA/(XN-1.))
    WRITE(3,18)SIGMA
    18  FORMAT(1X,'DESVIO PADRAO = ',E14.7)
    DO 13 I=2,91
    TARBT=FLOAT(I)
    TCALC=(2*SIGMA*STUD(I-1)/YINTV)**2
    IF(TCALC-0.5)14,17,17
    17  IF(TCALC-TARBT)14,14,13
    13  CONTINUE
    WRITE(3,10)
    10  FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA MAIOR DO QUE 90')
    GO TO 11
    14  NCALC=IFIX(TCALC)
    NCALC=NCALC+1

```

```
WRITE(3,15)NCALC
15 FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA =',1X,I2)
11 WRITE(3,16)
16 FORMAT(1X,'-----')
MM=MM+1
GO TO 2
100 CALL EXIT
END
// XEQ
```



```

// JOB
// FOR
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
C
C   SUBROTINA TRACADO DE CARACTERES
C
C   PROGRAMADOR - FRED T. KONIECZNIAK
C
C   ARGUMENTOS
C   I= 1 -CIRCULO
C       = 2 QUADRADO
C       = 3 TRIANGULO
C   I= 4 -CIRCULO CHEIO
C       = 5 -QUADRADO CHEIO
C       = 6 -TRIANGULO CHEIO
C   I= 7 -SINAL DE SOMA
C       = 8 -SINAL DE MULTIPLICACAO
C
C   NECESSITA SUBROTINAS SCALE, ECHAR, EPLLOT E POINT
C   APOS CHAMAR ESTA SUBROTINA, DEVERA SER REDEFINIDA A
C   ESCALA EM RELACAO AO PONTO SINALIZADO
C
C
SUBROUTINE PONT(I)
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL EPLLOT(2,0.,0.)
IF(I-7) 7,6,5
5 CALL POINT(1)
GO TO 100
6 CALL POINT(0)
GO TO 100
7 IF(I-4) 10,20,20
10 IF(I-2) 30,40,50
30 CALL ECHAR(-.04,-.04,.08,.08,0.)
WRITE(7,1000)
GO TO 100
40 CALL EPLLOT(1,-.04,-.04)
CALL EPLLOT(2,-.04,.04)
CALL EPLLOT(2,.04,.04)
CALL EPLLOT(2,.04,-.04)
CALL EPLLOT(-1,-.04,-.04)

```

```
GO TO 100
50 CALL EPLOT(1,-.05,-.03)
   CALL EPLOT(2,0.,.06)
   CALL EPLOT(2,.05,-.03)
   CALL EPLOT(-1,-.05,-.03)
   GO TO 100
20 DO 60 J=1,5
   A=J*.01
   B=A-.01
   IF(I-5) 70,80,90
70 CALL ECHAR(-B,-B,B*2.,B*2.,0.)
   WRITE(7,1000)
   GO TO 60
80 CALL EPLOT(1,-B,-B)
   CALL EPLOT(2,-B,B)
   CALL EPLOT(2,B,B)
   CALL EPLOT(2,B,-B)
   CALL EPLOT(-1,-B,-B)
   GO TO 60
90 B=(A*9.)/5.-.03
   CALL EPLOT(1,-A,-.03)
   CALL EPLOT(2,0.,B)
   CALL EPLOT(2,A,-.03)
   CALL EPLOT(-1,-A,-.03)
60 CONTINUE
100 CALL EPLOT(1,0.,0.)
1000 FORMAT('0')
   RETURN
   END
// DUP
*STORE      WS  UA  PONT
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER, PLOTTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
    DIMENSION XMED(23),YMED(23),COEF(3)
    READ(2,2)(COEF(I),I=1,3)
    2 FORMAT(3E15.8)
    READ(2,3)(YMED(I),I=1,23)
    READ(2,3)(XMED(I),I=1,23)
    3 FORMAT(8F10.4)
    MM=1
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    CALL EPLOTT(2,0.,0.)
    DO 1 I=1,3
    CALL EPLOTT(0,0.,7.)
    1 CALL EPLOTT(0,0.,0.)
    CALL EPLOTT(1,3.,1.4)
    411 CALL SCALE(0.0416,0.01,0.,0.)
    CALL EGRID(2,120.,650.,10.,12)
    CALL EPLOTT(2,0.,650.)
    CALL EPLOTT(0,0.,850.)
    CALL EPLOTT(0,120.,850.)
    CALL EPLOTT(0,120.,650.)
    CALL EPLOTT(1,120.,650.)
    CALL EGRID(3,120.,650.,50.,13)
    CALL EGRID(2,120.,0.,10.,12)
    CALL EGRID(1,0.,0.,50.,13)
    IF(MM-1)412,389,8001
    389 YY=634.
    DO 391 I=1,2
    XX=2.87
    CALL EPLOTT(1,XX,YY)
    DO 390 J=1,2
    CALL EPLOTT(0,XX,YY)
    CALL EPLOTT(2,XX,YY)
    CALL PONT(I)
    CALL SCALE(0.0416,0.01,XX,YY)
    CALL EPLOTT(1,XX,YY)
    390 XX=XX+2.87
    391 YY=YY-20.
    YY=630.

```

```

DO 367 I=1,2
CALL ECHAR(8.61,YY,0.085,0.10,0.0)
GO TO(368,369),I
368 WRITE(7,370)
370 FORMAT('COMPRESSAO')
GO TO 367
369 WRITE(7,371)
371 FORMAT('TRACAO')
367 YY=YY-20.
8001 II=0
CALL ECHAR(-1.2019,-27.,0.1,0.15,0.0)
WRITE(7,8002)II
8002 FORMAT(I1)
XX=7.5962
DO 8003 J=10,90,10
CALL ECHAR(XX,-27.,0.1,0.15,0.0)
WRITE(7,8004)J
8004 FORMAT(I2)
8003 XX=XX+10.
XX=96.3942
DO 372 I=100,120,10
CALL ECHAR(XX,-27.,0.1,0.15,0.0)
WRITE(7,373)I
373 FORMAT(I3)
372 XX=XX+10.
DO 8006 J=1,651,50
I=J-1
CK=FLOAT(I)
CK=CK-7.5
CALL ECHAR(-9.61,CK,0.1,0.15,0.0)
8006 WRITE(7,8007)I
8007 FORMAT(I3)
CALL ECHAR(-12.02,227.5,0.15,0.19,1.57)
WRITE(7,8009)
8009 FORMAT('FORCAS EM KGF')
CALL ECHAR(4.2,-58.7,0.15,0.19,0.0)
WRITE(7,8008)
8008 FORMAT('DEFORMACOES EM CENTESIMOS DE MM')
GO TO(375,376),MM
375 CALL ECHAR(16.82,796.,0.2,0.2,0.0)
WRITE(7,377)
377 FORMAT('CURVAS DE AFERICA0')

```

```

CALL ECHAR(3.004,737.,0.19,0.25,0.0)
WRITE(7,378)
378 FORMAT('DINAMOMETRO DE ANEL WAZAU')
CALL ECHAR(19.23,683.,0.2,0.2,0.0)
WRITE(7,379)
379 FORMAT('TRACAO E COMPRESSAO')
GO TO 382
376 CALL ECHAR(19.23,796.,0.2,0.2,0.0)
WRITE(7,380)
380 FORMAT('CURVA DE AFERICAÇÃO')
CALL ECHAR(3.004,737.,0.19,0.25,0.0)
WRITE(7,378)
CALL ECHAR(4.807,683.,0.2,0.2,0.0)
WRITE(7,381)
381 FORMAT('MEDIA TRACAO-COMPRESSAO')
382 XX=10.
DO 85 I=1,11
YY=0.
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
IF(MM-1)86,86,81
86 IF(I-2)87,87,81
87 IF(600.-YY)85,85,88
88 IF(600.-YY-4.)89,89,83
89 CALL EPLOTT(2,XX,YY)
CALL EPLOTT(0,XX,600.)
CALL EPLOTT(1,XX,600.)
GO TO 85
81 IF(650.-YY)85,85,82
82 IF(650.-YY-4.)84,84,83
84 CALL EPLOTT(2,XX,YY)
CALL EPLOTT(0,XX,650.)
CALL EPLOTT(1,XX,650.)
GO TO 85
83 CALL EPLOTT(2,XX,YY)
YY=YY+4.
CALL EPLOTT(0,XX,YY)
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
YY=YY+4.
CALL EPLOTT(0,XX,YY)
IF(MM-1)86,86,81
85 XX=XX+10.
YY=50.

```

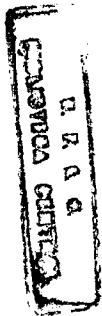
```

DO 95 I=1,12
  IF(MM-1)901,901,90
901 IF(I-12)90,90,96
  90 XX=0.
  GO TO 97
  96 XX=30.
  97 CALL EPLLOT(1,XX,YY)
  91 IF(120.-XX)95,95,92
  92 IF(120.-XX-0.98)94,94,93
  94 CALL EPLLOT(2,XX,YY)
  CALL EPLLOT(0,120.,YY)
  CALL EPLLOT(1,120.,YY)
  GO TO 95
  93 CALL EPLLOT(2,XX,YY)
  XX=XX+0.98
  CALL EPLLOT(0,XX,YY)
  CALL EPLLOT(1,XX,YY)
  XX=XX+0.98
  CALL EPLLOT(0,XX,YY)
  GO TO 91
  95 YY=YY+50.
  GO TO(400,407),MM
400 DC 401 I=1,2
  CALL EPLLOT(1,0.,0.)
  CALL EPLLOT(2,0.,0.)
  DO 402 J=1,120
  XX=FLOAT(J)
  YY=COEF(I)*XX
  IF(YY-650.)402,403,403
402 CALL EPLLOT(0,XX,YY)
403 CALL EPLLOT(1,XX,YY)
  GO TO(401,406),I
406 KK=1
  DO 404 K=1,11
  XX=XMED(K)
  YY=YMED(K)
  CALL EPLLOT(1,XX,YY)
  CALL EPLLOT(2,XX,YY)
  CALL PONT(KK)
  CALL SCALE(0.0416,0.01,XX,YY)
404 CALL EPLLOT(1,XX,YY)
  KK=KK+1

```

```
DO 405 J=12,23
XX=XMED(J)
YY=YMED(J)
CALL EPLOT(1,XX,YY)
CALL EPLOT(2,XX,YY)
CALL PONT(KK)
CALL SCALE(0.0416,0.01,XX,YY)
405 CALL EPLOT(1,XX,YY)
401 CONTINUE
GO TO 410
407 CALL EPLOT(1,0.,0.)
CALL EPLOT(2,0.,0.)
DO 408 J=1,120
XX=FLOAT(J)
YY=COEF(3)*XX
IF(YY-650.)408,409,409
408 CALL EPLOT(0,XX,YY)
409 CALL EPLOT(1,XX,YY)
GO TO 412
410 MM=MM+1
CALL EPLOT(1,0.,0.)
CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
CALL EPLOT(1,8.,0.)
GO TO 411
412 CALL EXIT
END
```

// XEQ



```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132PRINTER,TYPEWRITER)
  DIMENSION COM(10),LETRA(40),RELAT(90,20),NFLAG(90)
  DIMENSION EQUIP(4),C1(4),C2(4),NT(4)
  DATA LETRA/'A','B','C','D','E','F','G','H','I','J','K','L','M','N'
  *,'O','P','Q','R','S','T','U','V','X','Y','Z'/
  DATA IFLAG,IBAR,NBAR/'++',' /','//'/
  DATAEQUIP/'1132','1132','TYPE','TYPE'/,C1/'DE 6','DE 8','DUPL','SI
  *MP'/,C2/' L/P',' L/P','O  ','ES  '/,BRANC/'  '/,NT/42,58,45,90/
  WRITE(1,98)
  98 FORMAT(///'COPIAS EM TAMANHO OFICIO'///'*USANDO A 1132 DEIXAR A MIN
  *IMA MARGEM SUPERIOR POSSIVEL')
  19 READ(2,100)NLP,NC,AFL,NPG,COM
  100 FORMAT(I1,I2,A3,I4,10A4)
  IF(NLP)99,99,1
  99 CALL EXIT
  1 WRITE(1,101)EQUIP(NLP),C1(NLP),C2(NLP)
  101 FORMAT(///'IMPRESSAO PELA'A4' COM ESPACO '2A4)
  PAUSE
  NEQ=3
  GO TO (2,2,4,4),NLP
  4 NEQ=1
  2 NL=NT(NLP)
  L=0
  NCH=1
  IF(NPG)18,18,96
  96 NCH=2
  18 NCL=0
  DO 7 I=1,NL
  READ(2,102)NFLAG(I),(RELAT(I,J),J=1,20)
  102 FORMAT(2A2,19A4)
  IF(NFLAG(I)-IBAR)8,9,8
  9 NFLAG(I)=NBAR
  8 IF(NFLAG(I)-IFLAG)7,10,7
  7 NCL=NCL+1
  M=1
  GO TO 11
  10 M=2
  11 L=L+1
  IF(NCL)19,19,21
  21 DO 12 K=1,NC

```



```

        GO TO (5,5,6,6),NLP
    6 GO TO(13,14),NCH
    13 WRITE(1,103)COM,AFL,LETRA(L)
103 FORMAT(10(/),31X,10A4,' FL.' A3'-'A1)
    GO TO 15
    14 WRITE(1,104)COM,NPG
104 FORMAT(10(/),31X,10A4' FL.'I4)
    15 DO 3 J=1,NCL
        DO 97 I=1,19
            K=21-I
            IF(RELAT(J,K)-BRANC)3,97,3
    97 CONTINUE
        3 WRITE(1,105)NFLAG(J),(RELAT(J,I),I=1,K)
        GO TO 30
        5 WRITE(3,110)
110 FORMAT('1'///// )
        DO 16 J=1,NCL
            16 WRITE(NEQ,105)NFLAG(J),(RELAT(J,I),I=1,20)
105 FORMAT(1X,2A2,19A4)
        30 NE=(NL-NCL+2)/2
        DO 17 J=1,NE
            17 WRITE(NEQ,106)
106 FORMAT(/)
        GO TO(31,31,12,12),NLP
    31 GO TO(2),32),NCH
    32 WRITE(3,108)COM,NPG
108 FORMAT(69X,10A4,' FL.'I5)
    GO TO 12
    20 WRITE(NEQ,107)COM,AFL,LETRA(L)
107 FORMAT(69X,10A4,' FL.'A3'-'A1)
    12 CONTINUE
        NPG=NPG+1
        GO TO (18,19),M
    END

// DUP
*STORE      WS  UA  CAS22
// JOB
// XEQ CAS22

```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(15),Y(15,4),W(15),C(15,15),ZZ(30),
  *XX(101),YY(101)
  MM=0
  READ(2,100)LL
100 FORMAT(I4)
  5 IF(MM-LL)10,1000,1000
C   FAZER INDEX=MAIOR VALOR DA CORRENTE(MULTIPLO DE 5) + 1
  10 READ(2,200)N,M,L,INDEX
200 FORMAT(4I4)
  DO 201 I=1,N
201 READ(2,300)X(I),W(I),(Y(I,J),J=1,L)
300 FORMAT(6F10.5)
  DO 30 I=1,N
  30 C(I,1)=1.0
  MP1=M+1
  DO 35 J=2,MP1
  DO 35 I=1,N
  35 C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
  DO 40 I=1,MP1
  DO 40 J=1,MP1
  A(I,J)=0.0
  DO 40 K=1,N
40 A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
  DO 45 J=1,L
  DO 45 I=1,MP1
  B(I,J)=0.0
  DO 45 K=1,N
45 B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
  CALL EQSM(A,MP1,B,L)
  JJ=0
  DO 50 J=1,L
  DO 50 I=1,MP1
  JJ=JJ+1
  II=I-1
50 ZZ(JJ)=B(I,J)
  DO 901 KK=1,101
  LK=KK-1

```

```

      J=MP1
      XX(KK)=ZZ(J)
      YY(KK)=FLOAT(LK)
      DO 901 I=2,MP1
      J=J-1
901  XX(KK)=ZZ(J)+XX(KK)*YY(KK)
      DK1=0.
      DO 1003 KK=1,N
      J=MP1
      DD=ZZ(J)
      DO 1007 I=2,MP1
      J=J-1
1007 DD=ZZ(J)+DD*X(KK)
      DK=DD-Y(KK,1)
      DK=DK*DK
1003  DK1=DK1+DK
      KL=N-1
      XN=FLOAT(KL)
      SIGMA=SQRT(DK1/XN)
      MM=MM+1
      GO TO(701,702,703),MM
701  WRITE(3,704)
704  FORMAT('1',////////,43X,'FORCA DE AVANCO PX')
      GO TO 707
702  WRITE(3,705)
705  FORMAT('1',////////,40X,'FORCA DE PENETRACAO -PY')
      GO TO 707
703  WRITE(3,706)
706  FORMAT('1',////////,34X,'FORCA PRINCIPAL DE CORT
* E PZ')
707  WRITE(3,400)
400  FORMAT(/,30X,'CORRENTES',16X,'PESO',21X,'FORCAS',/)
      DO 20 I=1,N
      DO 20 J=1,L
      20  WRITE(3,500)X(I),W(I),Y(I,J)
500  FORMAT(28X,E12.6,12X,E12.6,13X,E12.6,/)
      WRITE(3,600)N,M
600  FORMAT(/,28X,'NUMERO DE PONTOS DADOS =',1X,I2,11X,'GRAU DO POLINOM
*IO =',1X,I2,/)
      WRITE(3,1005)SIGMA
1005  FORMAT(44X,'DESVIO PADRAO =',1X,E14.6,/)
      JJ=0

```

```

DO 801 J=1,L
DO 801 I=1,MP1
JJ=JJ+1
II=I-1
801 WRITE(3,800)II,B(I,J)
800 FORMAT(38X,'COEFICIENTE DE GRAU',I2,1X,'=',1X,E16.8)
GO TO(711,712,713),MM
711 WRITE(3,905)
905 FORMAT('1',////////,31X,'FORCA DE AVANCO PX')
GO TO 716
712 WRITE(3,714)
714 FORMAT('1',////////,28X,'FORCA DE PENETRACAO PY')
GO TO 716
713 WRITE(3,715)
715 FORMAT('1',////////,22X,'FORCA PRINCIPAL DE CO
*RTE PZ')
716 WRITE(3,717)
717 FORMAT(/,3X,5('CORR.',3X,'FORCA',5X),/)
II=(INDEX-1)/5
JJ=INDEX-II+1
KK=II+1
DO 902 J=2,KK
WRITE(3,906)(YY(K),XX(K),K=J,JJ,II)
902 JJ=JJ+1
906 FORMAT(/,2X,F5.0,2X,F8.3,4(3X,F5.0,2X,F8.3))
GO TO 5
1000 CALL EXIT
END
// XEQ

```

```

// JOB
// FOR
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
C     XX = VALOR CORRENTE DE 'X'
C     YY = VALOR CORRENTE DE 'Y'
C     PLGX = POLEGADAS POR UNIDADE DO USUARIO PARA O EIXO 'X'
C     PLGY = POLEGADAS POR UNIDADE DO USUARIO PARA O EIXO 'Y'
SUBROUTINE PONTO(I,XX,YY,PLGX,PLGY)
AX1=0.04/PLGX
AY1=0.04/PLGY
AXX1=XX-AX1
Ayy1=YY-AY1
AXX2=XX+AX1
Ayy2=YY+AY1
AX2=0.05/PLGX
AY2=0.03/PLGY
AY3=0.06/PLGY
AXX3=XX-AX2
Ayy3=YY-AY2
Ayy4=YY+AY3
AXX4=XX+AX2
AX3=0.01/PLGX
AY4=0.01/PLGY
IF(I-7)7,6,5
5 CALL POINT(1)
GO TO 100
6 CALL POINT(0)
GO TO 100
7 IF(I-4)10,20,20
10 IF(I-2)30,40,50
30 CALL ECHAR(AXX1,Ayy1,0.08,0.08,0.)
WRITE(7,1000)
GO TO 100
40 CALL Eplot(1,AXX1,Ayy1)
CALL Eplot(2,AXX1,Ayy2)
CALL Eplot(2,AXX2,Ayy2)
CALL Eplot(2,AXX2,Ayy1)
CALL Eplot(-1,AXX1,Ayy1)
GO TO 100
50 CALL Eplot(1,AXX3,Ayy3)
CALL Eplot(2,XX,Ayy4)

```

```

CALL EPLOT(2,AXX4,AYY3)
CALL EPLOT(-1,AXX3,AYY3)
GO TO 100
20 DO 60 J=1,5
CJ=FLOAT(J)
AX=CJ*AX3
BXY=2*CJ*0.01-0.02
AY=CJ*AY4
BX=AX-AX3
BY=AY-AY4
BX1=XX-BX
BY1=YY-BY
BY3=YY+BY
BX3=XX+BX
BY4=AYY3+(AY*9.)/5.
AAX1=XX-AX
AAX2=XX+AX
IF(I-5)70,80,90
70 CALL ECHAR(BX1,BY1,BXY,BXY,0.)
WRITE(7,1000)
GO TO 60
80 CALL EPLOT(1,BX1,BY1)
CALL EPLOT(2,BX1,BY3)
CALL EPLOT(2,BX3,BY3)
CALL EPLOT(2,BX3,BY1)
CALL EPLOT(-1,BX1,BY1)
GO TO 60
90 CALL EPLOT(1,AAX1,AYY3)
CALL EPLOT(2,XX,BY4)
CALL EPLOT(2,AAX2,AYY3)
CALL EPLOT(-1,AAX1,AYY3)
60 CONTINUE
1000 FORMAT('0')
100 RETURN
END
// DUP
*STORE      WS  UA  PONTO

```

```

// JOB
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
  SUBROUTINE GRAFC(ICONT)
    CALL EGRID(1,0.,0.,0.4,15)
    CALL EPLOT(2,0.,6.)
    CALL EPLOT(0,0.,7.84)
    CALL EPLOT(0,5.01,7.84)
    CALL EPLOT(0,5.01,6.)
    CALL EPLOT(1,5.01,6.)
    CALL EGRID(0,0.,6.,0.835,6)
    CALL EGRID(3,5.01,6.,0.4,15)
    CALL EGRID(2,5.01,0.,0.835,6)
    II=0
    CALL ECHAR(-0.04,-0.19,0.08,0.12,0.0)
    WRITE(7,70)II
70  FORMAT(I1)
    XX=0.715
    J=100
    DO 71 I=1,6
      CALL ECHAR(XX,-0.19,0.08,0.12,0.0)
      WRITE(7,72)J
72  FORMAT(I3)
      J=J+100
71  XX=XX+0.835
      CALL ECHAR(5.18,-0.19,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,73)
73  FORMAT('MM')
      CALL EPLOT(-2,0.,-0.275)
      CALL EPLOT(0,0.,-1.299)
      CALL EPLOT(0,-0.55,-1.299)
      CALL EPLOT(0,-0.55,-0.275)
      CALL EPLOT(0,0.,-0.275)
      CALL EPLOT(1,0.,-0.275)
      CALL EPLOT(-2,-0.55,-0.472)
      CALL EPLOT(0,-0.787,-0.472)
      CALL EPLOT(0,-0.787,-1.102)
      CALL EPLOT(0,-0.55,-1.102)
      CALL EPLOT(1,-0.55,-1.102)
      CALL EPLOT(-2,0.,-0.275)
      CALL EPLOT(0,0.118,-0.275)

```

```
CALL EPLOT(0,0.118,-0.433)
CALL EPLOT(0,0.236,-0.433)
CALL EPLOT(1,0.236,-0.433)
CALL EPLOT(-2,0.236,-0.393)
CALL EPLOT(0,0.236,-0.55)
CALL EPLOT(0,0.,-0.55)
CALL EPLOT(1,0.,-0.55)
CALL EPLOT(-2,0.,-0.314)
CALL EPLOT(0,0.118,-0.314)
CALL EPLOT(1,0.118,-0.314)
CALL EPLOT(-2,0.,-1.299)
CALL EPLOT(0,0.118,-1.299)
CALL EPLOT(0,0.118,-1.141)
CALL EPLOT(0,0.236,-1.141)
CALL EPLOT(1,0.236,-1.141)
CALL EPLOT(-2,0.236,-1.181)
CALL EPLOT(0,0.236,-1.023)
CALL EPLOT(0,0.,-1.023)
CALL EPLOT(1,0.,-1.023)
CALL EPLOT(-2,0.,-1.257)
CALL EPLOT(0,0.118,-1.257)
CALL EPLOT(1,0.118,-1.257)
CALL EPLOT(-2,0.118,-0.393)
CALL EPLOT(0,5.,-0.393)
CALL EPLOT(0,5.,-1.181)
CALL EPLOT(0,0.118,-1.181)
CALL EPLOT(1,0.118,-1.181)
CALL EPLOT(-2,5.,-0.748)
CALL EPLOT(0,5.118,-0.708)
CALL EPLOT(0,5.28,-0.708)
CALL EPLOT(1,5.28,-0.708)
CALL EPLOT(-2,5.,-0.826)
CALL EPLOT(0,5.118,-0.866)
CALL EPLOT(0,5.28,-0.866)
CALL EPLOT(1,5.28,-0.866)
CALL EPLOT(-2,5.118,-0.708)
CALL EPLOT(0,5.118,-0.866)
CALL EPLOT(1,5.118,-0.866)
CALL ECHAR(-0.236,-0.826,0.078,0.078,0.0)
WRITE(7,1700)
1700 FORMAT('O')
CALL ECHAR(-0.2755,-0.8655,0.157,0.157,0.0)
```



```

WRITE(7,1701)
1701 FORMAT('0')
CALL EPLOT(1,0.,0.)
XX=0.8852
DO 74 I=1,5
CALL ECHAR(XX,-1.012,0.10,0.15,0.0)
WRITE(7,75)I
75 FORMAT(I1)
74 XX=XX+0.9686
XX=0.9352
DO 76 I=1,5
CALL EPLOT(-2,XX,-0.787)
CALL FCINT(1)
CALL EPLOT(1,XX,-0.787)
76 XX=XX+0.9686
XX=0.9352
DO 85 I=1,5
YY=-0.787
CALL EPLOT(1,XX,YY)
GO TO 81
86 IF(I-1)87,87,81
87 IF(5.2-YY)85,85,88
88 IF(5.2-YY-0.04)89,89,83
89 CALL EPLOT(2,XX,YY)
CALL EPLOT(0,XX,5.2)
CALL EPLOT(1,XX,5.2)
GO TO 85
860 IF(I-1)870,870,81
870 IF(4.4-YY)85,85,880
880 IF(4.4-YY-0.04)890,890,83
890 CALL EPLOT(2,XX,YY)
CALL EPLOT(0,XX,4.4)
CALL EPLOT(1,XX,4.4)
GO TO 85
81 IF(6.-YY)85,85,82
82 IF(6.-YY-0.04)84,84,83
84 CALL EPLOT(2,XX,YY)
CALL EPLOT(0,XX,6.)
CALL EPLOT(1,XX,6.)
GO TO 85
83 CALL EPLOT(2,XX,YY)
YY=YY+0.04

```

```

CALL EPLOT(0,XX,YY)
CALL EPLOT(1,XX,YY)
YY=YY+0.04
CALL EPLOT(0,XX,YY)
IF(ICONT-44)86,86,860
85 XX=XX+0.9686
YY=0.4
DO 95 I=1,14
IF(ICONT-44)98,98,99
99 IF(YY-4.5)90,90,96
98 IF(YY-5.3)90,90,96
90 XX=C.
GO TO 97
96 XX=1.92
97 CALL EPLOT(1,XX,YY)
91 IF(5.-XX)95,95,92
92 IF(5.-XX-0.04)94,94,93
94 CALL EPLOT(2,XX,YY)
CALL EPLOT(0,5.,YY)
CALL EPLOT(1,5.,XX)
GO TO 95
93 CALL EPLOT(2,XX,YY)
XX=XX+0.04
CALL EPLOT(0,XX,YY)
CALL EPLOT(1,XX,YY)
XX=XX+0.04
CALL EPLOT(0,XX,YY)
GO TO 91
95 YY=YY+0.4
YY=-0.06
XX=0.03
DO 109 I=1,16
CALL ECHAR(-0.31,YY,0.08,0.12,0.0)
WRITE(7,101)XX
101 FORMAT(F3.1)
YY=YY+0.4
109 XX=XX+0.1
CALL ECHAR(-0.37,0.84,0.16,0.16,1.57)
WRITE(7,110)
110 FORMAT('FLEXIBILIDADE EM MICROM./KG')
CALL EPLOT(1,0.,0.)
RETURN

```

END
// DUP
*STORE WS UA GRAFC

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD, 1132 PRINTER, PLOTTER)
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
    DIMENSION COEF(6),X(601),Y(601),A(6),B(6),C(6),D(6)
    READ(2,1)(A(I),I=1,6)
    1 FORMAT(3E15.8)
    READ(2,1)(B(I),I=1,6)
    READ(2,1)(C(I),I=1,6)
    READ(2,1)(D(I),I=1,6)
    ICONT=1
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    CALL EPLOTT(2,0.,0.)
    DO 111 I=1,3
    CALL EPLOTT(0,0.,6.)
111 CALL EPLOTT(0,0.,0.)
    CALL EPLOTT(1,0.,0.)
    CALL EPLOTT(0,3.,2.)
    CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
    CALL FRIA(ICONT)
    CALL ECHAR(0.125,7.36,0.25,0.23,0.0)
    WRITE(7,112)
112 FORMAT('FAIXAS DE DISPERSAO')
    CALL ECHAR(0.125,6.8,0.19,0.2,0.0)
    WRITE(7,113)
113 FORMAT('COMPARACAO METODOS 1 E 2*')
    CALL ECHAR(0.82,6.32,0.16,0.16,0.0)
    WRITE(7,114)
114 FORMAT('FLEXIBILIDADES TOTAIS')
    YY=5.84
    DO 116 I=1,4
    XX=0.1
    CALL EPLOTT(1,XX,YY)
    DO 115 J=1,2
    CALL EPLOTT(0,XX,YY)
    CALL EPLOTT(2,XX,YY)
    CALL PONT(I)
    CALL SCALE(1.,1.,XX,YY)
    CALL EPLOTT(1,XX,YY)
115 XX=XX+0.12
116 YY=YY-0.17

```

```

YY=5.80
DO 122 I=1,4
CALL ECHAR(0.31,YY,0.1,0.1,0.0)
GO TO(118,119,120,121),I
118 WRITE(7,123)
GO TO 122
119 WRITE(7,124)
GO TO 122
120 WRITE(7,125)
GO TO 122
121 WRITE(7,126)
122 YY=YY-0.17
123 FORMAT('LIMITE SUP. M1')
124 FORMAT('LIMITE INF. M1')
125 FORMAT('LIMITE SUP. M2*')
126 FORMAT('LIMITE INF. M2*')
CALL EPLOT(1,0.,0.)
CALL SCALE(0.008333333,4.,0.,0.)
PLGX=0.00835
PLGY=4.
DO 2 I=1,4
GO TO(3,4,5,6),I
3 DO 31 J=1,6
31 COEF(J)=A(J)
GO TO 7
4 DO 41 J=1,6
-41 COEF(J)=B(J)
GO TO 7
5 DO 51 J=1,6
51 COEF(J)=C(J)
GO TO 7
6 DO 61 J=1,6
61 COEF(J)=D(J)
7 DO 8 J=1,601
JJ=J-1
X(J)=FLOAT(JJ)
YY=COEF(1)
DO 81 K=1,5
81 YY=COEF(K+1) + YY*X(J)
8 Y(J)=YY
XX=X(113)
YY=Y(113)

```

```
CALL EPLOTT(1,XX,YY)
CALL EPLOTT(2,XX,YY)
DO 9 J=114,577
  XX=X(J)
  YY=Y(J)
  IF(YY-1.5)9,117,117
9 CALL EPLOTT(0,XX,YY)
117 CALL EPLOTT(1,XX,YY)
  INDEX=113
  DO 2 J=1,5
    XX=X(INDEX)
    YY=Y(INDEX)
    IF(YY-1.5)100,100,2
100 CALL EPLOTT(1,XX,YY)
    CALL EPLOTT(2,XX,YY)
    CALL PONTO(I,XX,YY,PLGX,PLGY)
    CALL EPLOTT(1,XX,YY)
  2 INDEX=INDEX+116
  CALL EXIT
  END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER, PLOTTER)
*ONE WORD INTEGERS
*EXTENDED PRECISION
  DIMENSION COEF(156),XMED(5),YMED(605)
C  FLEXIBILIDADE TOTAL METODO 1
  READ(2,1)(COEF(I),I=1,3)
  1 FORMAT(3E15.8)
  READ(2,2)(XMED(I),I=1,5)
  2 FORMAT(5F5.1)
  READ(2,3)(YMED(I),I=1,5)
  3 FORMAT(5F5.3)
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  CALL EPLOTT(2,0.,0.)
  DO 7777 I=1,3
  CALL EPLOTT(0,0.,7.)
7777 CALL EPLOTT(0,0.,0.)
  CALL EPLOTT(1,3.,2.)
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  ICONT = 1
  CALL GRAFC(ICONT)
  CALL ECHAR(0.68,7.4,0.28,0.24,0.)
  WRITE(7,4)
  4 FORMAT('TORNO NARDINI')
  CALL ECHAR(1.62,7.,0.22,0.2,0.)
  WRITE(7,5)
  5 FORMAT('METODO 1')
  CALL ECHAR(0.98,6.24,0.16,0.16,0.)
  WRITE(7,6)
  6 FORMAT('FLEXIBILIDADE TOTAL')
  CALL ECHAR(0.74,6.68,0.16,0.16,0.)
  WRITE(7,9)
  9 FORMAT('SERIE DE MEDICAO UNICA')
  XX=0.1
  CALL EPLOTT(1,XX,5.55)
  DO 7 I=1,2
  CALL PONTO(5,XX,5.55,1.,1.)
  CALL EPLOTT(1,XX,5.55)
  XX=XX+0.12
  7 CALL EPLOTT(1,XX,5.55)
  CALL ECHAR(0.31,5.5,0.1,0.1,0.)

```

```
WRITE(7,8)
8 FORMAT('FLEX. TOTAL M1')
CALL EPLOTT(1,0.,0.)
CALL TRCRV(1,2,3,COEF,1,XMED,YMED,5)
CALL EXIT
END
// XEQ
```



```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER,PLOTTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(15),Y(15,1),W(15),WW(2),C(15,15),
  *ZZ(30),XX(101),YY(101)
  ICONT=1
  DO 6000 INDEX=1,3
  INDIC=1
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  CALL EPLOT(2,0.,0.)
  DO 10000 I=1,3
  CALL EPLOT(0,0.,7.)
10000 CALL EPLOT(0,0.,0.)
  CALL EPLOT(1,3.,1.4)
  CALL SCALE(0.05,0.0116,0.,0.)
  CALL EGRID(2,100.,650.,10.,10)
  CALL EPLOT(2,0.,650.)
  CALL EPLOT(0,0.,737.)
  CALL EPLOT(0,100.,737.)
  CALL EPLOT(0,100.,650.)
  CALL EPLOT(1,100.,650.)
  CALL EGRID(3,100.,650.,50.,13)
  CALL EGRID(2,100.,0.,10.,10)
  CALL EGRID(1,0.,0.,50.,13)
  AY=610.
  DO 367 I=1,2
  CALL ECHAR(11.6,AY,0.1,0.12,0.)
  GO TO(17000,17001),I
17000 WRITE(7,9003)
  9003 FORMAT('CARGA')
  GO TO 367
17001 WRITE(7,17003)
17003 FORMAT('DESCARGA')
  367 AY=AY-40.
  CALL ECHAR(0.,666.069,0.15,0.25,0.0)
  WRITE(7,8010)
  8010 FORMAT(2X,'DINAMOMETRO FISCHER MOD. SF-1')
  CALL ECHAR(14.,703.69,0.2,0.2,0.0)
  WRITE(7,8011)
  8011 FORMAT('HISTERESE COMP. P')

```

```

      CALL ECHAR(-10.,0.0,0.15,0.19,1.57)
      WRITE(7,8009)
8009  FORMAT(17X,'FORCAS EM KGF')
      CALL ECHAR(0.,-50.60,0.15,0.19,0.0)
      WRITE(7,8008)
8008  FORMAT(4X,'CORRENTE EM MICRO-AMPERES')
      II=0
      CALL ECHAR(-1.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8002)II
8002  FORMAT(I1)
      CALL ECHAR(2.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      DO 8003 J=10,90,10
8003  WRITE(7,8004)J
8004  FORMAT(I5)
      II=100
      CALL ECHAR(93.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8005)II
8005  FORMAT(I5)
      DO 8006 J=1,651,50
      I=J-1
      CK=FLOAT(I)
      CK=CK-6.965
      CALL ECHAR(-8.,CK,0.1,0.15,0.0)
8006  WRITE(7,8007)I
8007  FORMAT(I3)
      AX=10.
      DO 85 I=1,9
      AY=0.
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
86  IF(I-2)87,87,81
87  IF(550.-AY)85,85,88
88  IF(550.-AY-3.5)89,89,83
89  CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL EPLOTT(0,AX,550.)
      CALL EPLOTT(1,AX,550.)
      GO TO 85
81  IF(650.-AY)85,85,82
82  IF(650.-AY-3.5)84,84,83
84  CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL EPLOTT(0,AX,650.)
      CALL EPLOTT(1,AX,650.)
      GO TO 85

```

```

83 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 86
85 AX=AX+10.
   AY=50.
   DO 95 I=1,12
   IF(I-12)90,96,96
90 AX=0.
   GO TO 97
96 AX=30.
97 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
91 IF(100.-AX)95,95,92
92 IF(100.-AX-0.77)94,94,93
94 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,100.,AY)
   CALL EPLLOT(1,100.,AY)
   GO TO 95
93 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 91
95 AY=AY+50.
   AY=615.
   DO 391 I=1,2
   AX=4.6
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   DO 390 J=1,2
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL PONTO(I,AX,AY,0.05,0.0116)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
390 AX=AX+3.
391 AY=AY-40.
   READ(2,200)N,M,L
200 FORMAT(3I4)

```



```

10 DO 201 I=1,N
201 READ(2,300)X(I),W(I),(Y(I,J),J=1,L)
300 FORMAT(6F10.5)
    IF(ICONT-3)6001,6002,6001
6001 DO 6003 I=1,N
6003 Y(I,1)=Y(I,1)*5.5383546
6002 DO 30 I=1,N
    30 C(I,1)=1.0
        MP1=M+1
        DO 35 J=2,MP1
            DO 35 I=1,N
    35 C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
        DO 40 I=1,MP1
            DO 40 J=1,MP1
                A(I,J)=0.0
                DO 40 K=1,N
    40 A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
        DO 45 J=1,L
            DO 45 I=1,MP1
                B(I,J)=0.0
                DO 45 K=1,N
    45 B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
        CALL EQSM(A,MP1,B,L)
        JJ=0
        DO 50 J=1,L
            DO 50 I=1,MP1
                JJ=JJ+1
    50 ZZ(JJ)=B(I,J)
        DO 901 KK=1,101
            LK=KK-1
            J=MP1
            XX(KK)=ZZ(J)
            YY(KK)=FLOAT(LK)
            DO 901 I=2,MP1
                J=J-1
    901 XX(KK)=ZZ(J)+XX(KK)*YY(KK)
        WW(INDIC)=0.
        DO 6050 II=1,101
            K=II-1
            XK=FLOAT(K)
            J=MP1
            AY=ZZ(J)

```

```

DO 6051 I=2,MP1
J=J-1
6051 AY=ZZ(J)+AY*XK
6050 WW(INDIC)=WW(INDIC)+AY
      WW(INDIC)=WW(INDIC)/101.
      JJ=0
      DO 801 J=1,L
      DO 801 I=1,MP1
      JJ=JJ+1
      II=I-1
801 WRITE(3,800)II,B(I,J)
800 FORMAT(38X,'COEFICIENTE DE GRAU',I2,1X,'=',1X,E16.8)
      AX=YY(1)
      AY=XX(1)
      CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      CALL EPLLOT(2,AX,AY)
      DO 7000 I=2,101
      AX=YY(I)
      AY=XX(I)
      IF(AY-650.)7001,7001,7011
7001 CALL EPLLOT(0,AX,AY)
7000 CONTINUE
      GO TO 7002
7011 AX=YY(I-1)
7013 AX=AX+0.01
      J=MP1
      AY=ZZ(J)
      DO 7012 I=2,MP1
      J=J-1
7012 AY=ZZ(J)+AY*AX
      IF(AY-650.)7014,7014,7002
7014 CALL EPLLOT(0,AX,AY)
      GO TO 7013
7002 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      DO 7005 I=2,N
      AX=X(I)
      AY=Y(I,1)
      CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      CALL EPLLOT(2,AX,AY)
      CALL PONTO(INDIC,AX,AY,0.05,0.0116)
7005 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
      IF(INDIC-1)7020,7021,7020

```

```
7021 INDIC=INDIC+1
      GO TO 10
7020 CONTINUE
      CALL ECHAR(83.,703.69,0.1,0.1,0.)
      GO TO (8012,8013,8014),ICONT
8012 WRITE(7,8015)
8015 FORMAT('X')
      GO TO 8018
8013 WRITE(7,8016)
8016 FORMAT('Y')
      GO TO 8018
8014 WRITE(7,8017)
8017 FORMAT('Z')
8018 ICONT=ICONT+1
      DO 6052 I=1,2
      WW(I)=WW(I)/WW(2)
6052 WRITE(3,6053)I,WW(I)
6053 FORMAT(1X,'CURVA',1X,I1,1X,'=',1X,E14.7)
      WRITE(3,6054)
6054 FORMAT(1X,'-----')
      CALL EPLOT(1,0.,0.)
      CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
6000 CALL EPLOT(1,8.5,-1.4)
      CALL EXIT
      END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER,PLOTTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
  DIMENSION A(15,15),B(15,15),X(15),Y(15,4),W(15),C(15,15),ZZ(30),
  *XX(101),YY(101)
  CALL SCALE(1.,1.,0.,0.)
  CALL EPLQT(2,0.,0.)
  DO 10000 I=1,3
  CALL EPLQT(0,0.,7.)
10000 CALL EPLQT(0,0.,0.)
  CALL EPLQT(1,3.,1.4)
  CALL SCALE(0.05,0.0116,0.,0.)
  CALL EGRID(2,100.,650.,10.,10)
  CALL EPLQT(2,0.,650.)
  CALL EPLQT(0,0.,737.)
  CALL EPLQT(0,100.,737.)
  CALL EPLQT(0,100.,650.)
  CALL EPLQT(1,100.,650.)
  CALL EGRID(3,100.,650.,50.,13)
  CALL EGRID(2,100.,0.,10.,10)
  CALL EGRID(1,0.,0.,50.,13)
  AY=620.
  DO 367 I=1,3
  CALL ECHAR(17.6,AY,0.16,0.16,0.0)
  WRITE(7,9003)
9003 FORMAT('P')
  367 AY=AY-28.
  AY=620.
  DO 9007 I=1,3
  CALL ECHAR(21.6,AY,0.08,0.08,0.0)
  GO TO(9000,9001,9002),I
9000 WRITE(7,9004)
9004 FORMAT('X')
  GO TO 9007
9001 WRITE(7,9005)
9005 FORMAT('Y')
  GO TO 9007
9002 WRITE(7,9006)
9006 FORMAT('Z')
9007 AY=AY-28.

```

```

      CALL ECHAR(0.,666.069,0.15,0.25,0.0)
      WRITE(7,8010)
8010  FORMAT(2X,'DINAMOMETRO FISCHER MOD. SF-1')
      CALL ECHAR(14.,703.69,0.2,0.2,0.0)
      WRITE(7,8011)
8011  FORMAT('CURVAS DE AFERICA0')
      CALL ECHAR(-10.,0.0,0.15,0.19,1.57)
      WRITE(7,8009)
8009  FORMAT(17X,'FORCAS EM KGF')
      CALL ECHAR(0.,-50.60,0.15,0.19,0.0)
      WRITE(7,8008)
8008  FORMAT(4X,'CORRENTE EM MICRO-AMPERES')
      II=0
      CALL ECHAR(-1.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8002)II
8002  FORMAT(I1)
      CALL ECHAR(2.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      DO 8003 J=10,90,10
8003  WRITE(7,8004)J
8004  FORMAT(I5)
      II=100
      CALL ECHAR(93.0,-23.2,0.10,0.15,0.0)
      WRITE(7,8005)II
8005  FORMAT(I5)
      DO 8006 J=1,651,50
      I=J-1
      CK=FLOAT(I)
      CK=CK-6.965
      CALL ECHAR(-8.,CK,0.1,0.15,0.0)
8006  WRITE(7,8007)I
8007  FORMAT(I3)
      AX=10.
      DO 85 I=1,9
      AY=0.
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
86  IF(I-2)87,87,81
87  IF(550.-AY)85,85,88
88  IF(550.-AY-3.5)89,89,83
89  CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL EPLOTT(0,AX,550.)
      CALL EPLOTT(1,AX,550.)
      GO TO 85

```



```

81 IF(650.-AY)85,85,82
82 IF(650.-AY-3.5)84,84,83
84 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,AX,650.)
   CALL EPLLOT(1,AX,650.)
   GO TO 85
83 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AY=AY+3.5
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 86
85 AX=AX+10.
   AY=50.
   DO 95 I=1,12
   IF(I-12)90,96,96
90 AX=0.
   GO TO 97
96 AX=30.
97 CALL EPLLOT(1,AX,AY)
91 IF(100.-AX)95,95,92
92 IF(100.-AX-0.77)94,94,93
94 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   CALL EPLLOT(0,100.,AY)
   CALL EPLLOT(1,100.,AY)
   GO TO 95
93 CALL EPLLOT(2,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   AX=AX+0.77
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   GO TO 91
95 AY=AY+50.
   AY=620.000464
   DO 391 I=1,3
   AX=7.6
   CALL EPLLOT(1,AX,AY)
   DO 390 J=1,3
   CALL EPLLOT(0,AX,AY)
   CALL EPLLOT(2,AX,AY)

```

```

CALL PONTO(I,AX,AY,0.05,0.0116)
CALL EPlot(1,AX,AY)
390 AX=AX+3.
391 AY=AY-28.
MM=0
READ(2,100)LL
100 FORMAT(I4)
5 IF(MM-LL)10,1000,1000
C FAZER INDEX=MAIOR VALOR DA CORRENTE(MULTIPLO DE 5) + 1
10 READ(2,200)N,M,L,INDEX
200 FORMAT(4I4)
DO 201 I=1,N
201 READ(2,300)X(I),W(I),(Y(I,J),J=1,L)
300 FORMAT(6F10.5)
DO 30 I=1,N
30 C(I,1)=1.0
MP1=M+1
DO 35 J=2,MP1
DO 35 I=1,N
35 C(I,J)=C(I,J-1)*X(I)
DO 40 I=1,MP1
DO 40 J=1,MP1
A(I,J)=0.0
DO 40 K=1,N
40 A(I,J)=A(I,J)+C(K,I)*C(K,J)*W(K)
DO 45 J=1,L
DO 45 I=1,MP1
B(I,J)=0.0
DO 45 K=1,N
45 B(I,J)=B(I,J)+C(K,I)*Y(K,J)*W(K)
CALL EQSM(A,MP1,B,L)
JJ=0
DO 50 J=1,L
DO 50 I=1,MP1
JJ=JJ+1
50 ZZ(JJ)=B(I,J)
DO 901 KK=1,101
LK=KK-1
J=MP1
XX(KK)=ZZ(J)
YY(KK)=FLOAT(LK)
DO 901 I=2,MP1

```

```

      J=J-1
901  XX(KK)=ZZ(J)+XX(KK)*YY(KK)
      DK1=0.
      DO 1003 KK=1,N
      J=MP1
      DD=ZZ(J)
      DO 1007 I=2,MP1
      J=J-1
1007  DD=ZZ(J)+DD*X(KK)
      DK=DD-Y(KK,1)
      DK=DK*DK
1003  DK1=DK1+DK
      KL=N-1
      XN=FLOAT(KL)
      SIGMA=SQRT(DK1/XN)
      MM=MM+1
      GO TO(701,702,703),MM
701  WRITE(3,704)
704  FORMAT('1',////////,43X,'FORCA DE AVANCO PX')
      GO TO 707
702  WRITE(3,705)
705  FORMAT('1',////////,40X,'FORCA DE PENETRACAO PY')
      GO TO 707
703  WRITE(3,706)
706  FORMAT('1',////////,34X,'FORCA PRINCIPAL DE CORT
* E PZ')
707  WRITE(3,400)
400  FORMAT(7,30X,'CORRENTES',16X,'PESO',21X,'FORCAS',/)
      DO 20 I=1,N
      DO 20 J=1,L
      20  WRITE(3,500)X(I),W(I),Y(I,J)
500  FORMAT(28X,E12.6,12X,E12.6,13X,E12.6,/)
      WRITE(3,600)N,M
600  FORMAT(/,28X,'NUMERO DE PONTOS DADOS =',1X,I2,11X,'GRAU DO POLINOM
*IO =',1X,I2,/)
      WRITE(3,1005)SIGMA
1005  FORMAT(44X,'DESVIO PADRAO =',1X,E14.6,/)
      JJ=0
      DO 801 J=1,L
      DO 801 I=1,MP1
      JJ=JJ+1
      II=I-1

```

```

801 WRITE(3,800)II,B(I,J)
800 FORMAT(38X,'COEFICIENTE DE GRAU',I2,1X,'=' ,1X,E16.8)
      GO TO(711,712,713),MM
711 WRITE(3,905)
905 FORMAT('1',/////////,31X,'F O R C A   D E   A V A N C O   P X')
      GO TO 716
712 WRITE(3,714)
714 FORMAT('1',/////////,28X,'F O R C A   D E   P E N E T R A C A O   P Y')
      GO TO 716
713 WRITE(3,715)
715 FORMAT('1',//////////,22X,'F O R C A   P R I N C I P A L   D E   C O
      *R T E   P Z')
716 WRITE(3,717)
717 FORMAT(/,3X,5('CORR.',3X,'FORCA',5X,)/)
      II=(INDEX-1)/5
      JJ=INDEX-II+1
      KK=II+1
      DO 902 J=2,KK
      WRITE(3,906)(YY(K),XX(K),K=J,JJ,II)
902 JJ=JJ+1
906 FORMAT(/,2X,F5.0,2X,F8.3,4(3X,F5.0,2X,F8.3))
      AX=YY(1)
      AY=XX(1)
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      DO 7000 I=2,101
      AX=YY(I)
      AY=XX(I)
      IF(AY-650.)7001,7001,7011
7001 CALL EPLOTT(0,AX,AY)
7000 CONTINUE
      GO TO 7002
7011 AX=YY(I-1)
7013 AX=AX+0.01
      J=MP1
      AY=ZZ(J)
      DO 7012 I=2,MP1
      J=J-1
7012 AY=ZZ(J)+AY*AX
      IF(AY-650.)7014,7014,7002
7014 CALL EPLOTT(0,AX,AY)
      GO TO 7013

```

```
7002 CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      NN=MM+1
      DO 7005 I=2,N
      AX=X(I)
      AY=Y(I,1)
      CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      CALL EPLOTT(2,AX,AY)
      CALL PONT0(NN,AX,AY,0.05,0.0116)
7005 CALL EPLOTT(1,AX,AY)
      GO TO 5
1000 CALL EXIT
      END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD,1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
      DIMENSION COEF(100),FLEX(5)
C      COMPARACAO DE FLEXIBILIDADES
      READ(2,10)LL,INDEX,JJ
10     FORMAT(I2,I1,I3)
      READ(2,11)(COEF(I),I=1,JJ)
11     FORMAT(3E15.8)
      MM=0
      INDIC=-2
12     IF(MM-LL)13,100,100
13     MM=MM+1
      DO 6 I=1,INDEX
      INDIC=INDIC+3
      FLEX(I)=0.
      DO 7 J=1,601
      K=J-1
      XK=FLOAT(K)
7      FLEX(I)=FLEX(I)+COEF(INDIC)*XK**2+COEF(INDIC+1)*XK+COEF(INDIC+2)
6      FLEX(I)=FLEX(I)/601.
      DO 15 I=1,INDEX
15     WRITE(3,16)I,FLEX(I)
16     FORMAT(1X,'FLEXIBILIDADE ORIGINAL',1X,I1,1X,'=',1X,E14.7)
      KK=INDEX-1
1      J=0
      DO 4 I=1,KK
      TEMP=FLEX(I)
      IF(TEMP-FLEX(I+1))4,2,2
2      J=1
      TEMP=FLEX(I+1)
      FLEX(I+1)=FLEX(I)
      FLEX(I)=TEMP
4      CONTINUE
      IF(J)1,5,1
5      DO 8 I=1,INDEX
8      FLEX(I)=FLEX(I)/FLEX(INDEX)
      DO 3 I=1,INDEX
3      WRITE(3,9)I,FLEX(I)
9      FORMAT(1X,'FLEXIBILIDADE',1X,I1,1X,'=',1X,E14.7)

```

```
WRITE(3,14)
14 FORMAT(1X,'-----')
GO TO 12
100 CALL EXIT
END
// XEQ
```

```

// JOB
// FOR
*IOCS(CARD, 1132 PRINTER)
*EXTENDED PRECISION
*ONE WORD INTEGERS
    DIMENSION DEF(100),STUD(90)
    MM=0
    READ(2,1)LL
    1 FORMAT(I3)
    READ(2,44)NTOM,XINTV
44  FORMAT(I2,F10.4)
    M=NTOM+1
    READ(2,4)(STUD(I),I=1,90)
    4 FORMAT(13F6.4)
    2 IF(MM-LL)3,100,100
    3 READ (2,5)(DEF(J),J=1,NTOM)
    5 FORMAT(6F10.5)
    DEF(M)=0.
    DO 6 I=1,NTOM
    6 DEF(M)=DEF(M)+DEF(I)
    XX=FLOAT(NTOM)
    DEF(M)=DEF(M)/XX
    YINTV=XINTV*DEF(M)
    SOMA=0.
    DO 7 I=1,NTOM
    DIF=(ABS(DEF(I)-DEF(M)))*2
    7 SOMA=SOMA+DIF
    XN=FLOAT(NTOM)
    SIGMA=SQRT(SOMA/(XN-1.))
    WRITE(3,18)SIGMA
    18 FORMAT(1X,'DESVIO PADRAO = ',E14.7)
    EPROP=SIGMA/(DEF(M)*SQRT(XN-1.))
    WRITE(3,19)EPROP
    19 FORMAT(1X,'ERRO PROPORCIONAL = ',1X,E14.7)
    DO 13 I=2,91
    TARBT=FLOAT(I)
    TCALC=(2*SIGMA*STUD(I-1)/YINTV)**2
    IF(TCALC-0.5)14,17,17
    17 IF(TCALC-TARBT)14,14,13
    13 CONTINUE
    WRITE(3,10)
    10 FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA MAIOR DO QUE 90')

```



```
GO TO 11
14 NCALC=IFIX(TCALC)
   NCALC=NCALC+1
   WRITE(3,15)NCALC
15 FORMAT(1X,'TAMANHO DA AMOSTRA =',1X,I2)
11 WRITE(3,16)
16 FORMAT(1X,'-----')
   MM=MM+1
   GO TO 2
100 CALL EXIT
   END
// XEQ
```