

COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR
INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

NOTA INTERNA
PEC/FAV/TEC

02/73

T

"PROJETO E CONFEÇÃO DE MATRIZ PARA EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVA
PARA ENSAIOS DE TRAÇÃO DE TUBOS E CHAPAS FINAS DE ZIRCALOY"

Mauro Rodrigues de Almeida
Paulo Roberto Cetlin
Sebastião Vargas da Silva
Mariano E. C. Braga

AREA	PROJ.ELEMENTO COMBUSTIVEL 1-01.02/FAV
------	---------------------------------------

NI CORRELATAS :

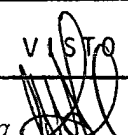
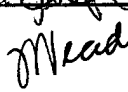
TITULO : PROJETO E CONFECCÃO DE MATRIZ PARA EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVA PARA ENSAIOS DE TRAÇÃO DE TUBOS E CHAPAS FINAS DE ZIRCALOY.

1. OBJETIVO:

Construção de uma matriz para extração de corpos de prova de tubos abertos de Zircaloy.

2. RESUMO E CONCLUSÕES:

A matriz construída funcionou de forma perfeitamente satisfatória, extraindo corpos de prova de tração sem rebarba e nem distorções.

DISTRIBUIÇÃO	ORIGEM			
1. DTD _____ 2. Gerente Proj. _____ 3. Asses. Pr. _____ 4. Grupo Coord. _____ 5. Diretor IPR _____ 6. Div. Proj. _____ 7. Div. Apoio _____ 8. Div. Adm. _____ 9. Grupo PEC _____ 10. Biblioteca _____ 11. Secretaria _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ TOTAL _____	HISTORICO EXECUTADO APROVADO: 1- 2-	NOME M. R. de Almeida J. T. Veado	VISTO  	DATA 3 / 4 / 73 3 / 4 / 73 / /

"PROJETO E CONFEÇÃO DE MATRIZ PARA EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVA
PARA ENSAIOS DE TRAÇÃO DE TUBOS E CHAPAS FINAS DE ZIRCALOY "

I - INTRODUÇÃO:

Durante os trabalhos do projeto "Conformação Mecânica de Zr e Ligas", foi necessário extrair corpos de prova de tração de tubos de Zircaloy. Projetou-se, então, uma matriz para obtenção destes corpos de prova, a partir do tubo aberto. As figuras 1 e 2 nos mostram o conjunto da matriz e punção.

II - MATERIAIS E MÉTODOS :

2.1. Material

O material escolhido para a matriz e punção foi o aço VC-130 (Villares) cuja composição é a seguinte :

C = 1,80
Si = 0,30
Mn = 0,40
Cr = 12,00
V = 0,20

Este é um aço de alta resistência mecânica e à abrasão, utilizado para matrizes de corte e com tenacidade adequada para ferramenta de estampagem. Devidamente tratado, termicamente, oferece uma dureza de utilização na faixa de 58 a 64 Rc.

2.2. Método

2.2.1. Detalhes de construção :

Punção: tendo a forma do corpo de prova foi usinado em aço VC-130. O mesmo foi aparafusado em um cupero, de aço SAE 1020, conforme a figura 3.

Matriz: Construída em aço VC-130, usinado em uma placa circular de 2,6 " de diâmetro, conforme a figura 4.

Acima da matriz, que serviria de fôrma para o punção, é montada uma guia de aço SAE 1020, conforme figura 2.

2.2.2. Cálculos:

Espessura da matriz: é obtida da expressões $E = \sqrt[3]{P_{\text{corte}} \cdot 3}$ (1) onde P_{corte} = pressão máxima, em toneladas, da prensa utilizada, sendo esta pressão, no nosso caso de 10 toneladas,

Teremos: $E = 3/4''$

Folga matriz/punção: a folga é função da espessura e qualidade do material a ser estampado, ou cortado. Podemos calcular o valor de folga pela tabela abaixo⁽¹⁾:

Qualidade do trabalho \ kg/mm ²	5 → 15	5 → 30	> 30
trabalho exato	3,5	4,5	5,5
trabalho normal	4,5	6	7,5
trabalho grosseiro	6,5	9	11,5

Tabela de folga (valores de % de espessura)

ou pelas expressões⁽¹⁾:

$$F = \frac{S}{20} \quad (\text{para aço doce e latão})$$

$$F = \frac{S}{16} \quad (\text{para material semi-duro})$$

$$F = \frac{S}{14} \quad (\text{para material duro})$$

onde F = folga total em mm (de cada lado será $F/2$).

S = espessura do material em mm.

No nosso caso $S = 0,8\text{mm}$

utilizando $F = \frac{S}{14}$ teremos ,

$$F = 0,06\text{mm}$$

Feito os cálculos, projetou-se o conjunto apresentado nas Figuras 6 e 7 anexas.

Tratamentos térmicos: após confecção, o conjunto foi submetido ao seguinte tratamento térmico :

- *Tempera* : Austenitização a 980° , durante 40' para matriz e 20' para punção, seguido de resfriamento em óleo.

Este tratamento forneceu uma dureza média de 62 RC para matriz e 63 RC para punção.

- *Revenimento*: foi realizado a uma temperatura de $+ 400^{\circ}\text{C}$ durante 2 horas para todo conjunto.

Após este tratamento a dureza média caiu para 56 RC, que é compatível com o uso a que se destinou o conjunto.

III- RESULTADOS:

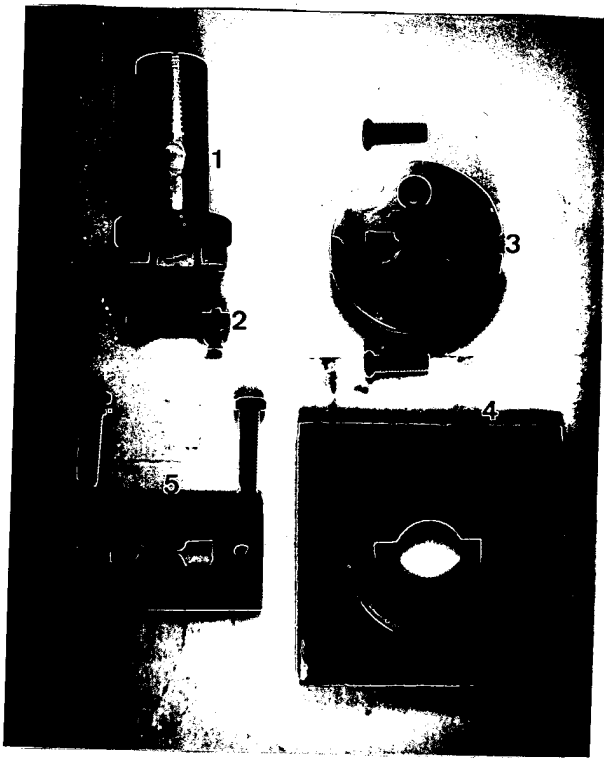
A figura 5 nos mostra alguns corpos de prova extraídos com este conjunto. Não apresentaram rebarba e nem distorções, podendo ser utilizados satisfatoriamente em ensaios de tração.

IV - CONCLUSÕES:

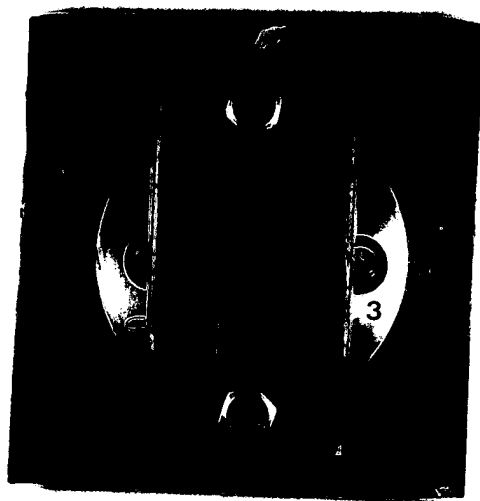
O método e o material utilizado apresenta am bons resultados de acordo com a finalidade dos testes com estes corpos de prova.

V - BIBLIOGRAFIA:

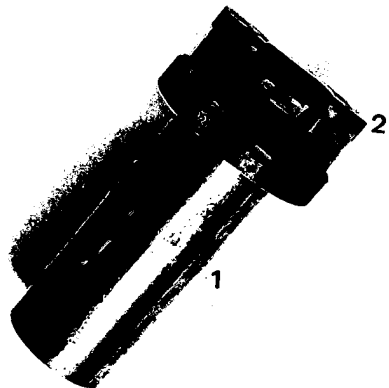
- 1 - G. Araújo, Usinagem por Conformação, Edição Engenharia, UN. Federal de M.G., 1966.



*Fig. 1 - Conjunto da matriz e punção
1-suporte da punção
2-punção
3-matriz
4-placa suporte de matriz
5-guia do punção.*



*Fig. 2 - Detalhe da matriz (3) com
placa guia (5) e placa suporte (4)*



*Fig. 3 - Detalhe do punção (2) com
o suporte (1)*

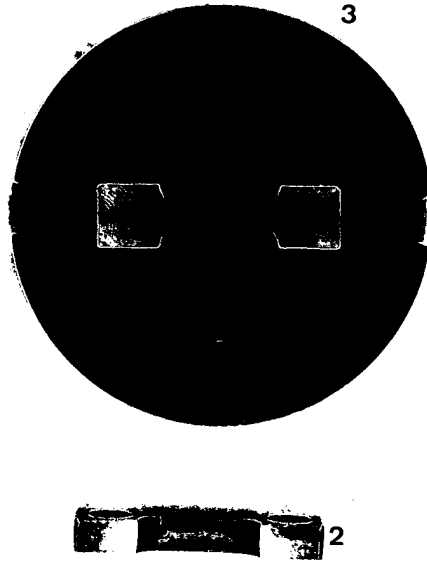


Fig. 4 - Detalhe da matriz (3)
- Detalhe da punção (2)

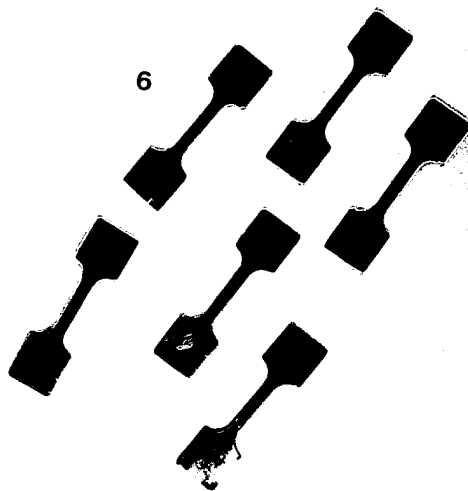


Fig. 5 - Corpos de prova extraídos de tubos de níquel (generando)

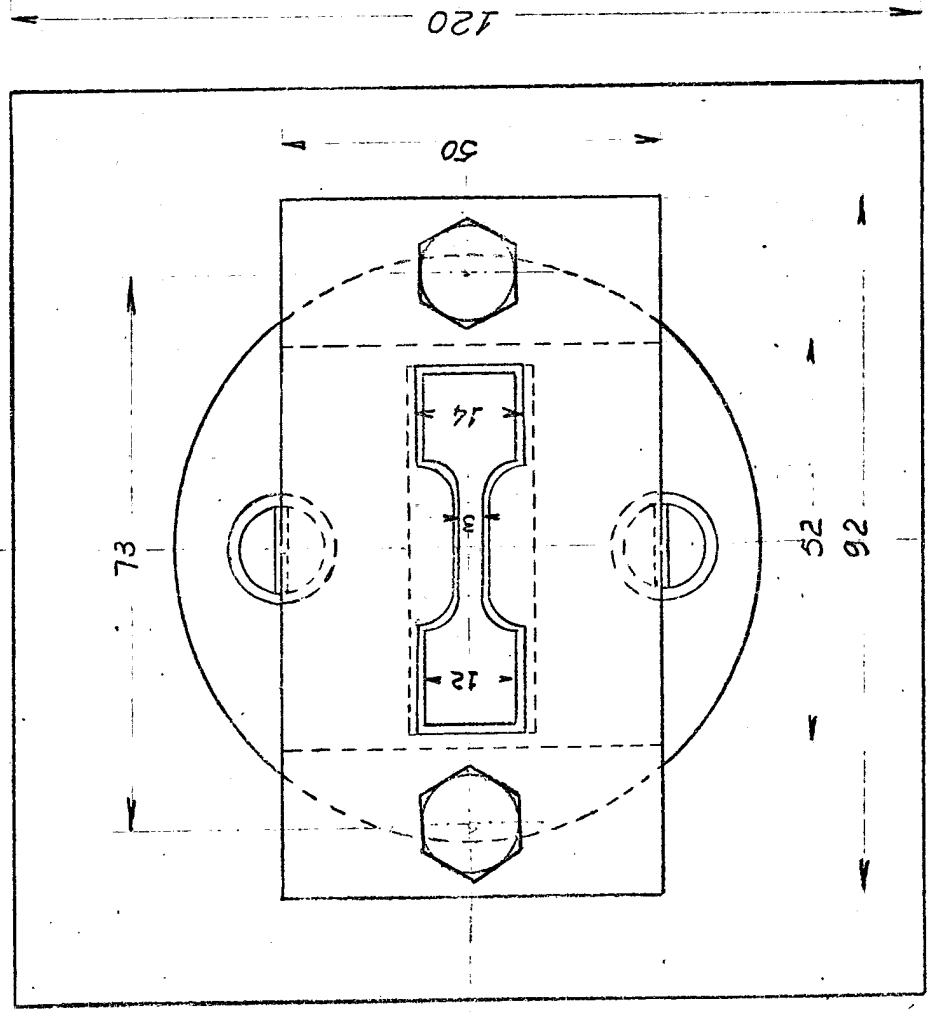
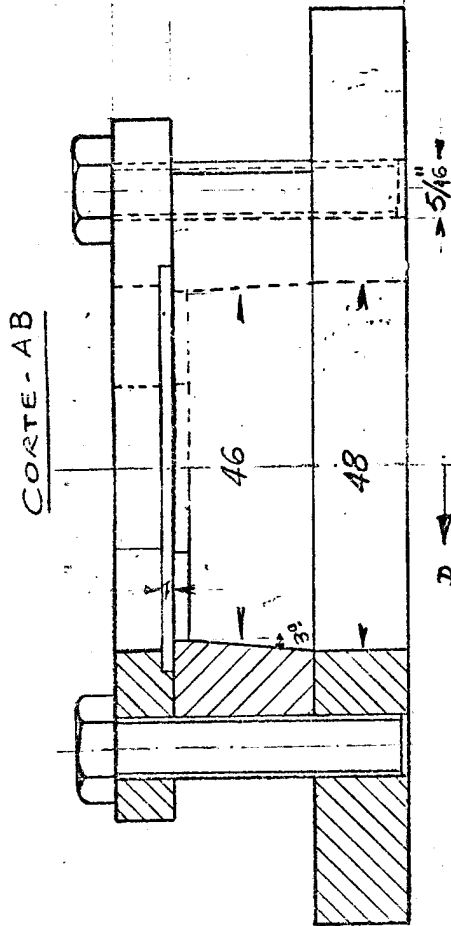
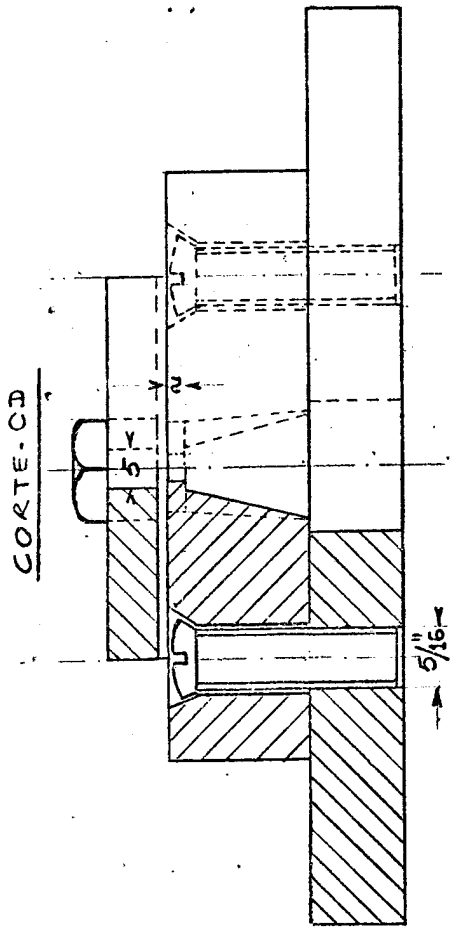


Fig. 6

Conjunto da Matriz para Corte
de Corpos de Prova de Zircaloy

Escala: 1:1.

Dimensões em mm.

98.35

71

10 11 6.35

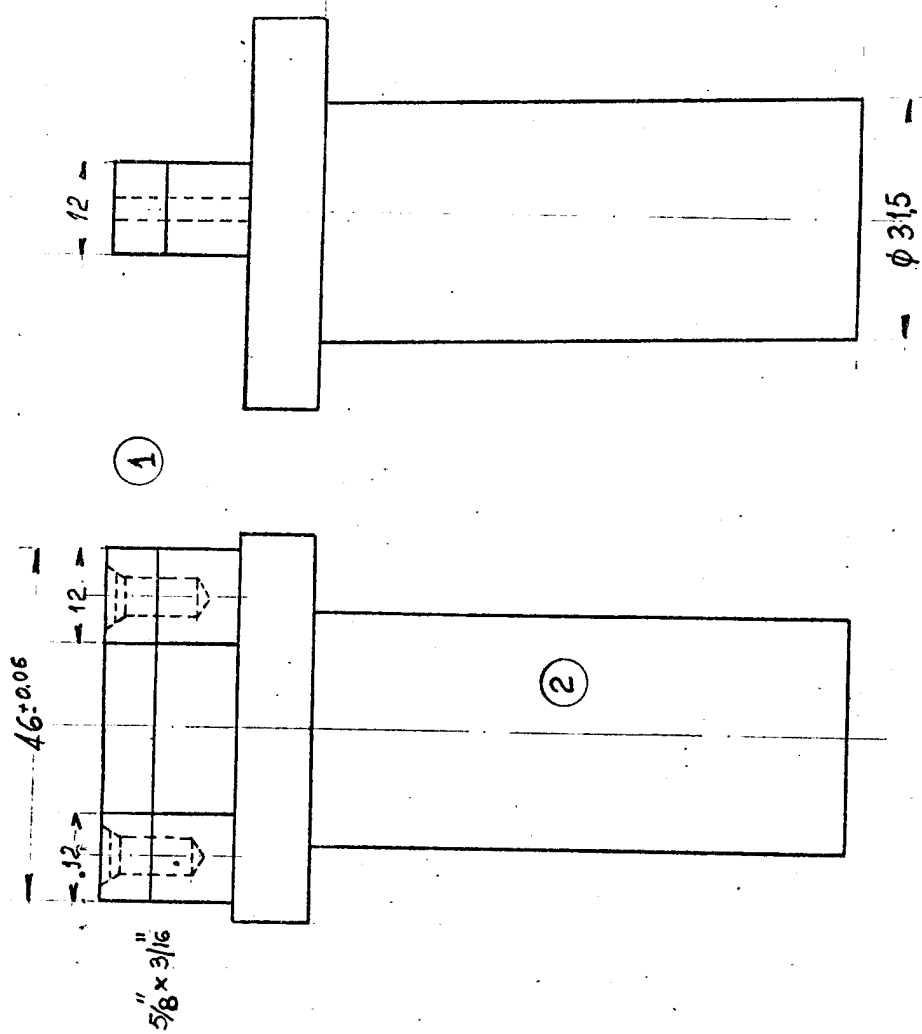


Fig. 7

Conjunto do Punção

- ① Punção.
- ② Suporte do Punção

