

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO

ESTÁGIO

SUPERVISIONADO

VICENTE BEZERRA FILHO



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

I N D I C E,

- 1 - AGRADECIMENTOS
- 2 - APRESENTAÇÃO
- 3 - INTRODUÇÃO
- 4 - DESCRIÇÃO DA FÁBRICA
- 5 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
- 6 - VOCABULÁRIO
- 7 - CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA DO ESTÁGIO
- 8 - DECLARAÇÃO
- 9 - DECLARAÇÃO DA EMPRESA
- 10 - CONCLUSÃO

1º - AGRADECIMENTOS

A meus pais, pelo esforço de levar-me a escola, dando-me sempre a coragem a luta, alerta para o estudo e esperança para o futuro.

A Universidade Federal da Paraíba principalmente ao Departamento de Engenharia Mecânica, pela minha formatura profissional, colocando em minhas mãos as ferramentas com as quais abrirei novos horizontes.

Dedico este

Trabalho

2º - APRESENTAÇÃO

O presente relatório vem descrever as atividades que foram desenvolvidas no período de 20 de janeiro à 31 de março de 1982, a título de estágio supervisionado para integralização curricular. O estágio foi realizado na CIA. PARAIBA DE CIMENTO PORTLAND - "CIMEPAR", situada na Povoação Índio Piragibe, s/nº - Ilha do Bispo - João Pessoa - Paraíba - Caixa Postal 15 CEP 58.000.

3º - INTRODUÇÃO

A CIA. PARAÍBA DE CIMENTO PORTLAND, empresa do Grupo BRENNAND, situada à Povoação Índio Piragibe, s/nº no Bairro da Ilha do Bispo, João Pessoa - PB., tendo como cadastro, o CGC 10.804.300/0001-87, tem sua atividade industrial diretamente ligada à produção de cimento.

A Industria conta atualmente com 600 operários que trabalham no sistema de turnos, com suas turmas revezando-se nos horários estabelecidos pela empresa.

Tem grande importância no contexto regional pois, além de oferecer empregos, o produto que é industria-lizado na CIMEPAR tem o conceito de ser o melhor cimento do Brasil, conceito este dado pela associação dos fabricantes de cimento do Brasil.

4º - DESCRIÇÃO DA FÁBRICA

A produção de cimento pode ser efetuada através do processo de via úmida e via seca.

No fluxograma anexo a este relatório temos o processo da via úmida para a fabricação de cimento Portland ou para Pozolana.

A matéria prima para o cimento (calcário, argila e óxido de ferro) é encontrada toda na mina da fábrica exceto o gesso que é transportado de Petrolina no estado de Pernambuco.

O calcário extraído é transportado de caminhão para o britador fixo ou para o britador móvel. Após a britagem este calcário é transportado por esteiras transportadoras para o depósito de matéria prima.

Do depósito de matéria prima o calcário, a argila e o óxido de ferro é transportado para a ponte rolante para os silos dos moinhos de pasta MP1 e MP2, respectivamente.

Na parte inferior dos silos existem uma mesa giratória que faz com que a matéria prima caia numa esteira transportadora que leva o material ao shut de entrada do moinho de bolas. A matéria prima é adicionada água ficando com 42% de umidade. Estas matérias prima é transportada por um elevador de caçambas para os moinhos de pasta P3 e P4 após a moagem a pasta é transportada através de uma rosca sem fim para a bacia de pasta onde é homogeneizada com ar comprimido.

A pasta é transportada para as balanças dos fornos rotativos 1 e 2 através de dois elevadores de caçambas ou de uma bomba centrifuga que funcionam em stand-by.

Os fornos rotativos são revestidos de tijolos refratários e também possuem duas zonas de correntes.

A 1ª zona que são correntes em forma de cortina, tem a finalidade de ajudar a transportar a pasta, homogeneizar e também serve como trocador de calor.

O forno funciona com a temperatura de 1500°C que é a temperatura de clinquerização. O material na saída do forno passa por um resfriador de placas (forno II) ou de corrente tipo satélite (forno I) e é transportado pelas cadeias arrastadoras G.41 e G.42 para o depósito de clinquer.

Do depósito o clinquer juntamente com o gesso são transportados pelas pontes rolantes para os silos respectivos do moinho Unidan.

Na entrada do moinho (parte inferior do silo) tem-se 2 mesas giratórias que alimentam o moinho de onde o produto final ou seja o cimento Portland é transportado por uma rosca sem fim para os silos de cimento.

Dos silos o cimento é transportado através de roscas helicoidais para o elevador de caçambas K-22 e finalmente o elevador de caçambas transporta o cimento para uma canaleta de air-slid para o ensacamento.

O cimento é embalado em sacos de 50 kg ou containers de 2 toneladas.

Para a fabricação de Pozolana a matéria prima usada é exclusivamente argila.

O processo é praticamente o mesmo sendo que na moagem de pasta só funcionam os moinhos MP1 e MP2 e a argila não é preciso ser homogeneizada pois do silo é transportada diretamente para as balanças dos fornos I e II. A temperatura de calcinação da argila é de 750°C .

Depois de calcinada a argila é transportada para os silos do moinho Von Gruber de onde é transportada pelas esteiras D.3/1 e D.3/3 para o moinho.

Na saída do moinho tem uma rosca que transporta a Pozolana para o elevador de caçambas que transporta o material para uma rosca sem fim e esta transporta a Pozolana para o separador K-5. No separador a pozolana que alcança a gramelometria desejada vai por gravidade e sucção para a bomba K.9/1 e finalmente para o silo e o restante retorna para o moinho.

A pozolana é embalada em containers de 2 toneladas.

5º - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas foram feitas por mim, conjuntamente com o pessoal do Departamento Técnico, e com o pessoal da Manutenção Mecânica na parada dos Fornos I e II.

SERVIÇOS PROGRAMADOS

- 5.1 - Recuperação do Ventilador Primário
- 5.2 - Recuperação dos Ventiladores do Folax
 - Ventilador Principal
 - Ventilador Auxiliar
- 5.3 - Colocação de um exaustor de tiragem.
- 5.4 - Recuperação do sistema de vedação da ponta alta, câmara de fumaça, e rosca de captação de pó.
- 5.5 - Recuperação do envelope de proteção da engrenagem.
- 5.6 - Troca dos rolos de apoio de todas as bases.
- 5.7 - Corte do Forno junto as bases II e III.
- 5.8 - Colocação das alianças e suportes das bases I e III.
- 5.9 - Colocação das virolas e fixação.
- 5.10 - Soldagem das virolas.
- 5.11 - Troca do sistema de correntes.
- 5.12 - Troca de todas as estruturas e placas de revestimento do Folax.
- 5.13 - Colocação de um variador de velocidade para acionamento das grelhas do Folax.

5.14 - Recuperação do sistema de acionamento.

5.15 - Alinhamento do Forno.

SERVIÇOS EFETUADOS

5.1 - Ventilador Primário

- a) Troca das palhetas do rotor
- b) Recuperação da tubulação de ar e carcaça

5.2 - Ventilador do Folax

- a) Revisão geral no ventilador principal.
- b) Colocação de uma palheta no ventilador auxiliar com troca de rolamentos, correias e feito balanceamento.

5.3 - Exaustor de Tiragem Auxiliar

- a) Localização: Entrada - Paralelo ao exaustor principal.

Saida - Lado oposto da chaminé em relação ao outro exaustor.

- b) Colocado flange na chaminé (flange cego) para posterior colocação do exaustor.

5.4 - Ponta Alta, Câmara de fumaça e Rosca

- a) Trocado cordão de amianto da vedação da ponta alta.
- b) Serviço de chapeamento da câmara de fumaça.
- c) Revisão da rosca de captação de pó.

5.5 - Recuperação do Envelope de Proteção

- a) Soldagem nos lugares onde estavam trincados e pintura do envelope.

5.6 - Troca dos rolos de apoio

- a) BASE I - Dois rolos de apoio com diâmetros de 1000 mm.

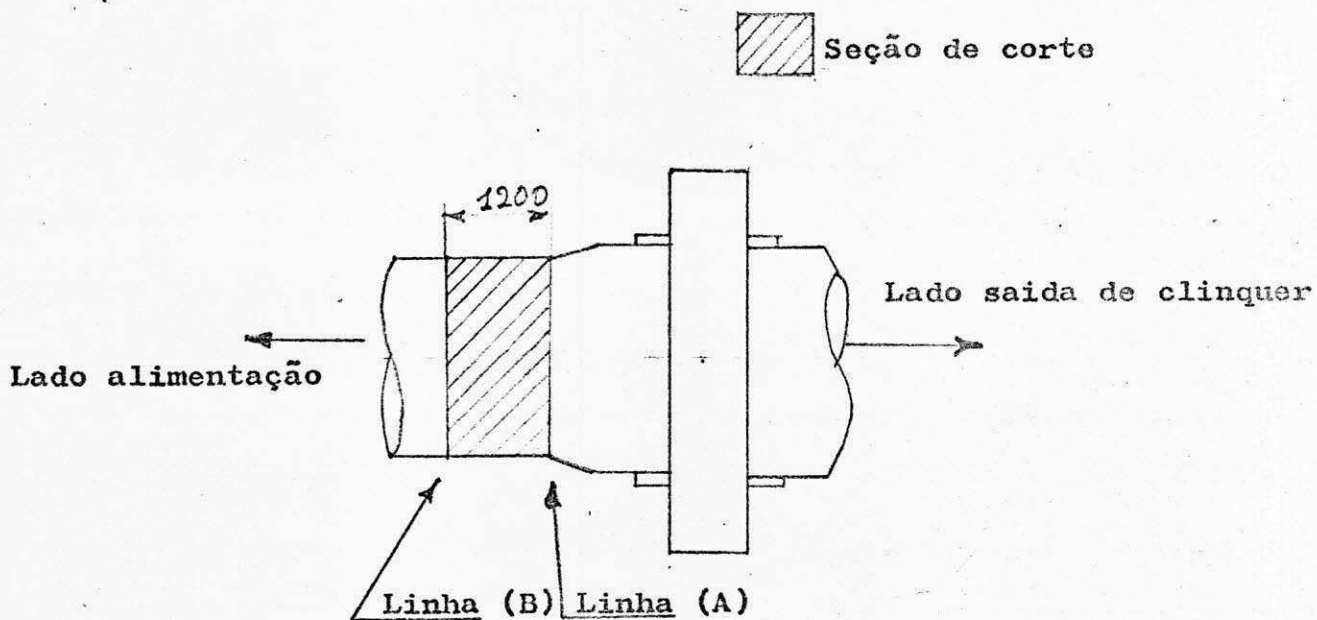
BASE II - Dois rolos de apoio com diâmetros de 920 mm.

FASE III - Dois rolos de apoio com diâmetros de 930 mm.

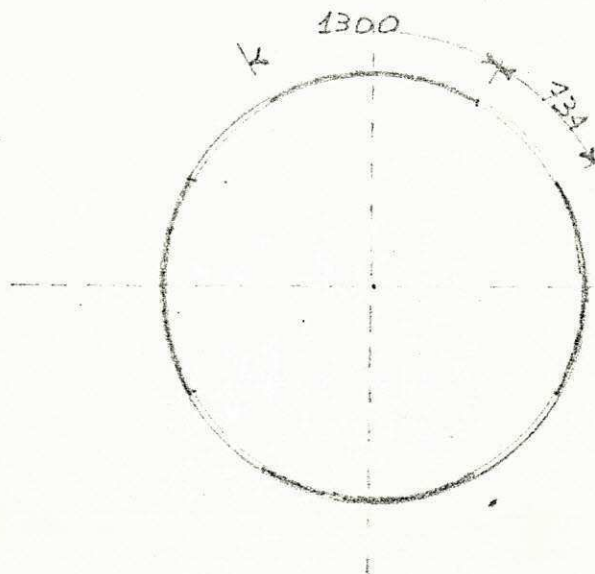
BASE IV - Dois rolos de apoio com diâmetros de 1000 mm.

5.7 - Corte do Forno, Bases II e III.

Base II e III - Localização



Base II e III - Disposição do Corte



A - 1300 mm (corte com maçarico automático)

B - 734 mm (corte manual com maçarico)

5.8 - Colocação das alianças e suporte da base II e III

a) Bases II e III - Aliança \varnothing interno = 2750 mm
 \varnothing externo = 3150 mm

Obs.: A espessura destas alianças, é maior que a original em 40 mm

b) Suportes

Base II - Quantidade: 22 unidades (novos)

- Espessura: 46 mm

- Calço/suporte - um de 1,5 mm

um de 0,8 mm

um de 0,5 mm

Base III - Quantidade: 22 unidades (usados)

- espessura: 44 mm

- Calço/suporte - um de 1,5 mm

5.9 - Colocação e fixação das virolas

COLOCAÇÃO

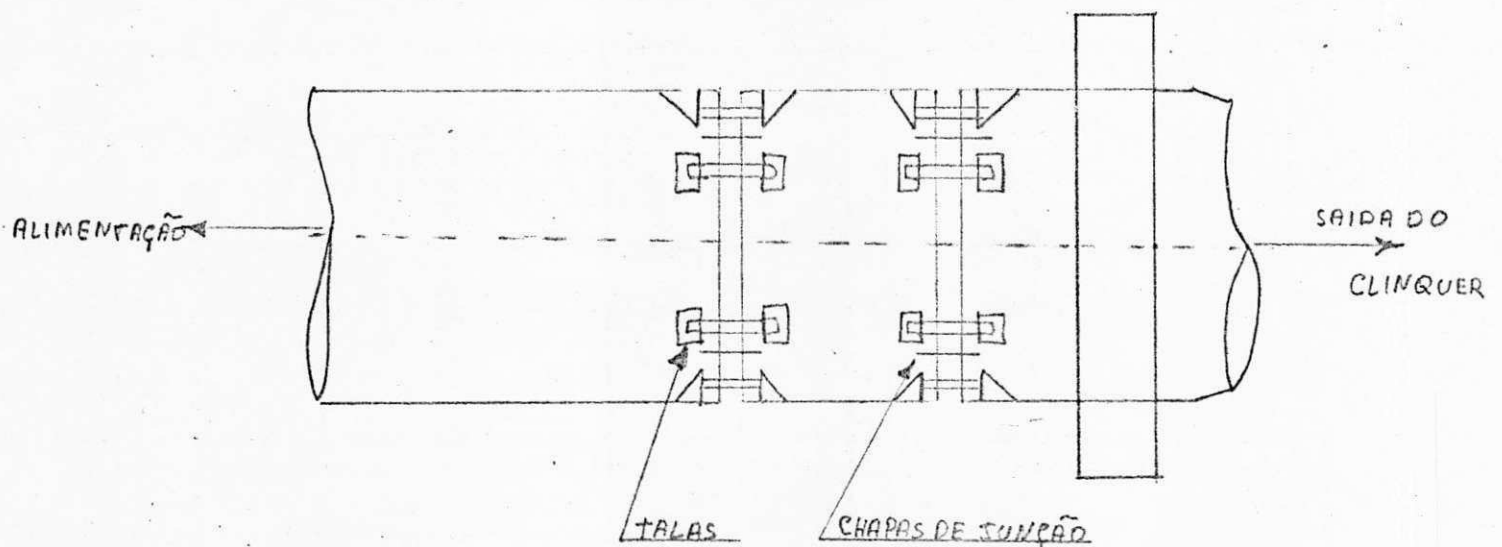
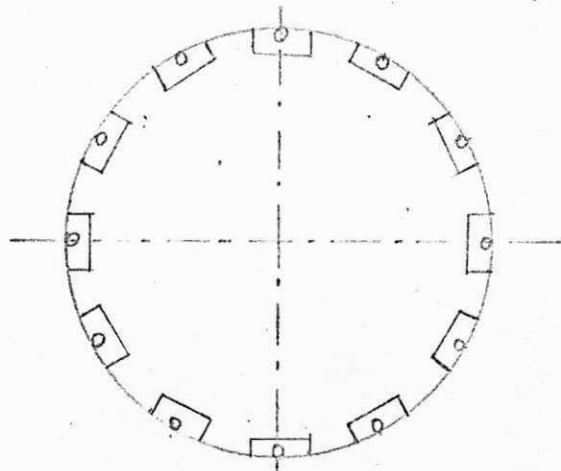
a) Substituição virola velha por nova

b) Virola nova: \varnothing interno = 2565 mm

\varnothing externo = 2615 mm

FIXAÇÃO

- a) Doze talas distribuidas uniformemente
- b) Cachoros para alinhamento das peças
- c) Chapas de junção
- d) Chapinhas de 100 x 40 mm para corrigir folga de 4 mm entre virola e forno.



5.10 - Soldagem

a) Eletrodos utilizados

- OK 5500 de $\phi = 3,25$ mm (norma AWS E 7018)
- OK 5500 de $\phi = 4,00$ mm
- OK 4804 de $\phi = 4,00$ mm (norma AWS 7018)
- OK 4804 de $\phi = 5,00$ mm

b) Distribuição da soldagem

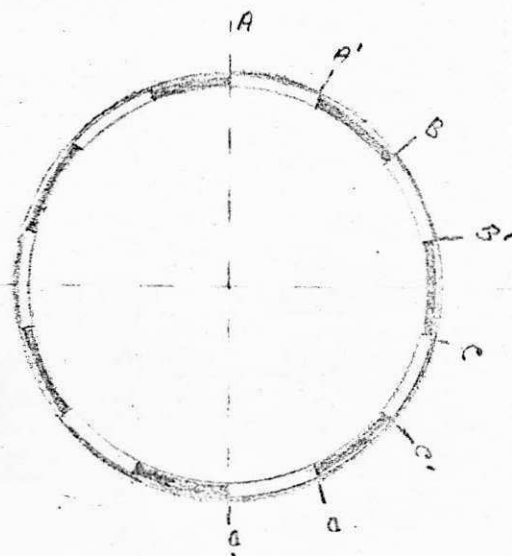
Comprimento por cada passe = 600 mm

AA' = 670 mm

BB' = 670 mm

CC' = 670 mm

DD' = 670 mm



c) Solda externa

Raiz - OK 5500 de $\phi = 3,25$ mm

1º, 2º e 3º passo - OK 5500 de $\phi 4,00$ mm

Raiz - OK 5500 de 3,25 mm

1º, 2º e 3º passo - OK 4804 de $\phi 4,00$ mm

Obs.: Solda forjada com martelete de agulha pneumático

Acabamento - eletrodo OK 4804 de $\phi 5,00$ mm

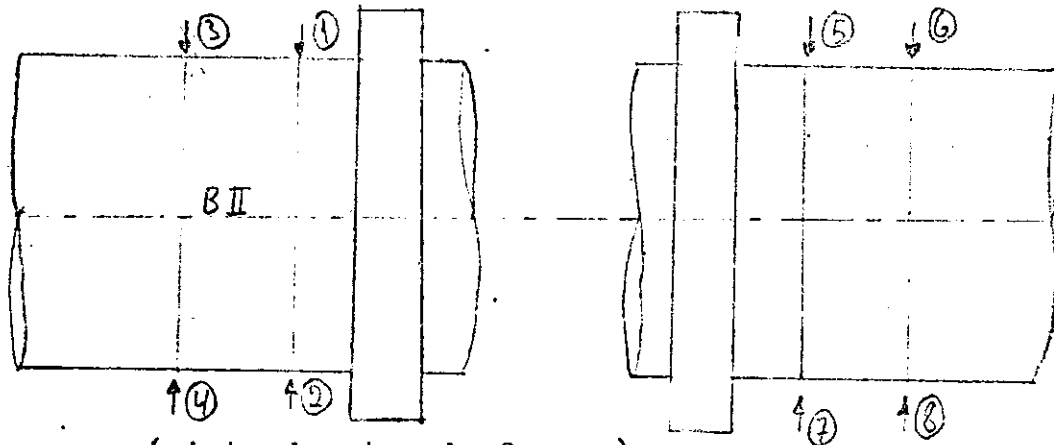
Obs.: Soldas sempre em 180° em relação a outra ao mesmo tempo.

d) Solda interna

Eletrodo - OK 4804 de ϕ 4,00 mm-para soldar toda a mola

- OK 4804 de ϕ 5,00 mm-acabamento

e) Distribuição dos soldadores no forno



(vista de cima do forno)

Obs.: A cada 600 mm de solda, troca de posição os soldadores em 180° . Ex.: nº 1 vai para o lugar do nº 2 e vice-versa.

f) Gasto de eletrodos por soldador

Solda externa

Soldador nº	gasto eletrodo (kg)	produtividade (kg/h)
1	28,6	1,8
2	15,47	0,97
3	27,75	1,73
4	17,27	1,10
5	18,82	1,18
6	19,95	1,25
7	29,11	1,82
8	22,03	1,38
TOTAL	179	1,4

Obs.: Tempo marcado sem perda de hora, 16 hs corridas.

Solda Interna

Soldador nº	Gasto eletrodo (kg)	Produtividade (kg/h)
1	3,6	0,45
2:	12	1,5
3	9,91	1,24
4	9,93	1,24
5	17,9	2,23
6	8,4	1,05
7	14,2	1,78
8	15,46	1,68
TOTAL	90,	1,4

Obs.: Tempo marcado sem perda de hora, 8hs corridas

Consumo total de eletrodo - 270 kg

5.11 - Troca do sistema de correntes

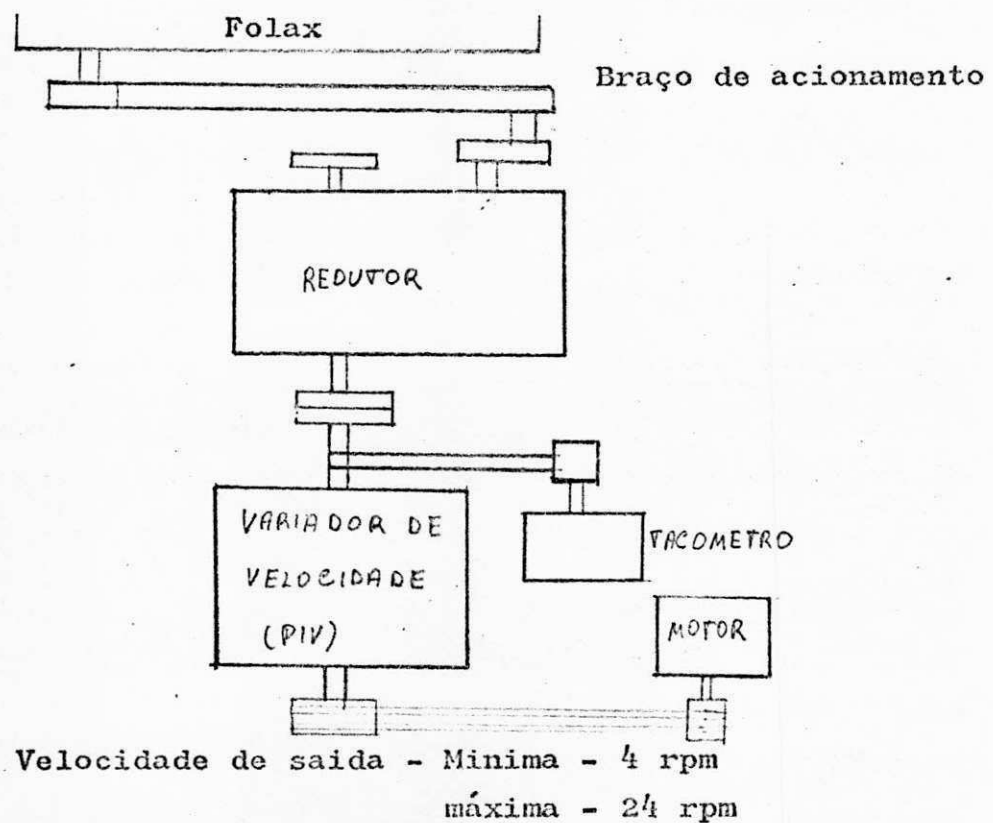
- a) Troca de suportes das correntes gastos
- b) Troca de todas as grilhetas e parafusos
- c) Correntes

Quant.	Comprimento
72	3300
72	3550
72	3460
216	1500
216	3740
72	3670
72	3370

- 5.12 - a) Troca de toda a estrutura de sustentação das placas do Folax
- b) Desempeno das cantoneiras laterais de sustentação do refratário.
- c) Troca de 90 placas incluindo sapatas e suportes.
- d) Colocação de uma calha de chapa para captação do pó das grelhas convergindo para a rosca de limpeza.
- e) Recuperação da rosca com troca de mancais.
- f) Troca do eixo principal e cremalheira de acionamento das grelhas do folax.
- g) Alinhamento das estruturas de sustentação e acionamento das grelhas.

5.13 - Colocação de um variador de velocidade (PIV) no folax.

a) Disposição



5.14 - Recuperação do sistema de acionamento

- a) Inversão do pinhão principal de acionamento do Forno
- b) Limpeza de todas as rebarbas dos dentes do pinhão e demais engrenagens de acionamento.
- c) Colocação de um parafuso de sustentação da coroa quadripartida de acionamento do forno, o qual tinha quebrado a cabeça sextavada.

5.15 - Alinhamento do Forno

- a) Para soldagem.

	Bases		II		III		IV
	posição	I	forno	virola	forno	virola	
antes da solda externa	1	101	104	102	108	111	416
	2	100	99	102	106,5	109,5	400
	3	100	93	101	104	105	396
	4	104	97	101	99	108	422
	5	105	103	103	100	107,5	426
	6	100	102	103	101	106,5	431
	7	103	109	108	108	106,0	429
	8	103	107	102	109	106,5	423
Depois da solda externa	1	101	108	105	110	111	426
	2	100	102	104,5	110	112	427
	3	101	94,5	101	106	107	433
	4	105	99	103	104	110	431
	5	106	103,5	102	98	107	424
	6	102	103	105	102	108	419
	7	104	112,5	110	108	108	401
	8	102	109	109	108	111	398

	Pontos	Base I	base II		base III		base IV
			forno	virola	forno	virola	
diferença antes e depois	1	0,0	4,0	3,0	2,0	0,0	10
	2	0,0	3,0	2,5	3,5	2,5	27
	3	1,0	1,5	0,0	2,0	2,0	37
	4	1,0	2,0	2,0	5,0	2,0	9,0
	5	1,0	0,5	1,0	2,0	0,5	2,0
	6	2,0	1,0	2,0	1,0	1,5	12
	7	1,0	3,5	2,0	0,0	2,0	28
	8	1,0	2,0	7,0	1,0	3,5	25

6º - VOCABULÁRIO

- FOLAX - Resfriador de grelhas.
- EXAUSTOR - Aparelho que tem operação inversa de um ventilador.
- ALIANÇA - Anel de aço onde o forno se apoia.
- VIROLAS - Anel de aço no diametro do forno para substituir a parte retirada do forno.
- FLANGE CEGO - Chapa para interromper o fluxo de algum material através de uma tubulação, calha transportadora, canaleta etc.
- CACHORROS - Peça de fixação.

7º - CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA DO ESTÁGIO

Na Fábrica toda vez que faziam a manutenção do forno, havia geralmente um atraso na programação, por motivo de haver falta de eletrodo e perda de tempo na operação de soldagem. Não se sabia a quantidade de eletrodo que era gasta na soldagem das virolas, e por sinal nesta manutenção também faltou. A sugestão que dei foi que anotacemos todo o eletrodo gasto por cada soldador, e anotacemos também o tempo que o soldador gastu para consumir a quantidade de eletrodo lhe dado.

Com estes dois dados podemos ter a quantidade de eletrodo gasto por todos os soldadores e saber a produtividade de todos os soldadores e a produtividade de cada soldador.

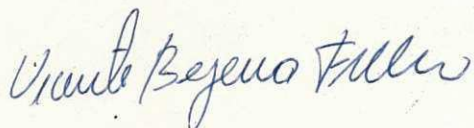
Assim quando houvesse uma nova manutenção do forno já se saberia o estoque mínimo dos tipos de eletrodo e saberíamos também os soldadores que davam uma maior produtividade, e assim jamais atrasariamos a programação por motivo de solda.

8º - DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que, todas as informações prestadas neste relatório, são de inteira veracidade e que pelas quais assumo toda e qualquer responsabilidade que me couber.

Campina Grande - PB.

23 de novembro de 1982



Vicente Bezerra Filho

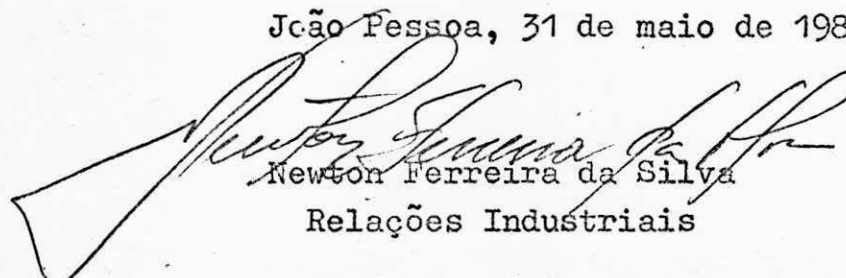


Cia. Paraíba de
Cimento Portland
Cimepar

D E C L A R A C ã O

Declaramos para fins de prova junto a Universidade Federal da Paraíba, que o Sr. Vicente Bezerra Filho, portador da Carteira Profissional nº 52.653 série 391, estagiou na nossa unidade fabril, perfazendo um total de 328 horas.

João Pessoa, 31 de maio de 1982



Newton Ferreira da Silva
Relações Industriais

NFS/msl.

Povoação Índio Piragibe, s/nº - Ilha do Bispo - João Pessoa - Paraíba - Caixa Postal 15 - CEP 58000
End. Telegráfico: "CIMEPAR" - Tel (083) 221-7210 - Telex (0832) 139
Sede Divisional: Rua Rio Branco, 370 - São Caetano do Sul - SP - Caixa Postal 983 - CEP 09500 -
End. Electr. "CIMEPAR" - Tels: 442-5444 - 442-5035 - 442-5920 - Telex 023672

EMPRESA
MATAZZO

As realizações feitas no decorrer do estágio foram suficientes, para que obtivesse um aproveitamento geral e uma visão global dos trabalhos que um Engenheiro Mecânico pode desenvolver com também foi de grande importância pelos conhecimentos e qualidades que foram postos em prática.

As condições de trabalho foram ótimas, tendo em vistas que a Empresa oferece muitas condições de serviço visando a segurança e desempenho dos estagiários, tendo um bom programa, e uma boa assistência por parte dos engenheiros responsáveis pela Fábrica.

O relacionamento entre mim e o trabalho foi ótimo, visando sempre aprender alguma coisa a mais e ficar com um pouco de prática e sempre procurando garantir a produção que é o objetivo da Fábrica.

Vicente Bezerra Filho

ELETRODOS **OK** PARA AÇOS DE BAIXO E MÉDIO TEOR DE CARBONO

OK	ANÁLISE QUÍMICA	APLICAÇÕES	RESISTÊNCIA MECÂNICA	TENSÃO DE SOLDAGEM	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	RESISTÊNCIA À TRACÇÃO
Pipetrode 22.45 celulósico E 6010	C - 0,1 Si - 0,2 Mn - 0,6	Soldagem de oleodutos, gasodutos, minerodutos e tubulações em geral; aplicado também na construção naval, estruturas metálicas, pontes e viadutos, tanques, etc. GRANDE PENETRAÇÃO.	T 460 N/mm ² A 25-30% ChV (-20°C) 100 J	25-35 V CC Polo + n 90-95% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	60 - 100 80 - 150 120 - 200 160 - 250
22.50 celulósico E 6010	C - 0,1 Si - 0,2 Mn - 0,7	Uso geral em aços comuns para fabricação e reparos em tanques, vagões, máquinas agrícolas, construção naval, estruturas metálicas; especialmente indicado para oleodutos, gasodutos, minerodutos e tubulações em geral. GRANDE PENETRAÇÃO.	T 430-510 N/mm ² A 25-30% ChV (-10°C) 100 J	25-35 V CC Polo + n 90-95% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	40 - 80 65 - 130 80 - 180 110 - 230 130 - 310
Pipetrode 22.65 celulósico E 6011	C - 0,1 Si - 0,2 Mn - 0,6	Soldagem em CA de aços doce comuns utilizados em estruturas metálicas, tanques, vasos de pressão, veículos, implementos agrícolas, tubulações em geral. GRANDE PENETRAÇÃO.	T 460 N/mm ² A 25-30% ChV (-20°C) 100 J	25-35 V CA 7/50 V CC Polo + n 90-95% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	40 - 90 70 - 135 110 - 190 120 - 240
Femax 33.30 rutilico Manual E 7014	C - 0,1 Si - 0,5 Mn - 0,5	Soldagem, preferivelmente em plano, de juntas de topo ou de ângulo, pelo sistema "de contato", em chapas de 2 a 8mm de espessura; alto rendimento, elevada velocidade de soldagem, belíssimo acabamento. GRANDE PRODUTIVIDADE.	T 510-550 N/mm ² A aprox. 26% ChV (0°C) 60 J	23-33 V CA 7/50 V CC Polo - n 130% Todas as posições	3,25 4 5	450 450 450	130 - 170 160 - 240 200 - 350
Femax 33.80 rutilico Manual E 7024	C - 0,1 Si - 0,5 Mn - 0,7	Soldagem em plano, pelo sistema "de contato", de juntas de topo ou de ângulo; grande quantidade de pó de ferro no revestimento, fácil acendimento, alta velocidade de soldagem, belo acabamento, grande produtividade. ALTÍSSIMO RENDIMENTO.	T 570-640 N/mm ² A aprox. 23% ChV (0°C) 50 J	25-36 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 165% Pos.: plana e ângulo horizontal	3,25 4 5 6	450 450 450 450	130 - 170 150 - 230 200 - 350 280 - 440
43.32 rutilico E 6013	C - 0,1 Si - 0,4 Mn - 0,5	Uso geral; fácil manuseio e excelente acabamento; bons resultados mesmo com soldadores inexperientes; arco estável mesmo em baixa amperagens, permitindo soldagens com sucesso em chapas finas; aplicável em aços doces estruturais, mesmo com transformadores de baixa voltagem em vazio.	T 560-600 N/mm ² A aprox. 25% ChV (+20°C) 50 J	25-30 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 90-95% Todas as posições	2 2,5 3,25 4	300 350 350 350	40 - 80 50 - 110 80 - 150 120 - 210
46.00 rutilico E 6013	C - 0,1 Si - 0,25 Mn - 0,4	Uso geral; todos os tipos de juntas em todas as posições, produzindo cordões de excelente acabamento; soldagem de chapas navais, estruturas metálicas, construções em geral; bom desempenho em chapas galvanizadas, juntas mal preparadas e ponteamento.	T 470-520 N/mm ² A aprox. 25% ChV (0°C) 70 J	18-26 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 90-95% Todas as posições	2 2,5 3,25 4 5 6	300 350 350 350 350 450	50 - 70 60 - 100 80 - 150 100 - 200 150 - 290 200 - 360
46.02 ilmenítico E 6013	C - 0,1 Si - 0,1 Mn - 0,3	Uso geral; todos os tipos de juntas; pouco sensível à ferrugem e outras impurezas superficiais; manejo fácil e arco estável; soldagem de chapas navais, estruturas metálicas, construções em geral; indicado para juntas mal preparadas, ponteamento e soldagens no campo.	T 430-470 N/mm ² A aprox. 28% Ch (0°C) 50 J	20-27 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 90-95% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	60 - 100 80 - 150 100 - 200 150 - 290 200 - 360
46.44 rutilico E 6013	C - 0,1 Si - 0,25 Mn - 0,5	Uso geral; todos os tipos de juntas em todas as posições, produzindo cordões uniformes de belo acabamento; soldagem de tanques, vasos de pressão, chapas navais, estruturas e construções em geral; também em chapas galvanizadas ou contendo ferrugem; especialmente indicado para soldagens no campo e ponteamento.	T 470-510 N/mm ² A 25-30% ChV (-10°C) 70 J	18-26 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 90-95% Todas as posições	3,25 4 5	350 350 350	95 - 140 130 - 190 170 - 260
48.04 básico E 7018	C - 0,06 Si - 0,6 Mn - 1,1	Uso geral em soldagens de grande responsabilidade, depositando metal de alta qualidade; todas as posições e todos os tipos de juntas; alta velocidade, e boa economia de trabalho; para estruturas rígidas, vasos de pressão, construções navais, aços fundidos, aços não ligados de composição desconhecida etc.	T 510-590 N/mm ² A 26-30% ChV (-20°C) 100 J	20-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2 2,5 3,25 4 5 6	300 350 350 450 450 450	50 - 80 75 - 115 100 - 150 130 - 205 160 - 265 210 - 340
48.30 básico E 7018	C - 0,08 Si - 0,5 Mn - 1,0	Soldagem de grande responsabilidade em aços comuns e de elevada resistência, depositando metal de altíssima qualidade; para estruturas metálicas altamente solicitadas, vasos de pressão, construções navais, aços sensíveis a trincas, etc. BAIXÍSSIMO TEOR DE HIDROGÊNIO.	T 530-610 N/mm ² A 28-32% ChV (-20°C) 150 J	18-24 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 450 450 450	110 - 150 140 - 200 200 - 260 220 - 340
53.35 básico E 7016	C - 0,08 Si - 0,6 Mn - 1,0	Soldagem em vertical descendente de juntas de topo ou de ângulo; pouca quantidade de escória, com imediata solidificação e fácil remoção; alta velocidade de soldagem. VERTICAL DESCENDENTE.	T 550-610 N/mm ² A aprox. 28% ChV (-20°C) 90 J	23-29 V CA 7/70 V CC Polo + n 100% Pos.: vertical descendente	3,25 4 5	350 450 450	80 - 150 110 - 200 170 - 280
53.68 básico E 7016	C - 0,07 Si - 0,45 Mn - 1,2	Soldagem de grande responsabilidade em aços tratados de grana fina, microligados, especialmente destinado para aplicações em plataformas; altos valores de impacto a baixas temperaturas; ideal para soldagem de passes de raiz sem ressoldagem no reverso.	T 520-560 N/mm ² A 29-31% ChV (-40°C) 140 J	19-26 V CA ≥ 70V CC Polo - ou + n 100% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 450 450	70 - 110 80 - 140 80 - 190 105 - 240

ELETRODOS **OK** PARA AÇOS DE BAIXA LIGA

OK	ANÁLISE QUÍMICA	APLICAÇÕES	RESISTÊNCIA MECÂNICA	TENSÃO	ALUMÍNIO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO
22.51 celulósico E 7010-A 1	C - 0.1 Si - 0.2 Mn - 0.7 Mo - 0.5	Soldagem de grande penetração e alta resistência, em todas as posições, para oleodutos, tubulações, caldeiras, etc.; também nas construções metálicas diversas e na manutenção em geral.	T 570-630 N/mm ² A aprox. 23% ChV (-10°C) 50 J	25-35 V CC Polo + n 95-100% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	40 - 80 65 - 130 80 - 180 110 - 230 130 - 310
48.23 básico E 7018-G	C - 0.1 Si - 0.3 Mn - 1.1 Ni - 0.4 Cu - 0.6	Soldagem de responsabilidade em aços resistentes à corrosão do tipo Cor-Ten, Yaw-Ten, Niu-SAC 50 etc, empregados na construção de pontes, viadutos, tanques, vagões, etc.; também para construções em contato com água salgada, alta qualidade do metal depositado em todas as posições.	T 510-570 N/mm ² A 26-30% ChV (-20°C) 130 J	20-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 120% Todas as posições	2 2,5 3,25 4 5 6	300 350 350 450 450 450	50 - 80 80 - 110 100 - 150 130 - 200 190 - 280 220 - 375
A-242 básico E 8018-G	C - 0.06 Si - 0.5 Mn - 1.0 Cr - 0.6 Ni - 0.6 Cu - 0.6	Soldagem de grande responsabilidade em aços resistentes à corrosão atmosférica e salina, do tipo Cor-Ten B e similares, empregados na construção de pontes, viadutos, tanques, vagões e demais estruturas sujeitas às intempéries; alta qualidade do metal depositado em todas as posições.	T 610-690 N/mm ² A 22-26% ChV (-10°C) 50 J	20-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 450 450 450	80 - 110 100 - 150 130 - 200 190 - 280 220 - 375
55.00 básico E 7018-G	C - 0.1 Si - 0.7 Mn - 1.5	Soldagem de grande responsabilidade, depositando metal de altíssima qualidade; usado em todas as posições e todos os tipos de juntas; não é sensível à composição do metal base; para estruturas muito rígidas, vasos de pressão, construções navais, aços fundidos, etc.	T 550-590 N/mm ² A aprox. 30% ChV (-20°C) 120 J	18-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 450 450 450	80 - 110 110 - 150 140 - 200 200 - 260 220 - 320
73.45 básico E 8018-G	C - 0.06 Si - 0.6 Mn - 1.0 Ni - 1.7	Soldagem de grande responsabilidade em aços ASTM A-516-Grau 70 especificação A 300, bem como em aços de alta resistência e aços ligados ao Ni; para baixas temperaturas; alta qualidade do metal depositado em todas as posições.	T 550-610 N/mm ² A aprox. 30% ChV (-40°C) 130 J	22-27 V CA 7/70 V CC Polo + n 120% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 450 450	75 - 110 110 - 150 150 - 200 190 - 260
73.68 básico E 8018-C1	C - 0.06 Si - 0.6 Mn - 0.8 Ni - 2.5	Soldagem de grande responsabilidade em aços ligados ao níquel, empregados em baixas temperaturas; alta qualidade do metal depositado em todas as posições, boa resistência à corrosão por água do mar e fumos de ácido sulfúrico.	T 550-610 N/mm ² A 25-30% ChV (-60°C) 70 J	22-27 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 450 450	75 - 110 105 - 150 145 - 200 190 - 270
73.75 básico E 8018-C2	C - 0.1 Si - 0.6 Mn - 0.7 Ni - 3.5	Soldagem de grande responsabilidade em aços ligados ao níquel, empregados em baixas temperaturas; alta qualidade do metal depositado em todas as posições; aconselha-se pré-aquecimento e tratamento térmico posterior.	T 560-620 N/mm ² A 25-30% ChV (-70°C) 30 J	18-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 120% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	60 - 110 90 - 140 120 - 200 180 - 260
74.55 básico E 7018-A1	C - 0.1 Si - 0.6 Mn - 0.7 Mo - 0.5	Soldagem de grande responsabilidade em aços ligados ao molibdênio, resistentes ao calor; para vasos de pressão, caldeiras, tubulações, etc.; recomenda-se pré-aquecimento do metal base.	T 560-590 N/mm ² A 25-30% ChV (+20°C) 170 J	18-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	80 - 110 110 - 150 140 - 200 200 - 260 220 - 320
74.75 básico E 9018-D1	C - 0.07 Si - 0.6 Mn - 1.5 Mo - 0.4	Soldagem de grande responsabilidade em aços estruturais de baixa liga com mesma composição, ou propriedades mecânicas, também para certos aços resistentes ao calor, aços sujeitos a tratamento térmico após soldagem; indicado para soldagem de trilhôs.	T 590-690 N/mm ² A aprox. 27% ChV (+20°C) 110 J Dureza 200-300 HB	18-24 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 350 350 450	110 - 150 140 - 200 200 - 260 220 - 320
75.65 E 10018-G	C - 0.07 Si - 0.4 Mn - 0.8 Ni - 1.6 Mo - 0.7 V - 0.25	Soldagem de grande responsabilidade em aços revenidos e outros com elevada resistência à tração, onde não é possível pré-aquecimento e tratamento térmico posterior, usado em todas as posições e todos os tipos de juntas.	T 740-820 N/mm ² A aprox. 20% ChV (+20°C) 60 J Dureza 250 HB	18-24 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	70 - 100 90 - 140 120 - 180 180 - 250 200 - 300
76.18 básico E 8018-B2	C - 0.07 Si - 0.6 Mn - 0.7 Cr - 1.0 Mo - 0.5	Soldagem de aços de baixa liga resistentes ao calor, do tipo 1% Cr - 0,5% Mo, na fabricação e reparação de caldeiras, tubos, super-aquecedores, etc., que trabalham entre 400-500°C; recomenda-se pré-aquecimento e tratamento térmico posterior.	T 650-730 N/mm ² A aprox. 20%	20-26 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	80 - 100 90 - 140 130 - 190 150 - 260
76.28 básico E 9018-B3	C - 0.07 Si - 0.6 Mn - 0.7 Cr - 2.25 Mo - 1.0	Soldagem de aços de baixa liga resistentes ao calor, do tipo 2,25% Cr - 1% Mo, usados em pré-aquecedores e tubos de destilação fracionada em refinarias, super-aquecedores para caldeiras, tubos recuperadores em fornos metalúrgicos, etc., que trabalham entre 575-600°C; recomenda-se pré-aquecimento e tratamento térmico posterior.	T 840-920 N/mm ² A aprox. 20%	20-26 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	80 - 100 90 - 140 130 - 190 150 - 260
76.35 básico E 502-15	C - 0.08 Si - 0.6 Mn - 0.5 Cr - 5.2 Mo - 0.5	Soldagem de aços ligados resistentes ao calor e à corrosão sulfúrica do tipo 5% Cr - 0,5% Mo, usados geralmente em refinarias de petróleo e indústrias petroquímicas; temperatura de trabalho entre 400-600°C; exige-se pré-aquecimento e tratamento térmico posterior.	(revenido) T 520-650 N/mm ² A 20-25%	20-26 V CA 7/70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	80 - 100 90 - 140 130 - 190 150 - 260
78.15 básico E 9018-G	C - 0.18 Si - 0.3 Mn - 0.8 Cr - 1.0 Mo - 0.2	Soldagem de aços de alta resistência e de baixa liga, do tipo 1% Cr - 0,2% Mo, sujeitos a tratamento térmico após soldagem; recomenda-se pré-aquecimento e tratamento térmico posterior.	(normalizado) T 710-800 N/mm ² A 15-20% ChV (+20°C) 50 J	20-24 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	75 - 100 100 - 140 150 - 190 190 - 260

ELETRODOS **OK** PARA AÇOS INOXIDÁVEIS, RESISTENTES AOS ÁCIDOS E AO CALOR

ELETRODO OK	META DEPOSITADO	APLICAÇÕES	PROPRIEDADE MECÂNICAS (tipo de aço e metal depositado)	DADOS DE SOLDAGEM			
				Tensão (V)	Corrente (A)	Velocidade (mm/min)	Resistência à tração (kg/mm ²)
61.30 rutílico E 308 L-16	C - 0,03 Si - 0,8 Mn - 0,7 Cr - 19 Ni - 10	Deposita aço inox. tipo 19/10 com baixíssimo teor de carbono; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços endurecíveis ao ar, aços ferríticos e martensíticos, etc. resistente à corrosão intermetálica.	T 560 N/mm ² A aprox. 45% ChV (+20°C) 80 J	22-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 105% Ø 1,6-3,25 mm. Todas as pos. Ø 4 e 5mm: plana	1,6 2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 300 350 350	30 - 45 45 - 60 50 - 80 75 - 115 115 - 160 130 - 205
61.50 rutílico E 308-16	C - 0,06 Si - 0,8 Mn - 0,7 Cr - 19 Ni - 10	Deposita aço inox. tipo 19/10; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços endurecíveis ao ar, aços ferríticos e martensíticos, aços ao manganês Hadfield, etc.; sensível à corrosão sulfúrica em altas temperaturas.	T 590 N/mm ² A aprox. 45% ChV (+20°C) 80 J	22-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 105% Ø 2-3,25mm. Todas as pos. Ø 4 e 5mm: plana	2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 350 350	45 - 60 50 - 80 75 - 115 115 - 160 130 - 205
61.81 rutílico E 347-16	C - 0,06 Si - 0,8 Mn - 1,5 Cr - 20 Ni - 9,5 Nb - 0,7	Deposita aço inox. tipo 19/10 estabilizado ao cúbico; soldagem de aços do mesmo tipo ligados ao titânio ou cúbico, principalmente quando a construção soldada irá trabalhar em elevadas temperaturas; sensível à corrosão sulfúrica em altas temperaturas.	T 700 N/mm ² A aprox. 30% ChV (+20°C) 60 J	22-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 105% Posição plana	2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 350 350	40 - 60 50 - 80 75 - 115 115 - 160 140 - 210
63.30 rutílico E 316 L-16	C - 0,03 Si - 0,8 Mn - 0,7 Cr - 18,5 Ni - 12,5 Mo - 2,8	Deposita aço inox. tipo 19/12 Mo com baixíssimo teor de carbono; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços estabilizados não sujeitos a ataque corrosivo muito severo; resistente à corrosão intermetálica.	T 590 N/mm ² A aprox. 35% ChV (+20°C) 60 J	20-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 110% Ø 1,6-3,25mm. Todas as pos. Ø 4 e 5 mm plana	1,6 2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 300 350 350	25 - 40 35 - 55 50 - 80 70 - 120 100 - 160 140 - 210
63.50 rutílico E 316-16	C - 0,06 Si - 0,8 Mn - 0,7 Cr - 18,5 Ni - 12,5 Mo - 2,8	Deposita aço inox. tipo 19/12 Mo; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços estabilizados não sujeitos a ataque corrosivo muito severo, aços ao manganês Hadfield, etc.; sensível à corrosão sulfúrica em altas temperaturas.	T 620 N/mm ² A aprox. 35% ChV (+20°C) 60 J	20-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 110% Ø 2-3,25 mm. Todas as pos. Ø 4-5mm:plana	2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 350 350	35 - 55 50 - 80 70 - 120 100 - 160 140 - 210
63.80 rutílico E 318-16	C - 0,06 Si - 0,8 Mn - 1,5 Cr - 19 Ni - 12 Mo - 2,8 Nb - 0,6	Deposita aço inox. tipo 19/12 Mo, estabilizado ao cúbico; soldagem de aços do mesmo tipo ligados ao titânio ou cúbico, principalmente quando a construção soldada irá trabalhar em elevadas temperaturas; sensível à corrosão sulfúrica em altas temperaturas.	T 620 N/mm ² A aprox. 35% ChV (+20°C) 70 J	20-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 110% Posição plana	2 2,5 3,25 4 5	300 300 300 350 350	35 - 55 50 - 80 70 - 120 100 - 160 140 - 210
67.13 rutílico E 310-16	C - 0,1 Si - 0,5 Mn - 1,7 Cr - 26 Ni - 20	Deposita aço inox. tipo 25/20; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços de soldabilidade limitada e na junção de materiais diversos; amplo emprego na indústria de papel e celulose.	T 590 N/mm ² A aprox. 35% ChV (+20°C) 90 J	20-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 100% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	300 300 350 350	60 - 80 85 - 120 100 - 160 150 - 220
67.15 básico E 310-15	C - 0,1 Si - 0,3 Mn - 1,7 Cr - 26 Ni - 20	Deposita aço inox. tipo 25/20; soldagem de aços com análise similar; também usado em aços de soldabilidade limitada e na junção de materiais diversos, por ex. aço inox. ao aço comum; sensível à corrosão sulfúrica em altas temperaturas.	T 610 N/mm ² A aprox. 25% ChV (+20°C) 100 J	20-27 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	300 300 350 350	50 - 90 90 - 110 110 - 150 150 - 200
67.45 básico	C - 0,1 Si - 0,3 Mn - 7,0 Cr - 17,5 Ni - 9	Deposita aço inox. tipo 19/9 Mn; soldagem de aços de soldabilidade limitada, por ex. aços ao manganês Hadfield, aços ligados sujeitos a tratamento térmico; também na produção e manutenção de equipamentos de terraplenagem e mineração, no revestimento de ferramentas para trabalho a quente, válvulas e peças em aço ao carbono resistentes ao desgaste; indicado para restauração de turbinas sujeitas à cavitação.	T 620 N/mm ² A 40-45% ChV (+20°C) 100 J	20-25 V CC Polo + n 110% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	300 300 350 350	50 - 80 90 - 110 120 - 140 150 - 200
67.75 básico E 309-15*	C - 0,05 Si - 0,5 Mn - 3,0 Cr - 23 Ni - 12 Mo - 0,5	Deposita aço inox. tipo 23/12 Mo o qual, considerando-se uma diluição de até 20% do metal de base não ligado, proporciona um passe com análise aprox. do tipo 18/10; soldagem da zona de transição em chapas placadas com aço inox.; também na união de aço inox. ao aço não ligado ou de baixa liga.	T 630 N/mm ² A aprox. 33% ChV (+20°C) 75 J	22-26 V CC Polo + n 128% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	300 300 350 350	50 - 80 80 - 110 100 - 150 160 - 220
Allmat 68.82 rutílico E 312-16	C - 0,1 Si - 0,7 Mn - 1,5 Cr - 29,5 Ni - 9,5	Deposita aço inox. tipo 29/9; especialmente indicado na soldagem de aços de composição desconhecida, de escassa soldabilidade ou dissimilares; empregado também em aços inoxidáveis, aços ao manganês, aços para molas, aços ferramenta, etc.; ideal para a camada de amantelamento antes do revestimento duro.	T 750 N/mm ² A aprox. 25% ChV (+20°C) 50 J Dureza 200-250 HB	22-26 V CA 7/55 V CC Polo + n 100% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	300 300 350 350	50 - 80 80 - 120 120 - 160 150 - 210
68.85 básico E 312-15	C - 0,15 Si - 0,5 Mn - 1,5 Cr - 30 Ni - 9,5	Deposita aço inox. tipo 29/9; soldagem de aços, com análise similar, aços de difícil soldabilidade; aços dissimilares, aços ao manganês, etc.; recuperação de engrenagens, eixos, virabrequins, etc.; revestimento de ferramentas, cilindros, matrizes para plásticos, etc.; almofada em fresas, brocas, engrenagens, etc.	T 800 N/mm ² A aprox. 24% ChV (+20°C) 50 J Dureza 200-250 HB	22-28 V CC Polo + n 125% Todas as posições	3,25 4 5	300 350 350	80 - 100 100 - 150 160 - 220

ABREVIACÕES:

T = resistência à tração	CA = corrente alternada	n = rendimento teórico
A = alongamento em L = 5xD	CC = corrente contínua	HRC = dureza Rockwell C
ChU = Charpy-entalhe em U-resiliência	Polo + = polo positivo	HB = dureza Brinell
ChV = Charpy-entalhe em V-resiliência	Polo - = polo negativo	1N/mm ² = 0,102 kg/mm ²
		1J = 0,102 kgm

ELETRODOS **OK** PARA REVESTIMENTOS DUROS

OK	LEGA	APLICAÇÕES	TIPO DE	DUREZA			
Hardmat 83.28 básico 31-34 HRC	C - 0.1 Si - 0.4 Mn - 0.7 Cr - 3.5	Recuperação de material ferroviário: sapatas de freio, trilhos, agulhas e cruzamentos, piso e frio de rodas; material rodante de máquinas; roletes, rodas de guia, pinos, elos, peças gastas em aços de baixa liga ou aços fundidos; eixos, cilindros, ferramentas de forja, grandes engrenagens, etc.	Não temperável	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 450 450 450	110 - 140 150 - 190 190 - 260 215 - 320
Hardmat 83.55 básico a frio 50-55 HRC meio-quente 45-50 HRC	C - 0.45 Si - 1.0 Mn - 1.5 Cr - 1.5	Recuperação de material ferroviário: trilhos curvos, agulhas e cruzamentos, sapatas de freio; peças de máquinas de terraplenagem; elos, dentes de caçamba de escavadeiras; peças de máquinas diversas; rodas de ventiladores, braços misturadores, semi-fim de alimentadores, chapas de desgaste, etc.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	18-24 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 350 350 450	95 - 140 130 - 180 150 - 260 220 - 320
Hardmat 83.58 básico 60-65 HRC	C - 0.5 Si - 0.7 Mn - 0.7 Cr - 6	Revestimento tipo xadrez em caçambas e dentes de escavadeiras, recuperação de peças variadas para britadores, moinhos e misturadores, semi-fim de alimentadores, chapas de desgaste, para revestimento duro em partes de máquinas expostas ao desgaste por minérios, pedra, areia, solo coque, etc.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5 6	350 350 350 350 450	80 - 100 100 - 130 130 - 180 180 - 250 220 - 320
Hardmat 83.65 básico a frio 58-63 HRC a quente 50-60 HRC	C - 0.7 Si - 4 Mn - 0.4 Cr - 2	Revestimento tipo xadrez em caçambas de pá carregadeira e dentes de escavadeiras; recuperação de peças variadas para britadores e moinhos, viradores de vagões, rodas de ventiladores, braços e pás de misturadores, semi-fim de alimentadores, chapas de desgaste, etc.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	18-24 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 350 350 450	100 - 140 150 - 190 190 - 260 250 - 330
Hardmat 84.46 básico 44-49 HRC	C - 0.12 Si - 0.5 Mn - 0.8 Cr - 13	Recuperação de peças de máquinas em geral: eixos, engrenagens, pinos, elos, pisos de rodas, sede de válvulas em aço fundido, etc.; também usado na junção de aços ligados a 13% Cr com aços de baixo carbono.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	80 - 100 100 - 140 140 - 190 190 - 260
Hardmat AH 84.56 básico 51-56 HRC	C - 0.25 Si - 0.5 Mn - 0.8 Cr - 13	Recuperação de peças de máquinas em geral: eixos, engrenagens de baixa liga, sede de válvulas em aço fundido, braços e pás de misturadores, semi-fim de alimentadores, facas, caçambas de pá carregadeira, rodas motrizes, pinos e elos, etc.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	2 2,5 3,25 4 5	300 350 350 350 350	50 - 90 80 - 100 100 - 140 140 - 190 190 - 260
Weartrode 84.53 básico 55-58 HRC	C - 0.7 Si - 0.5 Mn - 0.7 Cr - 10	Revestimento de peças sujeitas a desgaste abrasivo extremo por pedra, carvão, minerais e solo; aplicável em caçambas de escavadeiras, transportadores helicoidais, martelos de moinho, lâminas de plaina, facas trituradoras, pás e braços misturadores, maquinaria para carregamento e componentes para construção de estradas.	Temperável ao ar resistente ao calor até 450-500°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 115% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 450 450 450	90 - 135 110 - 170 150 - 250 220 - 320
Hardmat 84.78 básico 55-60 HRC	C - 3.5 Cr - 32	Revestimento rico em carburetos de cromo altamente resistente ao desgaste abrasivo de metais e minérios, especialmente desenvolvido para revestimento de partes móveis na indústria de mineração; aplicável em transportadores helicoidais, facas trituradoras, partes de escavadoras, britadores e moinhos, misturadores, perfuradores, etc.	Temperável ao ar resistente ao calor até 700°C	22-32 V CA 70 V CC Polo + n 160% Todas as posições	3,25 4 5	350 350 350	100 - 130 120 - 160 150 - 240
Hardmat HW 85.58 básico 47-52 HRC	C - 0.35 Si - 0.9 Mn - 1.0 Cr - 1.5 Nb - 0.8 W - 8.0 Co - 2.0	Revestimento em ferramentas para trabalhos a quente, fios de tesouras de corte a quente, etc.; recuperação de superfícies desgastadas em matrizes e ferramentas de forja onde ocorrem repetidos aquecimentos até altas temperaturas.	Temperável ao ar resistente ao calor até 550-600°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 120% Todas as posições	2,5 3,25 4 5	350 350 350 350	60 - 110 115 - 150 140 - 180 180 - 250
Hardmat HS 85.65 básico 60-65 HRC	C - 0.9 Si - 1.5 Mn - 1.3 Cr - 4.5 Mo - 7.5 V - 1.6 W - 2.0	Revestimento em ferramentas para trabalhos a frio: corte, plaina e fresca; ferramentas similares para usinagem, estampagem e perfuração; recuperação de ferramentas de aço rápido.	Temperável ao ar resistente ao calor até 550-600°C	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 130% Todas as posições	2,5 3,25 4	350 350 350	60 - 110 100 - 150 120 - 180
Mangmat 86.08 básico Após trabalho a frio: 50 HRC	C - 1.1 Si - 1.0 Mn - 13	Revestimento em aço ao manganês ou partes de aços ao carbono que requerem resistência ao desgaste quando trabalhando a frio, como por ex.: dentes de carregadeiras e escavadeiras, mandíbulas de britadores para minério e pedra, martelos de moinho, etc.	Endurecível por trabalho a frio	20-27 V CA 70 V CC Polo + n 120% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 350 350 450	95 - 130 130 - 170 170 - 210 210 - 270
Mangmat 86.18 básico Após trabalho a frio: 45-50 HRC	C - 0.7 Si - 0.5 Mn - 14 Cr - 4 Ni - 4	Revestimento em aço ao manganês ou partes de aços ao carbono requerendo resistência ao desgaste em trabalho a frio, como por ex.: dentes de escavadeiras, cones e placas de britadores, trilhos, sapatas de freio, desembobinadeiras, também usado para soldagem de aço ao manganês entre si ou com aço carbono.	Endurecível por trabalho a frio	20-25 V CA 70 V CC Polo + n 125% Todas as posições	3,25 4 5 6	350 350 350 450	100 - 140 130 - 180 180 - 260 210 - 320

ELETRODOS **OK** PARA FERRO FUNDIDO E METAIS NÃO FERROSOS

OK	METAL DEPOSITADO	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	TENSÃO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	RESISTÊNCIA À TRACÇÃO
Castmat MS 91.58 E Si	C - 0.1 Si - 0.6 Mn - 0.9	Soldagem e reparação de ferro fundido a frio, principalmente fundidos sujos impregnados de óleo; depósito não limável/usinável; também utilizado na união de ferro fundido e aço fundido ao aço forjado.	T 540-590 N/mm ² A aprox. 27% ChV (+20°C) 70 J	20-26 V CA 7/70 V CC Polo + n 120° Todas as posições	3,25 4 5	350 450 450	100 - 140 140 - 200 190 - 280
Castmat Ni 92.18 E Ni-Cr	C - 1.0 Si - 1.2 Mn - 0.4 Ni - 95 Cu - 0.2 Fe - 2.0	Alma de níquel pura; soldagem de ferro fundido a frio ou com moderado pré-aquecimento, quando o metal depositado necessita usinagem posterior; também usado para enchimento de falhas de fundição e união de ferro fundido ao aço.	T 390 N/mm ² Dureza 160 HB ChV (+20°C) 30 J	16-20 V CA 7/50 V CC Polo - ou + n 100° Pos. plana e vertical	2,5 3,25 4	330 330 330	65 - 90 85 - 130 115 - 175
Castmat NIFE 92.58 E Ni-Fe-Cr	C - 0.7 Si - 0.7 Mn - 0.6 Ni - 55 Cu - 0.5 Fe - 43	Alma de níquel-ferro; soldagem de ferro fundido cinzento, maleável e nodular, a frio ou com moderado pré-aquecimento, quando o metal depositado necessita usinagem posterior; também usado para enchimento de falhas de fundição; o depósito apresenta a mesma coloração da peça fundida.	T 350 N/mm ² Dureza 170 HB	20-24 V CA 7/50 V CC Polo + n 100° Pos. plana e vertical	2,5 3,25 4	340 340 340	30 - 60 60 - 90 90 - 120
Bronzmat 94.25 E CuSn-C	Mn - 0.7 Cu - 91 P - 0.2 Sn - 7.5	Alma de bronze ao estanho; soldagem de bronze, cobre e liga Tombac; também usado na união de cobre e bronze ao aço, soldagem de ferro fundido a frio e placagem dos materiais acima indicados.	T 350 N/mm ² A aprox. 30%	22-30 V CC Polo + n 100° Pos. plana e vertical	3,25 4 5	350 350 350	90 - 140 130 - 180 170 - 220
Lanzmat 94.55 E CuSi*	Si - 3.0 Mn - 1.5 Cu - 93 Fe - 2.0 Al - 0.5	Alma de bronze ao silício-manganês do tipo Everdur; soldagem de equipamentos para instalações químicas, detalhes para navios, tanques de vários tipos, aquecedores de água, chapas de proteção, etc.	T 420 N/mm ² A aprox. 30%	20-25 V CC Polo + n 100° Pos. plana e vertical	3,25 4	350 350	90 - 130 100 - 160
Alumat 96.20	Si - 0.4 Mn - 1.3 Fe - 0.3 Al - 98	Alma de alumínio ao manganês; soldagem de alumínio laminado e ligas de alumínio não endurecidas empregados na fabricação de recipientes para laticínios e cervejarias, na indústria naval em superestruturas, mastros, chaminés, etc.; muito resistente ao ataque de água salgada.	T 100 N/mm ² A aprox. 30% ChU (+20°C) 20 J	23-25 V CA 7/70 V Polo + Todas as posições	3,25 4	350 350	80 - 110 110 - 150
Alumat 96.50	Si - 11.0 Fe - 0.5 Al - 88.5	Alma de alumínio ao silício; soldagem de ligas de alumínio fundido ao silício, empregado na fabricação de motores de combustão interna, armações diversas, esquadrias de janelas, escadas, etc.	T 170 N/mm ² A aprox. 13% ChU (+20°C) 10 J	23-25 V CA 7/70 V Polo + Todas as posições	3,25 4	350 350	80 - 110 110 - 150

ELETRODOS **OK** PARA APLICAÇÕES ESPECÍFICAS

OK	METAL DEPOSITADO	APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS	TENSÃO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	RESISTÊNCIA À TRACÇÃO
Cutmat 21.03 goivagem e corte		Preparação de juntas em todos os metais - aço, aço inoxidável, ferro fundido e não ferrosos; especialmente indicado para remoção dos passes de raiz; indispensável na goivagem intermitente e nos locais carentes de ar comprimido.		42-45 V CA ≥ 60V CC Polo - Todas as posições	3,25 4 5	450 450 450	160 - 180 220 - 270 240 - 320
Rapid 23.50 rutílico	C - 0.1 Si - 0.4 Mn - 0.5	Soldagem em plano de juntas de topo ou de ângulo onde é necessária profunda penetração; permite soldar aços doces sem chanfro até espessura de 14mm; utilizado no repasse sem goivagem prévia. PROFUNDA PENETRAÇÃO	T 450-530 N/mm ² A 20-30% ChV (+20°C) 60 J	40-50 V CA 7/60 V CC Polo - n 90° Posição plana	3,25 4 5 6	350 450 450 450	130 - 180 170 - 230 230 - 320 350 - 450
Fematic 33.80 rutílico E 7024	C - 0.1 Si - 0.5 Mn - 0.7	Soldagem, pelo sistema "de contato" em juntas de topo ou de ângulo; emprego manual ou por gravidade; aplicável em aços estruturais na indústria naval e na fabricação de perfis.	T 570-640 N/mm ² A aprox. 23% ChV (0°C) 50 J	25-36 V CA 7/50 V n 185° Pos. plana e ângulo horizontal	4 4,5 5 5,6 6	600 700 700 700 700	150 - 190 170 - 240 200 - 300 240 - 330 280 - 350
41.10 oxidante	C - 0.05 Si - 0.05 Mn - 0.05	Soldagem em plano de chapas de ferro na fabricação e reparação de tanques e acessórios para galvanização, chapas, etc.; cordão de belíssimo acabamento. METAL DEPOSITADO: FERRO PURO.	T 400-430 N/mm ² A aprox. 29% ChV (+20°C) 40 J	22-30 V CC Polo - n 85° Posição plana	3,25 4 5 6	350 450 450 450	100 - 150 125 - 200 190 - 270 260 - 340

Os tipos assinalados por * não correspondem a exata classificação.



Matriz e Fábrica: Cidade Industrial - Contagem - MG. - Rua Dezenove, nº 117 - Fone: (031) 333-4333
Telex: (031) - 1061 - Caixa Postal 2001 - End. Telegráfico: BRASILETAB - Belo Horizonte - MG.
Filiais: São Paulo-SP, Rio de Janeiro-RJ, Porto Alegre-RS, Salvador-BA.