

262.0

78MA

MANUAL DO
INSTALADOR DE REDES PÚBLICAS
DE ÁGUA



CIMENTO AMIANTO

PROGRAMA DE TREINAMENTO:

BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

RIO DE 26.20-78MA-3

262.0

78MA

452

Library
International Reference Centre
for Community Water Supply

MANUAL DO INSTALADOR DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUA



CIMENTO AMIANTO

PROGRAMA DE TREINAMENTO:

BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

RIO DE JANEIRO — 1978

APRESENTAÇÃO

Através do Fundo Editorial criado com o propósito de ampliar a bibliografia técnica nacional em matéria de saneamento básico, vem a ABES, em associação com entidades diversas, detentoras de tecnologia de saneamento, desenvolvendo notáveis esforços e colhendo promissores resultados, de que são exemplos o incentivo aos técnicos a escrever mais, a edição até o presente de 27 títulos — com cerca de 68.500 exemplares impressos bem como a produção de 60 filmes técnico-didáticos de curta duração. O BNH deu cobertura a metade das despesas necessárias à formação do acervo. Este, além de servir a propósitos didáticos, vem sendo oferecido e vendido ao meio técnico nacional, possibilitando com o produto de sua venda a capitalização do Fundo, de modo a torná-lo, no tempo, suficiente para reações, permitindo uma contínua oferta de publicações.

A edição do presente Manual do Instalador de Redes de Água representa a abertura de uma nova série de publicações promovidas pelo Fundo e tem por propósito imediato servir aos programas de treinamento.

Enquanto os livros técnicos da referida bibliografia dirigem-se, principalmente, ao pessoal de nível superior e médio e apresenta em seu conteúdo material a ser utilizado em trabalhos de consulta, os manuais dirigem-se ao pessoal de nível operacional e compreendem planejada seqüência de práticas profissionais onde "o fazer" é a unidade de ensino e o centro motivacional de todo o processo.

Assinalamos constituir este trabalho a síntese do esforço e da experiência de técnicos de empresas estaduais de saneamento, de consultoria e de produção de materiais, selecionados e reunidos pela CETESB, que também é responsável pela elaboração do Manual.

Registramos ainda o apoio metodológico dispensado à confecção do Manual pelo Departamento Regional do SENAI de São Paulo.

ALBERTO KLUMB

Diretor

INTERNATIONAL RESEARCH CENTER
FOR COMMUNITY WATER SUPPLY

O presente Manual destina-se a servir de roteiro básico nos cursos para Instaladores de Redes de Abastecimento de Água.

Tais cursos visarão proporcionar, mediante treinamento sistemático, a qualificação profissional básica para o pessoal desprovido de experiência anterior e a complementação didática e técnica para o pessoal já atuante na construção e manutenção de redes de abastecimento de água, elevando esse pessoal, em qualquer dos casos, ao nível de operário especializado.

Poderá ainda ser utilizado em programas de aperfeiçoamento profissional para pessoal dos níveis de supervisor de 1.^a linha, tais como, mestres, contramestres, encarregados etc. Admite-se também que possa oferecer subsídios aos programas de treinamento para pessoal de nível médio técnico, e de nível superior, notadamente nas áreas de acompanhamento e fiscalização de obras desta especialidade.

PROGRAMA

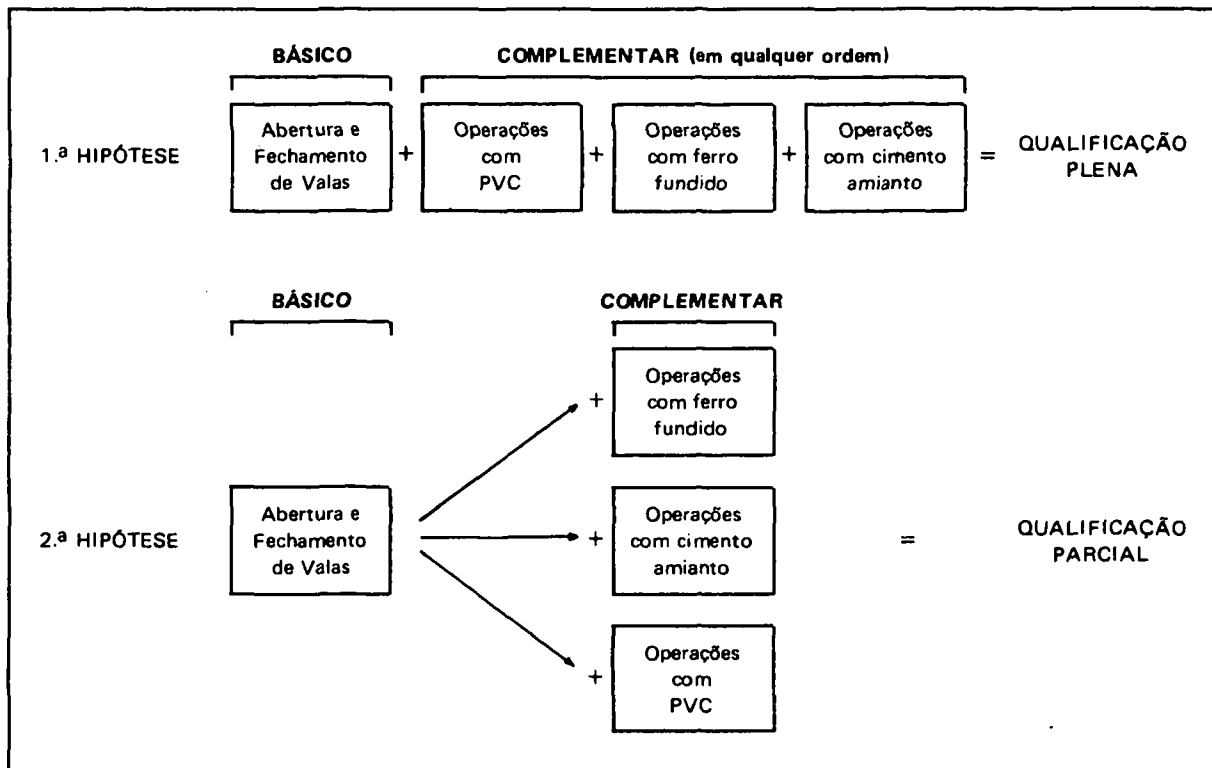
O presente programa de ensino foi elaborado segundo a técnica de séries metódicas ocupacionais (S.M.O.), que consiste na apresentação e desenvolvimento do curso dentro do encadeamento lógico dos trabalhos a executar. Nesse sentido, foi feito um completo levantamento das tarefas e ocupações do "instalador". A diversidade das situações de trabalho e de materiais foi devidamente considerada, os tipos de equipamento, as técnicas específicas e os procedimentos inventariados foram igualmente relacionados e analisados segundo a respectiva freqüência, de modo a definir o perfil médio de desempenho do profissional.

Para a qualificação básica de pessoal sem experiência anterior, a participação ativa dos mesmos na execução das tarefas deverá ser precedida de demonstração pelo instrutor. Desta forma, sempre que possível, tais práticas terão lugar no canteiro de obras e em tarefas reais.

Quando não for possível adaptar um determinado segmento do curso a uma situação prática existente, ou quando essa adaptação representar prejuízo à ordenação metódica do ensino, a prática poderá ser desenvolvida em situações simuladas, recorrendo-se, inclusive, à utilização de material em dimensões reduzidas.

As emergências criadas pela execução de obras de grande porte e, mesmo, o não emprego de todos os tipos de material em determinadas regiões, tornaram recomendável a divisão do programa em módulos, de acordo com o material a utilizar. Tais fatores sugeriram também a possibilidade de treinamento parcial dos instaladores, ou seja, o treinamento nas técnicas específicas ao material a utilizar.

Assim, tem-se um programa de ensino que compreende um módulo básico, de elementos relativos aos trabalhos preliminares, sob o título de "Abertura e Fechamento de Valas", que se complementa por três outros módulos, referentes aos respectivos tipos de material a utilizar. Qualquer dos módulos complementares se encadeia no módulo básico e pode ou não seguir-se de um outro complementar. Quando ao módulo básico seguem-se os três complementares (em qualquer seqüência) obtém-se a qualificação plena do instalador (Vd. 1.^a hipótese, a seguir). Quando ao módulo básico segue-se um apenas dos módulos complementares, obtém-se a qualificação parcial do instalador (Vd. 2.^a hipótese, a seguir).



PROCESSO DE ENSINO

Fica a critério do instrutor selecionar e utilizar, de acordo com o nível educacional do grupo de treinandos, as folhas de instrução e os métodos mais adequados à aquisição das habilidades manuais bem como à assimilação dos conhecimentos tecnológicos indispensáveis.

A articulação do processo de aprendizagem, deverá ser desenvolvida segundo as seguintes fases:

- preparação dos alunos para a atividade;
- demonstração das operações e transmissão dos conhecimentos técnicos;
- orientação dos treinandos durante a execução da tarefa; e
- avaliação da aprendizagem.

A *preparação* proporciona ao treinando condições de motivação para as tarefas a serem aprendidas. Nessa fase, em geral, assinala-se a importância do domínio das operações para o bom desempenho profissional. O interesse despertado deverá ser mantido durante todo o tempo da aprendizagem, de modo a assegurar rendimento satisfatório.

A *demonstração* é a parte central do processo de ensino de trabalhos práticos. Dela se incumbem o instrutor, que mostrará aos alunos o que fazer e como fazê-lo.

A posição de cada aluno em face do objeto da demonstração será previamente estabelecida, de modo que todos possam observá-lo do mesmo ângulo do instrutor, ou seja, da posição correta para a execução do trabalho, quando tiverem de fazê-lo.

Acompanhando a demonstração com explicações sobre a maneira adequada de executar a operação em estudo, o instrutor chama a atenção dos treinandos para os gestos e movimentos que são considerados pontos-chave da operação.

A demonstração deverá ser feita lentamente e repetir-se tantas vezes quanto necessário à total compreensão dos alunos.

A *orientação* dos treinandos durante a execução da tarefa é também muito importante. É a fase em que os treinandos são chamados a aplicar as técnicas adquiridas pois "aprende-se a fazer fazendo".

Cabe ao instrutor acompanhar o trabalho do grupo para evitar que técnicas erradas sejam repetidas, dando origem à formação de hábitos inadequados ou vícios. Para corrigir as deficiências observadas o instrutor deverá fazer cada indivíduo repetir a demonstração, no todo ou em parte, conforme necessário, procurando fazer com que o treinando perceba seu erro e corrija.

O instrutor deve estar apto a avaliar as diferenças individuais dos treinandos e adaptar-se ao ritmo de cada um sem, todavia, prejudicar a continuidade de aprendizagem do grupo.

A *avaliação* da aprendizagem constitui-se das atividades pelas quais o instrutor se certifica da capacitação dos treinandos para executar as tarefas constantes do Manual. Desenvolve-se paralelamente a cada uma das fases de desempenho dos alunos, já que diz respeito à atividade do instrutor na observação, acompanhamento e correção desse desempenho.

Aconselha-se a elaboração de um mapa de acompanhamento do trabalho, do qual constem a relação nominal dos treinandos e das tarefas. O instrutor assinalará neste mapa as tarefas desempenhadas, de modo a poder observar com facilidade o trabalho de cada treinando e de todo o grupo.

Para a avaliação do rendimento, o instrutor deverá examinar cada tarefa executada e aceitá-la como acabada, se tiver sido convenientemente feita. Caso contrário, poderá determinar a repetição do exercício.

A avaliação da aprendizagem de matéria tecnológica será feita através de perguntas durante a execução das tarefas. Recomenda-se também a aplicação de testes escritos, elaborados com base nos questionários que constam do Manual, para cada tarefa.

A correção das medidas, do acabamento, bem como a anotação do tempo gasto na execução das tarefas constituem critérios de avaliação e podem ser registrados pelo instrutor no mapa de acompanhamento.

MATERIAL

Tanto para as sessões de treinamento prático como para as de treinamento teórico, o instrutor deverá preparar, com antecedência, todo o material necessário, em quantidade suficiente e dimensões adequadas aos locais em que venha a ser utilizado.

Recomenda-se que o material e equipamento a utilizar na aprendizagem seja, tanto quanto possível, o especificado na folha de tarefa, com as adaptações necessárias às possibilidades de cada região. Admite-se a utilização de novos elementos quando ocorrer a necessidade ou a intenção deliberada de introdução de novas tecnologias.

Deve constituir preocupação permanente do instrutor o desenvolvimento nos alunos de hábitos de conservação e manutenção de equipamentos, ferramentas e material.

O instrutor deverá estar sempre atento para, durante as demonstrações, explicar aos treinandos e deles exigir durante todo o curso, os cuidados necessários ao funcionamento do material.

SEGURANÇA

Todos concordam que segurança é, principalmente, uma questão de hábito. Portanto, as regras de aquisição dos hábitos se aplicam por completo ao ensino e à aprendizagem deste importante aspecto de formação profissional. Cabe salientar, no entanto, as seguintes recomendações:

- a) o instrutor deve certificar-se de que, durante a demonstração, apresentará somente técnicas ou métodos seguros de trabalho;
- b) as razões para a observância das normas de prevenção de acidentes devem ser dadas no momento em que se estudam os meios adotados para esta prevenção. A simples afirmação de que esta ou aquela prática não é segura geralmente não convence o treinando a adotar as normas aconselhadas;
- c) as folhas de operações (FO) constantes do Manual salientam as medidas de prevenção, exatamente nas oportunidades ou momentos em que devem ser adotadas.

**MANUAL DO
INSTALADOR DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUA**

**ASSENTAMENTO DE TUBOS DE
CIMENTO AMIANTO**



Nº	FT Folha de Tarefa	Nº	FO Folha de Operação	Nº	FIT Folha de Inf. Tecnol.
14	Preparação de ponta de tubo junta triplex	20 10	Limar tubo Serrar tubos	031 032 016 033 034	Amianto Cimento Serra Manual Lima Fabricação de tubos de cimento amianto
15	Preparação de tubo de cimento amianto	21	Tornear tubo de cimento amianto	035 036 037	Torno manual para tubos de cimento amianto Ferramentas de carboneto metálico Chaves de aperto
16	Assentamento de tubo de cimento amianto junta simplex	22	Acoplar tubo de cimento amianto com junta simplex	038 039 023 012	Tubos de pressão de cimento amianto para junta simplex Luva para junta simplex Anéis de borracha Alavanca
17	Assentamento de tubo de cimento amianto junta triplex	23	Acoplar tubo de cimento amianto com junta triplex	040 041 024	Tubos de pressão cimento amianto triplex Luvas cimento amianto triplex Pasta lubrificante
18	Anéis	24	Cortar tubos com máquina portátil elétrica com disco de corte	042 043	Máquina portátil elétrica com disco de corte Disco de Corte

**MANUAL DO
INSTALADOR DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUA**

**ASSENTAMENTO DE TUBOS DE
CIMENTO AMIANTO**

N.º	FT Folha de Tarefa	N.º	FO Folha de Operação	N.º	FIT Folha de Inf. Tecnol.
19	Derivação de rede em tubos cimento amianto junta simplex	25	Acoplar conexões de f.Of.º em tubos de cimento amianto com junta simplex	044 045	Conexões de ferro fundido simplex Ancoragem
20	Derivação de rede em tubos de cimento amianto junta triplex	26	Acoplar conexões de ferro fundido em tubos de cimento junta triplex	046	Conexões de ferro fundido triplex
21	Substituição de um tubo de uma rede em carga junta Gibault	27	Acoplar luvas especiais (Junta Gibault)	047	Junta Gibault
22	Substituição de um tubo de uma rede em carga-luva de correr	28 15 16 17	Reparar tubo avariado Estopar (juntas estopagem) Fazer cachimbos Fazer chumbadas em juntas	048 025 026 027 028	Luva de correr de ferro fundido junta simplex Estopador e rebador Estopa alcatroada Corda de amianto Chumbo

BNH
ABES
CETESB

 OPERAÇÃO NOVA
 OPERAÇÃO REPETIDA

QUADRO - PROGRAMA

OCUPAÇÃO : INSTALADOR DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUA
CIMENTO - AMIANTO

OPERAÇÕES
SERRAR TUBOS
LIMAR TUBOS
TORNEAR TUBOS
ACOPLAR TUBOS DE C.A.
ACOPLAR TUBOS DE C.A. JUNTA SIMPLEX
CORTAR TUBOS DE C.A.
ACOP. TUBOS C/MAQ. PORT. ELETR.
ACOP. CON. DE Fº Fº EM TUB. DE C.A. C/ J. SIMPLEX
ACOP. CON. DE Fº Fº EM TUB. DE C.A. C/ J. SIMPLEX
REPARAR TUBO AVARIADO (JUNTA GIBAULT)
ESTOPAR TUBO AVARIADO (JUNTA GIBAULT)
FAZER JUNTAS (estopagem)
FAZER CACHIMBOS
FAZER CHUMBADAS

ORDEM	REF. F.T.	TAREFAS	REF. FO.	10	20	21	22	23	24	25	26	27	28	15	16	17		
			ORDEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	14	PREPARAÇÃO DE PONTA DE TUBO JUNTA SIMPLEX		■														
2	15	PREPARAÇÃO DE TUBO C. A.		▴	■													
3	16	ASSENTAMENTO DE TUBO DE C.A. JUNTA SIMPLEX				■												
4	17	ASSENTAMENTO DE TUBO DE C.A. JUNTA TRIPLEX					■											
5	18	ANEIS						■										
6	19	DERIVAÇÃO DE REDE EM TUBOS DE C.A. JUNTA SIMPLEX							■									
7	20	DERIVAÇÃO DE REDE EM TUBOS DE C.A. JUNTA TRIPLEX								■								
8	21	SUBST. DE UM TUBO DE UMA REDE EM CARGA J. GIBAULT		▴	▴						■							
9	22	SUBST. DE UM TUBO DE UMA REDE EM CARGA L. DE CORRER		▴	▴							■	■	■	■			

OBS.: Os materiais e ferramentas foram previstos para um treinando.

SEGURANÇA

Botas
Capacete
Luvas
Óculos

FERRAMENTAS

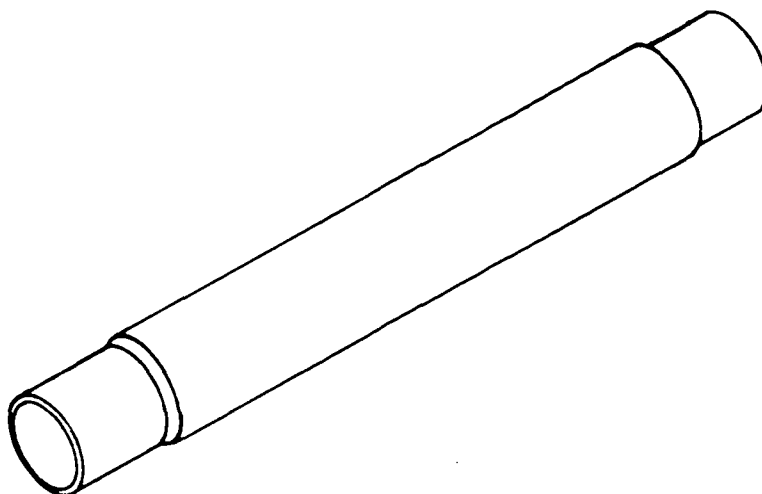
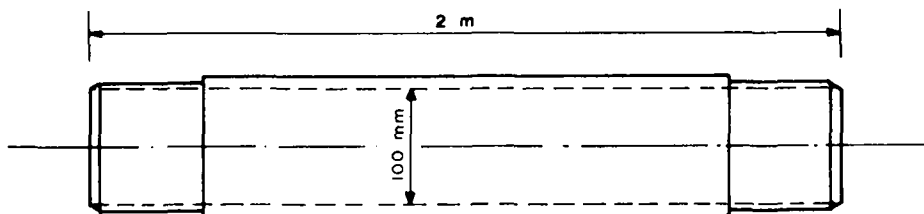
1. Metro simples articulado
1. Cartolina e lápis
1. Arco de serra de comp. graduável para lâmina de 8", 10" e 12"
1. Lâmina de serra para arco 1/2" x 12" x 18 dentes
1. Lima grossa 10" com cabo de madeira
Lima bastarda 10" com cabo de madeira
1. Cavalete de madeira – 1 para 5 alunos
1. Torno manual para tubo 100mm – 1 para 5 alunos
1. Compasso externo com mola 800mm – 1 para 5 alunos
2. Alavancas de 1,50m – 2 para 5 alunos
1. Pá – 1 para 10 alunos
1. Trena de 10 m
1. Cruzeta de madeira
1. Máquina elétrica de corte – 1 para 5 alunos
1. Disco de corte C 24 QB 44 (Sivat)
2. Cordas de ϕ 12 x 5 m – 2 para 5 alunos
1. Chaves fixa para porcas 15/16 – 1"
1. Estopador
1. Rebatedor
1. Marreta 400 grs
1. Talhadeira
1. Corda de amianto diâmetro 1"

OBS.: Os materiais e ferramentas foram previstos para um treinando.

MATERIAIS

Estopa branca 1 Kg

1. Tubo classe 15 100mm x 2 m – Eternit
 1. Anel de borracha classe 15 200mm – Brasilit
 1. Luva classe 15 200mm – Brasilit
 2. Tubo classe 15 200mm x 4m – Eternit
 1. Lata pasta lubrificante 1/2 galão
 2. Anéis de borracha classe 15 Ø 200mm – Eternit
 2. Luvas classe 15 Ø 200mm – Eternit
 2. Tubos classe 15 Ø 200mm x 4m – Brasilit
 6. Anéis de borracha classe 15 Ø 200mm – Brasilit
 1. Tê fofo classe 15 Ø 200mm – Junta simplex
 1. Curva fofo classe 15 45.º Ø 200mm – Junta simplex
 3. Luvas Cimento Amianto classe 15 Ø 200mm – Brasilit
 2. Tubos classe 15 Ø 200mm x 4m – Brasilit
 6. Anéis de borracha classe 15 Ø 200mm – Junta triplex
 1. Curva de fofo 45.º classe Ø 100mm – Junta triplex
 1. Tê de fofo classe 15 Ø 100mm – Junta triplex
 3. Luvas de cimento amianto classe 15 Ø 100mm – Eternit
 3. Tubos classe 15 Ø 100mm x 4m – Eternit
 1. Junta Gibault completa 100mm
 1. Tubo classe 15 Ø 100mm x 4m
- Chumbo 2 Kg
- Estopa alcatroada 500grs
1. Luva fofo classe 15 Ø 100mm
 2. Tubo classe 15 Ø 100mm x 4m – 2 tubos



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Apoie o tubo sobre o cavalete ou na beira da vala PRECAUÇÃO Verifique se a peça está bem apoiada.	Metro articulado
2	Marque o comprimento a ser serrado. Veja Ref. FIT 031, 032 e 034	Tira de cartolina
3	Trace o contorno com cartolina e lápis.	Lápis
4	Serre Veja Ref. FO-10 e FIT-016	Arco de serra e lâmina de serra
5	Marque e trace o contorno do comprimento a ser limado.	Lima grossa 10''
6	Lime, desbastando com grossa. Veja Ref. FO-20 e FIT 033 OBSERVAÇÃO Verifique a medida do diâmetro com a luva e retoque, se necessário	Lima bastarda meia-cana 10''
7	Dê acabamento com lima bastarda	

1	1	Tubo de cimento amianto	Classe 15 0 100mm x 2 m
N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			
BNH ABES CETESB	ESCALA	PREPARAÇÃO DE PONTA DE TUBO JUNTA TRIPLEX	INSTALADOR DA AEG
			FOLHA 1 FT 14-CA

É uma operação feita em tubos de assentamento de redes de água e esgotos, sendo comum ao instalador ter que limar a ponta de um tubo para fazer o acoplamento de uma luva; ou ter que limar tubos plásticos, ferro fundido ou tubos galvanizados.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo – Apoie o tubo sobre cavalete (fig. 1).

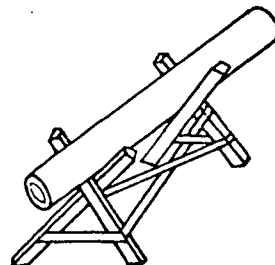


FIG. 1

2.º Passo – Marque o comprimento a ser limado (fig. 2).

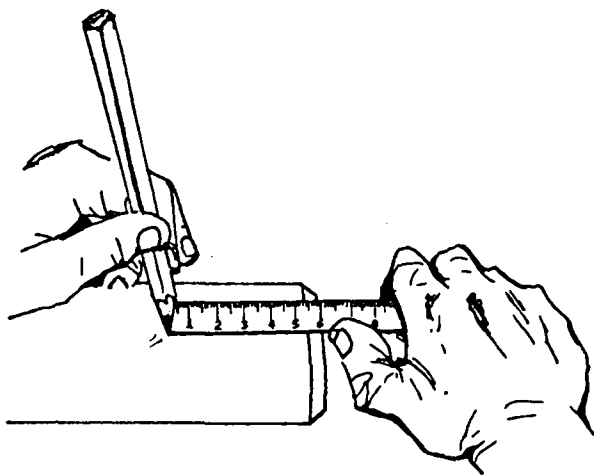


FIG. 2

3.º Passo – Trace o contorno usando uma tira de cartolina (fig. 3).

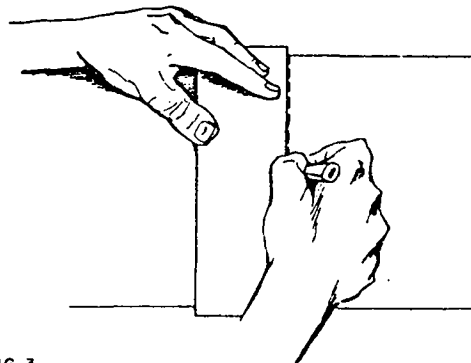


FIG. 3

4.º Passo – Lime o tubo (observe a linha de referência na fig. 4).

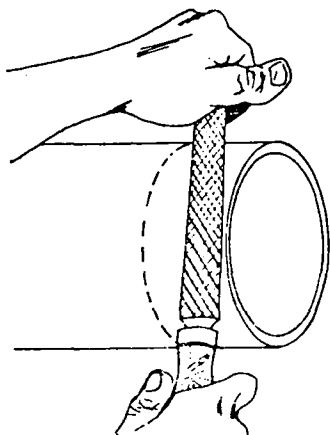


FIG. 4

OBSERVAÇÕES

- 1 - Movimentar a lima grossa em todo seu comprimento.
- 2 - Girar o tubo para manter o diâmetro uniforme.

5.º Passo — Verifique a superfície limada usando uma luva como calibrador (fig. 5).

OBSERVAÇÃO

A luva deve entrar suavemente em toda a extensão limada.

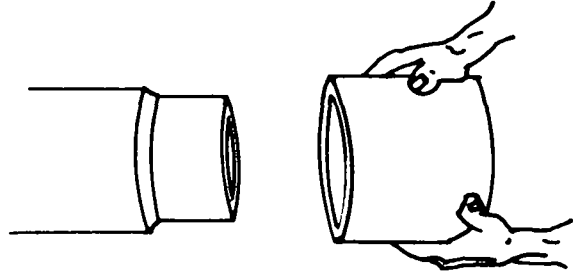


FIG. 5

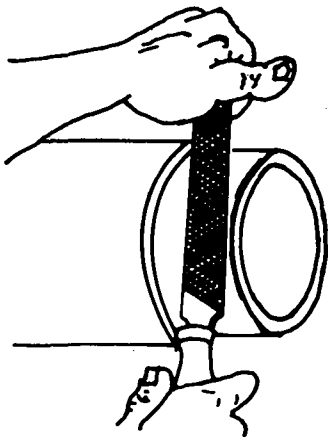


FIG. 6

6.º Passo — Dê acabamento na superfície.

OBSERVAÇÃO

Usar lima bastarda para retirar as marcas deixadas pela lima-grosa (fig. 6).

7.º Passo — Chanfre a ponta do tubo (fig. 7).

OBSERVAÇÃO

O chanfro deve aproximar-se do tubo de fábrica.

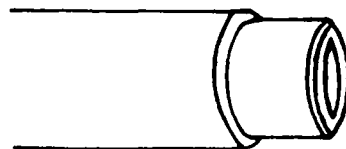


FIG. 7

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA: AMIANTO	REFER.: FIT 031
		FOLHA: 1/1
<p>O amianto, também chamado asbesto, é um mineral conhecido desde os tempos antigos. Tem a propriedade de poder ser reduzido à fibras finíssimas e muito resistentes.</p> <p>São diversos os tipos de amianto, diferentes entre si por sua composição e propriedades físicas e químicas. O mais conhecido e mais empregado na fabricação do cimento amianto é o amianto <i>crisotila</i>.</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>As fibras do amianto <i>crisotila</i> têm o comprimento variando desde quase zero até 40 a 50 milímetros; a resistência à tração das fibras pode atingir 7.506 kg/cm².</p> <p>Outra variedade também empregada é a <i>crocidolita</i> (amianto azul), um silicato de sódio e ferro contendo magnésio e outros metais em pequenas quantidades; as fibras são consideravelmente mais grossas e mais compridas que as de <i>crisotila</i>.</p> <p>No Brasil a maior jazida de amianto <i>crisotila</i>, conhecida, é a da mina de Cana Brava no Município de Uruaçu, Estado de Goiás, em exploração recente pela SAMA S/A, Mineração de amianto.</p>		

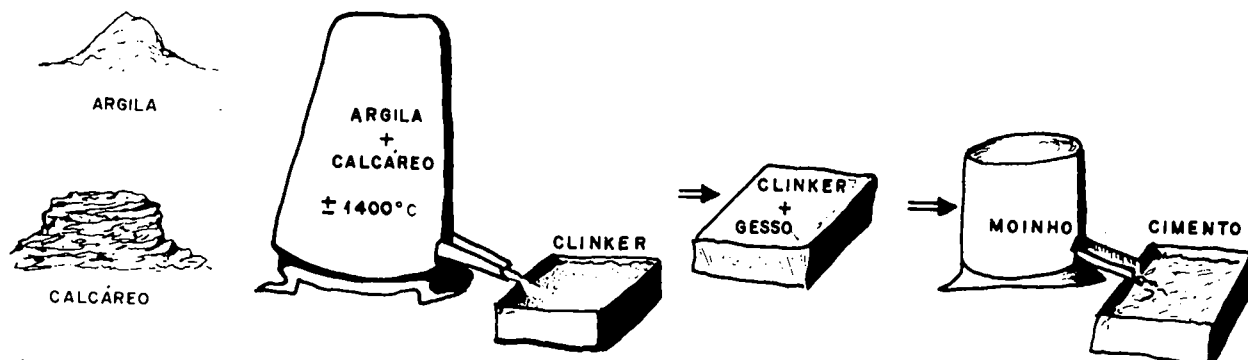
O cimento é um aglomerante hidráulico em forma de pó cinzento-esverdeado e muito fino.

É usado na construção civil, barragens de usinas elétricas, tubos de pressão para água, tubos para esgotos, etc.

FABRICAÇÃO

O calcáreo e a argila (barro) são os principais materiais usados no fabrico do cimento. Moídos e bem misturados, são aquecidos em grandes fornos rotativos até atingir o ponto de fusão (cerca de 1400°C). Os fornos podem ter diversos diâmetros e comprimentos. (Ex. um forno de 90 m de comprimento tem 3,50 metros de diâmetro).

O material parcialmente fundido que sai destes fornos é chamado *clinker*. O *clinker* é resfriado e misturado com uma pequena quantidade (2% a 3%) de gesso bruto ou moído. Essa mistura é, então, reduzida em moinhos de bolas, a um pó muito fino: é o cimento comercial.



FORNECIMENTO

O cimento é fornecido ao comércio em sacos de 50 kg. Para outras fontes de consumo é fornecido a granel, em carros especiais para esse tipo de transporte.

CONSERVAÇÃO

O cimento deve ser guardado em locais isento de umidades, evitando-se seu endurecimento.

Fazer seu armazenamento sobre táboas apoiadas em pontaletes e, se necessário, cobrir com encerado.

A lima é uma ferramenta temperada, feita de aço carbono. Suas faces são estriadas ou picadas. Quando a lima é esfregada contra a superfície de um material mais macio, **desgastando-o**, arranca pequenas partículas.

A lima é usada em várias ocupações. Exemplos: ajustador mecânico, eletricista, marceneiro e instalador de água e esgoto, etc. (fig. 1).

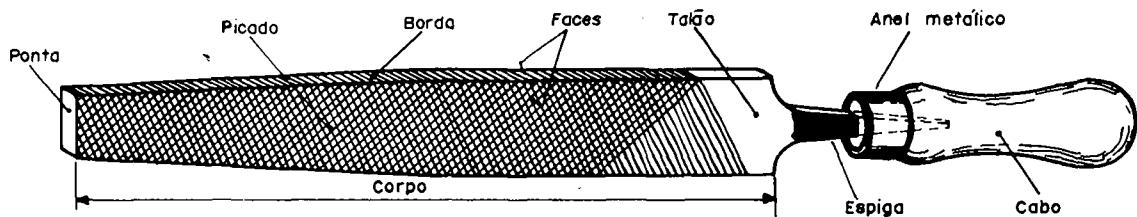


FIG. 1

As limas são classificadas pelo picado, forma e comprimento.

A – Quanto ao picado, pode ser simples ou cruzado (figs. 2 e 3):

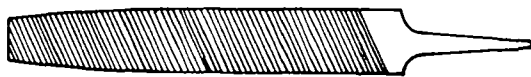


FIG. 2 - PICADO SIMPLES

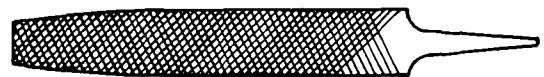


FIG. 3 - PICADO CRUZADO

Dependendo do número de picados, pode ser lima-grosa, lima-bastarda ou lima-murça.



FIG. 4 - LIMA GROSA



FIG. 5 - LIMA BASTARDA



FIG. 6 - LIMA MURÇA

B — Quanto à forma (figs. 7, 8, 9 e 10):



FIG. 7 - LIMA CHATA PARALELA



FIG. 8 - LIMA CHATA



FIG. 9 - LIMA MEIA-CANA



FIG. 10 - LIMA TRIANGULAR

C — Quanto ao comprimento:

É dado em polegadas e corresponde à medida do corpo de lima (fig. 11).

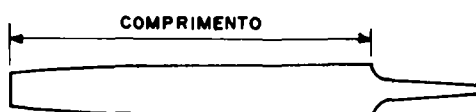


FIG. 11 - COMPRIMENTO DA LIMA

Exemplo de especificações comerciais de limas.

- 1 — Lima chata paralela bastarda de 10" (fig. 5).
- 2 — Lima murça de 6" (fig. 6).

CONSERVAÇÃO

- 1 — A lima deve ser limpa após cada trabalho para que tenha mais durabilidade.
- 2 — A remoção das limalhas deve ser feita com um pedaço de cobre.
- 3 — Graxas ou óleo não devem ser usados nas limas.
- 4 — As limas não devem sofrer quedas ou pancadas.

Tubos de cimento amianto são fabricados no Brasil há varios anos. A mistura é composta de cimento Portland fibras de amianto e água.

Os tubos de cimento amianto têm as paredes internas lisas, o que impede incrustações e permite maior vazão ao líquido. Sua resistência se mantém com o decorrer do tempo por não sofrer o material risco de corrosões.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Especifica-se, a seguir, um dos mais conhecidos processos de fabricação de tubos de cimento-amianto (Mazza), conforme detalhado na (fig. 1).

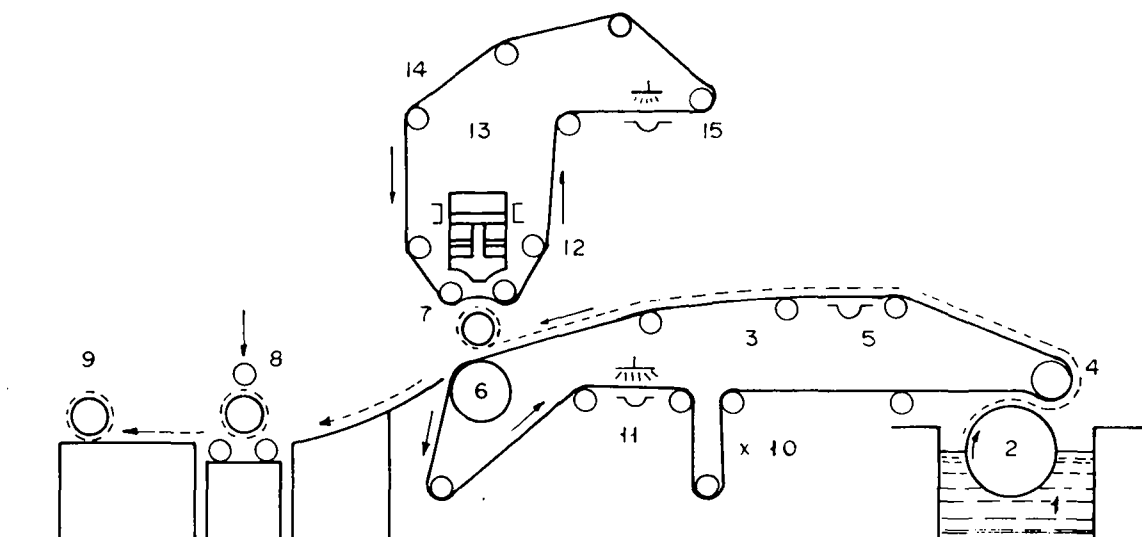


FIG. 1

- 1 – Caixa de peneira
- 2 – Peneira cilíndrica (cilindro pescador)
- 3 – Feltro condutor (correia sem fim, 4 metros de largura)
- 4 – Rolo revestido de borracha
- 5 – Caixa de sucção
- 6 – Cilindro mestre
- 7 – Núcleo para tubos, com a película sendo enrolada
- 8 – Núcleo envolvido por um tubo na calandra
- 9 – Tubo retirado do núcleo
- 10 – Batedeira para limpeza
- 11 – Caixa de sucção e limpeza
- 12 – Rolos para compressão
- 13 – Comando hidráulico de compressão
- 14 – Feltro auxiliar para compressão

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 034
	FABRICAÇÃO DE TUBOS DE CIMENTO AMIANTO	FOLHA : 2/2

O amianto passa por um triturador (à mó) e um moinho de rolos para separação das fibras. Depois desta operação está pronto para utilização. Tanto o amianto quanto o cimento são, inicialmente, pesados e, a seguir, misturados a seco.

Os componentes – cimento e amianto – são misturados com água em um recipiente provido de agitador e imediatamente a mistura, bem líquida, é levada para a máquina que a recebe na cuba (n.º 1).

Uma peneira cilíndrica (cilindro pescador, n.º 2), mergulhada na cuba, tem um sistema de vedação tal que a água em excesso que penetra no seu interior escapa pelos lados. A água tende a passar pela peneira que, em rotação, recolhe a película de cimento amianto; por simples aderência, ela é transferida para uma correia sem fim (n.º 3).

A correia sem fim, que é de feltro, permite a retirada do excesso de água por sucção (n.º 5).

A película de cimento-amianto é então enrolada sobre um mandril de aço polido, ou o próprio tubo de cimento-amianto, cujo diâmetro externo é igual ao diâmetro interno do tubo que se quer fabricar (n.º 7).

Detalhe importante do processo Mazza é o enrolamento sob alta pressão. A transmissão dessa pressão ao longo do tubo de 4 metros se faz por intermédio de cilindros rígidos de aço, atuando através de um feltro superior (n.º 14).

Atingindo a espessura desejada, o tubo enrolado sobre o mandril vai para uma calandra que lhe dá o acabamento externo e ao mesmo tempo aumenta ligeiramente o diâmetro do tubo, possibilitando a retirada do mandril que está no núcleo do conjunto.

A cura do tubo se inicia mergulhando-o na água por um período não inferior a uma semana com a finalidade de obter um endurecimento tão regular quanto possível, sem tensões internas e com alta resistência e ao mesmo tempo excelente densidade.

FO

1 - Como deve ser montada a lâmina no arco?

.....
.....

2 - Qual a função do polegar no início do corte?

.....
.....

3 - Qual o número de golpes que deve ser dado na lâmina?

.....
.....

FIT

4 - Quais os comprimentos de lâminas que podem ser usados em um arco de serra fixo?

.....
.....

5 - No arco de serra regulável quais os comprimentos de serra que podem ser usados?

.....
.....

6 - Em que Estado do Brasil está a maior jazida de amianto arisolita?

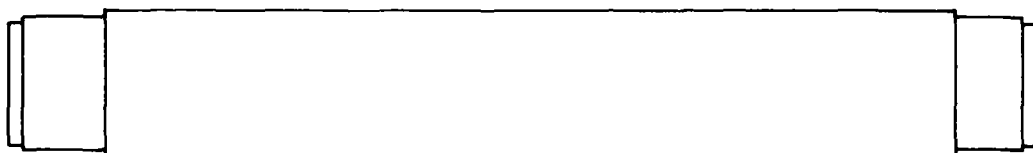
.....
.....

7 - Quais são os principais materiais usados na fabricação do cimento?

.....
.....

9 - Como são classificadas as limas?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Apoie o tubo sobre cavalete PRECAUÇÃO Verifique se o tubo está bem preso	Cavalete
2	Marque o comprimento a ser torneado	Torno manual
3	Torneie Veja Ref. FO - 21 e FIT 035, 036, 037 PRECAUÇÃO Use óculos de proteção	Compasso externo Óculos de proteção
4	Verifique a medida com compasso e retoque, se necessário	Metro
		Lápis

1	1	Tubo Cimento-Amianto	Da Ref. FT - 14
N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			
BNH ABES CETESB	ESCALA	PREPARAÇÃO DE PONTA DE TUBO CIMENTO AMIANTO	INSTALADOR DE AEG FOLHA 1 FT 15 CA

É uma operação que o instalador faz no assentamento de tubos de cimento amianto, quando necessita acoplar um pedaço de tubo menor que o comprimento normal.

Neste caso, corta-se o tubo na medida desejada e tornea-se a ponta, deixando-a igual a um tubo de fábrica.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo – Apoie o tubo com firmeza. (fig. 1.)

PRECAUÇÃO

O tubo deve estar bem preso para evitar acidentes.

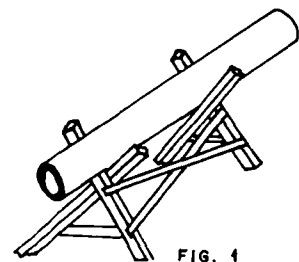


FIG. 1

2.º Passo – Selecione o torno manual, tomando como referência o diâmetro do tubo.

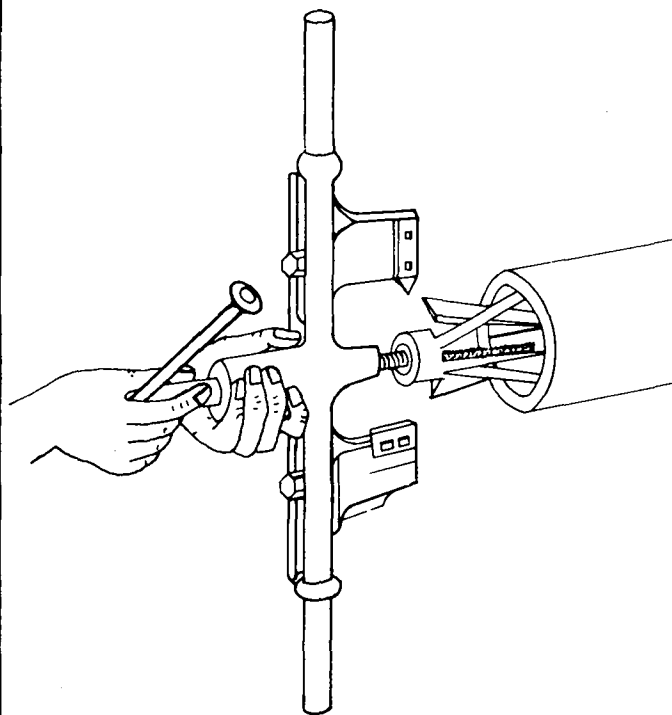


FIG. 2

3.º Passo – Monte o torno fixando as garras na parte interna do tubo (fig. 2).

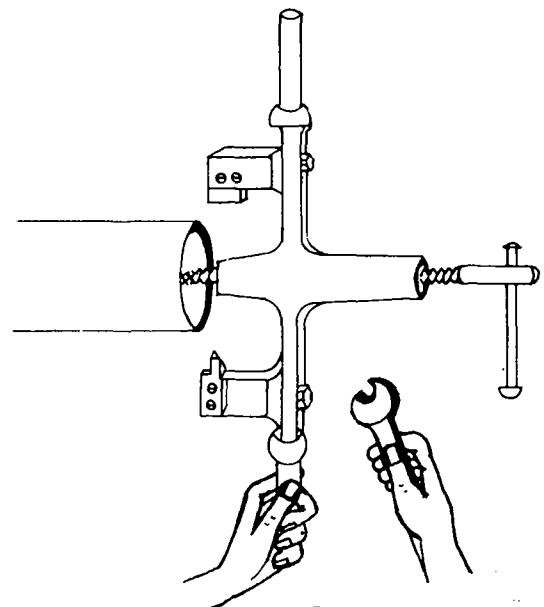


FIG. 3

4.º Passo – Solte os parafusos e afaste os suportes das ferramentas (fig. 3).

PRECAUÇÃO

Segure o volante com firmeza para permitir o esforço da chave.

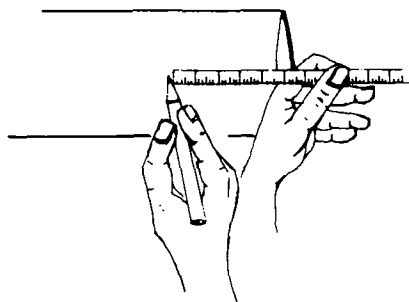


FIG. 4

5.º Passo – Marque o comprimento a ser torneado (fig. 4).

6.º Passo – Regule a ferramenta.

- a) Encoste a ponta da ferramenta na extremidade do tubo e dê um leve aperto no parafuso (fig. 5).
- b) Afaste a ferramenta, girando o torno no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.
- c) Solte o parafuso e avance a ferramenta 1 milímetro, aproximadamente, e dê o aperto final com chave

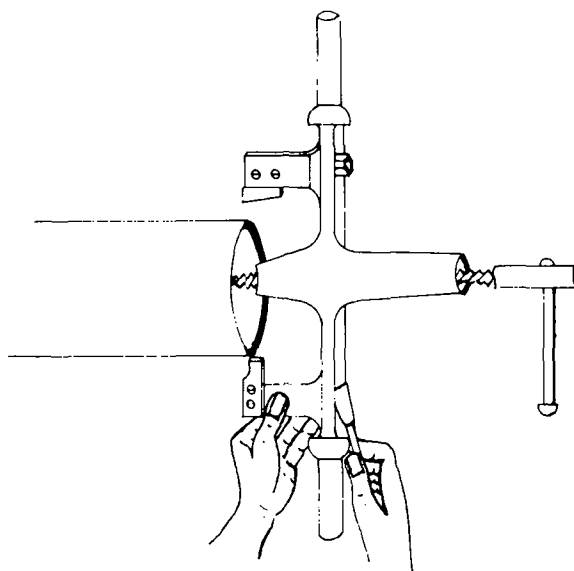


FIG. 5

OBSERVAÇÃO

O aperto do parafuso deve ser feito com firmeza, para evitar que se solte durante o trabalho

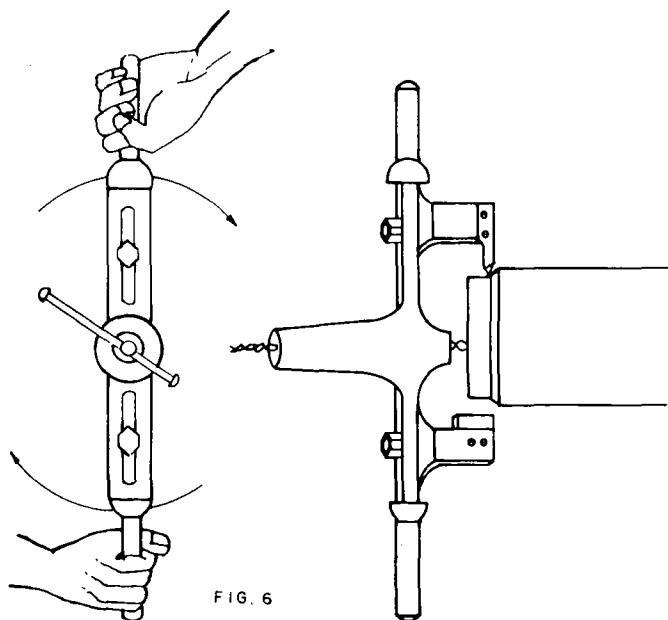


FIG. 6

7.º Passo – Inicie a primeira passada para regularizar o tubo.

OBSERVAÇÃO

O torno deve girar no sentido dos ponteiros do relógio, com movimentos lentos e uniformes (fig. 6).

8.º Passo — Encoste a ferramenta de alisar para reduzir a vibração (fig. 7).

9.º Passo — Continue o desbaste até o traço de referência.

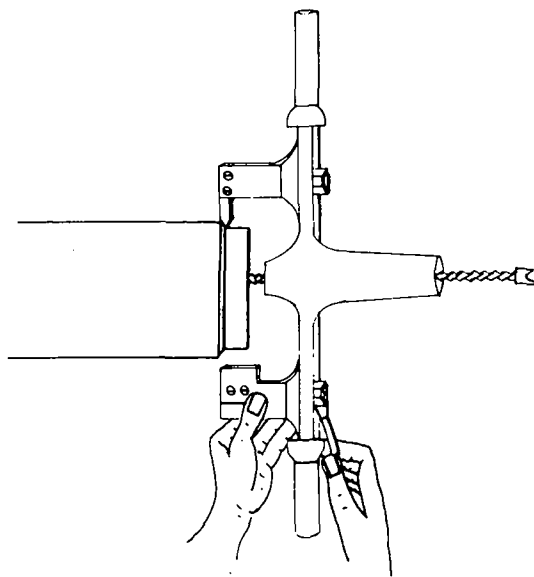


FIG. 7

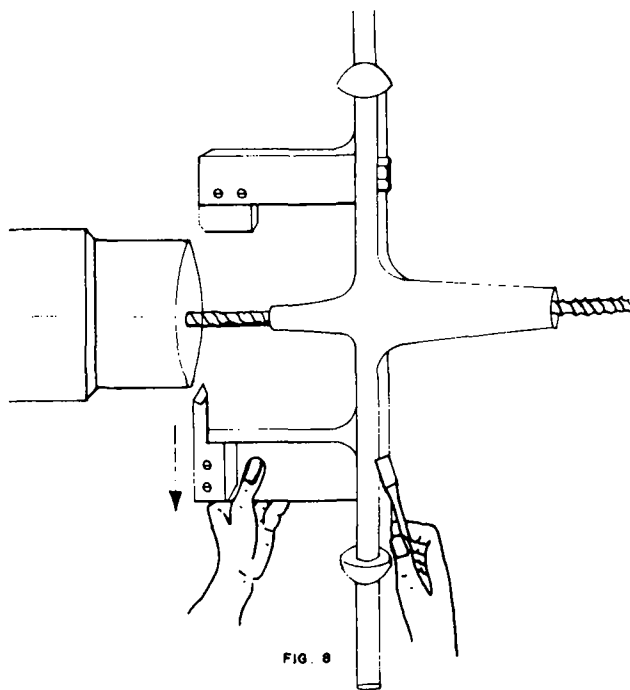


FIG. 8

10.º Passo — Solte os suportes, afaste as ferramentas e retorne-as à ponta do tubo (fig. 8).

11.º Passo — Verifique o diâmetro do desbaste com compasso e compare a medida no metro (fig. 9).

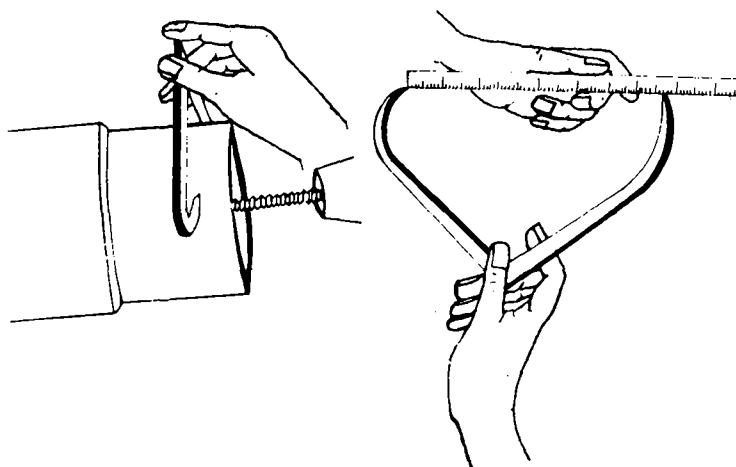


FIG. 9

12.º Passo – Dê novos passes, avançando as ferramentas, até atingir à medida desejada (fig. 10).

OBSERVAÇÕES

- 1 - Geralmente toma-se como medida a ponta de um tubo torneado de fábrica.
- 2 - Dar passes com profundidade de 1 mm, aproximadamente.
- 3 - A tolerância permitida no diâmetro é de menos de 2 milímetros.

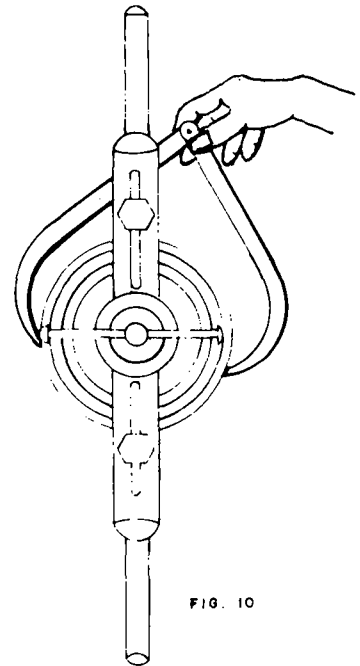


FIG. 10

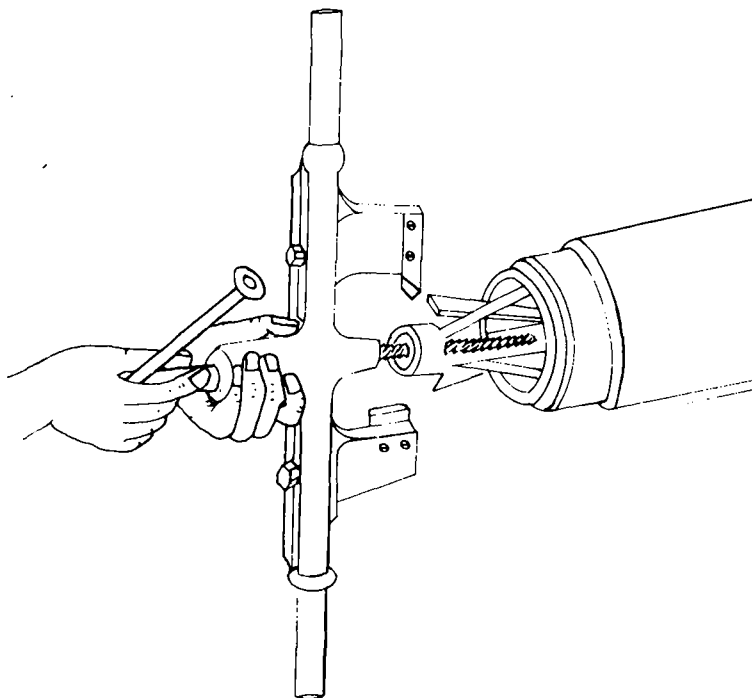


FIG. 11

13.º Passo – Faça o rebaiço para o alojamento do anel de borracha.

- a) Marque o comprimento a ser rebaiçado.
- b) Dê novos passes até atingir à medida desejada.

OBSERVAÇÃO

Pode-se tomar como referência de medidas a ponta de um tubo torneado.

PRECAUÇÃO

Ao retirar o torno, deve-se segurá-lo com firmeza, para evitar acidentes (fig. 11).

NOTA

Para manter o torno em condições de uso é necessário limpá-lo e lubrificá-lo após o trabalho.

É um aparelho destinado a torneare pontas de tubos de cimento amianto nos assentamentos de redes de água e esgoto (fig. 1)

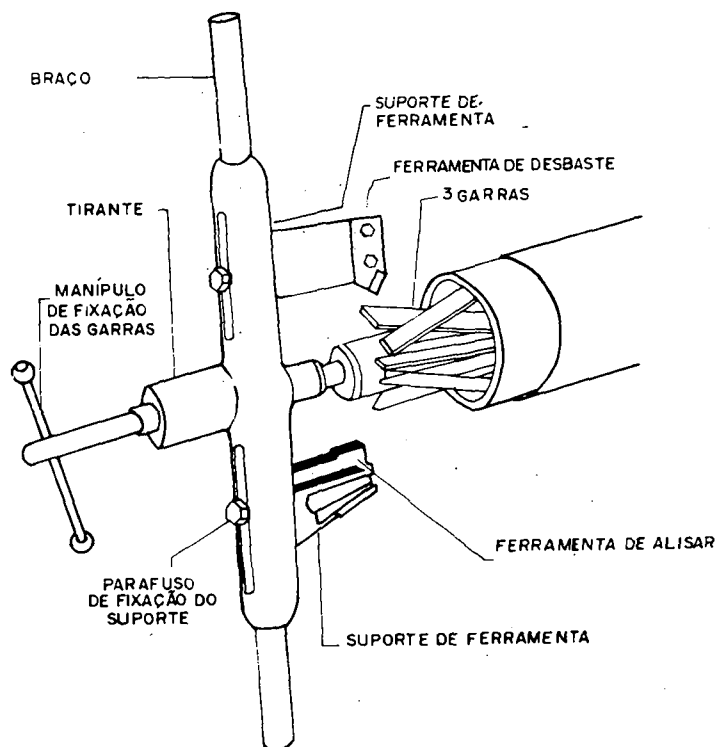


FIG. 1

Os tornos são construídos para atender ao torneamento de tubos de:

- 50 - 150 mm
- 150 - 250 mm
- 250 - 350 mm
- 350 - 500 mm

FUNCIONAMENTO

Para se obter um correto torneamento é necessário que o torno esteja bem preso e alinhado. O alinhamento deve ser feito com a ferramenta de desbaste, fazendo com que a sua ponta tenha contato em todo o diâmetro externo do tubo.

O torno deve possuir dois porta-ferramentas, um para a ferramenta de desbaste e outro para a ferramenta de alisar.

MANUTENÇÃO

O aparelho deve ser limpo e lubrificado após a jornada de trabalho.

As ferramentas de carboneto metálico são empregadas nas operações de torneamento, para cortar por desprendimento de cavaco.

Este tipo de ferramenta é usado no torneamento de cimento amianto por resistir ao desgaste devido a dureza do cimento (fig. 1).

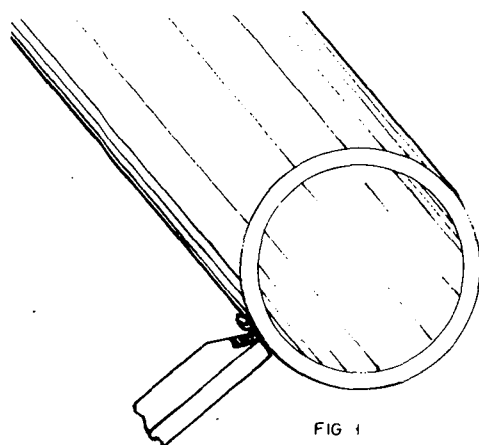
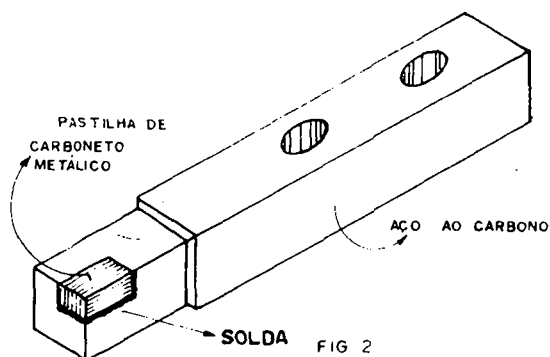


FIG 1

A ferramenta é construída de um corpo de aço ao carbono preparado para receber a pastilha de carboneto metálico (fig. 2).



No torneamento de cimento amianto são usados dois tipos de ferramentas:

– de desbastar (fig. 3);

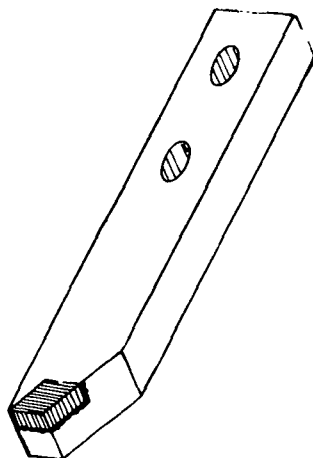


FIG 3

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 036
	FERRAMENTAS DE CARBONETO METÁLICO	FOLHA : 2/2

– de alisar (fig. 4):

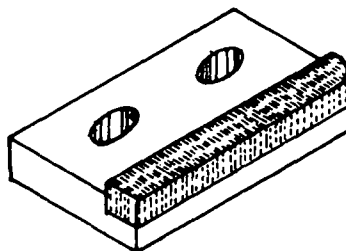


FIG. 4

As ferramentas de carboneto metálico não devem receber trancos ou impactos violentos.

O sentido de giro deve ser sempre o dos ponteiros do relógio. Em caso contrário, a pastilha da ferramenta pode deslocar-se ou quebrar-se.

FO

1 - Por que o tubo deve estar bem preso no torneamento?

.....
.....

2 - Como é montado o torno no tubo?

.....
.....

3 - Para iniciar o corte o torno deve girar em que sentido?

.....
.....

FIT

4 - Para atender a que medidas de torneamento são construídos os tornos?

.....
.....

5 - Após a jornada de trabalho o que deve ser feito com o aparelho?

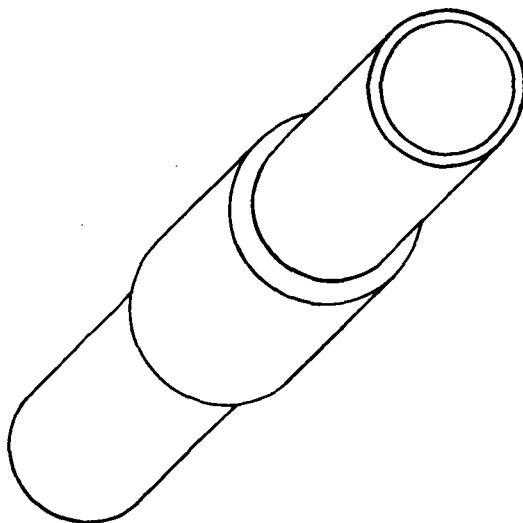
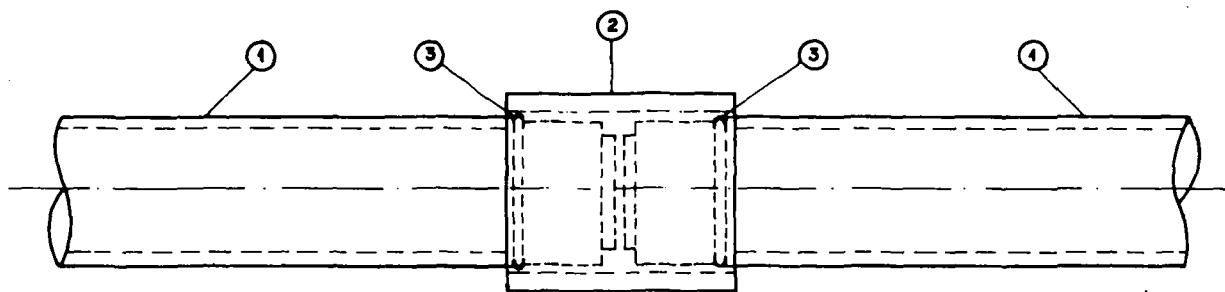
.....
.....

6 - Quais os nomes dados as chaves de boca regulável?

.....
.....

7 - Após o uso das chaves o que deve ser feito?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Abra o nicho	Alavanca Pá Trena Cruzeta de madeira.
2	Desça o material para a vala	
3	Acople a luva no tubo Veja Ref. FO-22 e FIT 012, 023, 038 e 039.	

3	2	Anel de borracha	classe 15
2	1	Luva	classe 15 Ø 200mm x 4 m
1	2	Tubo Cimento Amianto	classe 15 Ø 200mm x 4 m
N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			

BNH ABES CETESB	ESCALA	ASSENTAMENTO DE TUBO CIMENTO AMIANTO JUNTA SIMPLEX	INSTALADOR DE AEG	Folha 1
				FT 16 CA

O acoplamento é executado pelo instalador utilizando-se de luva, anéis de borracha e tubos (fig. 1).

É comumente utilizado nos assentamentos de tubos de cimento amianto, em redes de água e esgoto.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo – Abra o nicho.

OBSERVAÇÃO

O nicho deve ter as dimensões maiores que a luva, para facilitar o acoplamento.

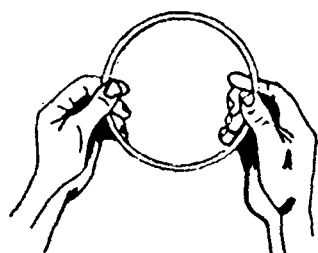


FIG. 2

2.º Passo – Limpe a ponta do tubo; o anel de borracha com estopa seca (fig. 2).

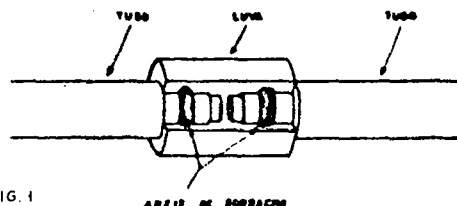


FIG. 1

3.º Passo – Coloque o anel de borracha na ponta do tubo.

OBSERVAÇÃO

Deve-se colocar o anel de baixo para cima, apoiando-se os polegares no tubo (fig. 3).

NOTA

O anel de borracha deve ser colocado sem torção.



FIG. 3

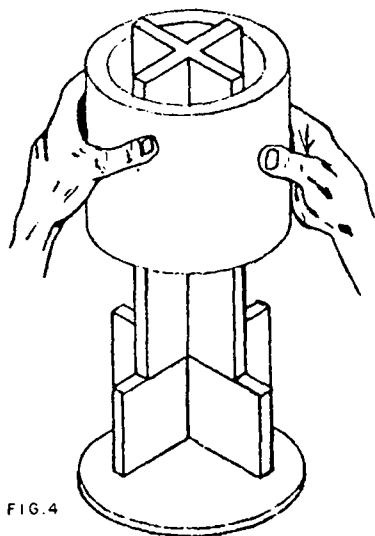


FIG. 4

4.º Passo – Limpe a luva e coloque-a na cruzeta (fig. 4).

OBSERVAÇÃO

Escolha a cruzeta de acordo com o diâmetro interno da luva.

5.º Passo — Introduza o conjunto no tubo, encostando a luva no anel de borracha (figura 5).

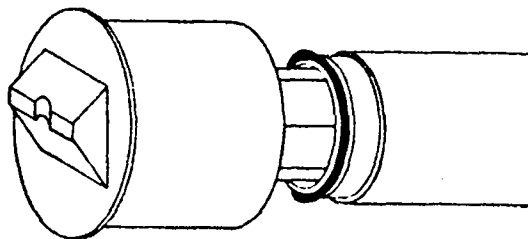


FIG. 5

6.º Passo — Force o conjunto com alavanca até o acoplamento total da luva (fig. 6).

OBSERVAÇÃO

O anel colocado na ponta do tubo, quando pressionado pela luva, rola sobre o tubo (tombamento) até o término do rebaixo.

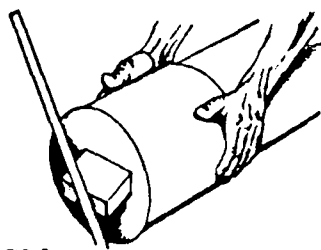


FIG. 6

7.º Passo — Marque a abertura do nicho para o próximo tubo (fig. 7).

OBSERVAÇÃO

Deve-se tomar como referência o comprimento do tubo a ser colocado.



FIG. 7

8.º Passo — Abra o nicho.

9.º Passo — Desça o tubo para o fundo da vala.

NOTA

Antes de descer o tubo verifique se não existe sujeira no seu interior.

OBSERVAÇÕES

- 1 — Em tubos de até 200mm a ponta da corda pode ser presa com os pés (fig. 8).
- 2 — Acima de 200mm é conveniente prender a corda em pontalete.

10.º Passo — Aproxime a ponta do tubo da luva, alinhando-o.

11.º Passo — Coloque o anel de borracha na ponta do tubo (fig. 9).

OBSERVAÇÃO

A ponta do tubo e o anel de borracha devem estar limpos.

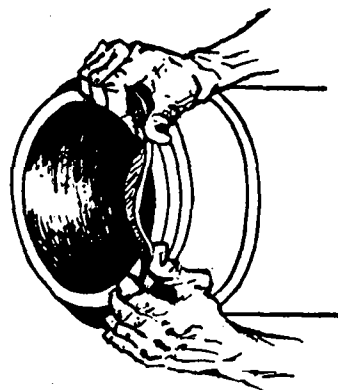


FIG. 9

12.º Passo — Apoie a ponta do tubo na luva, mantendo-o alinhado (fig. 10).

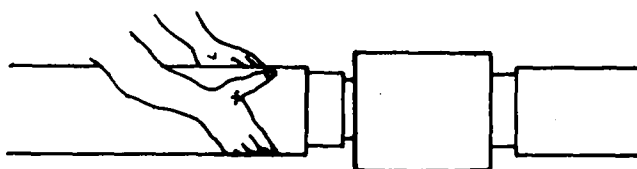


FIG. 10

13.º Passo — Acople o tubo.

OBSERVAÇÃO

Use alavanca e anteparo de madeira (fig. 11).

PRECAUÇÕES

1 — A alavanca deve estar bem fincada na terra para evitar que se solte no momento de força.

2 — Segure corretamente a alavanca.

NOTA

Para este tipo de acoplamento é necessário que todo o material esteja seco e limpo.

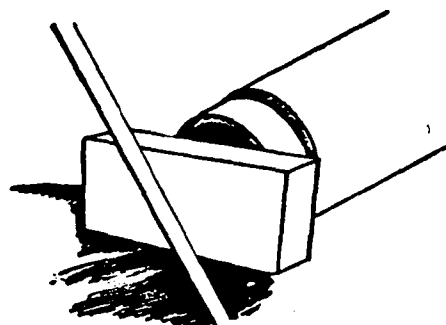


FIG. 11

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA: TUBOS DE PRESSÃO DE CIMENTO AMIANTO PARA JUNTA SIMPLEX	REFER.: FIT 038
		FOLHA: 1/2

Os tubos de pressão simplex são cortados no comprimento do primeiro estágio de fabricação e após o endurecimento são torneados para execução dos rebaixos de alojamento do anel de borracha.

São usados na construção de redes de distribuição de água. Na parte externa dos tubos são impressos: diâmetro nominal, classe, marca do fabricante e tipo TPN (tubo de pressão normal).

CONSTRUÇÃO

Os tubos são fabricados em diâmetros de 50 a 500 milímetros e em comprimento de 4 metros (fig. 1).

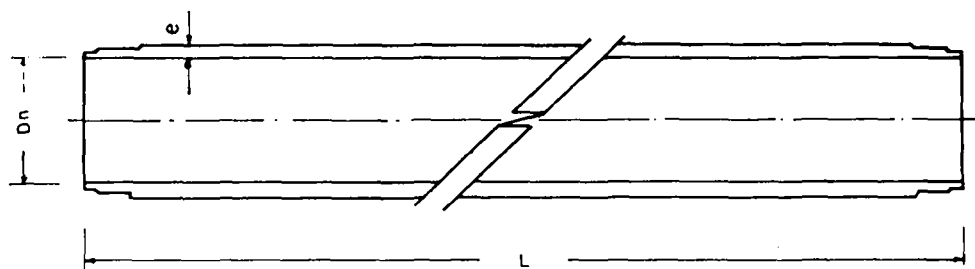


FIG. 1

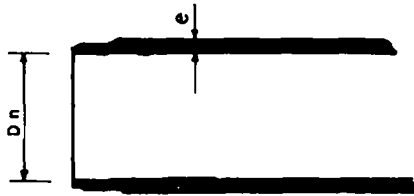
CONTROLE

O controle de qualidade é formado por testes de laboratório que visam o comportamento da mistura, testes mecânicos (pressão interna, flexão e compressão diametral) e o teste visual (aparência do material).

Todos os tubos passam pelo controle de qualidade após a hidratação que é de 28 dias. Esse controle é realizado em uma máquina, onde o tubo é colocado entre dois tampões; em seguida é injetada, por meio de bomba, uma pressão hidráulica controlada pelo volante e observada no manômetro. O ensaio é realizado tendo como referência a espessura do tubo.

A classe do tubo corresponde à pressão de ensaio, ou seja, aquela em que o tubo é testado na fábrica.

A pressão de serviço, (pressão que o tubo vai trabalhar) é a metade da pressão de ensaio.



Pressão de ensaio = 2 x pressão de serviço.

TABELA DE TUBOS
DE PRESSÃO NORMAL (TPN)

Com base na Tabela temos como exemplo: um tubo com Dn (diâmetro nominal) = 300.

Nas classes 15,20 e 25 tem as seguintes espessuras: 19,24 e 29 milímetros.

CONSERVAÇÃO

No canteiro da obra os tubos devem ser empilhados em camadas isoladas com sarrafos para evitar deslizamentos e choque. A primeira camada também deve ser apoiada sobre dois sarrafos.

No empilhamento os tubos também são apoiados sobre dois caibros colocados a 1 m da ponta do tubo, sendo que no transporte os tubos devem ser separados por sarrafos, amarrados, para evitar o deslizamento e o choque entre si. As pilhas podem ser de formas retangular ou pirâmide.

Dn		L	CLASSE	e	PESO
mm	pol.	m		mm	kg/m
50	2	4	25	10	4.3
60	2 1/2	4	25	10	5.0
75	3	4	20	10	6.0
			25	11	7.4
100	4	4	20	11	9.5
			25	13	11.0
125	5	4	15	11	1.5
			20	12	3.0
			25	15	16.2
150	6	4	15	12	14.2
			20	14	17.2
			25	17	20.8
200	8	4	15	15	22.4
			20	18	28.5
			25	23	36.0
250	10	4	15	17	32.3
			20	20	40.9
			25	25	49.5
300	12	4	15	19	43.9
			20	24	56.5
			25	29	67.6
350	14	4	15	22	57.2
			20	27	73.2
			25	34	94.0
400	16	4	15	25	70.8
			20	31	96.6
450	18	4	15	28	88.5
			20	35	121.0
500	20	4	15	31	105.0
			20	39	149.0

Fabricadas de cimento amianto e pelo mesmo processo dos tubos, as luvas para junta simplex são cortadas nas medidas e torneadas internamente.

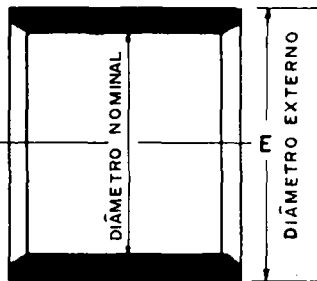
As luvas são dimensionadas para possibilitar a dilatação dos tubos e a compressão uniforme dos anéis de borracha.

Na parte externa das luvas são impressos diâmetro nominal, classe, marca do fabricante e tipo.

TABELA DE LUVAS PARA TUBOS DE PRESSÃO NORMAL
(T.P.N.)

DIÂMETRO NOMINAL		CLASSE	E	L	PESO
mm	pol.		mm	mm	Kg
50	2	25	102	170	1.3
60	2 1/2	25	115	170	1.6
75	3	20	128	170	1.8
		2.5	140		2.5
100	4	20	165	200	3.4
		25	179		4.7
125	5	15	177	200	2.9
		20	195		4.3
		25	212		6.0
150	6	15	208	200	4.0
		20	229		6.0
		25	248		8.1
200	8	15	269	200	6.0
		20	299		10.0
		25	323		13.1
250	10	15	325	200	9.0
		20	357		12.5
		25	384		17.2
300	12	15	388	200	12.2
		20	425		17.5
		25	456		24.6
350	14	15	454	220	18.1
		20	493		26.0
400	16	15	518	220	22.7
		20	563		33.8
450	18	15	682	220	27.4
		20	631		44.5
500	20	15	646	220	33.5
		20	700		52.0

L- LUVA



BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 039
	LUVA PARA JUNTA SIMPLEX	FOLHA: 2/2
<p>OBSERVAÇÃO – Para um perfeito acoplamento a classe da luva deverá ser a mesma dos tubos a acoplar.</p> <p>Exemplo de utilização da Tabela 2:</p> <p>Para uma luva com diâmetro nominal de 250 mm e de classe 20, encontra-se na tabela os seguintes dados:</p> <p style="text-align: center;">E (diâmetro externo) = 357 L (comprimento) = 200 Peso = 12,5 kg</p>		

FO

1 – Com que deve ser limpa a ponta do tubo?

.....
.....

2 – Como deve ser colocado o anel de borracha?

.....
.....

3 – Quais os cuidados que se deve ter com o tubo, antes de descer para o fundo da vala?

.....
.....

FIT

4 – Em que diâmetros são fabricados os tubos de cimento amianto?

.....
.....

5 – Qual é o tempo de hidratação do tubo de cimento amianto?

.....
.....

6 – Qual é a medida e de um tubo de 200 milímetros, classe 20?

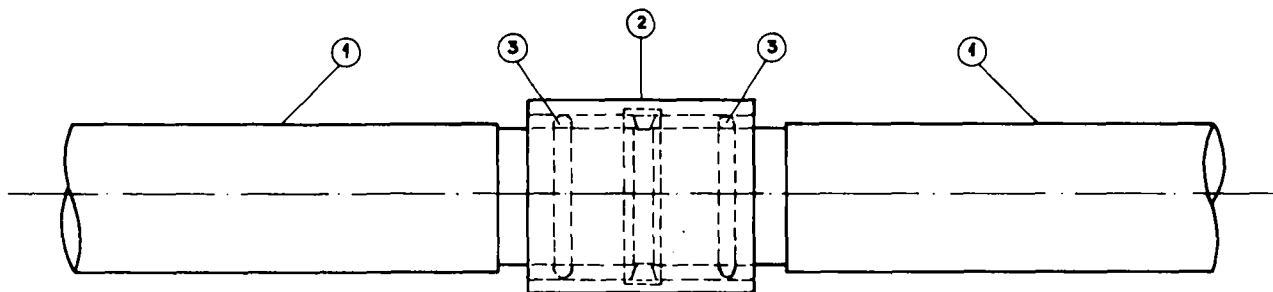
.....
.....

7 – O que é impresso na parte externa da luva?

.....
.....

8 – Em que tipo de juntas são usados os anéis de borracha?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO		FERRAMENTAS
1	Abra o nicho		Pá Alavanca Pasta lubrificante Trena
2	Posicione o tubo na vala		
3	Acople a luva no tubo Veja ref. FO-23 e FIT-024, 040 e 041		
3	2	Anel de borracha	classe 15 Ø 200mm
2	1	Luva Cimento Amianto	classe 15 Ø 200mm
1	2	Tubo Cimento Amianto	classe 15 Ø 200mm
N.º	Quant	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			
BNH ABES CETESB	ESCALA	ASSENTAMENTO DE TUBO CIMENTO AMIANTO JUNTA TRIPLEX	INSTALADOR DE AEG FOLHA 1 FT 17-CA

Esta operação é executada pelo instalador, utilizando-se luva com espaçador de borracha, anéis de borracha e tubos (fig. 1).

A junta triplex geralmente é usada nos assentamentos de tubos de cimento amianto em redes de água.

Neste tipo de juntas, os anéis são colocados nos canais de luva com os furos voltados para dentro sendo o acoplamento feito com a ponta do tubo e os anéis de borracha lubrificadas.

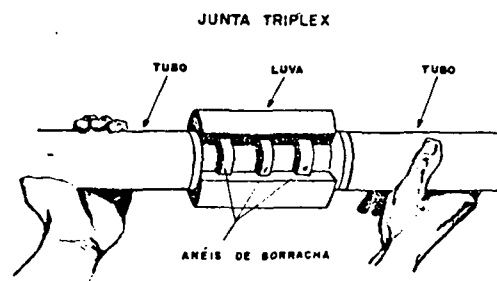


FIG. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo — Abra o nicho.

OBSERVAÇÃO

O nicho deve ter dimensões maiores que a luva, para facilitar o acoplamento.

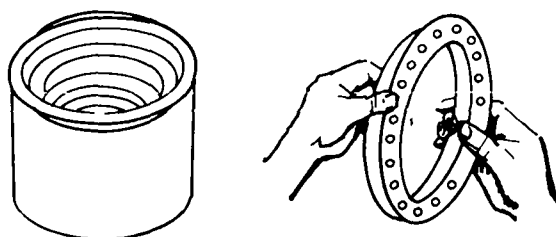


FIG. 2

3.º Passo — Coloque os anéis de borracha com os furos voltados para dentro (fig. 3).

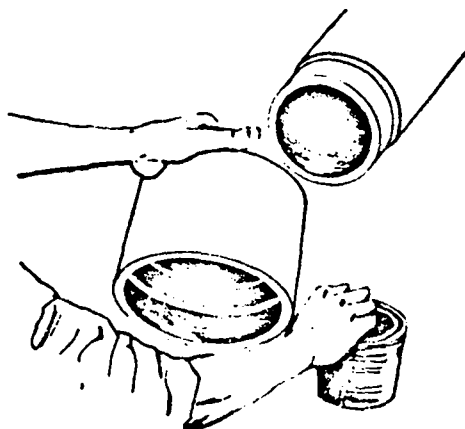


FIG. 4

2.º Passo — Limpe a luva e os anéis de borracha, com estopa seca (fig. 2).

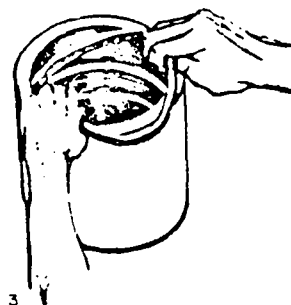


FIG. 3

4.º Passo — Limpe e lubrifique a ponta do tubo e o anel de borracha (fig. 4).

5.º Passo — Encoste a luva na ponta do tubo mantendo-a alinhada (fig. 5).

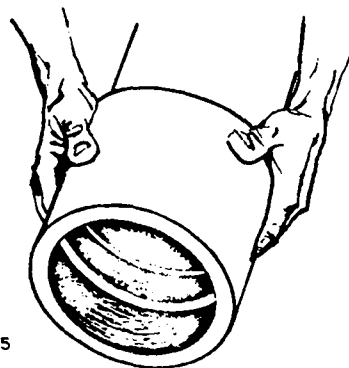


FIG. 5

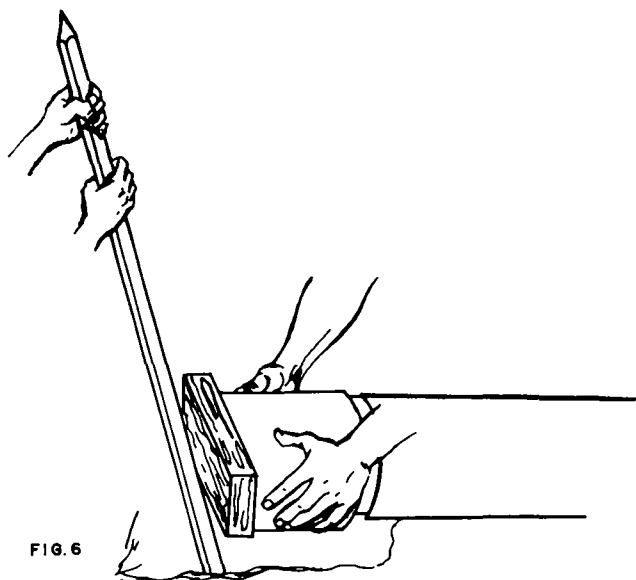


FIG. 6

6.º Passo — Force com alavanca até o acoplamento total da luva.

OBSERVAÇÃO

Use calço de madeira para proteger a luva (fig. 6).

PRECAUÇÃO

Segure firme e corretamente a alavanca para evitar acidentes.

7.º Passo — Marque a abertura do nicho para o próximo tubo.

OBSERVAÇÃO

Deve-se tomar como referência o comprimento do tubo a ser colocado.

8.º Passo — Desça o tubo para o fundo da vala.

NOTA

Antes de descer o tubo, verifique se não existe sujeira no seu interior.

OBSERVAÇÕES

- 1 — Em tubos de até 200 milímetros, a ponta da corda pode ser presa com os pés (fig. 7).
- 2 — Acima de 200 milímetros é conveniente prender a corda em pontaletes.
- 3 — Os tubos de grandes diâmetros são descidos para a vala por retroescavadeira ou guindastes (fig. 8).

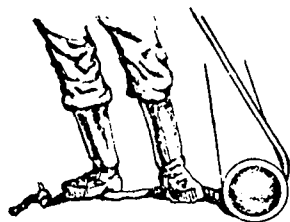


FIG. 7

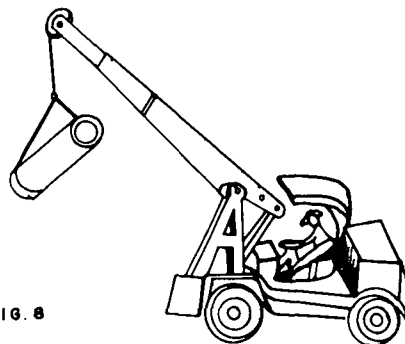


FIG. 8

BNH
ABES
CETESB

OPERAÇÃO:
ACOPLAR TUBO CIMENTO AMIANTO
COM JUNTA TRIPLEX

REFER.: FO 23

FOLHA: 3/3

9.º Passo – Aproxime a ponta do tubo, da luva, alinhando-o.

10.º Passo – Faça o acoplamento (fig. 9).

OBSERVAÇÕES

- 1 – Antes de fazer o acoplamento deve-se limpar e lubrificar a ponta do tubo e o anel de borracha.
- 2 – Use calço de madeira para proteger a ponta do tubo.

PRECAUÇÃO

Segure firme e corretamente a alavanca, para evitar acidentes.

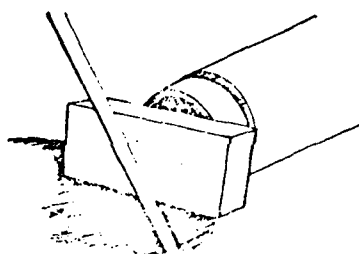


FIG. 9

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 040
	TUBOS DE PRESSÃO CIMENTO AMIANTO – TRIPLEX	FOLHA: 1/3

Este tipo de tubo apresenta suas extremidades rebaixadas, de modo a permitir o acoplamento de Luva Triplex (fig. 1).

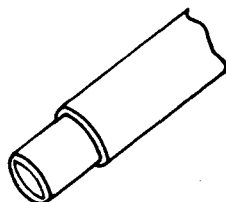


FIG. 1

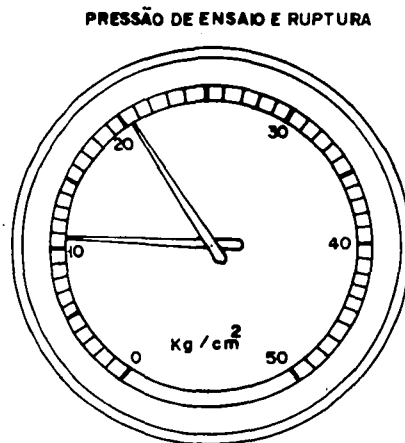
CONSTRUÇÃO

Os tubos são fabricados em diâmetros de 50 a 500 milímetros. Após o endurecimento, são cortados em comprimentos de 4 metros e torneados nas extremidades.

CONTROLE

Após a usinagem, todos os tubos passam por um ensaio de fábrica, realizado em uma máquina, onde o tubo é fechado em uma das pontas. Na outra é colocado um tampão, por onde é injetada uma pressão hidráulica. O ensaio é realizado, tendo como referência a espessura da parede do tubo.

Assim, por exemplo, o tubo ensaiado na fábrica com 20 kg/cm^2 (pressão equivalente de uma coluna d'água com 200 metros de altura) não deve ser aplicado em trechos submetidos a pressões superiores a 100 m.c.a. (10 kg/cm^2), mesmo que essa pressão ultrapasse o valor limite apenas eventualmente e por curtos espaços de tempo (figura 2).



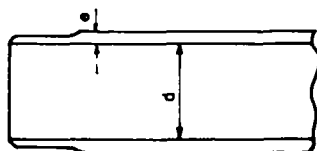
10= PRESSÃO DE SERVIÇO (NO CAMPO)
20= PRESSÃO DE ENSAIO (NA FÁBRICA)

FIG. 2

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 040
	TUBOS DE PRESSÃO CIMENTO AMIANTO – TRIPLEX	FOLHA: 2/3

Na Tabela 1 a letra e indica a espessura em que o tubo é construído e qual a classe a que vai pertencer: 10, 15, 20 ou 30. Na fábrica o tubo é ensaiado com pressão hidráulica correspondente a classe, isto é 10, 15, 20, 25 ou 30 kg/cm².

TABELA 4



TUBO DE PRESSÃO		CLASSE 10		CLASSE 15		CLASSE 20		CLASSE 25		CLASSE 30	
PRESSÃO DE SERVIÇO		5,0 Kg/cm OU 50 m.c.a.		7,5 Kg/cm OU 75 m.c.a.		10 Kg/cm OU 100 m.c.a.		12,5 Kg/cm OU 125 m.c.a.		15 Kg/cm OU 150 m.c.a.	
DIÂMETRO NOMINAL d mm pol.		ESP e mm	PESO Kg/m	ESP e mm	PESO Kg/m	ESP e mm	PESO Kg/m	ESP e mm	PESO Kg/m	ESP e mm	PESO Kg/m
50	2	—	—	—	—	—	—	10	4,3	11	4,8
60	2 1/2	—	—	—	—	—	—	10	4,8	11	5,5
75	3	—	—	—	—	10	6,0	11	6,5	12	7,3
100	4	—	—	10	7,7	11	8,5	13	11	16	13
125	5	—	—	11	11	12	12	15	15	17	17
150	6	10	11	12	14	14	16	17	20	21	25
200	8	12	18	15	22	18	27	23	36	27	43
250	10	14	26	17	32	20	38	25	48	30	59
300	12	16	35	19	42	24	54	29	67	35	82
350	14	19	49	22	57	27	71	34	91	41	117
400	16	21	62	25	74	31	93	39	120	47	147

Com base na tabela acima temos como exemplo um tubo com d = diâmetro nominal 150 mm, classe 10; espessura = 10 mm; e peso = 11 kg/m.

CONSERVAÇÃO

No canteiro de obra os tubos devem ser empilhados em camadas isoladas com sarrafos, para evitar deslizamentos e choques. A primeira camada também se apoia sobre sarrafos, para evitar contato com a terra.

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 040
	TUBOS DE PRESSÃO CIMENTO AMIANTO – TRIPLEX	FOLHA: 3/3
<p>Deve-se evitar empilhamento acima de 3 metros.</p> <p>Para permitir fácil e rápida identificação da classe a que pertencem, os tubos de pressão e as luvas Triplex são fornecidas com uma faixa colorida, observando-se a seguinte correspondência de cores:</p> <p style="text-align: center;">Classe 10 – faixa vermelha Classe 15 – faixa azul Classe 20 – faixa amarela Classe 25 – faixa verde Classe 30 – faixa preta.</p>		

A luva de cimento-amianto é a conexão usada em redes de água no acoplamento de tubo de cimento com junta triplex.

É construída com canais internos para alojamento dos anéis e espaçador de borracha (fig. 1).

As luvas são fabricadas com medidas que permitem a dilatação, a acomodação e a compressão dos anéis.

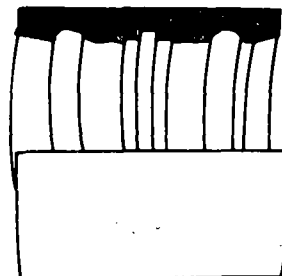


FIG. 1

CARACTERÍSTICAS

Na parte externa das luvas são impressos:

- a marca do fabricante
- diâmetro nominal
- classe (com faixa colorida para fácil identificação).

OBSERVAÇÕES

- 1 – Para um correto acoplamento, as luvas e os tubos devem ser da mesma classe.
- 2 – As luvas são fornecidas pelo fabricante com o anel-espaçador já colocado.

Na tabela abaixo são encontrados d = diâmetro nominal, do tubo B diâmetro externo, peso e classes das luvas.



FIG. 2

JUNTA TRIPLEX	CLASSE 10		CLASSE 15		CLASSE 20		CLASSE 25		CLASSE 30		COMPRI- MENTO (c)	
	(d) DIÂMETRO NOMINAL	B	Peso	B	Peso	B	Peso	B	Peso	B		Peso
	mm	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm		kg
50	—	—	—	—	—	—	113	1,9	113	1,9	150	
60	—	—	—	—	—	—	121	2,0	123	2,1	150	
75	—	—	—	—	136	2,3	138	2,4	140	2,4	150	
100	—	—	163	3,0	165	3,0	169	3,1	175	3,2	150	
125	—	—	189	3,5	191	3,6	197	3,7	203	4,0	150	
150	212	4,0	216	4,1	220	4,2	226	4,3	245	5,7	150	
200	265	5,1	271	5,3	278	5,5	301	7,5	322	9,7	150	
250	322	8,1	328	8,3	342	9,9	367	13	394	17	180	
300	376	9,6	383	13	411	14	439	19	470	25	180	
350	436	14	451	16	483	23	521	32	560	41	200	
400	490	15	516	21	553	30	596	41	640	54	200	

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 041
	LUVAS CIMENTO AMIANTO – TRIPLEX	FOLHA: 2/2
<p>Com base na tabela temos como exemplo que um tubo com o diâmetro nominal 250, a luva classe 10, <i>B</i> é igual 322 mm e o peso 8,1 kg</p> <p>Um tubo de 350, classe 10 <i>B</i> é igual 436 peso 14 kg.</p> <p>CONSERVAÇÃO</p> <p>Para a boa conservação das luvas no canteiro da obra, deve-se evitar o contato direto com a terra; para protegê-las devem ser colocadas sobre pedriscos e separadas por classe e diâmetros.</p> <p>Nas obras, as luvas devem ser protegidas contra o barro para evitar maior trabalho de limpeza.</p>		

FO

1 – Quantos anéis de borracha existem na luva triplex?

.....
.....

2 – Como são colocados os anéis de borracha?

.....
.....

3 – Para facilitar o deslizamento, o que deve ser aplicado na ponta do tubo e no anel de borracha?

.....
.....

4 – Qual a ferramenta usada para o acoplamento da luva?

.....
.....

FIT

5 – Em que diâmetros são fabricados os tubos de cimento amianto?

.....
.....

6 – Qual é o comprimento de um tubo de cimento amianto?

.....
.....

7 – Em tubo ensaiado com 20 kg/cm² qual é a pressão de serviço?

.....
.....

8 – Qual é o peso de um tubo de 200 milímetros classe 10?

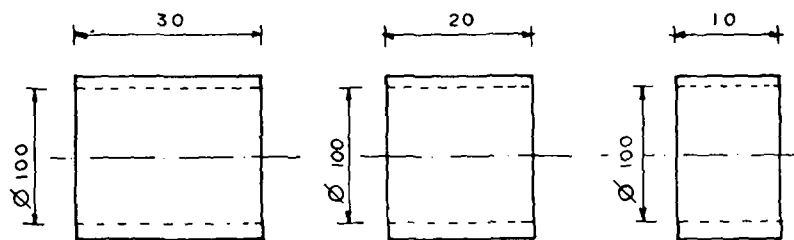
.....
.....

9 – No canteiro de obra como devem ser empilhados os tubos?

.....
.....

10 – Qual a cor da faixa dos tubos classe 15?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO		FERRAMENTAS	
1	Apoie o tubo sobre cavalete PRECAUÇÃO Verifique se o tubo está bem apoiado		Cavalete Metro Cartolina Lápis Máquina elétrica de corte Disco de corte	
2	Marque o comprimento a ser cortado			
3	Trace o contorno em cartolina			
4	Corte. Veja Ref. FO-24 e FIT 042 e 043			
1	1	Tubo Cimento Amianto	Da ref. FT-14	
N.º	Quant.	Denominação e observações	Material e dimensões	
Peça				
BNH ABES CETESB	ESCALA	ANÉIS	INSTALADOR DE AEG	FOLHA 1 FT 18CA

É uma operação geralmente realizada na instalação ou manutenção de redes de água e esgoto.

No corte de tubos de cimento amianto, poliéster com máquina elétrica e disco de corte, o trabalho é realizado com maior rapidez e perfeição.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

PRECAUÇÕES

- 1 – Todos os trabalhos executados com disco de corte implicam na necessidade de preteger os olhos.
- 2 – Verifique se a parte elétrica está bem isolada.
- 3 – Esta máquina de corte deve ser usada somente em locais secos.

1.º Passo – Apoie o tubo sobre cavalete.

2.º Passo – Marque o comprimento a cortar (fig. 1).

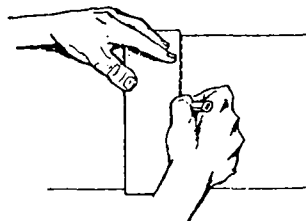


FIG. 2

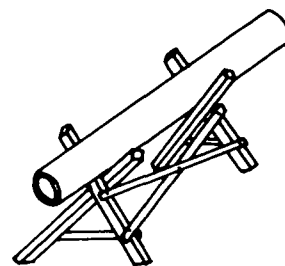


FIG. 1

3.º Passo – Trace o contorno do tubo (fig. 2).

4.º Passo – Ligue o plug da máquina na tomada da rede.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se antes se a voltagem é igual à da máquina.

5.º Passo – Apoie a mesa da máquina sobre o tubo com firmeza (fig. 3).

PRECAUÇÃO

Mantenha o disco afastado da parede do tubo.

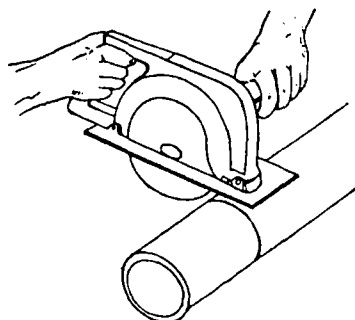


FIG. 3

6.º Passo – Acione o interruptor elétrico da máquina.

7.º Passo – Inicie o corte encostando o disco, lentamente.

OBSERVAÇÃO

Observar o traço de referência.

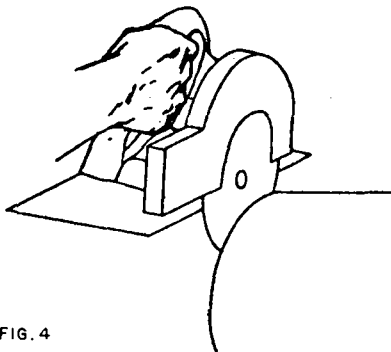


FIG. 4

8.º Passo – Execute o corte mantendo a máquina bem apoiada e o disco sem torção (fig. 4).

OBSERVAÇÃO

Penetrar o disco, lentamente, até ele ficar livre.

9.º Passo – Retire a máquina e gire o tubo.

10.º Passo – Reinicie o corte.

11.º Passo – Repita os passos 7 e 8 até próximo ao final do corte.

12.º Passo – Termine o corte.

OBSERVAÇÃO

O disco deve penetrar de cima para baixo (fig. 5).

PRECAUÇÃO

A parte do tubo que não tem apoio deve ser segura por um ajudante, para que não cause acidentes.

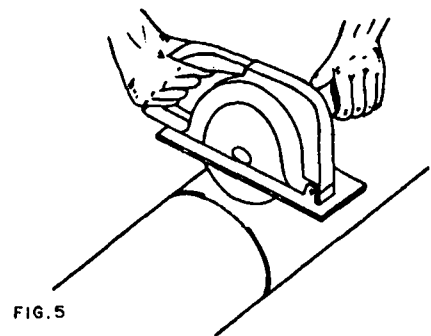
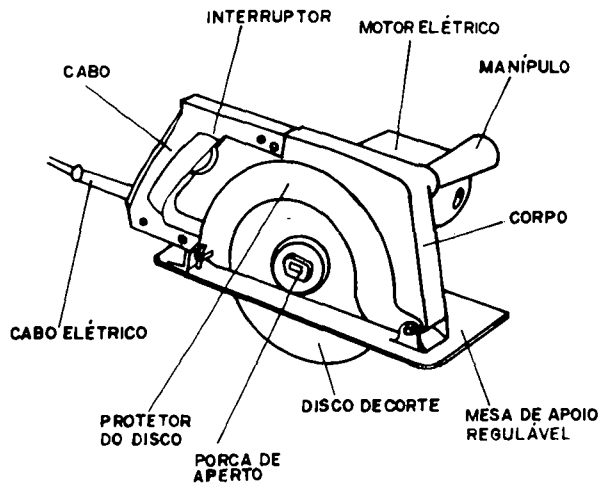


FIG. 5

É uma máquina com motor elétrico, de alta ou baixa rotação, que com sua forma e peso são facilmente movimentados por um só instalador.

É usada para cortar madeira, mármore, tubos de ferro fundido, cimento amianto, PVC, poliéster e outros materiais (Fig. 1).

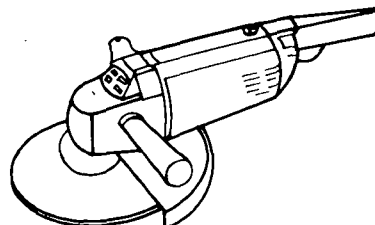


FUNCIONAMENTO

1. Ao acionar o motor elétrico, guia-se o disco de corte de tal forma que seus abrasivos esfreguem o tubo até cortá-lo.
2. A escolha do disco de corte é feita de acordo com o material a ser cortado.

CARACTERÍSTICAS

A máquina não deve ter preso em excesso e precisa ter um formato que facilite o trabalho em locais de difícil acesso (Fig. 2).



MOTOR		rpm	profundidade	Peso
Watts	H.P.			
640	0,86	12.000	34 mm	2,6
1.400	1,90	5.000	60 mm	6,8

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 042
	MÁQUINA PORTÁTIL COM DISCO DE CORTE	FOLHA: 2/2

USO DA TABELA

Um motor de 0,86 HP com 12.000 rotações por minuto tem uma profundidade de corte de 34 milímetros e um peso de 2,6 quilogramas.

PRECAUÇÕES

- 1 – Usar óculos de proteção para executar o trabalho.
- 2 – Verificar se as emendas do cabo elétrico estão bem isoladas.
- 3 – A máquina elétrica não deve ser usada em locais úmidos.

CONSERVAÇÃO

- 1 – Fazer a limpeza da máquina após a jornada do trabalho.
- 2 – Guardá-la em local seco.
- 3 – Evitar quedas ou impactos.

Rebolos são ferramentas cortantes constituídas de partículas abrasivas ligadas entre si por material aglutinante (fig. 1).

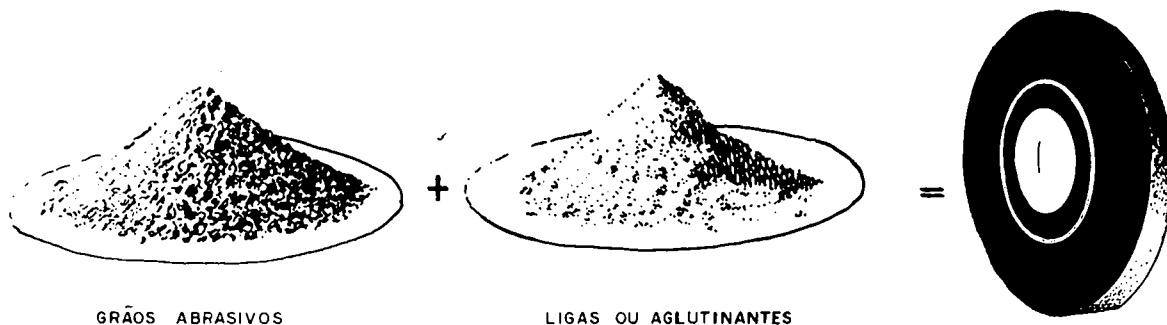


FIG. 1

GRÃOS ABRASIVOS

O tamanho do grão é classificado através de peneiras; o número de grãos corresponde ao número de furos existentes na peneira, em uma polegada quadrada (fig. 2).

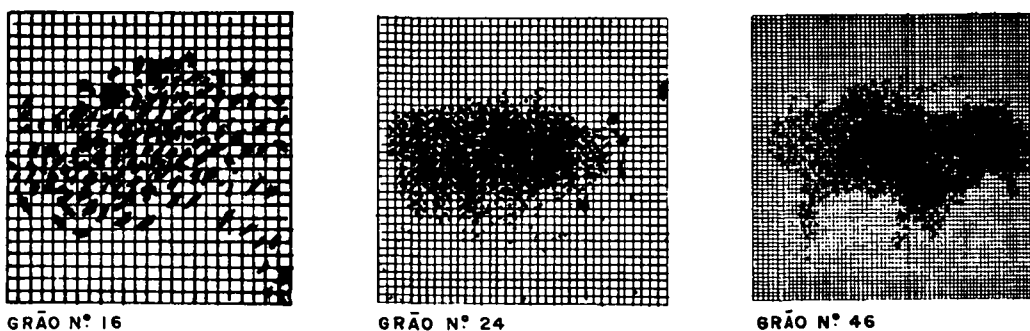


FIG. 2

LIGA OU AGLUTINANTE

Liga ou aglutinante que une os grãos abrasivos entre si, formando o rebolo.

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 043
	REBOLOS (DISCO DE CORTE)	FOLHA: 2/3

ESPECIFICAÇÃO DOS REBOLOS

1) Tipo do abrasivo

SÍMBOLO	TIPO
A	Óxido de Alumínio Cinza
AA	Óxido de Alumínio Branco
DA	(A+AA)
DR	Óxido de Alumínio Rubino
C	Carbureto de Cifício Preto
GC	Carbureto de Cifício Verde
CA	(C+A)

2) Tipo de Granulação

GROSSO	MÉDIA	FINO	ULTRA FINO
8	30	100	320
10	36	120	400
12	46	150	500
14	54	180	600
16	60	220	800
20	70	240	1000
24	80	280	1200

3) Dureza

MOLE	MÉDIO	DURO	MUITO DURO
F	K	P	T
G	L	Q	U
H	M	R	V
I	N	S	X
J	O	—	Z

4) Estrutura

DENSA	MÉDIO	ABERTA
4	7	12
5	8	15
6	9	—

5) Tipo de Liga

SÍMBOLO	TIPO
V	Vitrificado
B	Resinoide
R	Borracha

De acordo com as especificações, os códigos para os discos de corte são:

Tubos de Ferro Fundido C30 S B44

Tubos de Cimento Amianto C24 QB44

Tubos Poliéster C24 QB44

No caso de máquinas portáteis, seja qual for a velocidade de corte, são usados discos reforçados.

CONSERVAÇÃO

Devido sua constituição, os rebolos são ferramentas frágeis e, considerando a forma de aplicação, devem ser manuseados de forma adequada, evitando-se choques, quedas e outros inconvenientes que possam danificá-los.

FO

1 – Em que tipo de serviço pode ser usada a máquina com disco de corte?

.....
.....

2 – Em que materiais são comumente usados os discos de corte?

.....
.....

3 – Quando executar trabalhos com disco de corte, o que é obrigatório usar para proteger os olhos?

.....
.....

4 – Em que locais esta máquina deve ser usada?

.....
.....

FIT

5 – Cite alguns materiais que podem ser cortados com disco de corte?

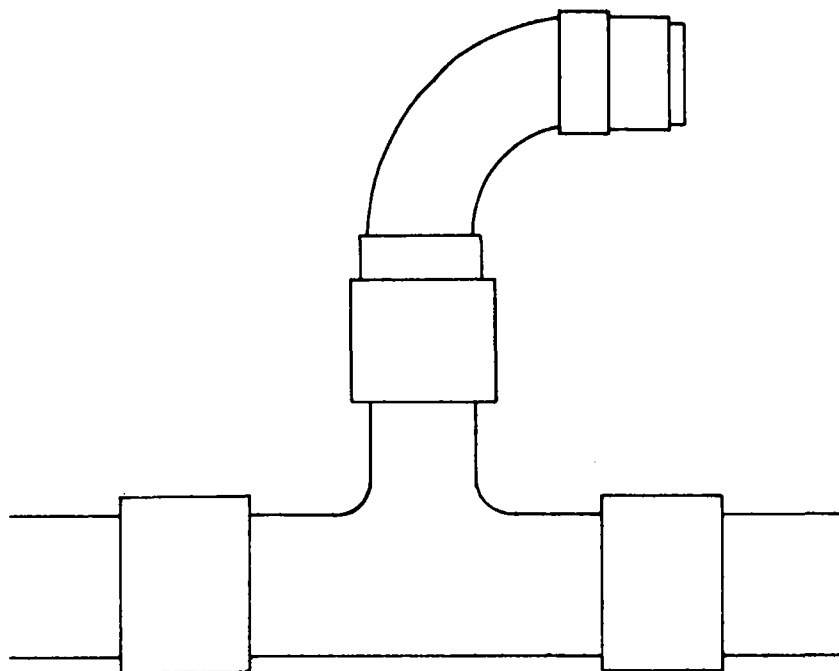
.....
.....

6 – Como é feita a escolha do disco de corte?

.....
.....

7 – Qual é o código do disco de corte usado no cimento amianto?

.....
.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Prepare o material	Corda Alavanca Pá Espátula Cruzeta
2	Desça o material para a vala	
3	Faça o acoplamento das conexões	
4	Faça a ancoragem Veja Ref. FO-25 e FIT 044 e 045	

5	6	Anel de borracha	classe 15 ϕ 200 mm	
4	1	Tê Ferro fundido	classe 15 ϕ 200 mm	
3	1	Curva Ferro Fundido	classe 15 45° ϕ 200 mm	
2	3	Luva Cimento Amianto	classe 15 ϕ 200 mm	
1	2	Tubo Cimento Amianto	classe 15 ϕ 200 x 1 m	
N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões	
Peça				
BNH ABES CETESB	ESCALA	DERIVAÇÃO DE REDE EM TUBOS CIMENTO AMIANTO JUNTA SIMPLES	INSTALADOR DE AEG	FOLHA 1 FT 19 CA

É um trabalho realizado pelo instalador quando necessita derivar, mudar a direção ou reduzir uma rede de distribuição de água de cimento amianto, usando conexões de ferro fundido com junta simples (fig. 1).

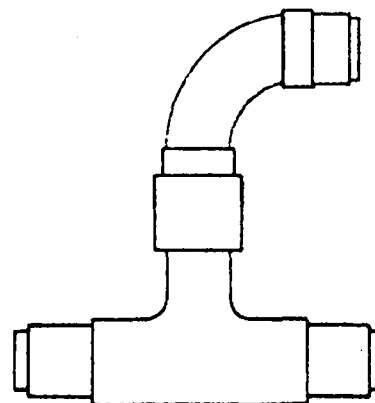


FIG. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

CASO A COLOCAÇÃO DE TÊ

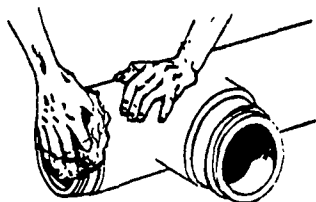


FIG. 2

1.º Passo - Limpe as pontas do tê

OBSERVAÇÕES

- 1 - Remova com faca ou espátula o excesso de piche das pontas do tê.
- 2 - Limpar com estopa embebida em gasolina (fig. 2).

2.º Passo - Limpe o anel de borracha, com estopa.

3.º Passo - Coloque o anel de borracha na ponta do tê.

OBSERVAÇÕES

- 1 - Para facilitar a introdução do anel, deve-se colocá-lo de baixo para cima (fig. 3).
- 2 - Verifique se o anel não está torcido.

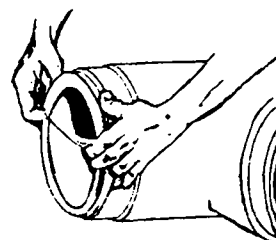


FIG. 3

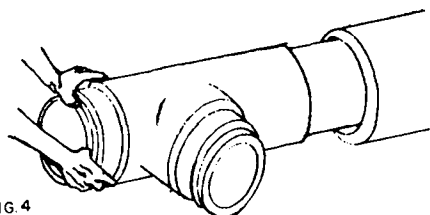


FIG. 4

4.º Passo - Encoste a ponta do tê com anel na lufa e posicione-o (fig. 4).

OBSERVAÇÃO

Tanto a ponta do tê como a lufa devem estar limpas.

BNH ABES CETESB	OPERAÇÃO:	REFER.: FO 25
	ACOPLAR CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO EM TUBOS DE CIMENTO AMIANTO COM JUNTA SIMPLEX	FOLHA : 2/3

5.º Passo — Acople o tê mantendo-o alinhado.

OBSERVAÇÃO

Use alavanca e anteparo de madeira (fig. 5).

PRECAUÇÃO

Segure firme e posicione corretamente a alavanca para evitar acidentes.

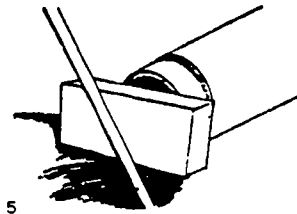


FIG. 5

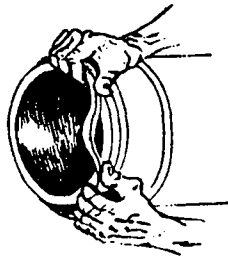


FIG. 6

6.º Passo — Coloque o anel de borracha na outra ponta do tê (fig. 6)

7.º Passo — Abra o nicho.

8.º Passo — Encoste a luva na ponta do tê.

OBSERVAÇÃO

A ponta do tê e a luva devem estar limpas.

9.º Passo — Acople a luva, mantendo-a alinhada e pronta para prosseguir a tubulação.

OBSERVAÇÃO

Use alavanca e anteparo de madeira.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

CASO B COLOCAÇÃO DA LUVA

1.º Passo — Abra o nicho.

2.º Passo — Faça a ancoragem do tê usando alavanca (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

A ancoragem é para evitar o deslocamento da rede.

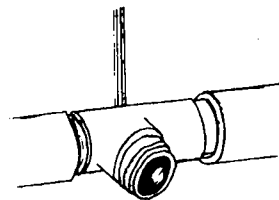


FIG. 1

3.º Passo – Coloque o anel de borracha na ponta da derivação do tê.

OBSERVAÇÃO

A ponta do tê e o anel de borracha devem estar limpas.

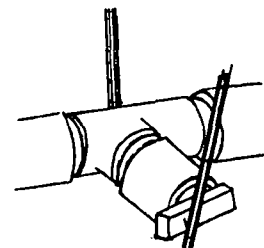


FIG. 2

4.º Passo – Acople a luva (fig. 2).

OBSERVAÇÃO

- 1 – Verifique se a luva está limpa.
- 2 – Use alavanca e anteparo de madeira.

5.º Passo – Limpe as pontas da curva.

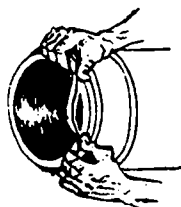


FIG. 3

6.º Passo – Coloque o anel de borracha na ponta da curva (fig. 3).

7.º Passo – Acople a curva na luva.

OBSERVAÇÕES

- 1 – Amarre a corda na curva fazendo um elo.
- 2 – Introduza uma alavanca no elo da corda e outra alavanca, com anteparo de madeira, na ponta da curva (fig. 4).
- 3 – Force as alavancas até fazer o acoplamento total.

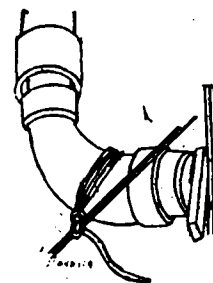


FIG. 4

8.º Passo – Limpe a ponta da curva e coloque o anel de borracha.

9.º Passo – Posicione e acople a luva de modo a permitir a continuidade da rede (fig. 5).

OBSERVAÇÃO

- 1 – Faça a ancoragem da curva com alavanca.
- 2 – Use alavanca e anteparo de madeira.

PRECAUÇÃO

Segure e posicione a alavanca corretamente para evitar acidentes.

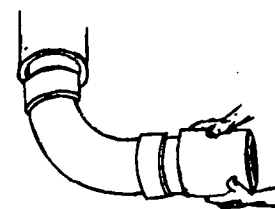


FIG. 5

São peças construídas de ferro fundido destinadas a acoplar em tubulação de cimento amianto simplex, quando se deseja mudar a direção, reduzir ou fazer a derivação de uma rede de água. Suas extremidades apresentam-se rebaixadas nas mesmas dimensões dos tubos de cimento amianto simplex.

TIPO DE CONEXÕES

As mudanças de direção das redes são feitas por meio de conexões com curvas de 90° , 45° , $22^\circ 30'$ e $11^\circ 15'$ (Figs. 1, 2, 3 e 4).

CURVA DE 90°
COM DUAS PONTAS

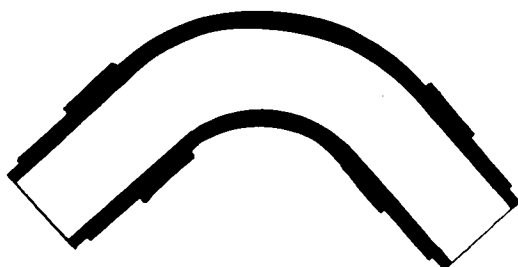


FIG. 1

CURVA DE 45°
COM DUAS PONTAS

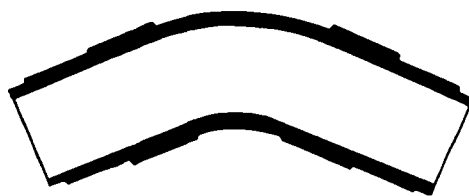


FIG. 2

CURVA DE $22^\circ 30'$
COM DUAS PONTAS



FIG. 3

CURVA DE $11^\circ 15'$
COM DUAS PONTAS



FIG. 4

DIMENSÕES DAS PONTAS DAS CONEXÕES

As peças de ferro fundido de 50 mm têm suas pontas torneadas com dimensões correspondentes a classe 15. As de 75 a 100 correspondem às dimensões da classe 20 e as de 125 a 500 mm têm seu torneamento correspondente às dimensões da classe 15.

Também são usados tês e cruzetas, redução de duas pontas, cap, etc., que possibilitam a abertura de ramais de distribuição de água, sendo que a sua derivação poderá ser de diâmetro menor (Figs. 5, 6, 7 e 8).

TÊ DE TRÊS PONTAS

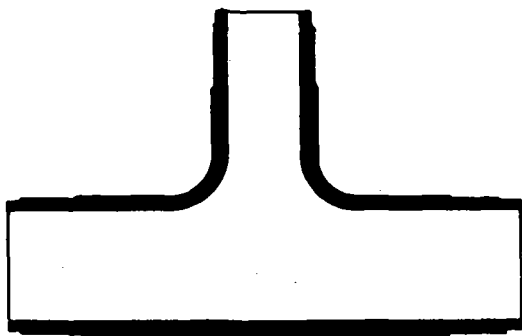


FIG. 5

CRUZETA DE QUATRO PONTAS

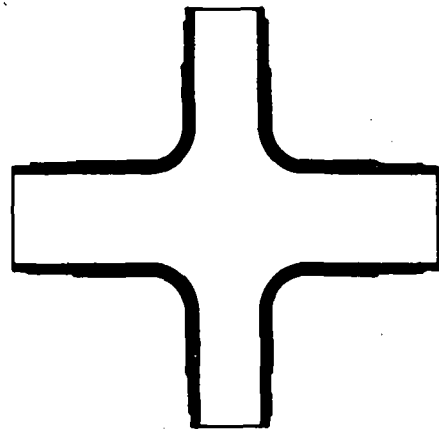


FIG. 6

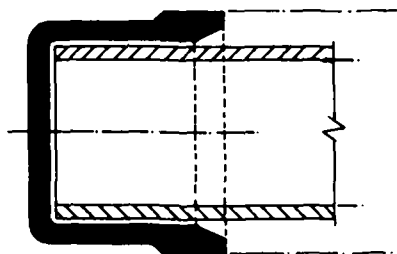
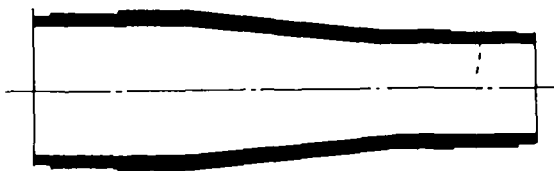


FIG. 7

CAP



REDUÇÃO DE DUAS PONTAS

FIG. 8

São blocos de concreto ou alvenaria, colocados junto às tubulações servindo para dar maior segurança e evitando que a tubulação se desloque ou se rompa em suas juntas, quando submetidas a pressão.

A ancoragem deve ser feita sempre que houver mudança de direção das tubulações e quando são usadas curvas, tê, reduções ou mesmo interrupções bruscas de escoamento d'água, registros, tampões, etc. É quando aparecem as forças que tendem a deslocar essas peças.

TIPOS

Dependendo do solo, da pressão máxima da rede e da forma de conexões é que será dimensionada a ancoragem.

Exemplos de ancoragem (figs. 1, 2, 3 e 4).

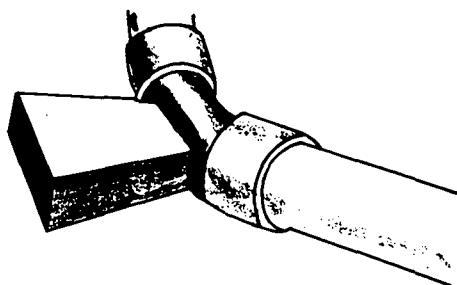


FIG. 1 CONEXÃO CURVA

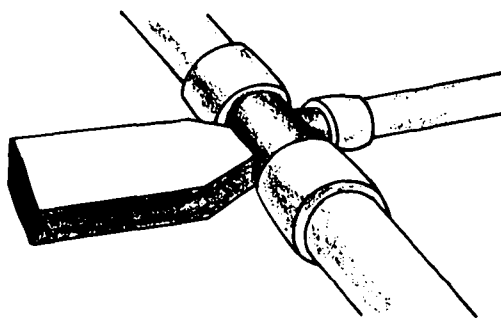


FIG. 2 CONEXÃO TÊ

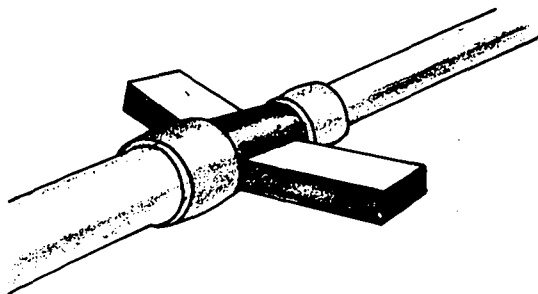
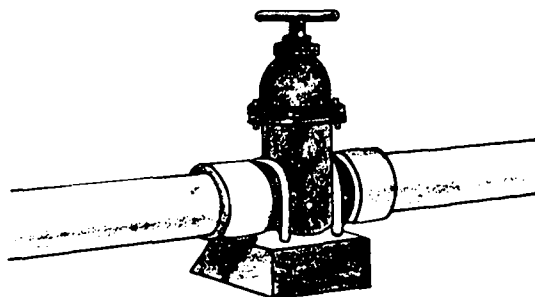


FIG. 3



REGISTRO

FIG. 4

FO

1 – Quando são usadas conexões de ferro fundido?

.....
.....

2 – Qual o cuidado que o instalador deve ter ao colocar o anel de borracha?

.....
.....

FIT

3 – De que material são construídas as conexões?

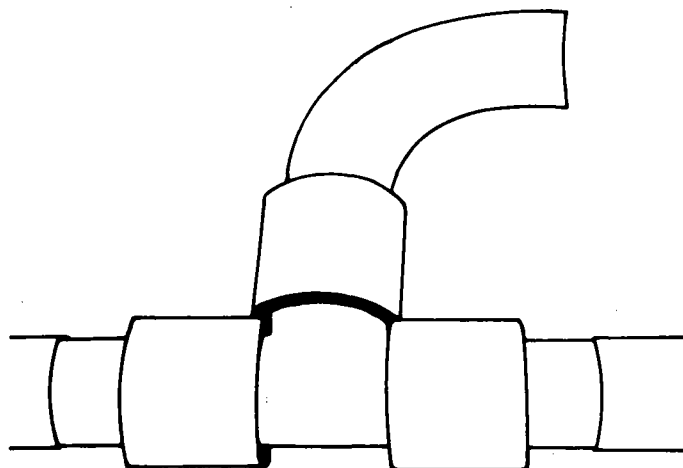
.....
.....

4 – Em que ângulos são fabricadas as curvas de ferro fundido?

.....
.....

5 – Qual é a função da ancoragem nas tubulações?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Prepare o material	Pá Alavanca Corda
2	Acople as conexões fora da vala (Veja Ref. FO-26 e FIT 046)	
3	Desça o conjunto para a vala	
4	Acople o conjunto na rede distribuidora	
5	Acople o tubo para continuar a rede	

6	1	Pasta lubrificante	
5	6	Anel de borracha	classe 15 ϕ 100 mm
4	1	Curva ferro fundido	classe 15 ϕ 100 mm 45º
3	1	Tê ferro fundido	classe 15 ϕ 100 mm x 100 mm
2	3	Luva cimento amianto	classe 15 ϕ 100 mm
1	2	Tubo cimento amianto	classe 15 ϕ 100 mm x 2 m

N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões

BNH ABES CETESB	ESCALA	DERIVAÇÃO DE REDE EM TUBOS DE CIMENTO AMIANTO – JUNTA TRIPLEX	INSTALADOR DE AEG	FOLHA 1
				FT 20 CA

É um trabalho realizado pelo instalador quando necessita derivar, mudar o sentido de direção ou reduzir uma rede de distribuição de água de cimento amianto, usando conexões de ferro fundido com junta triplex (fig. 1).

PROCESSO DE EXECUÇÃO

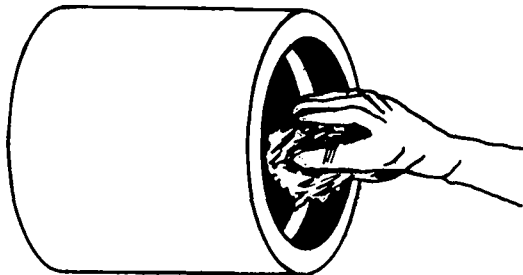


FIG. 2

1.º Passo – Limpe a luva e os anéis de borracha (fig. 2).

OBSERVAÇÕES

- 1 – Use estopa seca e limpa
- 2 – Os canais devem ficar bem limpos.

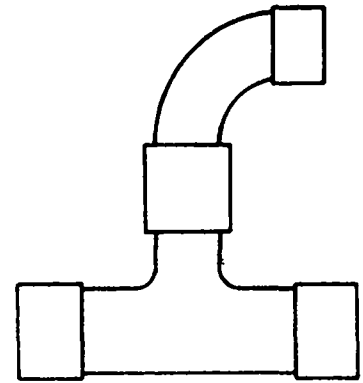


FIG. 1

2.º Passo – Monte os anéis de borracha nos canais (fig. 3).

OBSERVAÇÃO

Coloque os anéis com os furos voltados para dentro.

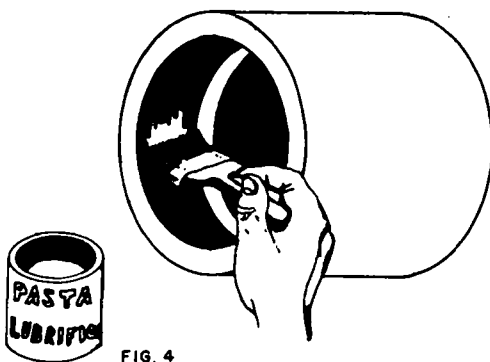


FIG. 4

3.º Passo – Aplique pasta lubrificante, em um dos anéis de borracha (fig. 4).

OBSERVAÇÃO

A pasta lubrificante facilita o deslizamento do anel.

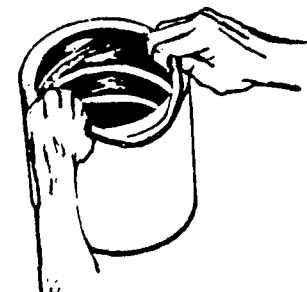


FIG. 3

4.º Passo – Limpe uma das pontas da curva com estopa (fig. 5).

OBSERVAÇÃO

Se houver excesso de piche, remova-o com faca ou espátula

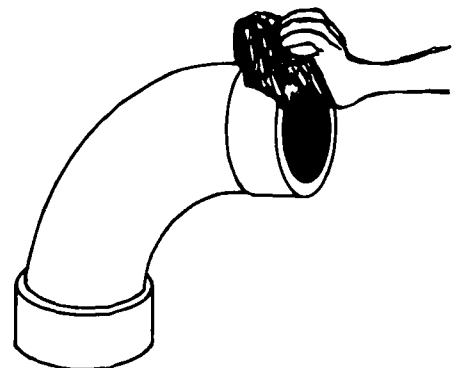


FIG. 5

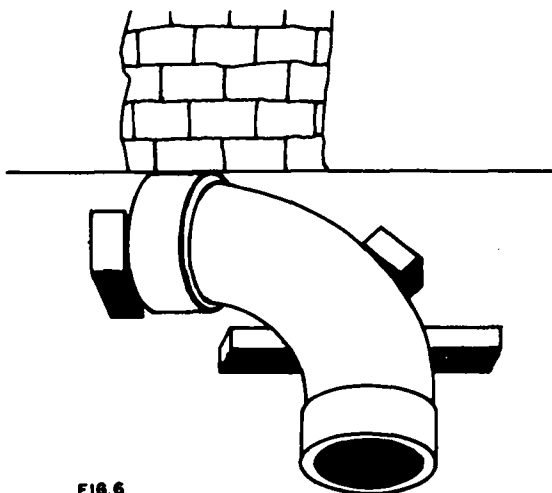


FIG. 6

6.º Passo — Aplique pasta lubrificante na ponta da curva (fig. 7).

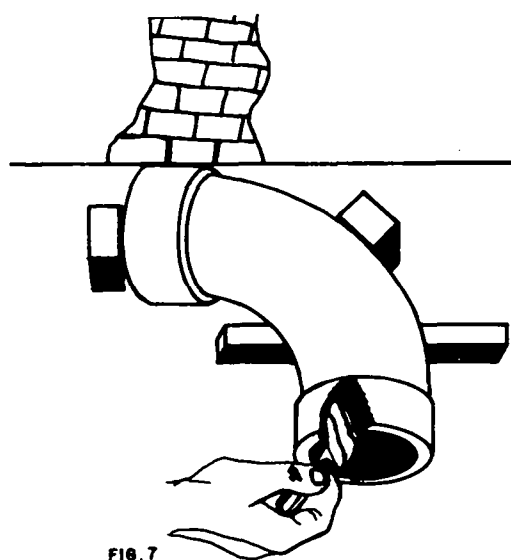


FIG. 7

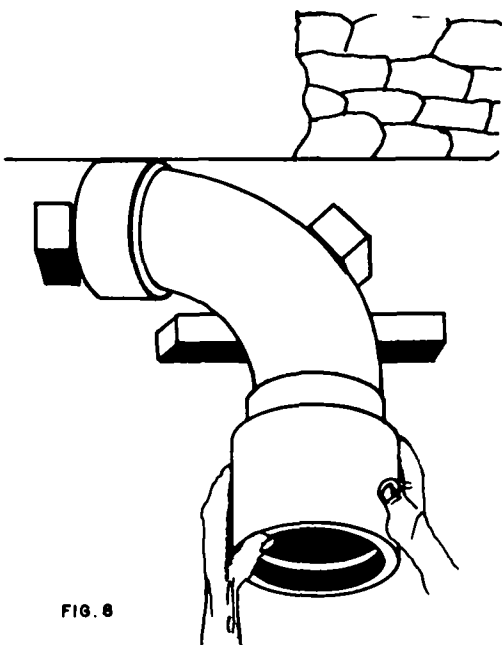


FIG. 8

7.º Passo — Acople a luva (fig. 8).

OBSERVAÇÕES

- 1 — Use alavanca e anteparo de madeira.
- 2 — Pressione a alavanca alinhando a luva até que a ponta da curva encontre a resistência do anel espaçador.

PRECAUÇÕES

- 1 — Verifique se a curva está bem apoiada.
- 2 — Segure e posicione a alavanca corretamente para evitar acidentes.

8.º Passo – Coloque o tê sobre calços e contra uma parede ou estaca (fig. 9).

OBSERVAÇÃO

Os calços e estaca são para facilitar.

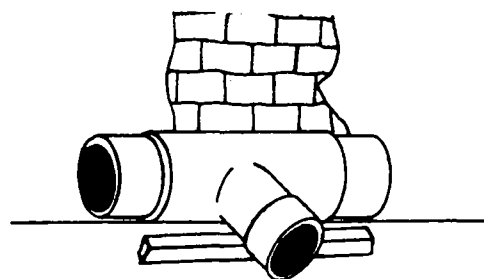


FIG. 9

9.º Passo – Limpe a luva, coloque o anel e aplique pasta lubrificante no anel de borracha.

10.º Passo – Limpe e lubrifique a ponta do tê.

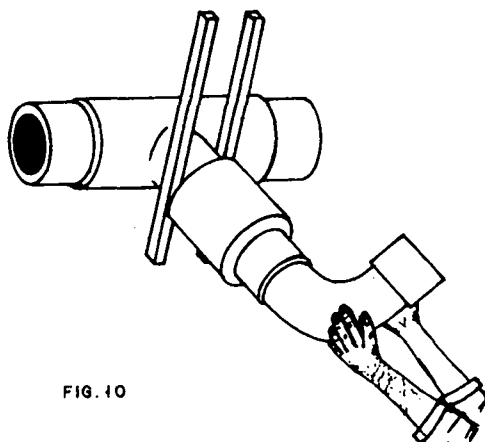


FIG. 10

11.º Passo – Acople o conjunto curva e luva, no tê

OBSERVAÇÕES

- 1 – Deve-se colocar duas alavancas na face da luva para facilitar o acoplamento (fig.10).
- 2 – Pressione as alavancas, alinhado o conjunto até que a ponta da curva encontre a resistência do anel espaçador.
- 3 – Use alavanca para acoplar luvas acima de 100 mm.

12.º Passo – Leve o conjunto para a vala e acople-o na rede existente.

BNH ABES CETESB	INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:	REFER.: FIT 046
	CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO (TRIPLEX)	FOLHA: 1/2

As conexões de ferro fundido são fabricadas nas formas de cruzetas, tês, reduções, curvas, etc. As pontas das peças são feitas para permitir o acoplamento de luvas triplex. Estas conexões facilitam as mudanças de direção das redes de água ou execução de ramais de distribuição.

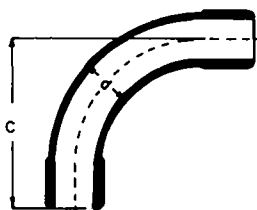
CARACTERÍSTICAS

As conexões são fornecidas nas classes: 10, 15 e 20 e nos diâmetros de 50 a 400 milímetros.

Nas derivações de redes de distribuição de água são usadas curvas nos planos horizontal ou vertical, porém sempre obedecendo aos valores máximos permissíveis, que dependem não só dos diâmetros dos tubos como de suas classes.

TIPOS DE CONEXÕES

As curvas são construídas nos ângulos de 11°15', 22°30', 45° e 90°.



DIÂMETRO NOMINAL d mm	11° 15'		22° 30'		45°		90°	
	c mm	PESO kg	c mm	PESO kg	c mm	PESO kg	c mm	PESO kg
50	80	2.0	95	2.5	127	3.0	215	4.0
60	81	2.5	97	3.0	131	4.0	225	5.0
75	87	3.0	105	3.5	143	5.0	245	7.0
100	95	4.0	115	5.5	158	7.0	275	10.0
125	97	6.0	120	7.5	168	9.0	300	14.0
150	105	9.0	130	11.0	184	15.0	330	22.0
200	115	16.0	145	18.0	210	24.0	385	40.0
250	124	26.0	160	31.0	235	46.0	440	63.0
300	134	39.0	175	36.0	261	65.0	495	80.0
350	139	54.0	185	53.0	281	91.0	545	127.0
400	149	72.0	200	84.0	306	117.0	600	173.0

Exemplo: Uma curva com o Diâmetro nominal d com 200 mm e ângulo de 45° , a altura c é igual a 210 mm, o peso da curva é de 24 kg.

Na abertura de ramais de distribuição de água também são usados tês e cruzetas com reduções (figs. 1 e 2).

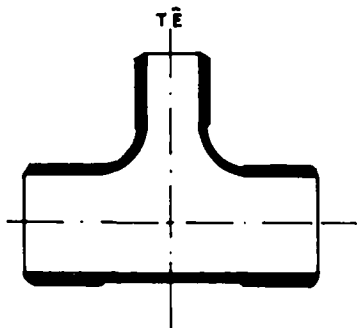


FIG. 1

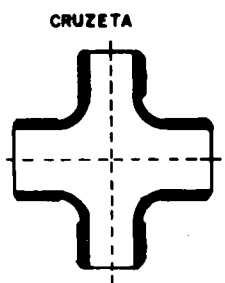


FIG. 2

CONSERVAÇÃO

- A – No canteiro da obra as peças devem ser empilhadas, separadas por diâmetro e classe.
Devem ser colocadas sobre pedriscos para ficarem protegidas.
 - B – Na obra, as conexões devem ser protegidas contra o barro, para evitar maior trabalho de limpeza.
- NOTA – As conexões não devem sofrer quedas ou pancadas.

FO

1 – Com que se faz a limpeza da luva e anéis de borracha?

.....
.....

2 – Para que serve a pasta lubrificante?

.....
.....

FIT

3 – Em quais classes são fornecidas as conexões de ferro fundido?

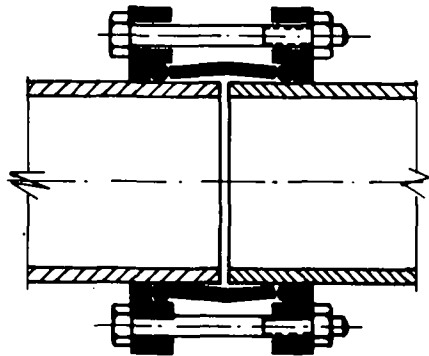
.....

4 – Em que diâmetros são fabricadas as conexões?

.....
.....

5 – Qual é o c e o peso de uma curva de 400 milímetros e 11° 15'?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Interrompa o abastecimento	Alavanca Metro Serra Cordas Chaves de aperto
2	Marque, trace, e serre o tubo novo	
3	Remova o tubo avariado	
4	Desça os tubos para a vala	
5	Monte a luva Veja Ref. FO-27 e FIT 047	
6	Ponha a rede em carga	

2	1	Junta Gibault (completa)	0 100 mm
1	2	Tubo Cimento Amianto	classes 15 0 100 x 4 m
N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			
BNH ABES CETESB	ESCALA	SUBSTITUIÇÃO DE UM TUBO DE UMA REDE EM CARGA – JUNTA GIBAULT	INSTALADOR DE AEG FOLHA 1 FT 21 CA

É uma operação realizada na manutenção de redes de água onde houver vazamentos. Esse tipo de junta pode ser aplicado em tubos de ferro fundido ou cimento amianto.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo – Interrompa o abastecimento da rede.

2.º Passo – Prepare um tubo novo.

- a) Marque e corte o tubo pela metade do comprimento.
- b) Em uma das pontas cortadas faça novo corte para facilitar o acoplamento dos tubos.
- c) Verifique se as pontas dos tubos entram nas peças de ferro fundido da junta

OBSERVAÇÕES

Os tubos devem entrar livremente; lime as pontas, se necessário.

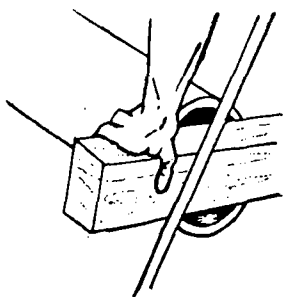


FIG. 1

4.º Passo – Desça para a vala um dos tubos e acople (fig. 1).

OBSERVAÇÕES:

- 1 – Usar alavanca e anteparo de madeira.
- 2 – Deslocar o tubo para um dos lados (fig. 2).

5.º Passo – Acople o outro tubo (fig. 2).

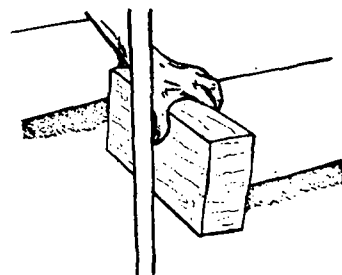


FIG. 2

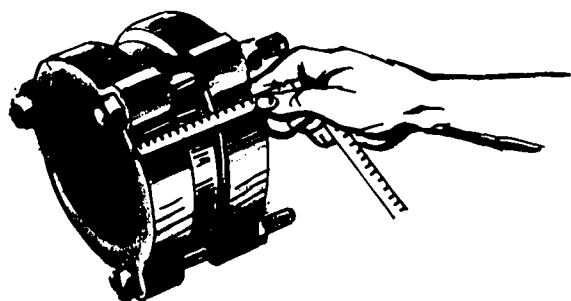


FIG. 3

6.º Passo — Meça o comprimento da luva (fig. 3).

7.º Passo — Marque nas pontas a metade do comprimento da luva (figura 4).

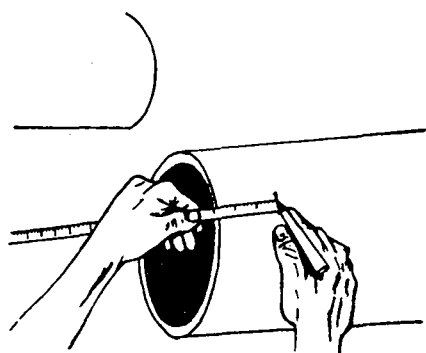


FIG. 4

8.º Passo — Coloque o flange e o anel de borracha em uma das pontas do tubo (figuras 5 e 6).

OBSERVAÇÃO:

O flange deve ser colocado com o canal voltado para a ponta do tubo.

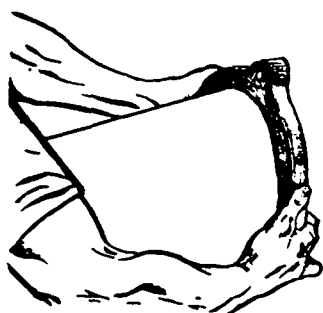


FIG. 5

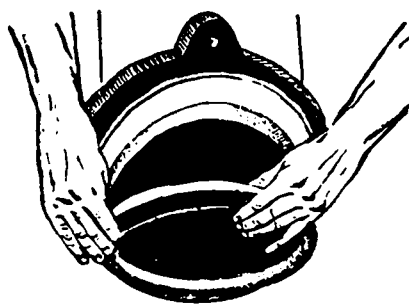


FIG. 6

9.º Passo — Coloque o outro flange e o anel de borracha, na ponta outro tubo.

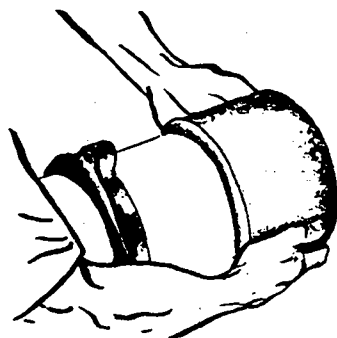


FIG. 7

10.º Passo — Coloque a luva em uma das pontas do tubo (fig. 7).

11.º Passo — Alinhe os tubos.

12.º Passo — Posicione a luva dentro dos traços de referência.

OBSERVAÇÕES

- 1 — Deve-se colocá-la de modo que as distâncias entre os traços e a luva fiquem iguais.
- 2 — Toma-se como referência para alinhamento as marcas no conjunto (fig. 8).

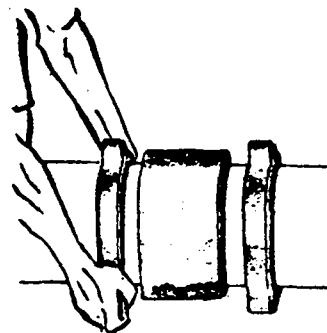


FIG. 8

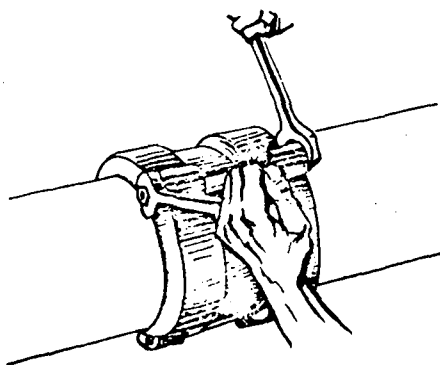


FIG. 9

13.º Passo — Coloque e dê o aperto nos parafusos (fig. 9).

14.º Passo — Coloque a rede em carga.

É um tipo de junta fabricada em f.ºf.º, utilizada nas ligações em tubos de cimento amianto e ferro fundido.

Geralmente é usada quando se tem que substituir um tubo danificado de uma rede ou em interligações.

CARACTERÍSTICAS

A junta Gibault é composta de dois flanges, dois anéis de borracha, três parafusos, três porcas e uma luva central (fig. 1).

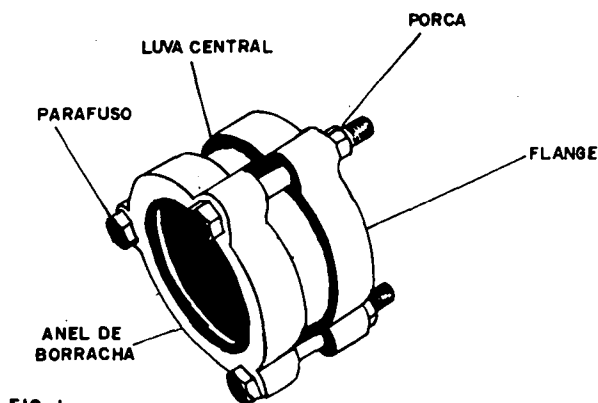


FIG. 1

As juntas são usadas em tubos de diâmetro interno de 50 até 600 milímetros.

Na tabela que segue, o diâmetro interno do tubo é indicado pelas letras DN, A altura do flange, d diâmetro do parafuso e L comprimento do parafuso.

Exemplo: Um tubo DN 400 milímetros.

A = 572 mm

Peso = 52 kg

Quantidade de parafusos = 6

d = 3/4"

L = 8"

Peso dos parafusos 3.840 kg.

DN	JGI		PARAFUSOS			
	A	PESO (COM PARAFUSOS)	QUANTI- DADE	d	L	PESO (DOS PARAFUSOS)
mm	mm	kg	pol.	pol.	pol.	kg
50	160	4	3	5/8	5	0,930
60	173	4,5	3	5/8	5	0,930
75	187	5	3	5/8	5	0,930
100	216	7	3	5/8	6	1,050
125	244	8	3	5/8	6	1,050
150	274	10,5	3	5/8	7	1,170
200	346	17,5	3	3/4	7	1,740
250	408	29,5	4	3/4	7	2,320
300	461	34	4	3/4	7	2,320
350	520	43	6	3/4	8	3,840
400	572	52	6	3/4	8	3,840
450	624	57,5	6	3/4	8	3,840
500	678	68,5	6	3/4	8	3,840
550	733	79	6	3/4	8	3,840
600	988	100	8	3/4	9	5,600

CONSERVAÇÃO

As juntas devem ser empilhadas e separadas por medidas de comprimento e diâmetro sobre pedriscos.

FO

1 – Em que tipo de serviço é usada a junta Gibault?

.....
.....

2 – Em que tubos é usada a junta Gibault?

.....
.....

3 – O que deve ser feito pelo instalador antes de remover o tubo avariado?

.....
.....

4 – Após o corte do tubo, por que deve ser feito novo corte em uma das pontas?

.....
.....

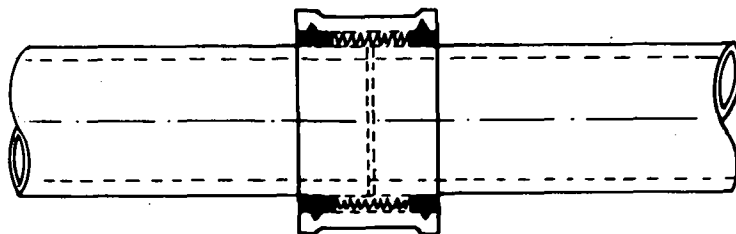
FIT

5 – De que material é fabricada a junta Gibault?

.....
.....

6 – Em que diâmetros de tubos são usadas as juntas Gibault?

.....
.....



N.º	ORDEM DE EXECUÇÃO	FERRAMENTAS
1	Interrompa o abastecimento e remova o tubo avariado. Veja Ref. FO-28 e FIT 048	Alavancas Metro Arco de serra Cordas Pá Estopador Corda de amianto Talhadeira Marreta Rebatedor
2	Faça a estopagem e o enchimento com chumbo. Veja Ref. FO-15 e 16 FIT 025 e 026	
3	Retire a corda de amianto e faça o rebatimento. Veja Ref. FO-17 FIT 027 e 028	

4	1	Chumbo	2,000 kg
3	1	Estopa alcatroada	0,500 kg
2	1	Luva Ferro Fundido	Classe 15 o 100 mm
1	1	Tubo cimento amianto	Classe 15 o 100 x 4 m

N.º	Quant.	Denominações e observações	Material e dimensões
Peça			

BNH ABES CETESB	ESCALA	SUBSTITUIÇÃO DE UM TUBO CIMENTO AMIANTO DE UMA REDE EM CARGA – LUVA DE CORRER	INSTALADOR DE AEG	FOLHA FT 22 CA
-----------------------	--------	---	----------------------	-------------------

Nas tubulações de cimento amianto simplex a manutenção é feita substituindo-se o tubo avariado por novo.

Nessa manutenção usa-se luva de correr de ferro fundido com o enchimento sendo feito com estopa alcatroada e chumbo.

A estanqüidade da junta depende da estopagem e do rebatimento do chumbo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1.º Passo — Feche o registro para interromper o vazamento (figura 1).

2.º Passo — Abra a vala.

PRECAUÇÃO

Sinalize o local para evitar acidentes.



FIG. 1

3.º Passo — Faça o nicho

OBSERVAÇÃO

O nicho facilita o corte do tubo avariado.

4.º Passo — Serre o tubo avariado.

OBSERVAÇÃO

Usar serra para ferro ou serrote.

5.º Passo — Remova o tubo avariado

a) Incline uma das pontas do tubo para facilitar a remoção do outro tubo (fig. 2).

b) Amarre a corda próximo a luva deixando um olhal para colocar a alavanca (fig. 3).

c) Coloque alavancas na face da luva para facilitar a remoção do tubo (figura 4).

d) Volte o tubo na posição e remova-o.



FIG. 2

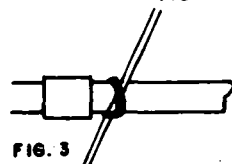


FIG. 3

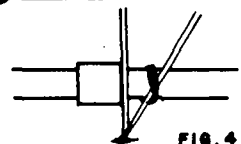


FIG. 4

6.º Passo — Prepare novo tubo.

OBSERVAÇÃO

Nos tubos de junta triplex é preciso preparar as pontas, torneando-as

7.º Passo — Prepare novo tubo.

OBSERVAÇÃO

O corte do tubo deve ser feito na metade do comprimento.

8.º Passo — Desça para a vala um dos tubos e acople.

a) Use alavanca e anteparo de madeira (fig. 5).

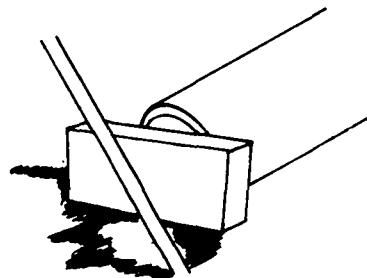


FIG. 5

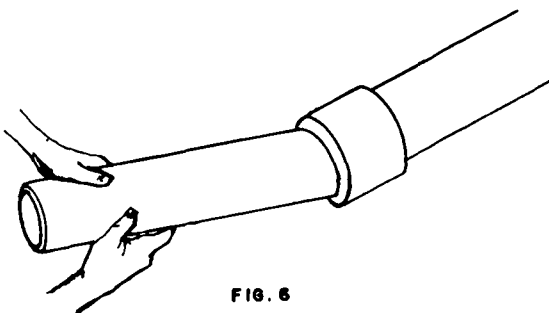


FIG. 6

b) Incline o tubo para um dos lados (figura 6).

OBSERVAÇÃO

O tubo, quando inclinado, deve dar passagem para o acoplamento de outro tubo.

9.º Passo — Acople o outro tubo (fig. 7).



FIG. 7

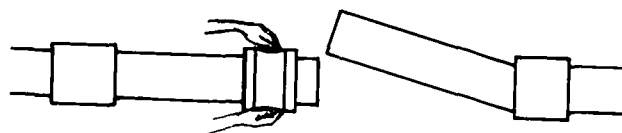


FIG. 8

10.º Passo — Coloque a luva de correr e alinhe os tubos (fig. 8).

PRECAUÇÃO

Cuidado com as mãos ao fazer o alinhamento dos tubos.

11.º Passo — Marque nas pontas dos tubos a metade do comprimento (fig. 9).

12.º Passo — Posicione a luva tomando por referência as marcas.



FIG. 9

Luva de correr é uma conexão de ferro fundido utilizada juntamente com estopa alcatroada e chumbo, nas ligações de tubos de cimento amianto. Geralmente usada quando se tem que substituir um tubo danificado de uma rede ou em interligações (fig. 1 e 2).

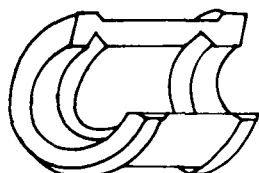


FIG. 1

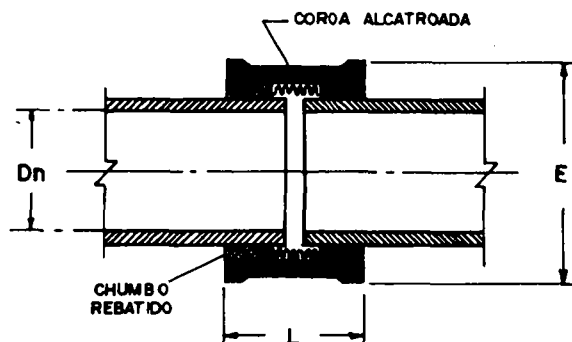


FIG. 2

Os canais existentes no interior da luva facilitam a fixação da chumbada. As luvas de correr são usadas em tubos de cimento amianto nas classes 15, 20 e 25.

TABELA DE DIMENSÕES E PESOS APROXIMADOS DAS LUVAS

Dn		L	E	PESO	JUNTAS	
mm	pol.				corda alcatroada	chumbo
mm	pol.	mm	mm	kg	kg	kg
50	2	170	124	4	0.2	1.0
60	2 1/2	170	134	5	0.2	1.0
75	3	190	151	5	0.4	2.0
100	4	190	176	7	0.4	2.0
125	5	190	202	9	0.4	2.0
150	6	190	232	10	0.5	2.5
200	8	190	291	15	0.7	3.5
250	10	220	370	25	0.9	4.5
300	12	220	430	33	1.2	6.0
350	14	220	490	42	1.4	7.0
400	16	220	550	52	1.6	8.0

Com base na tabela acima o diâmetro interno é representado pelas letras D_n , L = comprimento da luva e E diâmetro externo da luva.

Exemplo: Tubo de $D_n = 100$ mm ou 4 polegadas; comprimento da luva: $L = 190$ mm; diâmetro $E = 176$ mm e o peso = 7 kg.

Para a estopagem serão necessários 9,400 kg de estopa alcatroada e 2 kg de chumbo.

FO

1 – Qual é o tipo de luva usada na manutenção dos tubos de cimento amianto junta simplex?

.....
.....

2 – De que depende a estanquidade da junta?

.....
.....

3 – Qual a função da estopa alcatroada na junta?

.....
.....

4 – Qual a finalidade da chumbada?

.....
.....

FIT

5 – Qual a função do estopador?

.....
.....

6 – Por que é aplicado o alcatrão na estopa?

.....
.....

7 – Qual é o ponto de fusão do chumbo?

.....
.....