

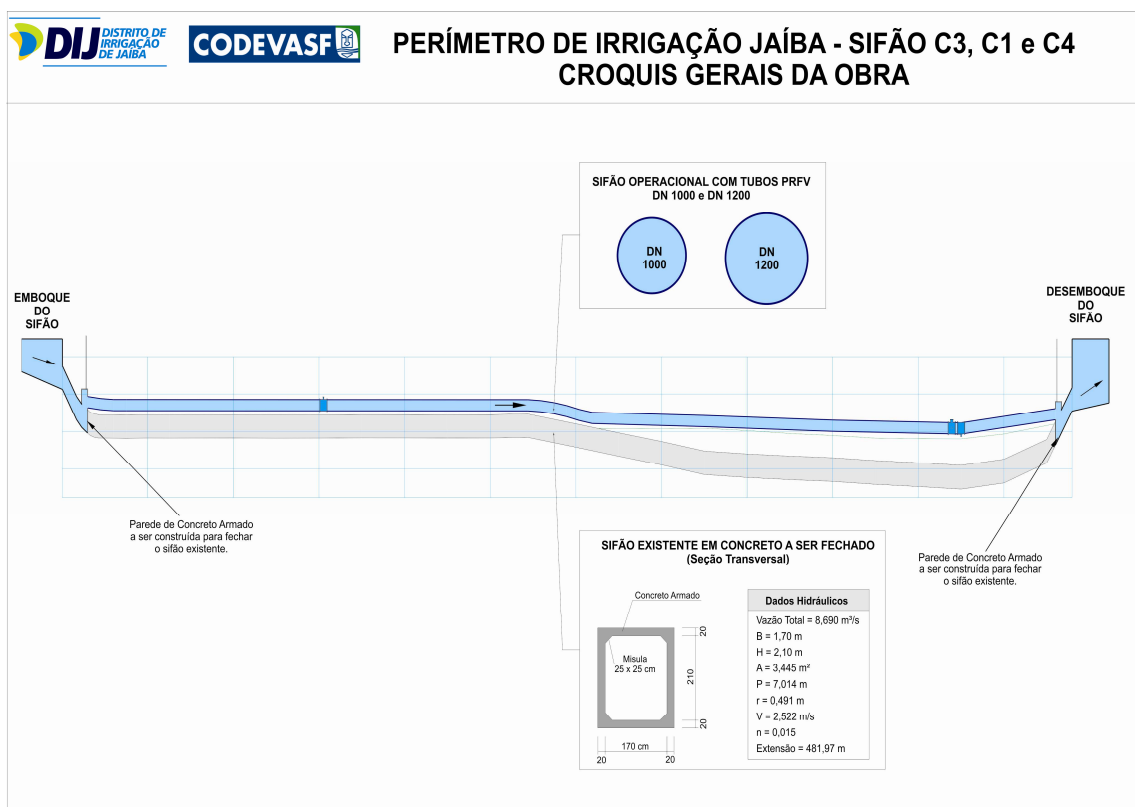
## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### EXECUÇÃO DO FECHAMENTO DO SIFÃO C3, C1 e C4 NO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO JAÍBA.

#### 1. ANTECEDENTES

Quando da execução do novo sifão para abastecer as Glebas C3, C1 e C4, não foi possível realizar o fechamento do sifão antigo, devido a problemas na tubulação de PRFV- Poliéster Reforçado com Fibras de vidro, que na época apresentavam vazamentos em suas juntas.

Como não se poderia deixar de abastecer a Gleba C3, optou-se por não vedar o sifão antigo e assim ao se solucionar o problema dos tubos, o fechamento poderia ser executado.



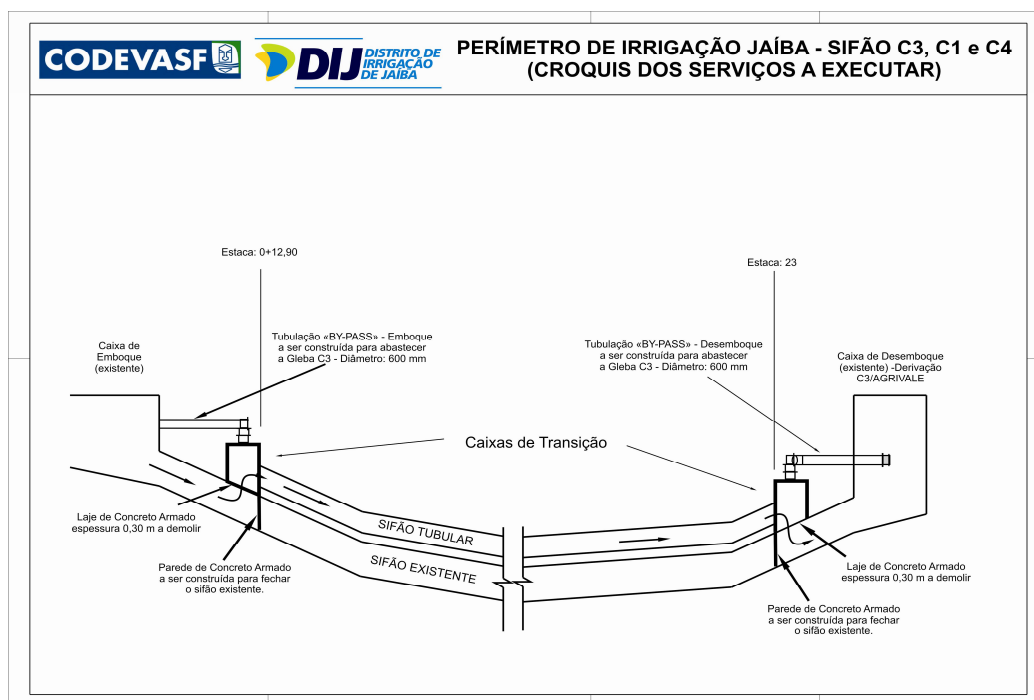
## 2. PLANEJAMENTO GERAL DA OBRA

Primeiramente, com o intuito de garantir o fornecimento de água a Gleba C3, será construído o BY – PASS em tubulação DN 600 mm PRFV, aduzindo água do canal retangular de acesso ao sifão existente.

No emboque interligar a tubulação na caixa de inspeção existente, onde existe um flange cego DN 800 mm. Assim a água seguirá pelo sifão novo até a caixa de inspeção, onde seguirá por uma nova tubulação até se encaixar com o tubo que abastece a GLEBA C3.

Após a instalação da tubulação, fechar os orifícios de diâmetro aproximado de 20 cm existentes na laje superior do sifão existente no emboque e desemboque. Com o fornecimento de água garantido para a Gleba C3, parte-se agora para o fechamento do sifão existente com concreto armado fck 20 MPa, devendo-se prever ventilação, iluminação e bombeamento durante a execução deste serviço. Para a colocação do concreto, executar escavação manual entre o sifão existente e o novo e, em seguida, demolir a laje superior para a colocação do concreto entre as formas.

Após executar a demolição do concreto armado no sifão existente e retirar a forma anterior para análise do concreto e correção de eventuais falhas. A forma posterior ficará como perdida.

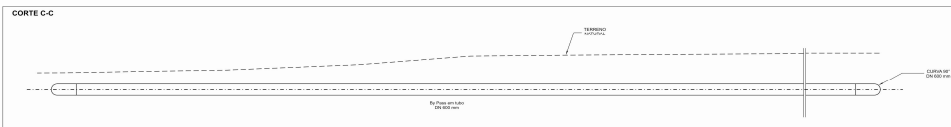
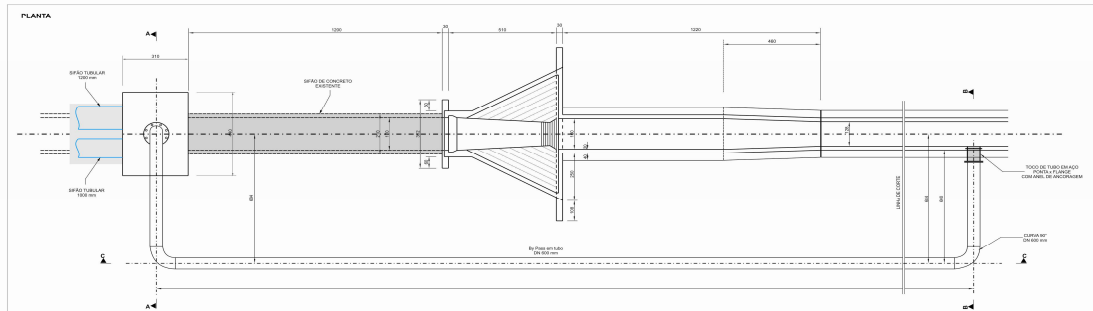


## **2.1. EXECUÇÃO DO BY- PASS EMBOQUE**

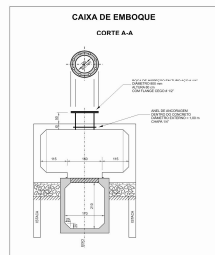
Prever a retirada de água para a Gleba 3 do canal retangular de acesso ao sifão, utilizando tubulação de PRFV DeFoFo PN 6- DN 600 mm.

- Vazão: 400 l/s;
- Tubulação (ponta x bolsa) PRFV DEFoFo JE DN 600 mm, PN 6, Classe de rigidez 5.000 - Comprimento: 66 metros;
- 01 (um) Toco de tubo em aço (flange x flange) DN 600 mm (L=300 mm) - PN 6;
- 01 (uma) Extremidade (flange x ponta JE) PRFV DEFoFo DN 600 mm, Classe de Rigidez 5.000, PN 6;
- 03 (três) Curvas 90º (ponta x bolsa) PRFV DEFoFo JE DN 600 mm, Classe de Rigidez 5.000, PN 6;
- 01 (uma) Extremidade (flange x bolsa JE) PRFV DEFoFo DN 600 mm, PN 6, Classe de Rigidez 5.000;
- 01 (uma) Redução concêntrica (flange x flange) PRFV DEFoFo DN 800 x 600 mm, PN6, a ser construída de acordo com a furação existente na boca de inspeção;
- 01 (um) Flange cego DN 600 mm de aço, PN 6 para posterior fechamento do toco de tubo no canal de acesso;
- Prever abertura no canal retangular de acesso para chumbamento do toco de tubo em aço;
- Prever a utilização de estacas de madeira para escorar os tubos em passagens suspensas.

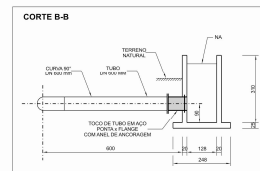
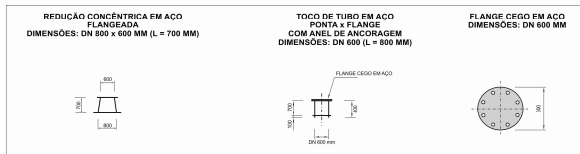
Planta - Escala indicada



Corte CC- Escala Indicada

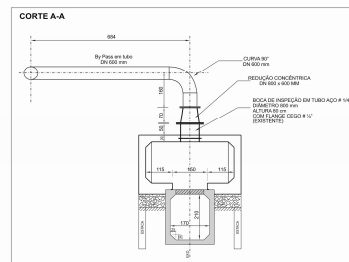


Escala: Indicada



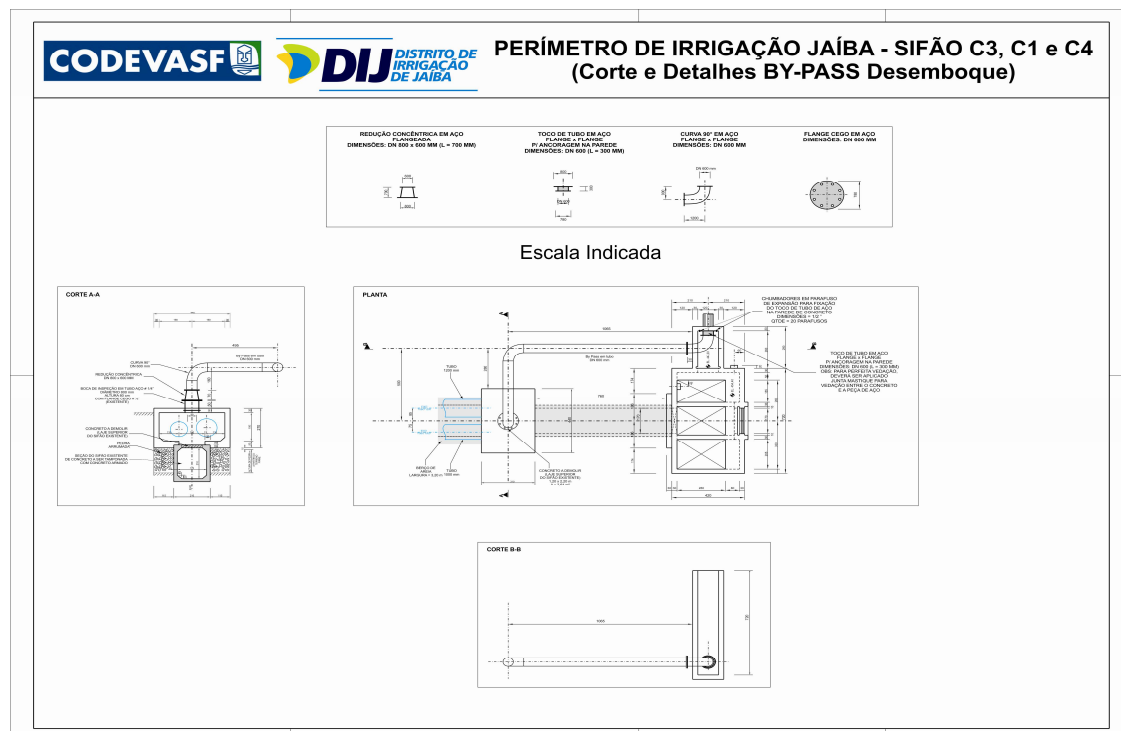
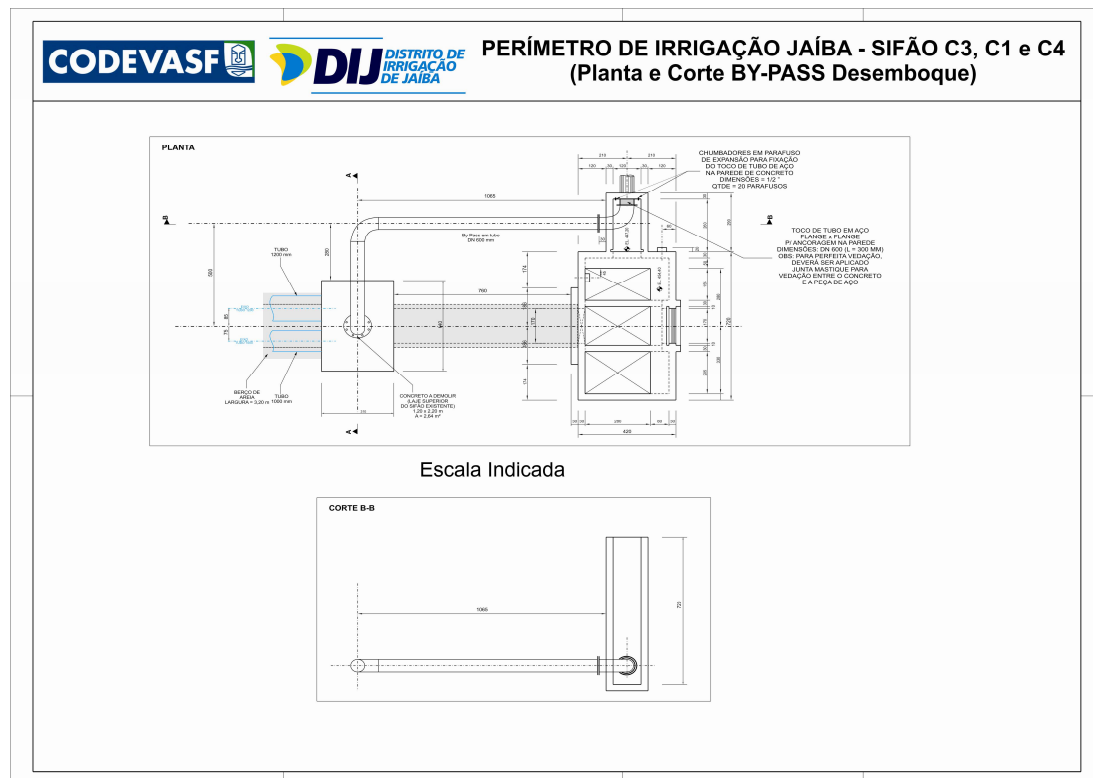
**GABARITO DE FURAÇÃO DE FLANGES CONFORME NORMA ABNT NBR 7675 e ISO 2531**

Detalhe do Flange DN 800 mm		Detalhe do Flange DN 600 mm	
DIÂMETRO (Ø)	DIÂMETRO (Ø)	DIÂMETRO (Ø)	DIÂMETRO (Ø)
800	600	800	600
100	100	100	100
150	150	150	150
200	200	200	200
250	250	250	250
300	300	300	300
350	350	350	350
400	400	400	400
450	450	450	450
500	500	500	500
550	550	550	550
600	600	600	600
650	650	650	650
700	700	700	700
750	750	750	750
800	800	800	800



## **2.2. EXECUÇÃO DO BY- PASS DESEMBOQUE**

- Vazão: 400 l/s;
- Tubulação PRFV DeFoFo JE (ponta x bolsa), DN 600 mm, PN 6, Classe Rigidez 5.000, comprimento: 18 metros;
- 01 (um) Toco de tubo em aço (flange x flange), DN 600 (L=300 mm), Classe de Pressão 6;
- 20 (vinte) chumbadores em parafuso de expansão para fixação do toco de tubo em aço na parede de concreto e junta mastique para perfeita vedação;
- 01 (uma) Curva 90º (flange x bolsa JE) PRFV DeFoFo, DN 600 mm, PN 6, Classe Rigidez 5.000;
- 02 (duas) Curvas 90º (ponta x bolsa) PRFV DEFoFo JE, DN 600 mm, PN 6, Classe de Rigidez 5.000;
- 01 (uma) Extremidade (flange x ponta JE) PRFV DEFoFo DN 600 mm, PN 6, Classe de Rigidez 5.000;
- 01 (uma) Redução concêntrica (flange x flange) PRFV DEFoFo DN 800 x 600 mm, PN6, a ser construída de acordo com a furação existente na boca de inspeção;
- 01 (um) Flange cego DN 600 mm de aço, PN 6 para posterior fechamento do toco de tubo na caixa de passagem;
- Prever abertura na parede da caixa de acesso à tubulação;
- Prever a utilização de estacas de madeira para escorar os tubos em passagens aéreas;
- Prever o fechamento em concreto da abertura realizada na parede da caixa.



### 2.3. FECHAMENTO DOS ORIFÍCIOS EXISTENTES

Fechar os orifícios de diâmetro aproximado de 20 cm localizados no emboque e desemboque, situados na laje superior do sifão retangular do sifão existente com concreto armado FCK 20.

$$\text{Volume} = \{\pi \times (0,2)^2 \times 0,2\} \times 2 = 0,12 \text{ m}^3.$$

### 2.4. EXECUÇÃO DA PAREDE DE CONCRETO ARMADO PARA FECHAMENTO DO SIFÃO EXISTENTE

Deve-se entrar pelo sifão existente, devendo ser previsto ventilação, iluminação e bombeamento.

a) **Esgotamento de água previsto- Bomba até 25 m<sup>3</sup>/h** 200 m x 1,70x 1,70 = 1.000 m<sup>3</sup>.

b) **Escavação Manual-** Terreno seco

Deve ser executada entre o sifão existente e o novo tubular no emboque e desemboque para permitir a concretagem por cima.

Material: areia

Sifão Tubular: Ø 1,0 e 1,20 m

$$\{(1,0 + 0,6 + 1,20) \times 2 \times 1,5\} \times 2 = 16,8 \text{ m}^3$$

c) **Demolição da laje superior para colocação do concreto**

Espessura: 20 cm

$$\text{Volume} = \{0,6 \times 0,3 \times 0,2\} \times 2 = 0,072 \text{ m}^3$$

d) **Forma a utilizar**

Utilizar Madeira

04 unidades (Emboque/desemboque)

$$\text{Área} = \{1,70 \times 2,30\} = 3,91 \times 2 = 7,82 \text{ m}^2 \times 2 = 15,64 \text{ m}^2$$

(Emboque/Desemboque)

As formas a utilizar devem ser escoradas na parede do sifão existente.

A forma posterior será perdida.

**e) Apicoamento**

Deve ser feito em todo o perímetro da parede do sifão existente até encontrar a ferragem antiga na largura de 30 cm e colocar vergalhão de ferro Grauteado para ancorar a nova parede no sifão antigo.

**f) Chumbamento da ancoragem nas formas**

Furar 15 cm e colocar vergalhão de ferro grauteado Ø 3/4" nos 02 lados.

Quantidade: 14 vergalhões de Ø 3/4" para segurar as 02 formas (anterior/posterior) x 2 x 2 = 112 vergalhões de ferro de 30 cm.

**g) Execução da Ferragem**

Utilizar ferro 1/2" no espaçamento de 15 cm, deixando 5 cm de cada lado para recobrimento.

Ferragem malha dupla.

A ferragem deve ser montada dentro do sifão antigo.

**h) Colocação da Forma**

Utilizar forma de madeira 1"

Primeiramente colocar a forma posterior (perdida), montar a ferragem (malha), ancorando-as na ferragem do sifão existente e finalmente colocar a forma anterior.

**i) Concretagem**

Entrar pelo sifão existente, devendo ser previsto ventilação, iluminação e bombeamento.

Utilizar Concreto armado Fck 20 mpa – vibrado

Quantidade:  $\{ (1,82 \times 2,30 \times 0,30) \times 02 \} = 2,51 \text{ m}^3$

Executar escavação manual entre o sifão existente e o novo sifão tubular.

Demolir a laje superior do sifão existente para colocação do concreto, sempre tomando o cuidado de executar uma boa vibração.

Tempo de Cura: 14 dias.



**j) Retirada da forma anterior**

Retirar para verificar a qualidade do concreto e correção de eventuais falhas.

**2.5. DEMOLIÇÃO DO CONCRETO ARMADO DO SIFÃO EXISTENTE**

Deverá ser executado após o fechamento do sifão retangular existente, com o objetivo de aduzir água para a nova estrutura.

Espessura da parede: 20 cm

Quantidade:  $\{(1,20 \times 2,20 \times 0,2)\} \times 2 = 1,06 \text{ m}^3$  ( Emboque e desemboque).

**3. NORMAS TÉCNICAS****a) Escavação de valas (NESI-08)****1 - SERVIÇOS**

A escavação para as valas serão executadas segundo cotas, linhas e taludes necessários para poder alojar corretamente as tubulações, tal como é indicado nos desenhos correspondentes ou como for sugerido pela Fiscalização.

Para execução do serviço e segundo a natureza dos materiais que encontre, a Empreiteira poderá efetuar o serviço de forma manual, mecânica ou usando, quando necessário, explosivos. Neste caso, entretanto, será necessário, obter prévia aprovação do plano de fogo pela Fiscalização, e não se permitirá que o uso de explosivos venha a produzir alterações no terreno adjacente.

A largura (L) da vala ser obtida conforme descrito a seguir:

No caso de vala destinada a receber apenas um tubo,  $L = d + 40$ .

Onde:

L = Largura da Vala (cm)

d = Diâmetro externo da tubulação (cm).

Para casos em que a vala receber duas tubulações, a largura será obtida pela soma dos diâmetros externos, acrescida de 50 cm.

Outros casos serão dirimidos pela Fiscalização.

Os taludes das valas manter-se-ão verticais em todas elas. Para isso, a Empreiteira preparará e se responsabilizará pelo escoramento necessário.

Quanto à profundidade das valas, esta será a necessária para permitir a colocação da tubulação na situação e cota indicadas no projeto.

Se apresentar escavação em rocha a um nível maior que o fundo projetado, a escavação será feita até uma profundidade de 10 cm abaixo do nível do fundo projetado, para permitir a construção do leito de areia ou concreto.

O material proveniente da escavação, será transportado até os locais de bota-fora indicados no projeto, ou aprovados pela Fiscalização, devendo ser disposto de preferência lateralmente e cercado em montes, que deverão ser nivelados obedecendo critérios por ela preestabelecidos.

## 2 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas descritas neste CADERNO DE ENCARGOS, serão medidas tomando-se por unidade o metro cúbico de material escavado e colocado na forma e local que indiquem o projeto ou fixe a Fiscalização. Nessa medição será usado o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

À medida que se forem executando as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado, para ulterior cálculo da quantidade correspondente de cada classe. A classificação de acordo com as características de material, será feita, portanto, cada vez que houver variações no tipo de material escavado.

Esta classificação deverá ser conforme descrito na EME12/07. As escavações efetuadas devem ser referidas a profundidade das valas nas seguintes faixas:

- até 2,00 m
- entre 2,00 m e 4,00 m
- entre 4,00 m e 6,00 m

Não serão estimados, para fins de pagamento, as escavações em excesso nem os volumes de escavação, cujos materiais não hajam sido corretamente dispostos, de acordo com o especificado e/ou indicado pela Fiscalização.

As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito no CADERNO DE ENCARGOS, serão pagas à Empreiteira aos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras, enquadrando estes serviços, nas diversas faixas de distancias de transporte descritas abaixo:

- até 50 m
- entre 51 m a 200 m
- entre 201 m e 400 m
- entre 401 m e 600 m
- entre 601 m e 800 m

- entre 801 m e 1000 m.

Quando houver necessidade de transportar o material resultante da escavação além de 1000 m do local de sua extração, este transporte, deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização e, será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, NESI-16.

Nesses preços unitários, deverá haver a compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação, carga, transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, proteção das escavações contra a ação de água superficial, mediante drenagem ou esgotamento, bem como, toda mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários a execução dos serviços.

#### b) Execução de estruturas de concreto armado (NESI-17)

### 1- SERVIÇOS

Refere-se a presente especificação aos serviços necessários para as construções em concreto, como indicados no projeto ou segundo indicado pela Fiscalização.

O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes da obra, de acordo com os projetos e/as especificações. A Empreiteira deverá conceder as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadoras como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas aos ensaios específicos.

### 2 - MATERIAIS

#### 2.1 - Armaduras

Conforme EME-01/01 e NBR-6118 item 7, e mais o adiante especificado.

2.1.1 - As barras de aço não deverão apresentar níveis de oxidação que comprometam sua resistência, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

2.1.2 - Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes, etc) deverão estar dispostas de modo a não provocarem deslocamentos das armaduras.

2.1.3 - A armadura não poderá ficar em contato direto com a forma, obedecendo-se para isso, a distância mínima prevista no projeto, bem como a NBR-6118 (NB-1) em seu item 6.3.3.1.

1. No caso de recobrimento superior a 6 cm - distância entre forma e ferro colocar-se-á uma armadura de pele complementar, em rede, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites retro mencionados.

2. Nos casos de estruturas resistentes ao fogo, o recobrimento deverá atender às exigências da NBR-5627 (NB-503), além das especificadas neste item.

3. Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além do recobrimento mínimo.

2.1.4 - Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar devidamente limpas.

2.1.5 - As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR-7480 (EB-3), separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

2.1.6 - Caberá à Empreiteira comprovar através de certificado, emitido por laboratório idôneo, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento obedecendo, respectivamente, aos métodos brasileiros MB-4 e MB-5.

2.1.7 - Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra e a responsabilidade de qualquer atraso, acarretado pela recusa do lote de aço, será atribuição única e exclusiva da Empreiteira.

2.1.8 - Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados de acordo com a prática usual, utilizando métodos aprovados.

Não deverá ser executado dobramento de barras com auxílio de calor, a menos que expressamente autorizado pela CODEVASF.

2.1.9 - As emendas das barras das armaduras devem ser feitas de acordo com as prescrições da norma NB-1. As emendas soldadas devem ser feitas por processo de eficiência garantida e rigorosamente controlado por ensaios de tração. As barras soldadas devem suportar uma tensão de no mínimo 1,25 vezes a tensão limite de escoamento da barra não soldada de igual característica.

## 2.2 - Agregados.

Conforme EME-01/07, NBR-7211 (EB-4) e NBR-6118 (NB-1) item 8.1.2.

2.2.1 -Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório a modificação da dosagem adiante referida (item 2.8) quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

2.2.2 -Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, garfos, peneiras, especialmente construídos deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o numero de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

2.2.3 - A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer à NBR-6118 (NB-1) item 8.1.2.3.

2.2.4 - No caso do uso de seixo rolado, a Empreiteira ficará responsável pelo fornecimento, lavagem, peneiramento e enquadramento nas faixas granulométricas.

## 2.3 - Água.

Conforme EME-01/08.

## 2.4 - Cimento.

Conforme EME-01/06 e NBR-6118 (NB-1) item 8.1.1, mais o adiante especificado.

2.4.1 - Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à NBR-5736 (EB-758 ) e NBR 5737 (EB-903).

2.4.2- Não será conveniente, à critério da Fiscalização, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes ainda que do mesmo tipo.

2.4.3 - Não serão permitido o uso de traços de meio saco ou fração. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 (um) saco de cimento.

2.4.4 - O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

2.4.5 - A embalagem, armazenamento, inspeção, ensaios e critérios de rejeição do cimento, obedecerão à EME-01/06, item 3.

## 2.5 - Formas e Escoramentos.

2.5.1 - As formas e escoramentos deverão obedecer aos critérios da NBR-7190 (NB-11) e/ou NB-14.

2.5.2 - O dimensionamento das formas deverá ser feito de modo a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

2.5.3 - Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas da contra-flecha necessária.

2.5.4 - Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

2.5.5 - Em peças estreitas e altas será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da forma, para facilitar a limpeza.

2.5.6 - As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

2.5.7 - Os produtos anti-aderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da armadura.

2.5.8 - O escoramento metálico ou de madeira sempre que oportuno, à critério da Fiscalização, obedecerá aos seguintes critérios, estabelecidos pela NBR-6118 (NB-1).

A)-“O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a

execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.”

B)-“Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.”

C)- Para escoramentos em madeira deverá ser observado o seguinte:

C.1)- “Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro do menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles.”

C.2)- “Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem.”

C.3)- “O teor de umidade da madeira, deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses, a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar.”

C.4)- “Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.”

2.5.9 - Será objeto de particular cuidado a execução das formas de superfícies curvas.

2.5.10 - As formas curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, pré-fabricadas. A Empreiteira, para esse fim, procederá a elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a exame e autenticação da Fiscalização.

2.5.11 - Os escoramentos das formas curvas, deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoramentos metálicos.

2.5.12 - Nas formas utilizadas em concreto para superfícies expostas, poderá ser utilizado madeira compensada, chapas de aço, tábuas revestidas com lâminas de compensado ou melamínicas.

2.5.13 - Os tirantes metálicos embutidos, usados para prender as formas, deverão permanecer a não menos do que cinco (5) centímetros para dentro das superfícies do concreto. Os vazios dos tirantes deverão ser enchidos com concreto ou argamassa. Os esticadores embutidos nas extremidades dos tirantes deverão ser tais que, a sua remoção deixe furos de forma regular. Os furos nas faces permanentemente expostas ao ar ou a água, deverão ser enchidos com argamassa seca.

Não será permitido o uso de tirantes de arame embutidos, para prender as formas em paredes de concreto sujeitas à pressão d'água ou onde as superfícies de



concreto através das quais os tirantes se estendam, venham a ser expostas permanentemente. Estes tirantes poderão ser usados onde deva ser feito aterro contra ambos os lados das paredes. Os tirantes deverão ser cortados rentes à superfície do concreto, depois de removidas as formas.

## 2.6 - Aditivos.

Conforme EME-01/03, mais o adiante especificado.

2.6.1 - Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados indicados no projeto ou após consentimento da Fiscalização.

2.6.2 - Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

2.6.3- A porcentagem de aditivo no concreto será feita de acordo com as recomendações do fabricante e/ou laboratório credenciado pela CODEVASF.

2.6.4 - Os aditivos aprovados pela Fiscalização deverão conter indicações precisas de marca, procedência, composição, não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos.

O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

## 2.7 - Equipamentos.

2.7.1- A Empreiteira deverá manter permanentemente na obra, o equipamento indispensável para execução do concreto.

2.7.2 - Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de forma ou régua vibratórias, de acordo com a natureza dos serviços a serem executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

2.7.3 A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 (um) traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

2.7.4 - Serão permitidos todos os tipos de betoneiras, desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

## 2.8 Dosagem.

Conforme EME 12/10-D e o adiante especificado.

2.8.1- O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR-6118 (NB-1) item 8.3.1, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).

2.8.2 Todas as dosagens de concreto deverão ser caracterizadas pelos seguintes elementos:

1. Resistência característica aos 28 dias - ( $f_{c28}$ )
2. Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas; conforme item 8.1.2.3 da NBR-6118 (NB-1).
3. Consistência (medida através de “SLUMP-TEST”), de acordo com o método NBR-7223 (NB-256).
4. Composição granulométrica dos agregados.
5. Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas.
6. Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
7. Adensamento a que será submetido o concreto.
8. Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

## 2.9 - Resistência Característica do Concreto.

A fixação da resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ ), e aquela estabelecida no projeto.

## 2.10 - Controle Tecnológico.

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica, tudo de conformidade com o item 8.4 da NBR-6118 (NB-1).

## 2.11 - Controle da Resistência do Concreto.

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto no item 15.1.1 da NBR-6118 (NB-1), NESI-18, 19, 20 e o adiante especificado.

2.11.1 - Será retirado no mínimo de 1 (uma) série para cada 25 m<sup>3</sup> de concreto aplicado. Cada série deverá ser constituída de 3 corpos de prova NBR-6118 item 15.1.1.2 (NB-1).

2.11.2 - Quando houver modificações dos materiais será necessário efetuar nova dosagem e respectivos ensaios.

2.11.3 - Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, à razão mínima de 2 séries nas fundações, 4 séries em cada teto com as respectivas vigas e 2 séries nas extremidades dos pilares de cada pavimento, ou a critério da Fiscalização.

2.11.4 - Cuidados iguais aos precedentes serão adotados em relação a quaisquer elementos estruturais não incluídos nos acima referidos.

2.11.5 - Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos, NESI-20. Em obras importantes e/ou naquelas



em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura, conforme NESI-I9.

### 3 - EXECUÇÃO

3.1- A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da Empreiteira por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

#### 3.2 -Transporte do Concreto.

3.2.1- O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

3.2.2- Poderão ser utilizados, na obra, para transporte de concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, pás mecânicas ou outros. Em hipótese nenhuma será permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou de borracha maciça.

3.2.3- No bombeamento de concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo deverá ser, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizado brita e 2,5 vezes o diâmetro no caso de seixo rolado.

3.2.4- O transporte do concreto não deve exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento, conforme item 3.3.5 adiante especificado.

3.2.5- Sempre que possível deve ser escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas.

3.2.6- Não sendo possível o lançamento direto, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

3.2.7- O transporte a longas distancias só será admitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.

3.2.8 - No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-á condições de percurso suaves, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

3.2.9 - Quando os aclives a vencer forem muito grandes caso de dois ou mais andares - recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

#### 3.3 - Lançamento.

Conforme item 13.2 da NBR-6118 (NB-1), mais o adiante especificado.

3.3.1 - Competirá à Empreiteira informar, com oportuna antecedência, à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações de concretagem, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.

3.3.2 - Os processos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra, cabendo à Fiscalização modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.

3.3.3 - Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas.

No caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

3.3.4 - Nas peças com altura superior a 2 metros, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior deverá ser colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra."

3.3.5 - O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder a 1 (uma) hora.

3.3.6 - Quando do uso de aditivos retardadores ou aceleradores de pega o prazo para lançamento poderá ser aumentado ou diminuído em função das características do aditivo, à critério da Fiscalização.

3.3.7 - Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

3.3.8 - Não será permitido o uso do concreto remisturado.

3.3.9 - Nos lugares sujeitos à penetração de água, deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser lavado pela água de infiltração.

3.3.10 - A concretagem deverá seguir rigorosamente um programa de lançamento preestabelecido para o Projeto - vide item 13.2.4 da NBR-6118 (NB-1).

3.3.11 - Não será permitido o "arrastamento" do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

#### 3.4 - Adensamento.

Conforme NBR-6118 (NB-1) item 13.2. 2, mais o adiante especificado.

3.4.1 - O adensamento manual, só será permitido em casos excepcionais e com a aprovação da Fiscalização.

3.4 .2 - O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

3.4.3 - Serão adotadas devidas precauções para evitar vibração de armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

3.4.4 - Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

3.4.5 - A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.

3.4.6 - As camadas a serem vibradas, preferencialmente, terão espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.

3.4.7 - As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação).

3.4.8 - Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

3.4.9 - A vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), deverá ser evitada no caso de se utilizar vibrador de imersão.

3.4.10 - Colocar-se-á a agulha na posição vertical, ou quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45°.

3.4.11 - Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se encham de pasta.

3.4.12 - Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

3.4.13 - Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc), à critério da Fiscalização.

### 3.5 - Juntas de Concretagem.

Conforme NBR-6118 (NB-1) item 13.2.3, mais o adiante especificado.

3.5.1 - Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada, denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

3.5.2 - Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

3.5.3 - As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

3.5.4 - Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

3.5.5 - A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

3.5.6 - As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de compactação, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais que permitam a passagem dos

ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

3.5.7- Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

3.5.8- Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

3.5.9- As juntas deverão permitir uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

3.5.10- Para assegurar-se a condição do item precedente, deverão, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências.

3.5.11- Tal procedimento deverá ser efetuado após o início da pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

3.5.12- Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente deverá ser preparada da seguinte forma:

1. Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, obtida com o mesmo tratamento citado no item 3.5.10, retro.

2. Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

3.5.13- Especial cuidado deverá ser dado ao adensamento junto à interface entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

3.5.14- No lançamento de concreto novo sobre superfície antiga poderá ser exigido, a critério da Fiscalização, o emprego de adesivos estruturais, conforme EME-01/02.

### 3.6 - Cura do Concreto.

Conforme NBR-6118 (NB-1) item 14.1, mais o adiante especificado.

3.6.1- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega.

3.6.2- O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, deverá continuar por período mínimo de 7 dias.

3.6.3- Quando no processo de cura for utilizada uma camada de pó de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado, mantida permanentemente molhada, esta camada deverá ter, no mínimo 5 cm.

3.6.4- Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura deverá ser mantida entre 38°C e 66°C, por um período de aproximadamente 72 horas.

### 3. 6.5 - A CODEVASF admite os seguintes tipos de cura:

1. Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
2. Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
3. Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
4. Lonas plásticas ou papeis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
5. Películas de cura química, tipo Antisol da Sika-Produtos Químicos para Construção, ou similar, ouvida previamente a Fiscalização.

### 3.7 - Desmoldagem de Formas e Escoramentos.

3.7.1 - A retirada das fôrmas deverá obedecer a NBR-6118 (NB-1) item 14.2.1 , devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- Faces laterais : 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes : 21 dias.

3.7.2 - A retirada do escoramento de tetos serão feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

### 3.8 - Inspeção de Concreto.

3.8.1 - Após a retirada das fôrmas, o elemento concretado será exibido à Fiscalização para exame.

3.8.2 - Somente após este controle, e à critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira proceder à reparação de eventuais lesões, (vazios e demais imperfeições) e a remoção das rugosidades, estas no caso de concreto aparente, a fim de que as superfícies internas e externas venham a se apresentar perfeitamente lisas.

3.8.3 Em caso da não aceitação por parte da Fiscalização, do elemento concretado, a Empreiteira se obriga a demolí-lo imediatamente, procedendo a sua reconstrução, sem ônus para a CODEVASF, tantas vezes quantas sejam necessárias até aceitação final.

3.8.4 - As imperfeições citadas no item 3.8.2, retro, serão corrigidas da seguinte forma:

1. Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto deixando-se uma superfície áspera e limpa;
2. Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epoxy. No caso de incorreções grandes, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2;

3. Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural deverá ser substituído por impermeabilizante de pega rápida, devendo tal produto ser submetido à apreciação da CODEVASF, antes de sua utilização.

3.8.5 - A Fiscalização procederá, posteriormente a um segundo exame para efeito de aceitação.

3.8.6 - Fica claro e estabelecido que os critérios de áspero, limpo, grande, úmido e infiltração ficam à critério da Fiscalização.

#### 4 - TESTES

4.1 - Os testes obedecerão o disposto no item 2.11 retro e NESI-18, 19 e 20.

4.2 - Os resultados de todos os testes exigidos serão fornecidos em 2 vias, com parecer conclusivo, pela Empreiteira à CODEVASF, que devolverá à mesma uma das vias autenticadas e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportuno tendo em vista o resultado dos testes.

4.3- A CODEVASF poderá exigir da Empreiteira, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos no item 2.11, retro, a realização complementar de testes não destrutivos mencionados nas NESI - 19 e 20.

4.4- A autenticação da CODEVASF não exime a responsabilidade da Empreiteira definida no item 3.1. retro.

4.5- Caso o resultado dos testes mencionados no item 4.2 não seja aceitável, a Empreiteira arcará com todo o ônus que advenha dos mesmos mencionados no item 4.3.

#### 5 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

Para efeito de avaliação será computado o volume medido pelas dimensões de projeto, para as quais se tenha estipulado concreto de cada tipo e que tenham sido construídas totalmente de acordo com este CADERNO DE ENCARGOS, Especificações e o prescrito pela Fiscalização. A unidade utilizada na medição será o metro cúbico.

O concreto será pago à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras. A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo do fornecimento de todos os materiais, o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento, e o controle tecnológico. Estes preços unitários não contemplarão o fornecimento, a dobragem e a colocação do aço de armação, nem as juntas elásticas, cujo pagamento será feito à parte.

As formas serão medidas pelas dimensões de projeto e pagas pelos preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras. Nestes preços estão incluídos escoramentos necessários. Em casos especiais, previstos no projeto ou autorizados pela Fiscalização, os escoramentos ou cimbramentos serão medidos em metro cúbico, cuja avaliação se fará pela superfície escorada, multiplicada pela altura da estrutura escorada em relação ao nível do terreno que serve de suporte para o referido escoramento.



### c) Assentamento de tubulação (NESI-38)

#### 1 - MATERIAIS

As tubulações deverão obedecer às prescrições contidas nas normas correspondentes da ABNT, ISU, ANSI, AWWA, DIN, ASTM e SSP, além do especificado a seguir.

Nos casos do fornecimento de material pela CODEVASF, após a entrega oficializada do mesmo à Empreiteira, esta assumirá a inteira responsabilidade pela guarda, vigilância, manuseio e todo e qualquer dano que por ventura possa ocorrer com os mesmos até a entrega definitiva da obra.

#### 2 - ESCAVAÇÕES

As escavações para as valas serão executadas segundo a NESI-08, deste CADERNO DE ENCARGOS.

#### 3 - REATERRO DE VALAS

Depois de instalar pelo menos três tubos incluindo as juntas e acessórios, a vala (exceto nos trechos das juntas) será reaterrada com material brando, livre de pedras, e compactada manualmente abaixo e em redor do tubo até 0,30m acima da geratriz superior do tubo. A compactação será efetuada, até que seja obtida uma densidade relativa não inferior a 97% (noventa e sete por cento) da densidade aparente máxima seca, obtida no ensaio Proctor Normal.

O reaterro seguinte, no caso de ser compactado, será colocado e consolidado em camadas de 0,15m até os níveis indicados no projeto.

O reaterro do material colocado acima da geratriz superior do tubo, será efetuado somente nos casos prescritos no projeto, ou determinado pela Fiscalização.

Não será permitido alocar material brando a uma profundidade menor a 0,30m em cruzamento de estradas.

A Empreiteira deverá retirar todo o material não adequado para reaterro das valas e o material empregado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

#### 4 - TRANSPORTE E MANUSEIO DOS TUBOS, E CONEXÕES

Os tubos de aço serão transportados com anéis nas suas extremidades, os quais só serão removidos após o assentamento do tubo na vala, quando estiver pronto para colocar a junta; a Empreiteira deverá verificar antes da execução da junta, se a blindagem e seu revestimento estão sem defeitos, e para evitar isto, adotará as precauções necessárias no manuseio do tubo, como envolver as extremidades dos tubos com eslingas largas de balatas com cabos de cânhamo providos de suportes de palha que envolvem o tubo.

Alem destes cuidados deverão ser obedecidas também as recomendações do fabricante.

Nos trabalhos de carregar, descarregar e manusear tubulações de cimento amianto, ferro, válvulas e acessórios, deverão ser evitados choques e atritos que podem produzir fissuras ou outros danos aos tubos, acessórios ou nos revestimentos, e

para isto, os tubos e peças muito pesados para ser manuseado manualmente, serão carregados usando guindastes ou outras medidas para içamento, com eslingas apoiadas adequadamente.

O carregamento e descarregamento de tubos PVC será feito geralmente, a mão. Quando se utilizar meios mecânicos a Empreiteira deverá evitar que as eslingas metálicas ou correntes, fiquem em contato direto com o tubo. Para o transporte dos tubos serão utilizados caminhões de leito plano, livre de cravos e outras imperfeições. Os tubos ficarão apoiados uniformemente ao longo de todo seu comprimento.

Os veículos terão suportes laterais adequados, separados aproximadamente 2,00m e os tubos estarão perfeitamente amarrados à carroceria.

A estocagem dos tubos PVC deve ser feita em locais sombreados, livres da ação direta ou da exposição contínua ao sol.

Assim como no transporte, os tubos não agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e as bolsas alternadas.

A primeira camada de tubos tem que estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas.

Para se conseguir esse apoio contínuo, pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados de 1,50 metros, colocados transversalmente à pilha de tubos. Admite-se um empilhamento com altura de 1,50 metros, independente da bitola ou espessura dos tubos.

Outra alternativa de empilhamento, que pode ser adotado é a de camadas cruzadas, na qual os tubos serão dispostos com as pontas e as bolsas alternadas porém, em camadas transversais.

## **5 - INSTALAÇÃO**

### **5.1 - Geral**

É necessário procurar um leito perfeitamente nivelado para os tubos. Os tubos serão instalados geralmente em trechos retos em planta, mas se precisar curvas de raio grande, é possível fazê-la por meio de pequenas deflexões nas juntas, as deflexões máximas permissíveis serão as recomendadas pela fabricante, mas geralmente não excederão 4°. Nenhum tubo será descido na vala rolando sobre o terreno, precisa-se utilizar entabramento liso para se proteger o revestimento.

Se é utilizado um guindaste para descer os tubos, estes serão envolvidos por eslingas amplas de balata. Será preciso escavar um recesso sob o fundo da vala para permitir a extração das eslingas sem danos para o revestimento.

Antes de descer os tubos na vala, a Empreiteira deve, submete-los a uma inspeção visual, a fim de se certificar de seu bom estado e para limpá-los.

As valas deverão também previamente ter liberação topográfica pela Fiscalização.

Depois de construir a junta segundo estas especificações, as instruções do fornecedor e as indicações da Fiscalização, os tubos serão limpos para que fiquem



livres de terra, pedras, etc. e a vala será reaterrada segundo indicado nestas especificações.

Todo tubo defeituoso será rejeitado até que seja reparado.

Não serão aceitos tubos de aço que sofreram distorção na sua seção circular, ou danos no revestimento.

A Empreiteira programará a instalação das tubulações para que nenhum tubo fique exposto, sem reaterrar mais que 3 meses.

Quaisquer danos causados pelo não cumprimento das especificações mencionadas, serão reparados pela Empreiteira sem ônus para a CODEVASF.

As extremidades dos tubos que ficam na vala serão fechadas por tampões de madeira para se evitar a entrada de pedras, terras, animais, ou qualquer corpo estranho.

A instalação de tubos curtos, quando necessário segundo as condições encontradas no local das obras ou as instruções da Fiscalização, serão feitas sob a responsabilidade da Empreiteira.

## 5.2 - Corte e Torneamento dos Tubos

Caso haja necessidade na obra, os tubos de cimento amianto e PVC podem ser cortados, e, por meio de torno manual, os tubos CA terão suas extremidades torneadas.

Os tubos de cimento amianto e PVC podem ser cortados por meio de serra manual ou por meio de uma máquina adequada e devidamente biselados, tendo cuidado para que as extremidades fiquem perpendiculares ao eixo do tubo e que não apresentem fissuras ou atritos.

Os tornos empregados estarão em acordo com as recomendações do fornecedor.

Os cortes dos tubos de aço serão feitos por máquinas aprovadas ou por meio de oxiacetileno. O revestimento externo será removido até 15 cm a cada lado do corte proposto, e o revestimento interno será cuidadosamente cortado e acabado na mesma aresta do tubo, restabelecendo posteriormente o revestimento retirado com o produto indicado. As extremidades dos tubos que vão ficar encaixados em juntas, serão cortados perpendiculares ao eixo do tubo e serão removidas as rebarbas e arestas agudas. As extremidades dos tubos soldadas, serão chanfradas segundo especificações anteriores.

O corte dos tubos de ferro, quando necessário, será liso, feito com máquina adequada; em nenhum caso será aceito o uso de martelo e cinzel.

## 5.3 - Reparos

Os tubos de cimento amianto e PVC serão reparados cortando os trechos danificados ou torneando (só em tubos de cimento amianto - CA). Os reparos no revestimento de tubos de ferro serão feitos segundo as instruções do fornecedor.

Os tubos de aço que fiquem dentados ou distorcidos serão reparados introduzindo um macaco`aranha esforçando-o para o exterior nos pontos de diâmetro mínimo e,

ao mesmo tempo, batendo exteriormente o tubo nos pontos de diâmetro máximo, com um martelo apropriado.

Depois desta operação o revestimento deverá reparar-se, com o mesmo material anterior, até que fique uma superfície lisa.

O revestimento externo dos tubos de aço deverá ser reparado, quando a espessura da pintura fique reduzida ou onde não indique boa aderência.

#### 5.4 - Juntas

As juntas nas tubulações de ferro, do tipo elástico serão feitas segundo as recomendações do fornecedor.

As soldas nos tubos de aço deverão ser feitas por soldadores devidamente habilitados. Serão permitidas soldagens de topo por fusão ou por resistência para cordões de solda retos ou em espiral, e solda de topo por indução executadas de acordo com as normas AWWA ou brasileiras correspondentes.

Os elementos que serão usados para a soldagem, deverão ser especificados pelo fabricante dos tubos. Além da inspeção visual das soldas a Fiscalização da CODEVASF pode exigir testes destrutivos e não destrutivos de amostras das soldas terminadas.

Esses testes serão feitos pela Empreiteira sem nenhum ônus para a CODEVASF.

#### 5.5 - Conexões, Ventosas e Acessórios

Onde forem indicados nos projetos, ou segundo as condições encontradas no campo, as curvas, tês, reduções e outros acessórios serão revisados, limpos e descidos nas valas para ser conectados. As ligações serão feitas por sistema adequado entre as peças metálicas e os tubos. As juntas rosqueadas serão executadas com interposição de vedante adequado sobre o filete da rosca macho. Normalmente todos os acessórios serão de fabricação padronizada, e serão fornecidos com os tubos.

#### 5.6 - Ancoragens

Em todas as curvas, derivações, reduções, tês, válvulas e quando ordenado pela Fiscalização e indispensável a ancoragem.

O concreto empregado será de 15,0 MPa preparado segundo este CADERNO DE ENCARGOS. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15 cm.

A Empreiteira deverá verificar se existe contato entre o concreto e o solo não escavado, e quando for utilizado madeira para proteção das escavações, esta madeira deverá ser removida antes de colocar o concreto.

### 6 - ENSAIO DA LINHA

Antes do completo cobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas da montagem de juntas, conexões etc. ou se não foram instalados tubos avariados no transporte ou manuseio, etc.

Os testes serão feitos em trechos que não excedam 500m de comprimento ou outros indicados pela Fiscalização.

Para isso são recobertas as partes centrais dos tubos deixando as juntas e ligações de conexões, etc. sem reaterrar.

Os testes serão feitos no mínimo após 7 dias da construção das ancoragens.

As extremidades dos trechos que serão testados precisam ser ancoradas para resistir às forças axiais. Antes de testar, os trechos serão gradualmente enchidos com água, para comprovar seu bom funcionamento.

Cada trecho será testado aplicando-se à tubulação, peças especiais, etc, uma pressão 50% superior à pressão hidrostática máxima, não devendo descer em ponto algum da canalização a menos de 1kgf/cm<sup>2</sup>. Quando o trecho estiver enchendo-se com água e antes de aplicar a pressão é preciso soltar o ar da tubulação por meio de válvulas de ar ou torneiras localizadas em pontos altos da linha. O teste será feito após 24 horas do enchimento de água nas linhas.

Depois de testar os trechos e fazer as ligações é preciso testar toda a linha.

A Empreiteira fornecerá as bombas, manômetros e conexões necessárias para fazer o ensaio da linha, sem ônus adicionais para CODEVASF.

A Empreiteira apresentará à CODEVASF, para aprovação, um programa detalhado para o ensaio da linha, indicando os equipamentos e métodos que utilizará nos testes.

Nenhuma linha será testada sem a aprovação escrita da Fiscalização da CODEVASF.

Após terminar o teste a Empreiteira reaterrará todas as juntas.

Antes da aplicação da pressão deverá verificar o estado de todas as juntas, válvulas, acessórios, etc. Todas as juntas que apresentarem defeitos serão removidas ou reparadas sem ônus para a CODEVASF e será feito, novamente, o teste de pressão.

A pressão de teste será mantida durante 24 (vinte e quatro) horas.

O trecho testado será aceito se não ocorrerem vazamentos.

Todas as linhas que não cumpram as condições impostas nas cláusulas anteriores serão reparadas e testadas novamente, sem ônus adicionais para a CODEVASF.

## 7 - MONTAGEM DE VÁLVULAS

As válvulas serão instaladas nas posições indicadas nos projetos ou segundo as instruções da CODEVASF, e ficarão niveladas e a prumo.

Antes da instalação das válvulas, proceder-se-á à operação de limpeza das mesmas.

As válvulas fornecidas com pintura ou revestimento, deverão ser pintadas ou revestidas novamente quando se encontrarem com defeitos. A pintura e o revestimento serão aplicados após a instalação.

As válvulas serão instaladas segundo as recomendações do fornecedor sem o emprego de golpes de martelo ou outros métodos que possam danificar sua estrutura. Para se verificar a operação correta, cada válvula será operada abrindo-a e fechando-a, antes e depois de sua instalação.

Após a instalação, cada válvula deverá ser limpa e ficará pronta para sua operação.

As válvulas serão instaladas em câmaras conforme indicadas no projeto.

As válvulas ficarão apoiadas nas paredes ou em blocos de concreto e os tubos deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, e as exigências da EB-3, MB-227, EB-103 e MB-228 da ABNT.

## 8 - CRUZAMENTO DE ESTRADAS

Quando as tubulações cruzam estradas, serão envolvidas por concreto de 15,0 MPa nas dimensões e seções indicadas nos desenhos.

A Empreiteira fará os desvios e proverá todas as seguranças exigidas pelas autoridades para construir os cruzamentos de estradas e construirá novamente a camada de asfalto se for o caso, na mesma espessura e na mesma qualidade do existente.

## 9 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

### 9.1 - Escavação

As escavações das valas para instalação de tubulações, serão medidas e pagas conforme NESI-08 deste CADERNO DE ENCARGOS.

O pagamento representa a compensação integral pelos serviços executados, incluindo a escavação nas profundidades especificadas, escoramentos necessários, carga, transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e disposição dos materiais e seleção dos materiais adequados para o reaterro.

### 9.2 - Desmatamento

Este serviço será medido e pago conforme a NESI-03 deste CADERNO DE ENCARGOS.

### 9.3 - Cruzamento de Estradas Asfaltadas

Será medida em metro linear, a projeção horizontal do cruzamento ao longo do eixo da tubulação, entre os limites da estrada incluindo a largura do asfalto mais as larguras das bermas não asfaltadas.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos e com base nas medições especificadas.

Este pagamento representa a compensação integral por todos serviços executados, incluindo quebra de asfalto, reparo do asfalto, desvios do trânsito, sinalização etc.

com todos os materiais, ferramentas, equipamentos, mão-de-obra e outros serviços necessários, para a perfeita execução dos referidos serviços.

#### 9.4 - Camada de Areia para Assentamento

Será medida tomando por unidade o metro cúbico colocado e compactado na largura indicada nos projetos ou aprovada pela Fiscalização. O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos que compreendem todos os materiais, equipamentos, transporte, mão-de-obra, encargos e incidências necessárias a execução dos serviços como especificados.

#### 9.5 - Reaterros de Valas

As medições serão efetuadas conforme as dimensões indicadas no projeto, descontados os volumes correspondentes às tubulações.

A unidade de medida será o metro cúbico de material reaterado ou não, com a prévia aprovação da Fiscalização.

A determinação dos volumes anteriores far-se-á utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m ou outros que exija a configuração do terreno ou determine a Fiscalização.

Será pago pelos preços correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obra para reaterro compactado ou reaterro não compactado.

Nos preços unitários para o serviço de reaterro deverão estar incluídos, fornecimento do material, quando o material de escavação não for adequado, umedecimento, homogeneização, distribuição e compactação quando o reaterro for compactado. Tais preços unitários incluirá também, ferramentas, equipamentos, mão-de-obra e toda e qualquer operação necessária para a perfeita execução dos serviços.

#### 9.6 - Assentamento de Tubulações, Conexões e Válvulas

O Assentamento de tubulações será medido nas valas ao longo do eixo das tubulações, para cada diâmetro, após feitos os testes da linha e aprovados pela Fiscalização, tomando como unidade o metro linear.

A instalação de válvulas e conexões será medida tomando como unidade cada peça devidamente instalada, testada e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento do assentamento de tubulações, medido como especificado, será feito aos preços unitários constantes das Planilhas de Orçamentação de Obras.

Nestes preços deverão estar previstos a compensação integral pelo fornecimento dos materiais quando for o caso, equipamentos, transporte até o local da instalação, reparos, mão-de-obra, encargos e incidências necessárias para execução dos serviços.

O pagamento da instalação de válvulas, conexões e acessórios, será efetuado aos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras.

Estes preços representam a compensação integral pelo fornecimento dos materiais quando for o caso, transporte até o local da obra, montagem, encargos e incidências necessárias para execução dos serviços.

#### 9.7 - Câmaras

As câmaras serão avaliadas conforme as dimensões e prescrições de projeto, sendo avaliadas por unidades efetivamente construídas conforme o projeto e aprovadas pela Fiscalização.

Serão pagas pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras e contemplarão o fornecimento de todos os materiais necessários, bem como mão-de-obra, ferramentas e equipamentos.

#### 9.8 - Teste Hidrostático de Linha

Os testes das linhas feitos conforme especificados, serão avaliados por metro de teste devidamente realizado e aprovado pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário da Planilha de Orçamento de Obras. Neste preço, deverá incluir compensação integral pelo fornecimento de bombas, manômetro, conexões necessárias, água para fazer o ensaio da linha, bem como, ferramentas, mão-de-obra, encargos e toda e qualquer operação necessária para executar o serviço.

#### 9.9 - Ancoragem de Concreto

As ancoragens, coberturas e bases de concreto serão medidas tomando como unidade o metro cúbico construído segundo os projetos e/ou instrução da Fiscalização.

O pagamento será feito segundo especificado na NESI-17 deste CADERNO DE ENCARGOS.

#### d) Demolições (NESE-33)

1 - As demolições são reguladas, sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18, item 18.6, aprovada pela Portaria 3.214, de 08.06.78, do Ministério trabalho, publicado no D.O.U., de 06.07.78 (Suplementos).

2 - Sob o aspecto técnico, as demolições são reguladas pela norma NB-598/77, “Contratação, Execução e Supervisão de Demolições” da ABNT (NBR-5682).

3 - Desses dois documentos, cumpre destacar:

3.1 - “Os materiais a serem demolidos ou removidos deverão, se for o caso e à critério da Fiscalização, ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira.

3.2 - As demolições serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitem danos a terceiros.



3.3 - A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos proveniente das demolições serão executados pela Empreiteira e atendendo às exigências da Fiscalização.

3.4 - Os materiais remanescentes das demolições e que possam ser reaproveitadas serão transportados pela Empreiteira, desde que não haja outras instruções a respeito, para depósitos indicados pela Fiscalização. A distância máxima de transporte desses materiais é de 2 km do local da obra ou à critério da Fiscalização.

#### 4 - Medição e Pagamento.

Os serviços de demolição de concreto serão pagos em metro cúbico e alvenaria de tijolos furados em metro quadrado.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras.

Neste preço deverá estar incluído além da completa execução do serviço, ferramentas equipamentos, retirada dos entulhos até o local definido pela Fiscalização, mão de obra e outros.