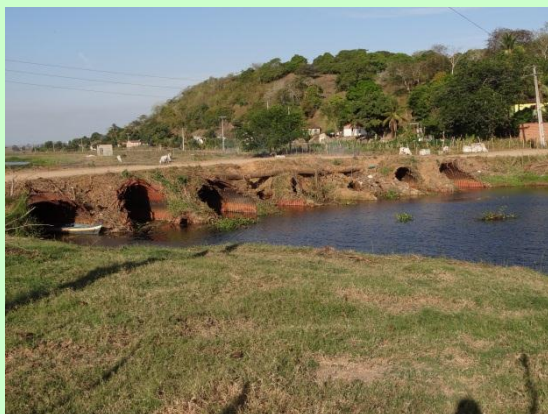


# **ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE RECUPERAÇÃO DA TRAVESSIA SOBRE O RIO BOACICA, MUNICÍPIO DE IGREJA NOVA - AL**

## **VOLUME 3: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**



**SETEMBRO/2014**

### **VOLUME 3 - TOMOS CONTEMPLADOS:**

1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2 – MINUTA

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 1 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**PROJETO BÁSICO DE RECUPERAÇÃO DA**  
**TRAVESSIA DO RIO BOACICA**

**IGREJA NOVA - AL**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES**  
**DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA –**  
**CODEVASF – 5ª SR**

0	Emissão inicial	Dfinger	08/09/2014
<b>Rev.:</b>	<b>Descrição</b>	<b>Resp.:</b>	<b>Data:</b>

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 2 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

## SUMÁRIO

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	3
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 3 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

## 1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A presente especificação tem por finalidade descrever os serviços referentes à implantação de uma ponte localizada no acesso ao povoado Ipiranga, município de Igreja Nova, estado de Alagoas.

A obra será executada em conformidade com o descrito nestas especificações, memorial descritivo e demais documentos do projeto, e obedecer as normas técnicas brasileiras vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Qualquer item ou serviço que não estiver integralmente especificado neste documento deverá ser executado em conformidade com o disposto nas normas mencionadas acima.

Todas as informações descritas a seguir devem ser complementadas pelos demais documentos e plantas do projeto. Os serviços deverão ser realizados por profissionais habilitados, seguindo rigorosamente as determinações fornecidas nas plantas do projeto e demais documentos.

Durante a execução da obra a contratada deverá entrar em contato com a fiscalização caso houver necessidade de esclarecimento de dúvidas referentes ao Projeto, Especificações Técnicas, Orçamento e demais documentos técnicos que fazem parte do objeto. Os funcionários da contratada que estiverem trabalhando nesta obra deverão utilizar equipamentos de proteção individual – EPI e equipamentos de proteção coletiva EPC's, sempre que seu uso for necessário. A contratada deverá ser responsável pela vigilância dos materiais e equipamentos utilizados na obra.

### 1.1. Mobilizações e Administração

Tais serviços consistirão no transporte de equipamentos, materiais e pessoal até o local das obras, na instalação do canteiro e na confecção e implantação da placa de identificação da obra, a qual deverá ser fixada em local visível, em consonância com a orientação da Fiscalização.

#### - Medição da mobilização e administração

A medição será executada de acordo com o percentual executado da obra.

#### - Pagamento da mobilização e administração

O pagamento do item será realizado de acordo com o percentual executado da obra.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 4 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

## 1.2. Etapa 1

### 6.2.1 Escavação manual de solo, remoção dos bueiros existentes e carga manual e remoção de entulho

A escavação do solo e a retirada do material serão executados manualmente, obedecendo aos critérios de segurança recomendados. Os RCC deverão ser direcionados de acordo com o relatório ambiental.

#### 1.2.2 Ensecadeira

Deverão ser empregadas para este serviço madeira roliça com 20 cm de diâmetro e madeira serrada de 6" x 6".

#### - Método Executivo

Nas ligações das peças dos cimbramentos de madeira deverá se usar parafusos com diâmetro variando entre ½" e 1". Os furos deverão ser feitos com uma folga de 1 a 2 mm e os parafusos colocados com arruelas grandes, que permitam apertar fortemente as peças a serem ligadas, sem que a arruela esmague a madeira. O aperto dos parafusos será essencial para garantir a rigidez de ligação através do atrito. Em virtude da retração de madeira, os parafusos deverão ser fortemente reapertados uma segunda vez, na montagem, e depois reapertados com intervalos de ordem de 30 dias.

Nas ligações com parafusos longos, usar-se-ão rosca e porca nas duas extremidades, para o aperto ficar mais efetivo e não será permitida a colocação de calços de madeira para encher um parafuso demasiadamente longo uma vez que calços provocarão relaxamento. Nas madeiras roliças as faces de apoio das arruelas e as faces das madeiras em contato deverão ser aplainadas. A furação das peças deverá ser prévia a montagem.

As ligações de peças comprimidas, por apoio com entalhe, deverão ser utilizadas para escoras inclinadas, apoiadas em montantes verticais. As peças comprimidas de madeira poderão ser apoiadas diretamente sobre materiais de grande resistência como aço, concreto, pedra. As emendas de peças tracionadas de madeira, nos cimbramentos, deverão ser executadas com auxílio de parafusos e talas metálicas ou de madeira. As peças fletidas nos cimbramentos deverão ser limitadas às vigas de coroamento (longitudinais ou transversais), às vigas de suporte imediato das formas e à superfície da forma.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 5 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

### **- Medição da etapa 01**

A remoção dos bueiros existentes será para por metro removido, a escavação manual em solo e a carga manual e remoção de entulho serão pagos em metro cubico removido e a Ensecadeira será paga por metro executado.

### **- Pagamento da etapa 01**

O pagamento do item será realizado observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora. No preço do serviço deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transporte e mão de obra com todos os seus encargos e incidências, e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos.

## **1.3 Etapa 2**

### **6.3.1. Locação e execução do gabarito da obra**

A locação da obra consiste da marcação, no solo, dos elementos construtivos da ponte, que estão nos desenhos em escala reduzida. A locação e o nivelamento serão executados com teodolito, nível ou estação total.

Deverá ser executado a locação e o nivelamento da obra de acordo com a planta de locação da travessia. Deverão ser aferidas as dimensões, os alinhamentos, os ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local. A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicaria, para o executante, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais, às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

### **1.3.2. Terraplenagem**

#### **- Cortes**

As operações de cortes compreenderão:

- Escavação do terreno natural até a cota do greide da terraplenagem;
- Escavação de materiais para utilização nos aterros.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 6 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

### **- Método Executivo**

As escavações de cortes obedecerão aos elementos técnicos constantes no presente projeto básico. A escavação será precedida pelos serviços de limpeza e remoção da camada vegetal. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado antes que estes serviços tenham sido totalmente concluídos nas áreas devidas.

A inclinação dos taludes de corte será da ordem de 1:1,5 (V:H) e em situações especiais esta inclinação deverá ser readequada. O desenvolvimento da escavação dar-se-á conforme a previsão de utilização ou rejeição dos materiais extraídos. Somente serão transportados, para a execução dos aterros, os materiais que atenderem às exigências de projeto. As massas excedentes, que não se destinarem a aterros ou a substituição de material, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da obra, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou o meio ambiente.

### **- Equipamentos**

Serão utilizados tratores de esteiras equipados com lâmina, carregadeiras de pneu e caminhões basculantes. Como equipamento complementar, poderá ser utilizada ainda motoniveladora para escarificação e manutenção de caminhos de serviços e praças de trabalho.

### **- Manejo Ambiental**

Nas operações destinadas à execução de cortes, a preservação do meio ambiente exigirá a adoção dos seguintes procedimentos:

- Revestimento vegetal das rampas dos cortes, quando previsto, executado imediatamente após o corte;
- Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos “bota-foras” que deverão ser compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas serão localizadas a jusante da obra;
- Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
- Os bota-foras serão executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais carregue o material depositado, causando assoreamentos;



DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 7 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

- Deverá ser feito o revestimento vegetal dos “bota-foras”;
- Deverá ser evitado, tanto quanto possível, o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;

### 1.3.3. Empréstimos

Empréstimos são escavações destinadas a prover ou completar o volume necessário à execução dos aterros, por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

#### - Método Executivo

Atendidas as condições do projeto, os empréstimos terão seu aproveitamento definido em função da ocorrência de materiais adequados e da viabilidade econômica da exploração. A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

Nas áreas dos empréstimos os materiais serão escavados, carregados e transportados para os locais de utilização. Preferencialmente, os empréstimos serão executados de modo que as escavações resultem no alargamento dos cortes, devendo, sempre que possível, ser procedido nos dois lados da plataforma. Nos trechos em curva, os empréstimos deverão estar situados no lado interno.

Nos empréstimos laterais, os bordos internos deverão localizar-se à distância mínima de 5,0m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal permitindo a drenagem das águas pluviais.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos empréstimos, para a aplicação nos aterros, serão os mesmos depositados em local previamente escolhido, para oportuna utilização.

#### - Equipamentos

Serão utilizados tratores de esteiras equipados com lâmina, carregadeiras de pneu e caminhões basculantes. Como equipamento complementar, poderá ser utilizada ainda

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 8 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

motoniveladora para escarificação e manutenção de caminhos de serviços e praças de trabalho.

#### **- Manejo Ambiental**

Nas explorações das caixas de empréstimo serão observadas as seguintes recomendações de preservação ambiental:

- O desmatamento, destocamento e limpeza serão executados dentro dos limites da área a ser escavada. O material retirado deverá ser estocado de forma que o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada, após a exploração do empréstimo;

- O material vegetal será removido ou estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem dependerá da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma, que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais;

- As áreas de empréstimo, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reintegrá-las à paisagem natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico;

- Tráfego de equipamentos e veículos de serviço deverá ser controlado para evitar a implantação de vias desnecessárias;

- As áreas de empréstimo deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como os efeitos da erosão.

A verificação final dos serviços será feita visualmente quanto ao acabamento no que se refere aos aspectos paisagísticos e ecológicos.

#### **1.3.4. Aterros**

Aterros são áreas implantadas com o depósito e a compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto “off sets”.

#### **- Método Executivo**

As operações de execução de aterros compreendem descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 9 de 25
------------------------------------	--------	------------------	----------------

procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem;

A execução dos aterros obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos constantes neste projeto. A operação de construção dos aterros será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, e remoção de material de qualidade inferior, se for o caso.

Nos aterros a serem construídos sobre encostas com inclinação transversal acentuada, essas deverão ser denteadas com a lâmina de um trator de esteiras ou escarificadas, produzindo ranhuras acompanhando as curvas de nível. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para a solidarização do aterro com o terreno natural, proporcionando melhores condições de estabilização, poderá ser exigida a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, com espessura não superior a 30cm, em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios.

Todas as camadas dos aterros deverão ser convenientemente compactadas na umidade ótima, com tolerância de mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal). Para as camadas finais, a massa específica aparente seca deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal). Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

No caso de alargamentos de aterros, a execução será, obrigatoriamente, procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. A inclinação dos taludes de aterro será da ordem de 1:1,5 (V:H) e em situações especiais esta inclinação será revista. A fim de proteger as saias dos aterros contra os efeitos erosivos das águas pluviais serão executadas obras de drenagem e plantação de gramíneas. A construção da travessia, nos locais de presença de cursos d'água, deverá preceder a execução dos aterros.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 10 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras de arte. Os aterros dos de todas as áreas de difícil acesso aos equipamentos usuais, serão compactados mediante o emprego de soquetes manuais ou sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros. Durante a construção dos aterros, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

#### **- Equipamentos**

Na execução dos aterros deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e de produtividade exigida para o cumprimento dos prazos de conclusão da obra.

Serão empregados motoniveladora, rolo de compactação pé-de-carneiro autopropelido, tratores agrícolas com grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.

#### **- Manejo Ambiental**

As providências a serem adotadas visando à preservação do meio ambiente referem-se à execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal das saias dos aterros para evitar erosões e consequente carreamento de material.

Havendo aprovação da Fiscalização, os “bota-foras” em alargamento de aterros deverão ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

#### **1.3.5. Proteção dos taludes dos aterros**

Os taludes dos aterros deverão ser protegidos através de revegetação. A revegetação é feita através do semeamento de gramíneas, podendo para tal ser utilizada a técnica de hidrossemeadura.

#### **- Método Executivo**

Hidrossemeadura: Inicialmente, deverá ser realizado o espalhamento de adubo NPK (4.14.8), de adubo orgânico e pó calcário dolomítico, nas proporções mínimas de 200kg, 2t e

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 11 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

2t respectivamente por hectare, devendo ser os mesmos devidamente incorporados ao solo. Depois de preparado o solo, deverá ser efetuado o espalhamento da semente manualmente ou com equipamento de hidrossemeadura, na proporção de 200 kg de semente por hectare.

#### **1.3.6. Recuperação ambiental de área de empréstimo**

Consiste nas medidas destinadas a recuperar as áreas degradadas pela extração de material a ser utilizado na construção das estradas.

De maneira preliminar, são previstos de forma indicativa alguns serviços pertinentes a este item, sendo efetuada uma estimativa das quantidades referentes aos mesmos. A descrição final dos serviços, assim como a sua quantificação será definida quando da elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), conforme descrito na parte inicial deste documento.

Para o cumprimento pleno deste item deverão ser atendidas a contento todas as exigências elencadas no PRAD devidamente aprovado pelo Setor de Meio Ambiente da Divisão de Obtenção.

##### **- Método Executivo**

A recuperação das jazidas será constituída de serviços básicos de terraplenagem, considerando o fechamento das cavas e valas, bem como o respectivo retaludamento.

Para a hidrossemeadura deverá ser realizado o espalhamento de adubo NPK (4.14.8), o adubo orgânico e pó calcário dolomítico, nas proporções mínimas de 200kg, 2t e 2t respectivamente por hectare, para após ser feita a aragem com grade de disco. Depois de preparado o solo, deverá ser efetuado o espalhamento da semente manualmente ou com equipamento de hidrossemeadura, na proporção de 200kg de semente por hectare.

#### **1.3.7. Tubo ARMCO**

São os bueiros tubulares destinados a promover a travessia das águas de um lado para o outro da via. Serão utilizados tubos ARMCO do MP152 MODELO 135C Ø3,4m e=2,7mm. AÇO ASTM-449 com revestimento galvanizado.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 12 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

### - Método Executivo

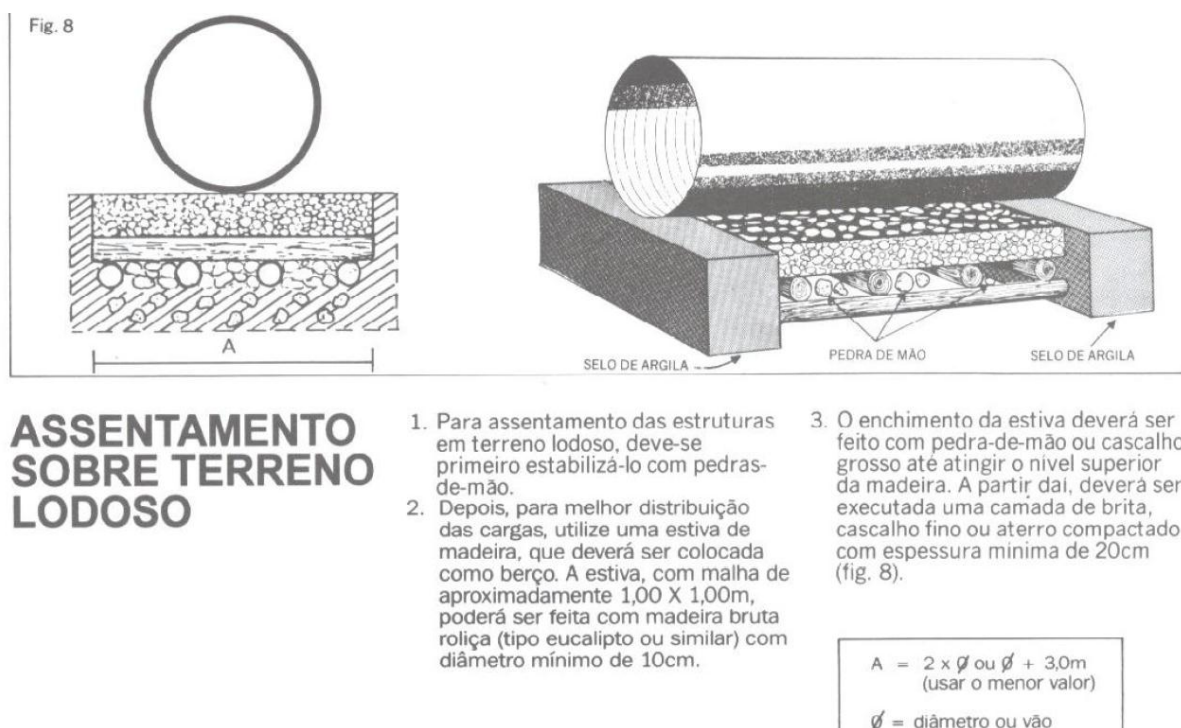
As etapas construtivas a serem atendidas na construção dos tubos ARMCO são as seguintes:

1 - Locação da obra de acordo com os elementos especificados no projeto. A locação será efetuada com piquetes espaçados de 5m, nivelados de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (estaca do eixo, esconsidade, comprimentos e cotas) poderão sofrer pequenos ajustes de campo. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua.

2 - Escavação das trincheiras necessárias à moldagem dos berços que poderá ser executada manualmente ou mecanicamente. Caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do berço, estes deverão ser executados e compactados em camadas de, no máximo, 15 cm;

3 - Execução da porção inferior do berço de acordo com a figura 1:

Figura 1 – Preparação da base



(fonte: ARMCO)



#### 4 – Montagem das chapas de acordo com a figura 2:

Figura 2 – Montagem das chapas

##### O Material

- As chapas podem ser fornecidas nos seguintes comprimentos úteis:  
MP100 ..... 1,00m  
MP152 ..... 1,22m(4')/1,83m(6')/2,44m(8')/3,05m(10')
- Os parafusos e porcas fornecidos devem ser utilizados conforme a tabela:

PRODUTO	CABEÇA (Ø)	TIPO	ESPESSURA DA CHAPA (mm)						
			1,5	2,0	2,7	3,4	4,7	6,3	
MP 100	22mm	1/2" X 7/8"	A e B	A e B	A e B	B			
		1/2" X 1 1/4"							
MP 152	32mm	3/4" X 1 1/4"			A	A	A		
		3/4" X 1 1/2"			B	B	B		
		3/4" X 1 3/4"			C	C	C		A B C
		3/4" X 3"							

Onde A — Encontro de 2 chapas  
B — Encontro de 3 chapas  
C — Utilizado apenas para auxílio a montagem.

- Chaves para o aperto de parafusos são entregues junto com o material. No entanto, uma chave pneumática e um pequeno guindaste poderão ser usados para aumentar a agilidade na montagem.
- A montagem das chapas deverá ser feita observando-se a sequência e os detalhes apresentados na planta do esquema de montagem.
- Estruturas com altura superior a 1,90m requerem a utilização de andaimes.

##### Superposição das Chapas

Dependendo do tipo de estrutura a

ser montada, preste atenção para estes detalhes:

- Para estruturas circulares, a superposição das chapas é defasada para evitar o encontro de 4 chapas num mesmo furo. Esta defasagem é feita nas costuras longitudinais, mantendo-se as costuras circunferenciais alinhadas (fig. 11).
- Para estruturas não-circulares (Lenticulares ou Passagens) a superposição das chapas é defasada nas costuras circunferenciais, mantendo-se as costuras longitudinais alinhadas (fig. 12).

Fig. 11

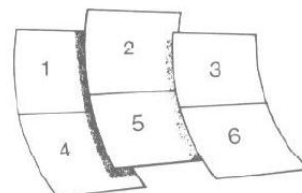
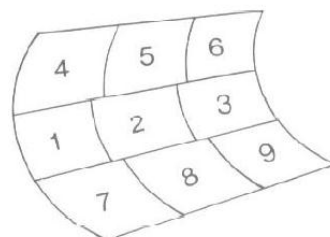
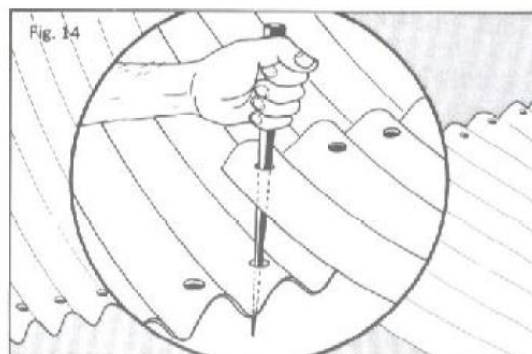
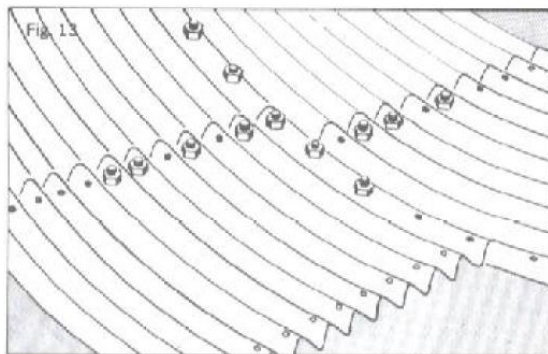


Fig. 12



##### ATENÇÃO

Nas estruturas não-circulares, as diferentes curvaturas das chapas são identificadas com cores diferentes marcadas em suas bordas (veja esquema de montagem)



##### Colocação dos parafusos

- Para manter as chapas nas posições corretas, nas estruturas circulares deverão ser colocados 3 ou 4 parafusos com as porcas ainda sem aperto em cada costura (fig. 13). Para estruturas não-circulares (Lenticulares e Passagens), todos os parafusos das chapas de fundo deverão ser colocados e apertados.
- A coincidência dos furos é mais facilmente obtida quando os parafusos estão frouxos.
- Quando o terceiro anel estiver com

as chapas montadas, coloque os parafusos que faltam no primeiro e segundo anéis, e assim sucessivamente.

- Quando não houver coincidência de furos, use o cabo da chave ou uma alavanca. (Fig. 14)

##### Aperto Final

- Assim que todas as chapas estiverem em suas posições e todos os parafusos colocados, faça-se o aperto final. Para MP 152,

torque mínimo = 150 LB.FT e máximo = 230 LB.FT. Para MP 100 mínimo = 45 LB.FT e máximo = 60 LB.FT.

##### Importante

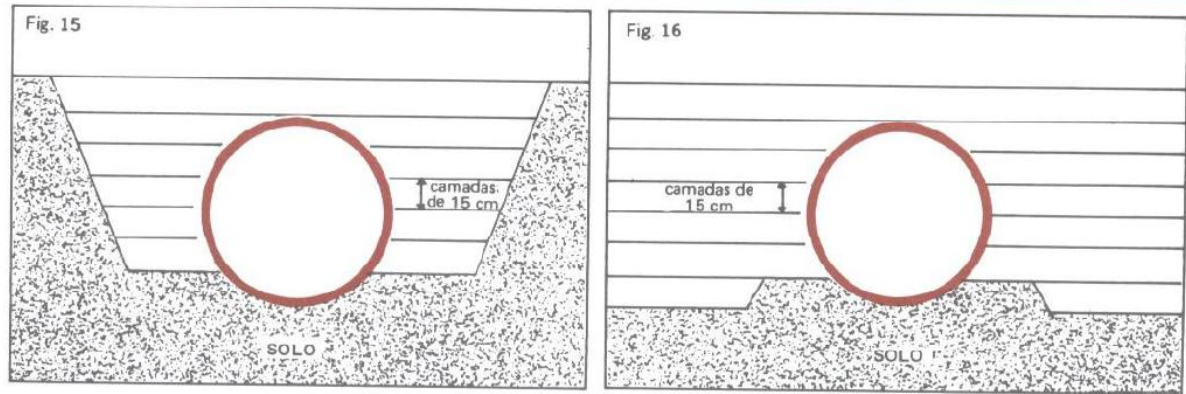
O aperto dos parafusos é fundamental para uma perfeita instalação. Assim, antes de dar como concluída a montagem, faça uma última verificação, pois é comum, quando se aperta os parafusos de um anel, para um melhor encaixe entre as chapas, os parafusos dos anéis vizinhos ficarem frouxos.

(fonte: ARMCO)

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 14 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

## 5 – Reaterro e compactação de acordo com a figura 3:

Figura 3 – Reaterro e compactação



Quando se instala uma estrutura ARMCO STACO, em valas (fig. 15) ou não (fig. 16), ela será aterrada e compactada após a montagem. Depois, receberá o tráfego.

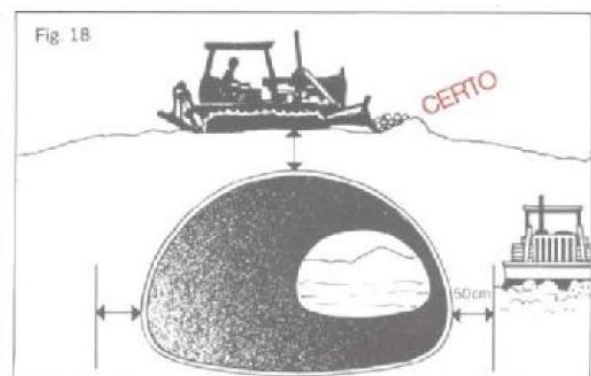
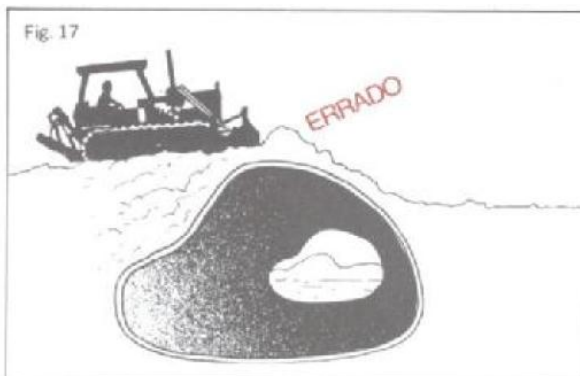
Para evitar imprevistos, tais como recalques, deformações etc., a compactação durante o reaterro deverá obedecer as seguintes regras:

1. O tipo de material é fundamental.  
O emprego de material do tipo A 2-4\*

(Padrão do DNER) é o mais indicado. Pode ser também considerada uma compactação que resulte em um mínimo de 90% do Proctor normal com o uso de material de primeira qualidade (granular não-orgânico)

- \* Areia ou pedregulho silteoso ou argiloso com o máximo de 35% passando na peneira n.º 200.

2. O aterro deve ser feito em camadas de 15cm de espessura e compactado com soquetes ou sapos junto à estrutura.
3. O aterro deverá ser executado simultaneamente em ambos os lados da estrutura até atingir a distância mínima de 2,00m da estrutura.



## CUIDADOS NA COMPACTAÇÃO

### Equipamentos de compactação

- Compactação manual com soquetes de madeira (15 X 15cm).
- Compactação mecânica com sapos, e ou rolos compressores.

1. Deverá ser feita compactação cuidadosa junto as chapas do fundo com soquetes manuais ou mecânicos.

2. Deverá ser mantido um afastamento mínimo de 50cm entre a estrutura e os equipamentos pesados de compactação. Para rolos vibratórios, mínimo de 100cm.

3. Os equipamentos pesados não devem passar sobre as estruturas ARMCO STACO, até que o aterro atinja altura mínima recomendada no esquema de montagem (figs. 17 e 18).



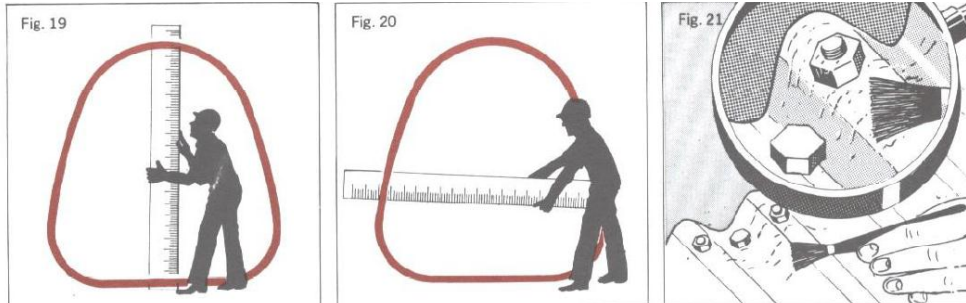
(fonte: ARMCO)



DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 15 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

## 6 – Verificação final de acordo com a figura 4:

Figura 4 – Verificação final



### VERIFICAÇÕES

#### Medições

Após a conclusão do aterro compactado, faça novas medições para compará-las às medições realizadas no término da montagem. As deformações da estrutura não devem ultrapassar 10% de qualquer dimensão de projeto (figs. 19 e 20).

Verifique também a qualidade da compactação realizada pela medição da altura da estrutura: Se ela é igual ou aumentou até 10% comprova-se a boa compactação. Porém, se ela diminuiu, certamente a compactação lateral não foi satisfatória.

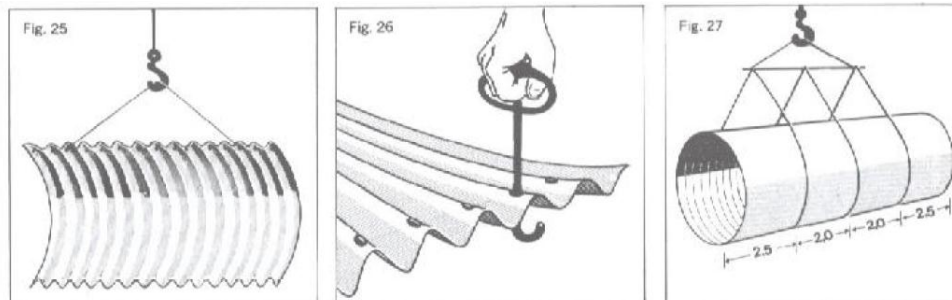
#### Imperfeições

Nas estruturas revestidas com epoxy, verifique cuidadosamente a existência de arranhões ou deformações no revestimento ocorridos eventualmente no transporte ou na montagem. Com material (resina) fornecido pela ARMCO STACO, corrija as imperfeições encontradas afim de evitar uma eventual corrosão localizada (fig. 21)

(fonte: ARMCO)

## 7– Transporte e armazenagem de acordo com a figura 5:

Figura 5 – Armazenagem



### TRANSPORTE

Quando um guindaste é utilizado para transportar as chapas no local da obra, recomenda-se prender o cabo em 2 furos da chapa (fig. 25). Se o transporte for manual, utilize ganchos nos 4 cantos da chapa (fig. 26).

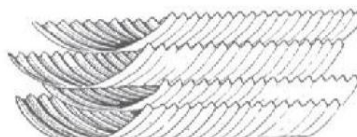
Para transporte de estruturas já montadas, recomenda-se a utilização de cabos de aço "abraçando" a estrutura a cada 2,0m e com um afastamento mínimo da extremidade de 2,5m (fig. 27).

### ARMAZENAGEM

Para o armazenamento, recomenda-se empilhar as chapas (classificando-as por tamanho e raio de curvatura), de maneira que a corrugação de cada chapa se encaixe na corrugação da outra (fig. 28). Com isso, além de proteger as chapas, ocupa-se menos espaço no armazenamento, facilitando a identificação para montagem.

14

Fig. 28



(fonte: ARMCO)

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 16 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

### **- Equipamentos**

Para a realização destes serviços serão utilizados caminhões de carroceria de madeira e basculantes e retroescavadeira.

### **- Medição da etapa 02**

No caso dos bueiros, será medida e paga a extensão executada, expressa em metros lineares, não sendo admitidas frações decimais, devendo ser discriminados o diâmetro interno do tubo e o número de linhas. Estará incluso na medição o volume de concreto utilizado na execução do berço e as formas laterais.

### **- Pagamento da etapa 02**

O pagamento do item será realizado observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora. No preço do serviço deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transporte e mão de obra com todos os seus encargos e incidências, e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos.

## **1.4. Etapa 3**

### **1.4.1 Fundações**

A execução das fundações deve obedecer rigorosamente às dimensões e demais prescrições estabelecidas no projeto e memoriais, além das normas da ABNT. Os serviços correspondentes às fundações somente devem ser iniciados após a aprovação pela Fiscalização da locação planialtimétrica da obra. Qualquer modificação que se faça necessária, no decorrer dos trabalhos, somente poderá ser executada após autorização da fiscalização, sem prejuízo para a responsabilidade da contratada.

### **- Locação da estaca pré-moldada**

A locação da estaca pré-moldadas deve ser executada topograficamente pela equipe de topografia da obra, obedecendo às distâncias e cotas determinadas no projeto. Os equipamentos topográficos devem estar aferidos. A equipe de topografia deve cravar no solo

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 17 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

um piquete de madeira e com um prego na sua face superior materializando o centro da estaca com um desvio máximo de 5 mm.

#### **- Cravação da estaca da estaca pré-moldada**

A implantação das estacas pré-moldadas de concreto no solo deve ser realizada por meio de cravação, percussão, ou vibração. Para implantação de estacas sobre nível d'água deve ser utilizado guincho para posicioná-las no fundo antes do início da cravação.

A escolha do equipamento deve ser efetuada em função das dimensões das estacas e das características dos solos constituintes das fundações. De maneira geral, devem ser utilizados, preferencialmente, bate-estacas com martelos de queda livre, nos quais a relação  $P_p/P_e$ , entre o peso do pilão ( $P_p$ ), e o peso da estaca ( $P_e$ ), deve ser a maior possível (recomendável mínimo de 0,7). Pode, também, ser utilizados martelos vibratórios, automáticos a diesel ou hidráulicos.

#### **- Preparo da cabeça da estaca (quando necessário) de estaca pré-moldada:**

As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço. Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento. Devem ser tomadas as seguintes medidas:

- a) o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
- b) o corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
- c) as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.

As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

#### **- Inspeções das Estacas do Tipo Pré-moldadas**

Na implantação das estacas no terreno a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto, salvo se a nega e o repique elástico das estacas anexas e sondagens próximas indicarem a presença de camada de solo com resistência suficiente para suportar as

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 18 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

cargas de projeto, ressaltando a ocorrência de “nega falsa”. O conceito de nega deve ser empregado exclusivamente para controle da cravação da estaca, sendo vetado para determinação da capacidade de carga. A contratada deve manter registro completo da cravação de cada estaca. Devem constar neste registro os seguintes elementos:

- a) data de fabricação;
- b) número e a localização da estaca;
- c) dimensões da estaca;
- d) cota do terreno no local da cravação;
- e) nível d'água;
- f) características do equipamento da cravação;
- g) diagrama da cravação;
- h) duração de qualquer interrupção na cravação e hora em que ela ocorreu;
- i) cota final da ponta da estaca cravada;
- j) cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
- k) comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
- l) nega, penetração, em centímetros, nos dez últimos golpes, em três sequências;
- m) repique elástico, por golpe, nos trinta últimos golpes;
- n) desaprumo e desvio de locação;
- o) suplemento utilizado;
- p) anormalidade de execução;
- q) comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.

#### **1.4.2 Blocos de fundação**

##### **- Escavação manual de valas**

As escavações para os blocos abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes no projeto de fundações e demais projetos, natureza do terreno e volume de material a ser deslocado.

##### **- Lastro de brita e concreto magro**

Para a execução dos blocos, deverá ser executado um embasamento de brita nº2, com espessura adensada de 10cm. Esta brita deverá ser compactada manualmente com placas.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 19 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Acima da camada de brita, deverá ser executado uma camada de concreto magro, com espessura de 10cm.

#### **- Forma para a fundação**

As formas serão construídas com tábuas de madeira de espessura 1", podendo ser executadas em madeira compensada resinada de 10 ou 12mm. Em qualquer um dos casos as formas deverão ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, de modo a se manterem rigidamente na posição correta sem deformações. Não serão aceitas peças empenadas.

Deverão ser rigidamente fixadas na sua correta posição, conforme Projeto, e estanques suficientemente para impedir a perda de argamassa e de nata de cimento durante a concretagem.

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o Projeto Estrutural e o Projeto de Fundação.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- sua limpeza;
- seu umedecimento antes do lançamento do concreto;
- a vedação das juntas.

#### **- Armadura de aço**

Define-se como a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço (CA-50 ou CA-60), posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao Projeto Estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Não será permitido o emprego de aço de qualidade diferente da especificada no Projeto Executivo, sem aprovação prévia do autor do Projeto Estrutural e da Fiscalização da CODEVASF.

Serão rejeitadas as barras que apresentarem defeitos prejudiciais, tais como fissuras, espoliações, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras



DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 20 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote será rejeitado pela Fiscalização da CODEVASF.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço dependerá de aprovação do autor do Projeto e da Fiscalização da CODEVASF.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no Projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme à NBR6118 e dependerá da aprovação do autor do Projeto e da Fiscalização da CODEVASF.

Antes da colocação da armadura nas formas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores plásticos industrializados, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no Projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a garantir uma boa aderência.

#### **- Concreto estrutural**

A contratada poderá optar pela aquisição de concreto usinado de terceiros. Nessa situação, todas as disposições constantes neste documento devem ser adaptadas as condições reais, mediante proposta da contratada que deve merecer a aprovação da fiscalização. O estudo dos materiais e da dosagem do concreto deverão ser apresentados pela contratada.

A produção de concreto deve obedecer rigorosamente ao projeto executivo e respectivos detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Para a obtenção das qualidades essenciais do concreto, será exigida seleção cuidadosa dos materiais, dosagem correta, manipulação e cura adequada.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 21 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos, o local deve ser cuidadosamente limpo, isento de quaisquer materiais que sejam nocivos ao mesmo.

A cada 10m<sup>3</sup> de concreto fornecido, a contratada deverá executar ensaios e apresentar resultados de corpo de prova para a fiscalização da CODEVASF através de laboratório especializado. O objetivo é avaliar a característica do concreto.

O concreto utilizado deverá possuir fck de 25MPa. No momento do lançamento deverá ser adensado mecanicamente de maneira a proporcionar o melhor acabamento do concreto em contato com a forma.

Para a cura do concreto, devem ser adotadas medidas especiais para manter as superfícies em contato com o ar permanentemente úmido, pelo prazo mínimo de 10 (dez) dias, obtendo assim uma cura úmida do concreto.

Em caso de existência de água nos locais a serem concretados, deve ser realizado o total esgotamento e a área deverá ser protegida de eventuais alagamentos futuros. Não será permitida a concretagem antes dessa providência.

Em hipótese alguma os elementos devem ser concretados usando o solo diretamente, sem a utilização de forma lateral.

A colocação do concreto deve ser contínua, e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas, caso a temperatura ambiente seja cerca de 24°C ou menos. Para temperaturas mais elevadas, o tempo máximo de interrupções deverá ser de no máximo uma hora.

Todo o concreto será lançado durante o horário compreendido entre 7 e 17 horas.

Quando não estiver sido indicado outro procedimento, peças com espessura igual ou superior a 20cm devem ser adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão ou de forma, conforme o caso.

### 1.4.3 Muros

A execução dos muros deve obedecer rigorosamente às dimensões e demais prescrições estabelecidas no projeto e memoriais, além das normas da ABNT. Os serviços correspondentes somente devem ser iniciados após a aprovação pela Fiscalização das fundações da obra.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 22 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Qualquer modificação que se faça necessária, no decorrer dos trabalhos, somente poderá ser executada após autorização da fiscalização, sem prejuízo para a responsabilidade da contratada.

#### **- Forma**

As formas serão construídas com chapas de madeira compensada coberta com filme contínuo impregnado com resina de base fenólica u similar, com gramatura mínima de 120g/m<sup>2</sup>, completamente uniforme e lisa.

A espessura das chapas deverá obedecer ao solicitado no projeto estrutural.

As formas deverão ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, de modo a se manterem rigidamente na posição correta sem deformações. Não serão aceitas peças empenadas.

Deverão ser rigidamente fixadas na sua correta posição, conforme Projeto, e estanques suficientemente para impedir a perda de argamassa e de nata de cimento durante a concretagem.

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o Projeto Estrutural e o Projeto de Fundação.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- sua limpeza;
- seu umedecimento antes do lançamento do concreto;
- a vedação das juntas.

#### **- Armadura de aço**

Define-se como a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço (CA-50 ou CA-60), posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao Projeto Estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Não será permitido o emprego de aço de qualidade diferente da especificada no Projeto Executivo, sem aprovação prévia do autor do Projeto Estrutural e da Fiscalização da CODEVASF.



DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 23 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Serão rejeitadas as barras que apresentarem defeitos prejudiciais, tais como fissuras, espoliações, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote será rejeitado pela Fiscalização da CODEVASF.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço dependerá de aprovação do autor do Projeto e da Fiscalização da CODEVASF.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no Projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme à NBR6118 e dependerá da aprovação do autor do Projeto e da Fiscalização da CODEVASF.

Antes da colocação da armadura nas formas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores plásticos industrializados, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no Projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a garantir uma boa aderência.

#### **- Concreto estrutural**

A contratada poderá optar pela aquisição de concreto usinado de terceiros. Nessa situação, todas as disposições constantes neste documento devem ser adaptadas as condições reais, mediante proposta da contratada que deve merecer a aprovação da fiscalização. O estudo dos materiais e da dosagem do concreto deverão ser apresentados pela contratada.

A produção de concreto deve obedecer rigorosamente ao projeto executivo e respectivos detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 24 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

Para a obtenção das qualidades essenciais do concreto, será exigida seleção cuidadosa dos materiais, dosagem correta, manipulação e cura adequada. Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos, o local deve ser cuidadosamente limpo, isento de quaisquer materiais que sejam nocivos ao mesmo.

A cada 10m<sup>3</sup> de concreto fornecido, a contratada deverá executar ensaios e apresentar resultados de corpo de prova para a fiscalização da CODEVASF através de laboratório especializado. O objetivo é avaliar a característica do concreto. O concreto utilizado deverá possuir fck de 25MPa. No momento do lançamento deverá ser adensado mecanicamente de maneira a proporcionar o melhor acabamento do concreto em contato com a forma.

Para a cura do concreto, devem ser adotadas medidas especiais para manter as superfícies em contato com o ar permanentemente úmido, pelo prazo mínimo de 10 (dez) dias, obtendo assim uma cura úmida do concreto. Em caso de existência de água nos locais a serem concretados, deve ser realizado o total esgotamento e a área deverá ser protegida de eventuais alagamentos futuros. Não será permitida a concretagem antes dessa providência.

Em hipótese alguma os elementos devem ser concretados usando o solo diretamente, sem a utilização de forma lateral. A colocação do concreto deve ser contínua, e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas, caso a temperatura ambiente seja cerca de 24°C ou menos. Para temperaturas mais elevadas, o tempo máximo de interrupções deverá ser de no máximo uma hora. Todo o concreto será lançado durante o horário compreendido entre 7 e 17 horas.

Quando não estiver sido indicado outro procedimento, peças com espessura igual ou superior a 20cm devem ser adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão ou de forma, conforme o caso.

### **- Medição da etapa 03**

A medição deverá ser feita por elementos são estes: cravação de estacas, execução do bloco, execução do muro e execução das alas. Cada medição somente será autorizada após autorização do fiscal.

### **- Pagamento da etapa 03**

O pagamento do item será realizado observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora. No

DESCRIÇÃO: Especificações técnicas	REV-00	DATA: 08/09/2014	Página 25 de 25
------------------------------------	--------	------------------	-----------------

preço do serviço deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transporte e mão de obra com todos os seus encargos e incidências, e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos.

## **1.5. Etapa 4**

### **1.5.1 Limpeza final da obra**

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito. Durante a limpeza da obra deve-se ter o cuidado de vedar todos os ralos para que os detritos provenientes da limpeza não venham a obstruí-los posteriormente. Será removido todo o entulho da obra, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos. A obra deverá ser entregue limpa, para que a FISCALIZAÇÃO efetue o recebimento da mesma.

#### **- Medição da etapa 04**

A medição deverá ser feita por metro quadrado, após concluída a limpeza de todos os elementos.

#### **- Pagamento da etapa 04**

O pagamento do item será realizado observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora. No preço do serviço deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transporte e mão de obra com todos os seus encargos e incidências, e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos.

## **2. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente documento é parte integrante do projeto básico de Recuperação da travessia do Rio Boacica. Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Assina o presente documento o Engenheiro Civil Douglas Finger de Lemos, CREA RS103171.