



## 1.0 OBJETIVO

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução de uma passagem molhada sobre o Rio São Lamberto, na Comunidade Rural de Abóboras, município de Montes Claros – MG, numa área total de 128m<sup>2</sup>, na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizado no Estado de Minas Gerais.

## 2.0 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1. A obra contratada será executada rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;
- 2.2. Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;
- 2.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;
- 2.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;
- 2.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
- 2.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de obras a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;
- 2.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;
- 2.8. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;
- 2.9. Será mantido, pela Empreiteira, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva;



2.10. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço;

2.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

### 3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 3.1 Mobilização e Desmobilização:

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.
- Despesas relativas à infra-estrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
- Despesas relativas à construção manutenção de caminhos de serviço, quando necessário;

O serviço de “Mobilização e desmobilização” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, sendo pago 50% do serviço referente à Mobilização na 1ª medição e os outros 50% correspondentes serão pagos após total mobilização de equipamentos e pessoal. Os 100% referente à Desmobilização serão



pagos na ultima medição, após total desmobilização de todo o equipamento e pessoal, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

### **3.2 Fornecimento e Instalação de Placa de Obra:**

O fornecimento da placa de identificação da obra ficará a cargo da Contratada, que providenciará sua confecção, devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pela CODEVASF, no seu site do Ministério da Integração, independente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe.

### **3.3 Administração local e Manutenção do Canteiro (AL):**

Administração Local e manutenção do canteiro (AL) – será pago conforme o percentual de serviços executados no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item:  $\%AL = (\text{Valor da Medição Sem AL} / \text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro), Sem AL})$

Administração Local e manutenção do canteiro (AL) terão como unidade na planilha orçamentária “global” e será pago o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais.

## **4.0 TERRAPLENAGEM**

### **4.1 Escavação mecânica de vala**

Entende-se como tal todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,20 m qualquer que seja o teor de umidade



que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

#### 4.2 Aterro e Reaterro

A superfície a ser compactada deverá estar limpa, cuidando-se para que não haja nenhuma espécie de vegetação, restos de demolição nem qualquer tipo de entulho.

O aterro das cabeceiras deverá ser executado com material escolhido, de preferência argilo-arenoso, não podendo ser utilizadas turfas ou argilas orgânicas. A compactação será em camadas sucessivas de no máximo 20,0 cm de espessura de material solto, devidamente molhadas e apiloadas com golpes de soquete ou compactador mecânico, a fim de serem evitadas posteriores fendas, trincas ou desníveis em virtude de recalque nas camadas aterradas.

As camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação devem ser escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas.

O reaterro ser empregado no desvio do riacho para a execução dos trabalhos e será utilizado o material proveniente das escavações.

#### 5.0 ESTRUTURA e SUPER-ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO.

A estrutura de concreto armado serão executadas obedecendo aos projetos fornecidos pela fiscalização, sempre em obediência a norma NBR-6118 da ABNT, e cuidando-se especialmente que:

Poderão ser utilizados os seguintes tipos de concreto, escolhidos em função das finalidades das peças e esforços que as solicitarão:

- **Concreto Magro:** Definido como sendo um concreto, cujo consumo mínimo de cimento deverá ser 150 kg/m<sup>3</sup>;
- **Concreto Simples:** Definido como sendo um concreto, com  $f_{ck} = 25$  MPa;
- **Concreto Ciclóptico:** Definido como sendo um concreto, com  $f_{ck} = 25$  MPa, sua composição de 70% de concreto e os 30% restantes preenchidos com pedra de mão, por unidade de volume. As pedras deverão ficar totalmente envolvidas pelo concreto simples;
- **Concreto Estrutural:** Definido como sendo um concreto, com  $f_{ck} = 25$  MPa utilizado na estrutura de esgotos e  $f_{ck} = 25$  MPa nas demais estruturas não sujeitas a águas servidas;

- **Concreto Armado:** Definido como sendo um concreto estrutural ao qual são adicionadas armaduras de aço previamente calculadas e dimensionadas para suportarem aos esforços mecânicos solicitantes que não poderiam ser anulados pelo concreto estrutural não armado.

### 5.1 Material

Os materiais a serem empregados deverão obedecer às seguintes exigências:

- **Cimento Portland:** Deverá atender às prescrições da NBR 5732, ser de fabricação recente e medido em peso (saco de 50 kg). Não será admitido o uso de baldes ou vasilhames na medição de cimento. Independente de ensaios, serão rejeitados os sacos que se apresentarem empedrados. A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de solicitar da EMPREITEIRA os ensaios de cimento previstos pela ABNT, quando assim o desejar.
- **Areia :** Deverá obedecer às prescrições da NBR 7211.
- **Brita :** Deverá provir de rocha sã, não apresentar forma lamelar e atender ao fixado na NBR 7211.
- **Água :** A água a ser empregada será de conformidade com a NBR 6118.
- **Pedra de Mão :** Deverá provir de rocha sã, ser dura, compacta, sem fendas, isenta de crostas, resistente ao desgaste, ao choque e esmagamento, não podendo possuir diâmetro circunscrito superior a 25 cm.

### 5.2 Especificações para o Concreto Estrutural

O concreto a ser empregado nas estruturas, tanto nas de concreto armado como nas de concreto protendido deverá pertencer ao Grupo de Resistência I da Norma NBR-8953/1992 e só em casos de estruturas especiais, será utilizado concreto do Grupo de Resistência II da referida Norma;

Os Projetos de Estrutura deverão ser elaborados de acordo com as recomendações da Norma NBR-6118/2014 no que se refere aos critérios de qualidade e durabilidade devendo a Resistência Característica ( $f_{ck}$ ) adotada levar em consideração o objetivo da estrutura e o nível de agressividade ambiental do local da obra.

O Produto Final do Projeto Estrutural é constituído por Memória de Cálculo, Desenhos e Especificações. As Especificações podem constar dos próprios desenhos



ou constituir documentação separada. A Memória de Cálculo é a documentação fundamental para o controle de qualidade.

Os documentos acima relacionados devem conter informações completas, claras, corretas, consistentes entre si e com as exigências estabelecidas nesta Norma.

A descrição da solução estrutural adotada nos documentos acima relacionados deve permitir a completa e perfeita execução da estrutura.

**Tabela 1 – Classes de agressividade Ambiental conforme a NBR-6118/2014**

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana1)2)	Pequeno
III	Forte	Marinha1)	Grande
		Industrial1)2)	
IV	Muito forte	Industrial1)3)	Elevado
		Respingos de maré	

1) Pode-se admitir um micro-clima com classe de agressividade um nível mais brando para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

2) Pode-se admitir uma classe de agressividade um nível mais brando em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuvas em ambientes predominantemente secos ou regiões onde chove raramente.

3) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

O preparo, controle e recebimento do concreto deverá seguir as recomendações da Norma NBR-12655/1996.

A execução das estruturas de concreto deverá seguir os critérios estabelecidos pela Norma NBR-14931/2004.

Os materiais constituintes do concreto deverão ser selecionados de acordo com as normas específicas de cada material, respeitando-se ainda a classificação preconizada pela Norma NBR-12654/1992.

As juntas de dilatação para as estruturas de concreto simples deverão ter afastamento máximo de 15 m; As juntas de dilatação para as estruturas de concreto armado e protendido deverão ter afastamento máximo de 40 m.

### 5.3 Dosagem

Será empregada a dosagem experimental em obediência a NBR 12655 e controle obrigatório de resistência à compressão do concreto, para as obras que, a juízo da FISCALIZAÇÃO, considerando a ordem de grandeza dos esforços solicitantes ou

características peculiares, tais como necessidade de impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, assim o exigirem.

Deverão também ser obedecidas as seguintes recomendações para a dosagem empírica:

- A quantidade mínima de cimento p/m<sup>3</sup> de concreto será de 320 kg;
- A quantidade d'água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária;
- A percentagem de agregado miúdo no volume total de agregado, antes da mistura, será fixada de maneira a obter-se um concreto com consistência adequada ao seu emprego, tal percentagem deverá estar entre 30% e 50%.

#### 5.4 Formas e Cimbramento

As formas serão utilizadas onde se fizer necessário limitar o lançamento do concreto e moldá-lo segundo os perfis das peças projetadas.

Serão confeccionadas com tábuas de pinho de 3ª qualidade com 1" de espessura, ou com folhas de compensado revestidas com plástico de fabricação Madeirit, ou similar em espessuras adequadas ao fim a que se destinam.

Deverão se adaptar exatamente às dimensões das peças da estrutura projetada, e construídas de modo a não se deformarem sob a ação das cargas e pressões internas do concreto fresco.

A construção das formas e do escoramento deve ser feita de modo a haver facilidade na retirada dos diversos elementos.

As escoras deverão possuir diâmetro mínimo de 3", e só poderão ter uma emenda a qual não deve ser feita no terço médio de seu comprimento.

Poderá se admitir o emprego de pontaletes de pinho com seção de 3" × 3". Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura serão contraventados.

Antes do lançamento do concreto deverão ser vedadas as juntas das formas e feito a limpeza do interior. As formas de vigas estreitas e profundas de paredes e pilares, deverão ser molhadas até à saturação e para o escoamento da água em excesso, deverão ser deixados furos convenientemente espaçados.

As cargas sobre as escoras deverão ser distribuídas sobre o solo, por meio de suportes de madeira ou de concreto, de modo a evitar recalques quando do lançamento do concreto nas formas.



### 5.5 Armaduras AÇO CA-50 e CA-60

Armação em tela de aço soldada nervurada Q-92, Q61, Q-246, Q-133 e as barras de transferências. As barras e telas soldadas serão instaladas nos locais indicados no projeto.

Deverão obedecer a NBR 7480.

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão ser convenientemente limpas, não se admitindo oxidações que diminuam as respectivas seções, presença de graxas, tintas, cimento, terra ou substâncias que possam prejudicar à aderência com o concreto. A EMPREITEIRA deverá evitar que as barras de aço e as armaduras fiquem em contato com o terreno nos depósitos, apoiando-se sobre vigas ou toras de madeira, colocadas sobre o terreno, evitando assim deformações na estocagem das barras já prontas para montagem.

As armaduras deverão ser montadas no interior das formas, rigorosamente de acordo com as posições indicadas nos detalhes do projeto estrutural, e de modo a se manterem firmes durante a concretagem conservando as distâncias entre as barras e as faces internas das formas, através do uso de calços de argamassa de cimento e areia. As barras serão amarradas com o auxílio de arame recozido nº 18.

Deverão ser empregados espaçadores constituídos de barras de aço, colocados de modo a garantir as distâncias entre as armaduras indicadas no projeto estrutural.

Após o término dos serviços de armação e antes da concretagem, todas as barras deverão ser limpas com escova de aço ou jato d'água, a fim de remover quaisquer substâncias que adiram à ferragem durante a montagem.

Nos casos em que a FISCALIZAÇÃO autorizar a substituição das bitolas, a conversão de diâmetros deverá ser procedida de acordo com as seções por barras, só podendo entretanto fazê-lo pelo aço de bitolas menores que as previstas no projeto. Só será permitida a substituição do tipo de aço após autorização da FISCALIZAÇÃO.

Não é conveniente o uso simultâneo de aços de características diferentes para armar uma mesma peça, devido à possibilidade de confundir-se os tipos de barras.

A concretagem somente será liberada, após a conferência das formas, armaduras e com as 46 barras de aço CA-50 de Ø 20 mm 150 mm, chumbadas em rocha.

A armadura deverá ficar protegida pelo concreto, conforme os cobrimentos indicados no artigo 6.3.3 da NB<sub>1</sub>, obedecidas ainda as indicações constantes do projeto.



## 5.6 Lançamento

A FISCALIZAÇÃO deverá ser avisada em tempo hábil, de qualquer lançamento de concreto por parte da EMPREITEIRA. Além disso, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

Não será permitido o lançamento e emprego de concreto remisturado;

Não será permitido o lançamento do concreto em um único ponto para depois espalhá-lo a grandes distâncias. Antes do lançamento do concreto deverão ser colocadas nos locais em que a estrutura for atravessada por tubulações, peças de madeira ou de outro material facilmente removível, com dimensões suficientes de modo a evitar o mais possível rasgos posteriores. A altura máxima permitida para o lançamento do concreto será de 2,00 metros. Para os casos de peças com mais de 2,00 m deverá se lançar mão do uso de janelas laterais, funis ou trombas.

Para lançamento do concreto a alturas superiores a 2,00 metros, será tolerado a critério da FISCALIZAÇÃO, o uso de calhas, revestidas internamente com lâmina metálica, inclinação variando de 15 a 30° e comprimento máximo de 5,00m.

### 5.6.1 Adensamento

Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de vazios e bolhas de ar na massa do concreto, este deverá ser adensado por vibração durante e logo após o seu lançamento. A vibração poderá ser feita através de vibradores elétricos, pneumáticos, de forma ou imersão, cujo tamanho e tipo deverão ser escolhidos em função das dimensões da peça a ser concretada e do método mais adequado de adensamento. Deve-se vibrar o concreto até que se constate a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada sua posição. Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão deverão ser seguidas as seguintes recomendações:

O concreto será vibrado em camadas de 30 a 40 cm de espessura ou  $\frac{3}{4}$  de comprimento de agulha do vibrador;

O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 75 mm em função das dimensões da peça a concretar;

A penetração e retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento, lentamente. O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações deste item.

### **5.6.2 Cura**

Após a concretagem a estrutura será protegida contra a secagem prematura, regando-se periodicamente a mesma durante pelo menos sete dias contados do dia do lançamento, obedecendo as recomendações das Normas. Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas até que sejam retiradas.

#### **5.6.2.1 Recomposição das Superfícies e Perfis Concretados**

Após a concretagem, e sendo observado um prazo de até 24 horas após a retirada das formas, deverão ser feitas as recomposições dos perfis, preenchimento de ninhos de concreto, remoção de rebarbas e outras correções que se fizerem necessárias, a critério da FISCALIZAÇÃO. O concreto defeituoso deverá ser removido e substituído por outro novo e de características semelhantes ao concreto que está sendo utilizado na obra em questão, com o emprego de aditivo para garantir a aderência, quando for necessário, ouvida a FISCALIZAÇÃO.

### **5.7 Juntas de Construção**

Deverão ser feitas quando surgirem paralisações programadas ou imprevistas na concretagem. A posição das juntas de construção deverá estar sujeita a aprovação da FISCALIZAÇÃO que também deverá aprovar o processo de tratamento dessas juntas, antes que se prossiga a concretagem da nova camada. O novo concreto a ser lançado deverá preservar as mesmas características requeridas da camada anteriormente concretada. Nas emendas, poderá ser exigido o emprego de SIKADUR 32 ou similar.

#### **5.7.1 Juntas de Dilatação**

São as previstas na estrutura para atender aos esforços oriundos da variação volumétrica das peças monolíticas de concreto, decorrentes dos efeitos de variação de temperatura.





A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser efetuados ensaios não destrutivos, tais como de esclerometria e provas de carga, quando os resultados dos corpos de prova forem inferiores às tensões mínimas previstas.

O concreto deverá ser vibrado com toda a cautela e a recomendação do tipo de vibrador a ser empregado, deverá ser feita dentro da boa técnica;

A concretagem será efetuada logo após a colocação de armadura, a fim de evitar a passagem de manchas de ferrugem para as formas;

O desmoldamento será efetuado com toda a cautela, a fim de não causar lesões nas arestas das peças;

Poderá se lançar mão do uso de aditivos (marca Desmol ou similar) a fim de facilitar a desmoldagem, desde que haja autorização da FISCALIZAÇÃO e sejam obedecidas as prescrições do fabricante;

As peças destinadas a ficar em concreto aparente não deverão apresentar falhas de concretagem;

Caso haja necessidade de retoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão os mesmos executados com o emprego de argamassa mista, cimento comum e branco e areia fina, com posterior esmerilhamento da superfície, de maneira a igualar a textura e tonalidade existente na peça.

## **6.0 ALVENARIAS DE PEDRA RACHÃO ARGAMASSADA (embasamento)**

O serviço compreende a execução de alvenaria de pedra argamassada que servirá de base para a passagem molhada de acordo com o projeto e onde mais for determinado pela Fiscalização.

O alicerce será executado em camadas respaldadas horizontalmente, com o necessário travamento, formando um todo maciço, sem vazios. A espessura da camada de argamassa entre as pedras deve ser de no mínimo 5,0cm. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos.

Deverá ser utilizada rocha sã, densa e durável, que seja oriunda do granito ou gnaisse, devendo ser submetida previamente à aprovação da Fiscalização, não podendo ter qualquer dimensão superior a 30 cm.



Tanto quanto possível, serão utilizadas pedras de faces sensivelmente planas, cuja forma se aproxime da cúbica.

O traço da argamassa para ligação das pedras será de 1:3 (cimento:areia grossa), devendo o cimento e a areia que forem utilizados na execução obedecerem às normas da ABNT sobre materiais de construção, a massa de concreto ciclópico se manterá integralmente plástica, durante o lançamento das pedras.

Será empregada a fundação em pedra rachão como base de todas as paredes. Caso o desnível do terreno resulte em uma diferença superior a 50 cm entre dois pontos quaisquer da edificação, o alicerce deverá ser nivelado até o patamar mais elevado do terreno, e neste caso não será necessária a execução de embasamento de tijolos cerâmicos.

#### **7.0 REVESTIMENTO CIMENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3.**

O traço da argamassa para o revestimento será de 1:3 (cimento: areia média) espessura de 1,5 cm, devendo o cimento e a areia que forem utilizados na execução obedecerem às normas da ABNT sobre materiais de construção.

O revestimento será executado nos locais indicados no projeto.

FL.: 259  
PROC.: 2511/17-13  
RUBRICA - 1ª. GRD

**Projeto:** Construção de passagem molhada. Rio São Lamberto

**Local:** Comunidade de Abóboras. Zona Rural de Montes Claros/MG

**Contratante:** ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO POVOADO DE ABOBORAS.

**CNPJ:** 25.217.670/0001-95

**ART: CREA/MG** 14201700000004036752

**Revisão:** R2

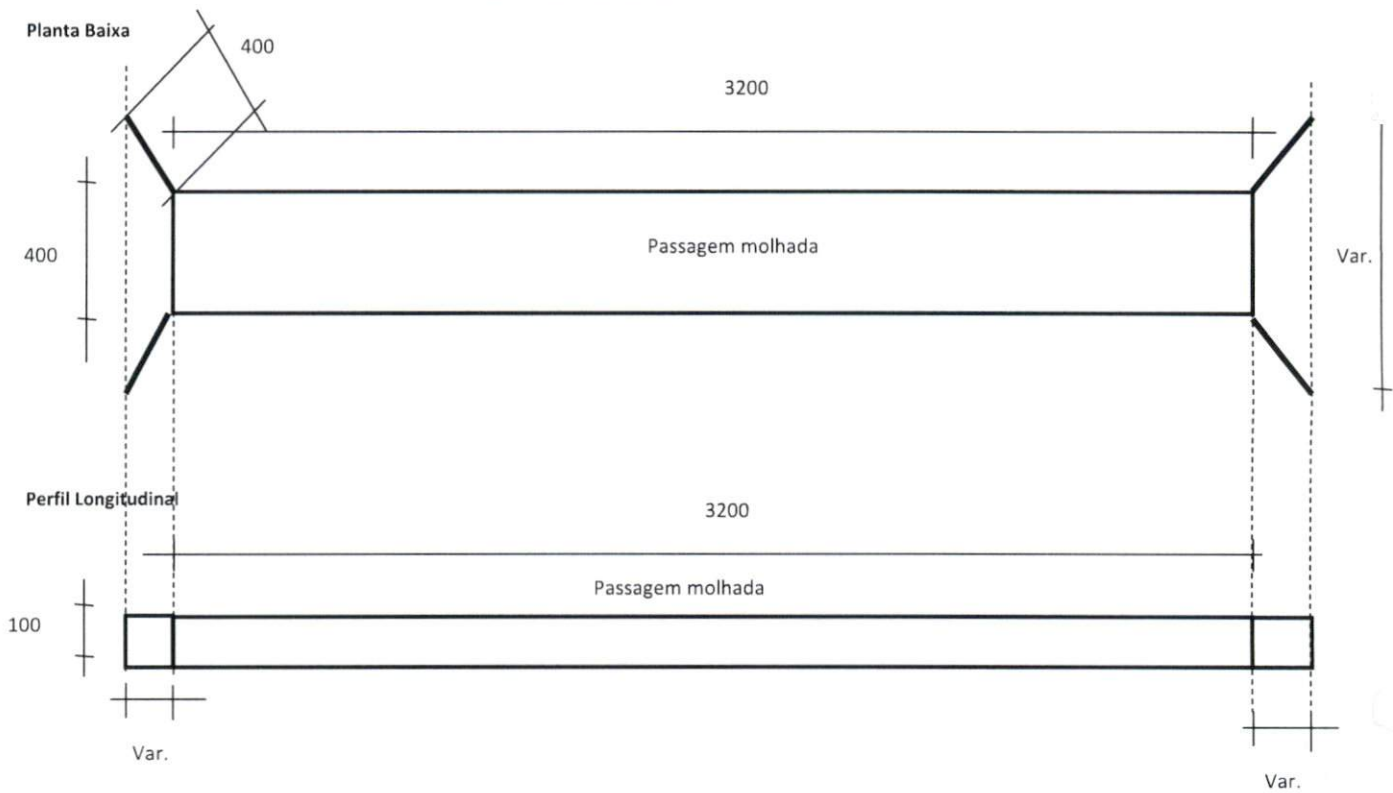
**Data:** 25/10/2017



PS Engenharia e Perícia EIRELI  
CNPJ 27.239.941/0001-39  
RT: Paulo Eduardo Gomes dos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/MG 54.296D

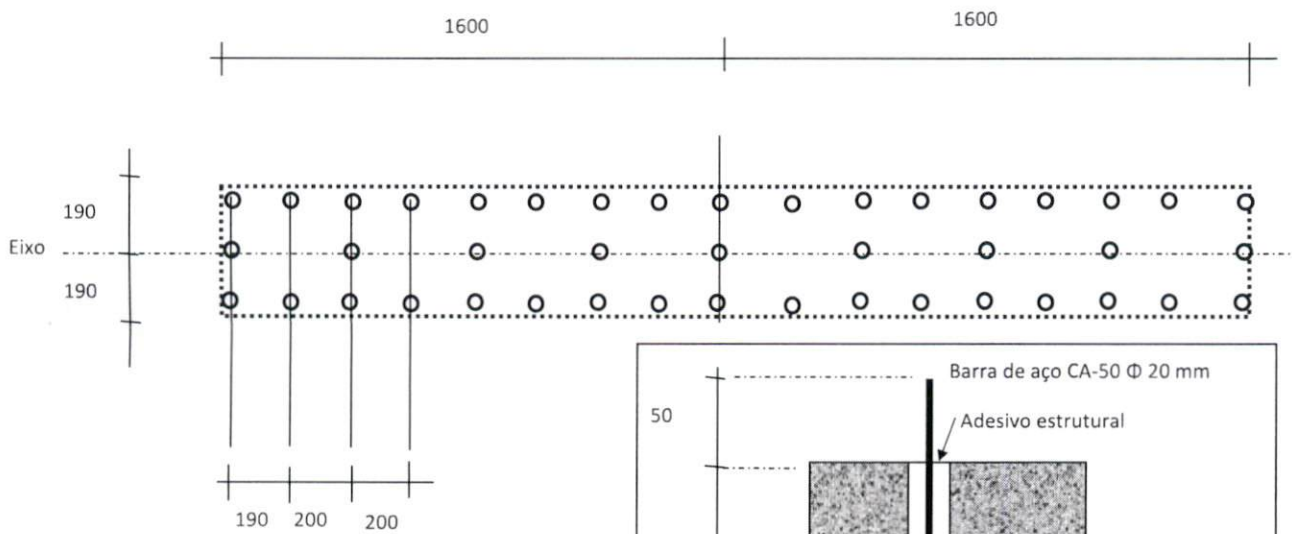


Comunidade de Abóboras – Passagem Molhada

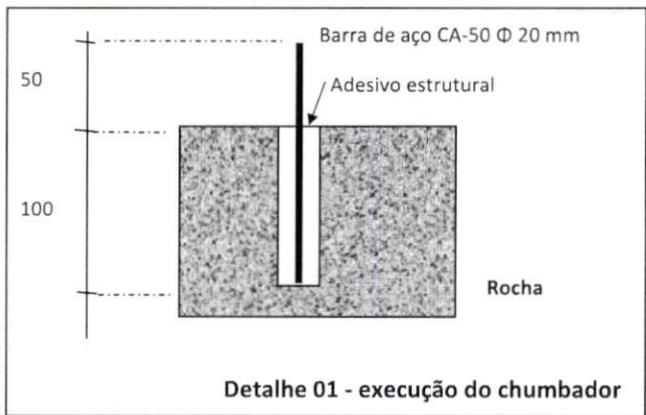


Comunidade de Abóboras – Passagem Molhada

Planta de Locação dos chumbadores



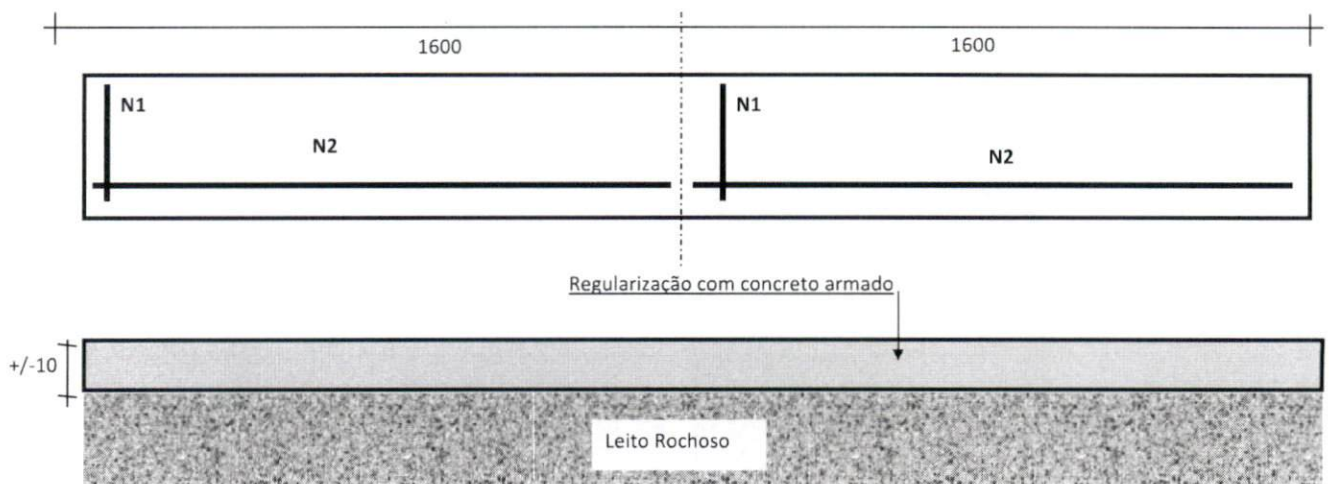
**Quantitativos:**  
Total de furos com profundidade de 1,00 m (um metro) e diâmetro maior que 20 mm: 46 (quarenta e seis)  
Total de chumbadores: 46 (quarenta e seis)



Detalhe 01 - execução do chumbador

Comunidade de Abóboras – Passagem Molhada

Regularização de piso com concreto armado



**Quantitativos:**

Concreto Fck. 25 MPa = 32,00 m x 4,00 m x 0,10 m = 12,80 m<sup>3</sup>

2 x 80 N1  $\Phi$  8,0 c/ 20 c=394.

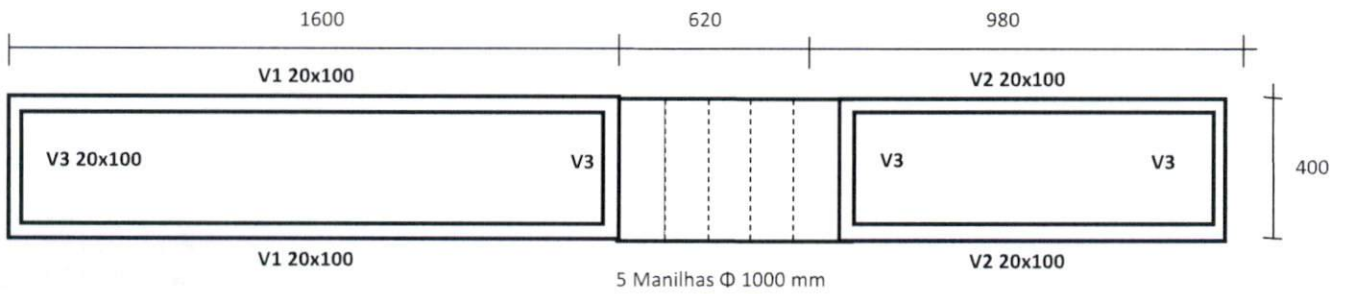
2 x 20 N2  $\Phi$  8,0 c/ 20 c=1594 (trespasse de 40).

*Handwritten signature*

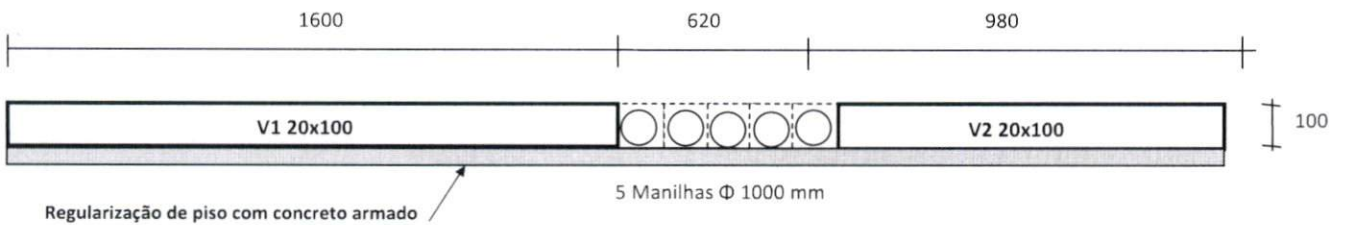
Comunidade de Abóboras – Passagem Molhada

Vigas do caixote

Forma das vigas - Planta

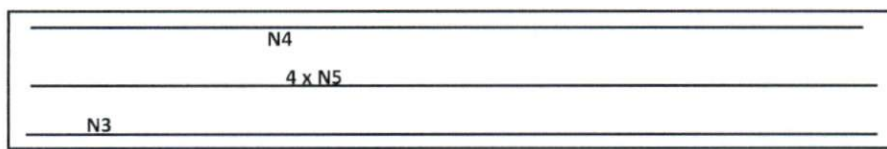


Forma das vigas – Vista Jusante



*(Handwritten mark)*

Armação das vigas



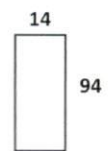
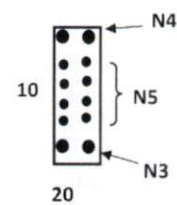
Duas Vigas V1 = 20x100x1600

2x2 N3  $\Phi$  12,5 c= 1594 (trespasse de 50 cm)

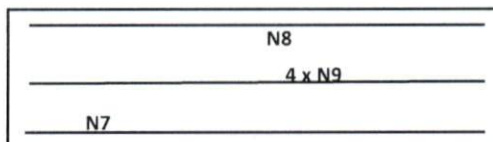
2x2 N4  $\Phi$  12,5 c= 1594 (trespasse de 50 cm)

2x8 N5  $\Phi$  6,3 c= 1594 (trespasse de 50 cm)

2x80 N6  $\Phi$  5,0 c/ 20 c = 228



Estribos: N6



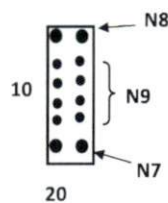
Duas Vigas V2 = 20x100x980

2x2 N7  $\Phi$  12,5 c= 974

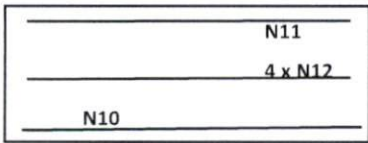
2x2 N8  $\Phi$  12,5 c= 974

2x8 N9  $\Phi$  6,3 c= 974

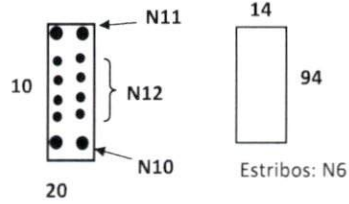
2x49 N6  $\Phi$  5,0 c/ 20 c = 228



Estribos: N6



Quatro Vigas V3 = 20x100x400

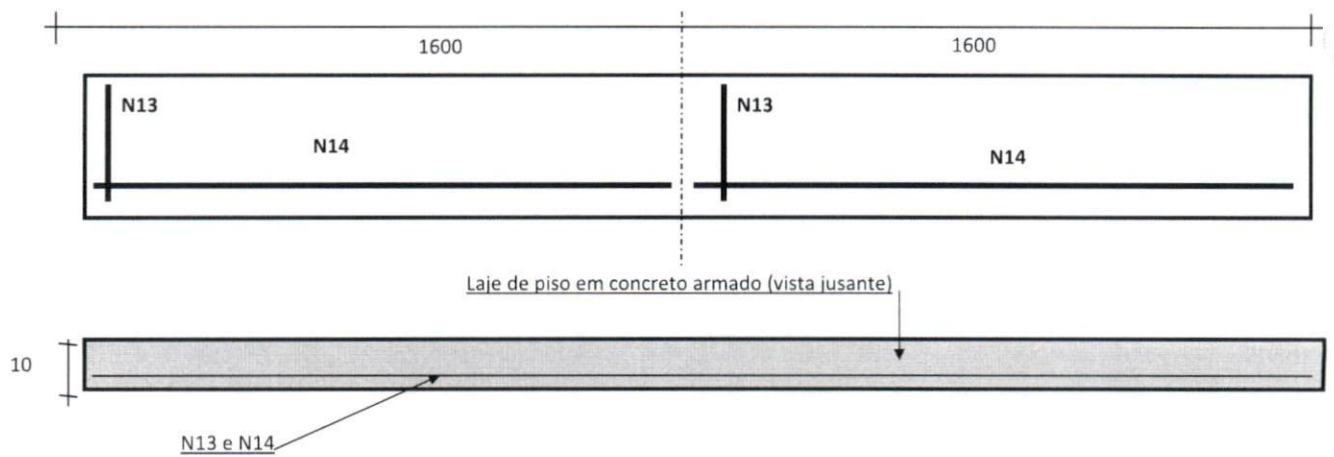


- 4x2 N10  $\Phi$  12,5 c= 394
- 4x2 N11  $\Phi$  12,5 c= 394
- 4x8 N12  $\Phi$  6,3 c= 394
- 4x20 N6  $\Phi$  5,0 c/ 20 c = 228

Concreto: Fck: 25 Mpa

Viga	Base	Altura	Comprimento	Quant.	Volume
V1	0,20	1,00	16,00	2,00	6,40
V2	0,20	1,00	9,80	2,00	3,92
V3	0,20	1,00	3,60	4,00	2,88
<b>Total</b>					13,20

Laje de piso em concreto armado



**Quantitativos:**

Concreto Fck. 25 MPa = 32,00 m x 4,00 m x 0,10 m = 12,80 m<sup>3</sup>

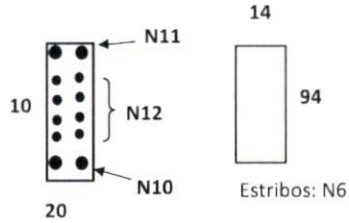
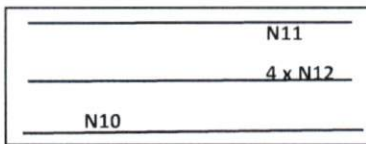
2 x 160 N13  $\Phi$  8,0 c/ 10 c=394.

2 x 40 N14  $\Phi$  8,0 c/ 10 c=1594 (trespasse de 50).

**Ombreiras:** A extensão das ombreiras pode variar para mais ou para menos, conforme a posição de cada uma delas.

A posição deve ser avaliada "in loco" em virtude das particularidades do terreno.

As ombreiras devem estar engastadas as vigas V3.



**Ombreiras:** Quatro Vigas tipo V3 = 20x100x400

4x2 N10  $\Phi$  12,5 c= 394

4x2 N11  $\Phi$  12,5 c= 394

4x8 N12  $\Phi$  6,3 c= 394

4x20 N6  $\Phi$  5,0 c/ 20 c = 228

**Concreto:** Fck: 25 Mpa

Viga	Base	Altura	Comprimento	Quant.	Volume M3
V3	0,20	1,00	4,00	4,00	3,20
<b>Total</b>					3,20

Resumo do Aço:

Posição	Diâmetro	Quantidade	Comprimento CM	Total M
N1	8,0	160	394	630,40
N2	8,0	40	1594	637,60
N3	12,5	4	1644	65,76
N4	12,5	4	1644	65,76
N5	6,3	16	1644	263,04
N6	5,0	338	228	770,64
N7	12,5	4	974	38,96
N8	12,5	4	974	38,96
N9	6,3	16	974	155,84
N10	6,3	16	394	62,64
N11	12,5	16	394	62,64
N12	6,3	32	394	252,16
N13	8,0	160	394	630,40
N14	8,0	40	1594	637,60

Resumo metros	
CA-60 5.0	847,00
CA-50 6.3	599,00
CA-50 8.0	2.789,00
CA-50 12.5	424,00

