



Roteiro do Projeto

**OBRA:CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA E
PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA SEM REJUNTAMENTO
NA COMUNIDADE DE VÁRZEA ALEGRE.LOCAL:RIACHO
FIGUEIREDO NO MUNICÍPIO DE IRACEMA-CE.**

Março / 2021

Índice

1.0 – Ficha Técnica

2.0 - Apresentação

O projeto está apresentado em um único volume contendo:

I. – Relatório do Projeto e Especificações

II. – Plantas dos Projetos:

III. – Planilha Orçamentária, Cronograma e ART

O conteúdo de cada item está descrito a seguir:

I – Relatório do Projeto

Este item contém uma síntese dos estudos realizados e serviços a serem executados e as especificações pertinentes. É apresentado em tamanho A4.

II – Projeto de Execução.

Este item contém as plantas, listagem e serviços, projeto-tipo, seções transversais e demais informações de interesse para a execução do projeto é apresentado em escalas diversas.

III – Planilhas.

Este item contém as planilhas de orçamento, cronograma, memória de cálculos e BDI.

3. Resumo do Projeto

3.1. - Considerações Gerais

3.2. - Breve Histórico

3.2.1 – Localização

3.2.2 - concepção

3.3. - Estudos

3.3.1 – Estudo Topográfico

3.3.2 – Estudo Hidrológico

3.3.3 – Estudo Geológico

3.4. - Caderno de Especificações

4.0 - Planilha orçamentária

5.0 - Cronograma Físico-Financeiro

6.0 - Memória de Cálculos dos Quantitativos

7.0 - Quadro de cubação

8.0 - Peças Gráficas (Projeto Executivo)

9.0 - Fotos do Local da Obra

10.0 = Anexos

10.1 – Composição do BDI

10.2 – Planilha das composições de custos unitários

10.3 – Tabela dos encargos sociais

10.4 – Anotação de Responsabilidade Técnica

3.0 - Resumo do Projeto

3.1 - Breve Histórico do Município

IRACEMA é um município brasileiro pertencente ao estado do Ceará. Situada na microrregião da Serra do Pereiro, na mesorregião do Jaguaribe, distancia rodoviária de 291 km até capital estadual, Fortaleza. Seu território ocupa uma área de 822,83 km², ano de criação 1.951.

Altitude média de 140 metros. População estimada em 2020 é de 14.326 habitantes, com uma densidade populacional de 17,41 habitantes por km².

3.2 - Considerações Gerais

Neste Capítulo, serão apresentados os principais aspectos do Projeto Técnico para a Construção da Passagem molhada com acessos nas localidades de Várzea Alegre e adjacências a sede de Iracema, zona rural do Município de Iracema / Ce, O objetivo principal desta informação é o de permitir às empresas interessadas na execução:

- Conhecer os aspectos mais relevantes dos serviços a realizar;
- Elaborar um plano de Trabalho para execução dos serviços;
- Calcular os preços unitários e o orçamento de modo realista e justo.

3.2.1 - Localização

A obra em estudo será construída sobre o leito do Rio Figueiredo, na localidade de Várzea Alegre, zona rural do município de Iracema / Ce, cujas coordenadas geográficas no eixo são: N 9354760 e, E 576129.e encontra-se localizada na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe.

3.2.2 - Concepção

Com base no levantamento topográfico, bem como nos dados técnicos obtidos em campo, foi possível determinar os elementos constituintes da obra. Os resultados da definição do projeto são apresentados a seguir.

A obra projetada possui extensão total de 85,00 m e largura de 4,00m, iniciando na estaca 00 e terminando na estaca 04+5.00, conforme perfil longitudinal apresentado. A estrutura concebida para a obra consiste de aterro confinado através de muros de arrimo de alvenaria em pedra rachão, uma laje com 0,10m de espessura em concreto Fck = 20 Mpa, com uma malha 15 x 15 cm de ferro CA 50 ϕ 4.2mm e uma bateria de 5 (cinco) seções de tubos de concreto armado diâmetro de ϕ = 0,80m, espaçados a cada 1,00 metros, por onde deverão escoar parte das vazões do rio Figueiredo..

A estrutura de concreto foi dimensionada, levando-se em consideração a geologia existente, para tanto optamos por uma fundação em alvenaria de pedra rachão assentada com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, assente diretamente sobre o substrato rochoso, no caso rocha granítica, contribuindo para a estabilidade da obra em estudo.

Para evitar erosões na base dos muros o projeto indica um enrocamento de pedra arrumada com diâmetro mínimo de $\phi = 0,40$ m a jusante dos bueiros.

Para orientar os usuários da via, principalmente na travessia da passagem molhada, quando da época das cheias, deverão ser implantados balizadores em tubos de PVC rígido de 3", com enchimento em concreto $F_{ck} = 20\text{Mpa}$, espaçados a cada 5,00 metros Trata-se de uma obra de vital importância para os moradores das comunidades rurais de Várzea Alegre e adjacências, estimada em torno de 930 habitantes, haja vista que no período invernosos o tráfego de veículos fica interditado devido as cheias do Rio Figueiredo, trazendo inúmeros prejuízos a população ali residente que necessita se deslocar até o centro urbano para terem acesso as escolas, assistência médica, deslocamento dos agentes de saúde, hospitalar, comercio, escoamento de produção dentre outras necessidades.

3.3 - Estudos

3.3.1 - Estudo Topográfico

O estudo Topográfico foi realizado utilizando equipamento topográfico e GPS, com os dados sendo posteriormente processados em software tipo CAD e compreendeu, basicamente, as seguintes atividades:

- Localização do trecho;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado;
- Levantamento das seções transversais;
- Levantamento das obras de arte correntes;
- Levantamento planimétrico e cadastral;
- Georreferenciamento com GPS;
- Caderneta de Campo;
- Plantas topográficas.

3.3.2 - Estudo Hidrológico:

O estudo Hidrológico foi desenvolvido com base nas cartas topográficas da SUDENE, Mapa Índice 972 folha SB.24 X-C-V, na escala de 1:100.000, onde encontramos uma Bacia Hidrográfica com área de aprox. 301,62 Km² e comprimento da linha de fundo em torno de 43,99 Km de extensão.

Com base nos dados levantados determinamos alguns parâmetros para determinação da vazão máxima de enchente:

a) CLASSIFICAÇÃO DA BACIA:

Levando-se em consideração as características físicas da bacia hidrográfica, a mesma foi enquadrada no tipo (4) Ligeiramente acidentada, cujos fatores de correção são:

- - Fator de correção do Rendimento Anual.....U = 0,80
- - Fator de correção do deflúvio máximo.K= 0,30
- - Fator de correção da velocidade média.C = 1,05

b) RENDIMENTO PLUVIAL DA BACIA(FORMULA DO ENGº AGUIAR)

Para H = 790,4mm, temos

Rendimento da bacia = R%

$$R_{MM} = 28,53 H - 112,95 H^2 + 351,91 H^3 - 118,79 H^4$$

$$R_{mm} = 79,40$$

$$R\% = \frac{R_{mm}}{10 h} = \frac{79,40}{10 \times 0,7904}$$

$$R\% = 10,05\%$$

- - Rendimento em mm.Rmm = 790,4
- - Rendimento em %.R% = 10,05

c) ESTIMATIVA DO VOLUME AFLUENTE MÉDIO ANUAL:

O volume afluente anualmente é dado pela formula a que seguir:

$$V_a = R \% U A.H$$

Onde:

V_a = Volume afluente médio anual em m³

R % = Rendimento em porcentagem

U = Coeficiente de correção

A = Área da bacia hidrográfica em Km²

H = Precipitação média anual em mm

$$V_a = 0,1005 \times 0,80 \times 301.620.000 \times 0,7904$$

$$V_a = 19.167.396,02 \text{ m}^3$$

d) PREVISÃO DA ENCHENTE DE PROJETO:

Em vista da falta de dados pluviométricos no local onde será construída a obra, a descarga da enchente de projeto será determinada pela fórmula simplificada de Aguiar, dada pela expressão

$$Q_s = \frac{1.150 \times s}{\sqrt{L.C \times (120 + kLC)}}$$

Onde:

Qs = descarga máxima secular em m³/s

A = área da bacia hidrográfica em Km² = 301,62 Km²

L = comprimento da linha de fundo Km = 43,99 Km

C e K = fatores de correção = 1,05 e 0,30

$$= \frac{1.150 \times 301,62}{\sqrt{43,99 \times 1,05 \times [120 + (0,30 \times 43,99 \times 1,05)]}} = \frac{346.863,00}{6,80 \times 133,86}$$

$$= \frac{346.863,00}{910,25} = 381,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão das 5 seções de tubos de concreto com D=0,80m = Qs1 = 1,050m³/s

Logo:

A vazão de 5 seções de tubos de 0,80m é:

Qs 8 = 1,050m³/s x 8 seções de tubos = 5,25m³/s

Qs = 381,06m³/s – 5,25m³/s

Qs = 375,81m³/s

e) DETERMINAÇÃO DA LARGURA DO VERTEDOURO:

A largura do vertedouro é obtida através da expressão:

$$L = \frac{Qs}{1,77 H \sqrt{H}} = \frac{375,81}{1,77 \times 2,50 \times \sqrt{2,50}}$$

$$= \frac{375,81}{7,00} = 53,83\text{m}$$

Adotamos :

H = Lâmina de Sangria = 2,50m

Largura nivelada :..... 35,00m

Largura útil da rampas = 25,00m x 80%:..... 20,00m

Largura útil Total:..... 55,00m

L = 55,00m > 53,83m

Comprimento total da passagem molhada:

C = 25,00m + 35,00m + 25,00m = **85,00m**

No caso da passagem molhada em estudo consideramos a largura do vertedouro de 35,00m+4,00m de largura útil das rampas, além de ser contemplada com uma bateria de 5 seções de bueiros com diâmetro de ϕ 0,80m, contribuindo com uma vazão de 5,25 m³/s, atendendo as pequenas cheias durante a quadra invernos e em momentos de vazões de pico a própria estrutura funcionara como vertedouro.

3.3.3 - ESTUDOS GEOLÓGICOS

Passagens molhadas são obras civis de imenso valor para as populações rurais. Este trabalho versa sobre os resultados de sondagens realizadas visando obter informações geológico - geotécnicas e assim dar suporte as obras de construção de uma passagem molhada no rio Figueiredo, no ponto de acesso a localidade de Várzea Alegre e adjacências, na zona rural do município de Iracema/Ce..

3.3.3.1. – METODOLOGIA DE TRABALHO

Com a relativa facilidade de se penetrar os aluviões, utilizamos a metodologia de sondagem manual a pá e picaretas, executando-se as escavações na linha do eixo da futura passagem molhada, As profundidades eram medidas quando havia variação de tipo de material e quando se atingia o lençol freático. O número de sondagens em cada local foi definido pela topologia e extensão da obra.

3.3.3.2. – PROFUNDIDADES DAS SONDAgens

Furo 1 – estaca 01– profundidade = 1,52 m

Furo 2 – estaca 01+16,00– profundidade = 1,50 m

Furo 3– estaca 03 – profundidade = 1,50 m

3.3.3.3. – CONCLUSÕES

As profundidades são relativamente baixas, o material é estritamente recomenda-se um projeto de fundação assente no cristalino.

RIO FIGUEIREDO
ESTRADA VÁRZEA ALEGRE E ADJACENCIAS A SEDE DE IRACEMA
ZONA RURAL- IRACEMA-CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA

SONDAGEM 01

ESTACA : 01

COTAS

125,000	LEGENDA	0,00	DISCRIMINAÇÃO
124,090		0,91	Solo de Aluvião, entre as cotas 125,000 e 124,090 E = 0,91m
123,480	• • • • •	1,52	Argila siltosa c/ pedregulho, entre as cotas 124,090 e 123,480. E = 0,61m
	• • • •		Rocha Sã abaixo da cota 123,480

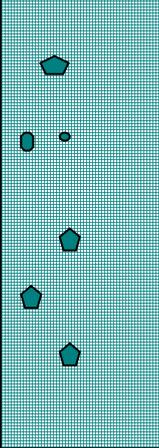
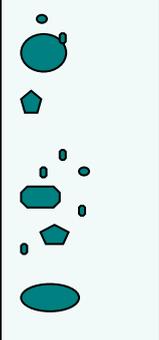
RIO FIGUEIREDO
ESTRADA VÁRZEA ALEGRE E ADJACENCIAS A SEDE DE IRACEMA
ZONA RURAL- IRACEMA-CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA

SONDAGEM 02

ESTACA : 01+16,00

COTAS

122,000	LEGENDA	0,00	DISCRIMINAÇÃO
121,190		0,81	Areia fina de coloração branco-acinzentada, entre as cotas 122,000 e 121,190 E = 0,81m
120,500		1,50	Areia grossa com matacões, entre as cotas 121,190 e 120,500. E = 0,69m
			Rocha Sã abaixo da cota 120,500

OBS : Sondagem feita no leito do Rio Figueiredo

RIO FIGUEIREDO
ESTRADA VÁRZEA ALEGRE E ADJACENCIAS A SEDE DE IRACEMA
ZONA RURAL- IRACEMA-CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA

SONDAGEM 03

ESTACA : 03

COTAS

125,000	LEGENDA	0,00	DISCRIMINAÇÃO
124,250		0,75	Solo de Aluvião, entre as cota 125,000 e 124,250 E = 0,75m
123,500	• • • • •	1,50	Argila siltosa c/ pedregulho, entre as cotas 124,250 e 123,500 E = 0,75m
	• • • •		Rocha alterada, abaixo da cota 123,500

3.4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.4.1 – Generalidades:

As normas seguintes têm por objetivo o estabelecimento das Condições Técnicas Básicas que, juntamente com os Desenhos de Projeto e Instruções Complementares de Campo do Projetista e da Fiscalização, deverão ser obedecidas durante a construção das obras da Passagem Molhada de Várzea Alegre, no município de Iracema-Ce.

Estas especificações tratam das condições gerais da obra, das principais características dos serviços a serem executados e dos materiais a serem empregados, tudo de acordo com o projeto e com a relação dos quantitativos de obras e serviços. Mesmo no caso de não se encontrar especificamente citado, prevalecerá, na execução dos serviços e no emprego de materiais, tudo aquilo que for objeto de Tecnologia, Normas e Especificações, aprovadas ou recomendadas pela **ABNT**.

A mão de obra a ser empregada deverá ser experiente, esmerada no seguir as especificações e no acabamento dos serviços. Casos particulares não previstos nestas especificações serão julgados e solucionados pela **FISCALIZAÇÃO**, a quem cabe, também, o direito de ordenar, mediante notificação à **CONSTRUTORA**, o afastamento de qualquer trabalhador, mestre, encarregado, topógrafo ou engenheiro que não julgue apto às funções que desempenha.

3.4.2 - Instalações e Administração da Obra:

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa pré-estabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

3.4.3 – Segurança e Danos:

a) a **CONSTRUTORA** será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública;

b) ocorrendo suspensão dos serviços, a **CONSTRUTORA** continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

3.4.4 – Fornecimento e colocação de placas da obra:

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço no qual consta em dizeres nítidos o local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, a firma contratada e responsável técnico, tudo de acordo com projeto em vigor, incluindo dimensões e padrões atualizados.

A fixação das placas deverá obedecer ao critério que melhor se comunique à população, em locais abertos, que permita leitura a distância não inferior a 100 metros. Deverão ser fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes serem afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são de 2 ½ x 5” ou 3” x 6”, em maçaranduba, contra ventados horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos, reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada e a ação dos ventos for intensa na região.

Deverão ser obedecidos fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos e especificados pela PREFEITURA. As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e às dimensões do projeto.

3.4.5 – Projeto:

a) as obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto e aos demais elementos que a **FISCALIZAÇÃO** venha a fornecer;

b) as discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo:

- quando houver divergências entre as cotas indicadas nas plantas e as dimensões de desenho, prevalecerão as primeiras;
- em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão aqueles de maior escala, isto é, menor denominador da relação modular;
- quando se tratar de situações não previstas nos casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da **FISCALIZAÇÃO**, para cada caso.

c) a **CONSTRUTORA** não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela **FISCALIZAÇÃO**, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma;

d) todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados nos projetos, serão especificados e detalhados pela **FISCALIZAÇÃO**. A **CONSTRUTORA** fica obrigada a executá-los desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

3.4.6 – Plano de Escavação:

Antes de qualquer escavação e com antecedência de 10(dez) dias, o **EMPREITEIRO** deverá submeter à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, um plano de escavação baseado em levantamentos topográficos, sondagens, observações pessoais e nas presentes Especificações.

O plano deverá levar em conta o processo de execução e o uso adequado dos materiais que serão escavados separadamente em função da utilização dos mesmos.

Assim, além dos detalhes das operações, de acordo com o método mais eficiente e econômico para cada tipo de escavação, o plano mostrará o fluxo dos materiais para estudo das possibilidades de uso imediato ou disposição em estoque, visando minimizar o manuseio. **O EMPREITEIRO** somente iniciará os serviços após aprovação, por escrito do plano de escavação pela **FISCALIZAÇÃO**. Essa aprovação não isenta, nem tampouco reduz, a responsabilidade do **EMPREITEIRO**.

3.4.7 – Método de Escavação:

Os métodos a adotar para os vários tipos de escavação deverão ser condizentes com as especificações técnicas contidas neste volume.

Os métodos que o EMPREITEIRO venha a adotar serão previamente submetidos a aprovação da FISCALIZAÇÃO, não isentando a CONSTRUTORA de sua responsabilidade. As escavações deverão ser executadas de acordo com os limites mostrados nos desenhos, ou de acordo com a FISCALIZAÇÃO. Escavação, Carga e Transporte de materiais de 1ª e 2ª categorias Este serviço inclui as operações necessárias para escavações de materiais que não requeiram o uso de explosivos e ocorrerão na fundação e exploração de áreas de empréstimo.

O planejamento dos trabalhos de escavação deverá ser elaborado tendo em vista as quantidades de serviço a executar atendendo as necessidades ressaltadas pelo planejamento geral da obra. Deverão ser considerados ainda, além de outros, os seguintes aspectos:

- Otimização do balanço de materiais objetivando minimizar a recarga em pilhas de estoque;
- Definição dos equipamentos adequados a cada tipo de serviço considerando-se tanto quanto possível sua utilização contínua e racional no decorrer da obra;

Para a determinação dos equipamentos, deverá ser verificado os seguintes itens:

- Tipo de material (ocorrência de matacões, granulometria, consistência, coesão, etc.);
- Presença d'água (saturação, nível freático, etc.);
- Geometria das escavações (áreas confinadas, recortes, etc.);
- Destino do material (lançamento em praças);
- Distância de transporte;
- Condições de acesso (rampas);
- Possibilidade de reutilização do equipamento em outras frentes;
- Possibilidade de utilização do equipamento disponível no parque da empresa;

- Porte de equipamentos.

3.4.8 - Escavações e Preparo das Fundações

Todas as escavações deverão ser levadas até as linhas e declividades mostrados nos desenhos de projetos ou indicados pela Fiscalização, e acompanhadas por técnicos da Executante. Essas profundidades foram fixadas com base na interpretação dos resultados das investigações de superfície, e poderão ser alteradas durante a construção, objetivando que sejam alcançadas as condições previstas no projeto.

Os limites das escavações poderão ser alterados pela Executante em função das condições locais, caso a rocha ou outros materiais, apresentem características diferentes das previstas nas considerações do projeto e nos desenhos. As escavações deverão compreender a remoção dos solos húmidos, bem como os matacões soltos ou parcialmente enterrados, areias e siltes inconsolidados e camadas de solo compressíveis. O material removido deverá ser depositado em bota-foras ou depósitos, como determinados pela Fiscalização. Após remoção dos materiais, será regularizado e compactado o terreno, nas regiões entre os blocos ou onde ocorrem solos, antes de receber a primeira camada de material do aterro.

A Executante deverá tomar as providências para evitar a ocorrência de desmoronamentos. Caso estes ocorram, a reparação dos danos e a retirada do material resultante serão feitas pela Executante e às suas expensas.

3.4.9 - Utilização e rejeição do material escavado

Todo material aproveitável retirado das escavações programadas deverá ser usado na construção da Passagem Molhada durante as operações de escavações, e será lançado nos locais definidos sem estocagem intermediária, a não ser quando expressamente determinado pela Fiscalização. O material não aproveitável deverá ser depositado em bota-foras que serão formados em áreas aprovadas pela Fiscalização. Esses bota-foras deverão, uma vez completados, ser estáveis e apresentar taludes uniformes e regulares.

3.4.10 - Execução do Aterro

Antes de se iniciar a construção do aterro, deverão estar concluídos todos os serviços de escavação, preparo e tratamento das fundações.

O aterro compactado será construído de acordo com os desenhos de projeto, estas especificações e instruções complementares de campo, além de orientações da Fiscalização.

3.4.11 - Materiais para o Aterro Compactado

Na construção do aterro serão empregados os materiais argilo-silte-arenoso das áreas de empréstimo, e os materiais aluviais do leito do riacho, (areias). Já os materiais rochosos serão obtidos a partir das escavações em rochas, necessárias à execução do enrocamento, bem como de pedra.

3.4.12 - Solos

Imediatamente antes da exploração das áreas de empréstimo, deverão ser realizados estudos, visando a caracterização e seleção dos materiais a serem lançados no aterro da Passagem Molhada. Somente serão considerados liberados para exploração e lançamento, os materiais que atenderam às características indicadas nos estudos geotécnicos realizados.

3.4.12 - Construção do Aterro

O processo de construção consiste em depositar os materiais nos locais convenientes, segundo suas características e indicações do projeto, lança-los e espalha-los com espessuras predeterminadas, corrigir a umidade, quando necessário, e fazer a compactação obedecendo a especificação ou instrução de campo.

3.4.13 - Lançamento e espalhamento

O lançamento do solo será sempre em camadas horizontais em faixas paralelas ao eixo da Passagem Molhada.

O trajeto do equipamento de transporte do material, quando passar na zona de material impermeabilizado, deverá ser mudado frequentemente, a fim de evitar um excesso prejudicial de compactação. Este trajeto deverá sempre ser paralelo ao eixo da Passagem a fim de que, no caso de produzir uma estratificação nesta direção, seja menor o perigo de infiltração.

A superfície do aterro será inclinada para montante de 4%, ou menos, quando o trabalho estiver sujeito a interrupções em virtude de chuvas fortes. Serão necessários cuidados especiais a fim de que seja assegurado um espalhamento uniforme entre as diversas camadas lançadas. Uma vez dispostos, os solos em camadas, a umidade deverá ser medida e corrigida.

A espessura máxima das camadas, bem como o número de passadas do equipamento de compactação, será determinada conforme os equipamentos a serem empregados em função dos resultados obtidos no início dos trabalhos.

O controle efetivo deverá ser realizado pela Executante por meio de nivelamento de vários pontos da praça, a cada dez camadas sucessivas.

O teor de umidade situar-se-á ao redor da ótima do Proctor Normal, com uma faixa de tolerância de 1,5 % abaixo até 1,0% acima da ótima. Os materiais que se encontrarem na Passagem com umidade fora destes limites, serão submetidos a rega ou secagem antes da compactação. O grau de compactação deverá ser no mínimo de 95%, ficando a média em torno de 98%. Quando não atingido o valor mínimo, a camada deverá ser rejeitada.

3.4.14 - Ligação entre as camadas

Para assegurar uma boa ligação entre as camadas do maciço, é necessário que os materiais em contato estejam nas mesmas condições de umidade, e que seja escarificada a superfície. Entretanto, grande parte dessa rugosidade é, muitas vezes, suprimida pela passagem dos equipamentos de transporte, devendo, então, as trilhas deixadas por estes equipamentos serem revolvidas por uma grade de disco até uma profundidade de três a oito centímetros ou escarificadas.

3.4.15 - Equipamentos de compactação.

A compactação pode ser feita por meio de sapos, rolos pé-de-carneiro, rolos vibratórios ou rolos de impacto ("Tamping"). O sapo mecânico ou pneumático só será usado nos locais inacessíveis a outros tipos de compactadores.

A fixação do número de camadas dos equipamentos será feita na fase inicial da compactação do aterro, e deverão ser realizadas após os primeiros resultados obtidas. Quando indicado o rolo pé-de-carneiro, o pé desse rolo deve penetrar pelo menos até $\frac{3}{4}$ da espessura da camada fofa por ocasião da primeira passagem do rolo, a fim de assegurar a compactação da parte inferior da camada e permitir boa aderência com a camada subjacente. A velocidade de deslocamento do rolo compactador não deve exceder a 5km/h para o rolo pé-de-carneiro e vibratório e 15 a 20 km/h para os rolos de impacto.

3.4.16 - Controle tecnológico

O controle de qualidade deverá ser feito por pessoal da Fiscalização, através de acompanhamento, inspeção tátil-visual e permanente das diversas operações de escavação, do lançamento, espalhamento, homogeneização e compactação. Este acompanhamento de campo será complementado com realização de poços de inspeção e ensaios de controle, objetivando um registro de acompanhamento técnico.

3.4.17 – Concreto em Geral

• Considerações gerais

As presentes especificações têm por objetivo a fixação de dispositivos mínimos

serem observados pelo **EMPREITEIRO**, em todos os serviços relativos às operações de preparo, transporte, lançamento, compactação e cura dos diversos tipos de concreto a ser utilizado na construção da Passagem Molhada.

Além do estabelecido nas presentes Especificações, deverão ser observadas todas as normas, métodos e especificações da **ABNT**, citadas ou não no texto, relacionadas com os assuntos aqui tratados.

A **FISCALIZAÇÃO** poderá emitir se necessárias e a seu critério, especificações

complementares ou instruções de campo, com o intuito de dirimir ou solucionar casos omissos.

• **Concreto Ciclópico**

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 165 kg de cimento/m³ de concreto, com consumo de 0,3 m³ de pedra amarrada. As pedras-de-mão não deverão ter dimensões inferiores a 0,10 m e serão incorporadas progressivamente a massa de concreto. A porcentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixado, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%. A porcentagem de pedras-de-mão sobre o volume total de agregado do concreto, a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo.

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto, de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas ou ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão.

• **Formas**

Para o caso de concreto ciclópico aceita-se o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica e a qualidade, pode-se adotar preferencialmente: Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábuas de pinho ou virola de 1" de espessura.

As formas deverão ter as armações e escoramento necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade. Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, seções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento.

3.4.18 – Alvenaria de Pedra Rachão

• **Considerações gerais**

As presentes especificações têm por objetivo a fixação de dispositivos mínimos a serem observados pelo **EMPREITEIRO**, em todos os serviços relativos às operações de preparo e confecção das alvenarias em pedra rachão a ser utilizada na construção da Passagem Molhada.

Além do estabelecido nas presentes Especificações, deverão ser observadas todas as normas, métodos e especificações da **ABNT**, citadas ou não no texto, relacionadas com os assuntos aqui tratados.

A **FISCALIZAÇÃO** poderá emitir se necessárias e a seu critério, especificações complementares ou instruções de campo, com o intuito de dirimir ou solucionar casos omissos. A alvenaria deverá ser construída com pedra granítica, areia lavada, água de boa qualidade e argamassa de cimento e areia no traço 1:6, obedecendo as medidas constantes na planta da seção tipo da passagem molhada

3.4.19 – Obras Civis em Geral

• Materiais

Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da **FISCALIZAÇÃO**, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definido o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da **FISCALIZAÇÃO** de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da empreiteira.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão, também, ser obedecidas. Material em Geral - Aço para Concreto Armado CA-50 e CA-60: deverá atender às especificações da NB-3/72 da ABNT.

- Água: deverá ter a qualidades especificadas pela NB-1 e PB-19 da ABNT.
- Arame de Aço Galvanizado: trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.
- Arame Recozido de Ferro: o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recosido, preto n.º 16 ou 18 SWG.
- Areia para Argamassa: deverá atender às especificações da MB-95 e da MB-10 da ABNT.
- Areia para Concreto: deverá atender às especificações da EB-4 e da MB-10 da ABNT.
- Chapas Compensadas para Formas: deverão atender ao disposto pela P-NB-139 da ABNT.
- Cimento Portland Comum: deverá satisfazer ao especificado pela EB-1 e P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT.
- Pedra Britada: deverá atender às especificações da EB-4 e MB-7 da ABNT

Obs.: Quando ocorrer o caso, se qualquer uma das normas acima citadas estiver cancelada, deverá ser seguida a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão.

3.4.20 – Locação da Obra com Auxílio Topográfico

Esta locação planimétrica e altimetria se procederá com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, para possibilitar o início das obras.

A **CONTRATADA** deverá proceder à aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto, deve ser, imediatamente, comunicado à **FISCALIZAÇÃO** para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível **RN** e de alinhamento, o que permitirá construir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

4.0 - PLANILHA ORÇAMENTARIA

5.0 - CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO

6.0 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

7.0 – QUADRO DE CUBAÇÃO

8.0 - PEÇAS GRÁFICAS (PROJETO EXECUTIVO)

9.0 - FOTOS DO LOCAL DA OBRA

10.0 – ANEXOS

- **COMPOSIÇÃO DO BDI**
- **COMPOSIÇÕES DOS CUSTOS UNITÁRIOS**
 - **TABELA DOS ECARGOS SOCIAIS**
 - **ART DE PROJETO**