



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

ADMINISTRAÇÃO
ROBERTO GERMANO

**CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA COM ACESSOS SOBRE O
RIO BARRA NOVA NA LOCALIDADE DE UMARI, MUNICIPIO DE CAICÓ/ RN**

PROJETO TÉCNICO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

CAICÓ/RN
NOVEMBRO/2013



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

Índice

1. Apresentação

2. Resumo do Projeto

- 2.1. Considerações Gerais
- 2.2. Breve Histórico
- 2.3. Estudos
- 2.4. Caderno de Especificações

3. Projetos

- 3.1 Projetos

4. Quantitativos

- 4.1 Considerações Gerais



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

1 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 tamanhos diversos.

III – Planilhas.

Este item contém as planilhas de orçamento, cronograma e BDI, além das Anotações de Responsabilidade Técnica



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2. Resumo do Projeto

2.1 Breve Histórico do Município

Caicó é um município brasileiro pertencente ao estado do Rio Grande do Norte. Principal cidade da região do Seridó, região centro-sul do estado distante 256 km da capital estadual, Natal. Seu território ocupa uma área de 1.228,574 km², o equivalente a 2,33% da superfície estadual, posicionando-o como o quinto município com maior extensão do Rio Grande do Norte.

Localizada na confluência dos rios Barra Nova e Seridó, na microrregião do Seridó Ocidental, exibe uma altitude média de 151 metros. Sua população em 2013 é de 66 246 habitantes, o que a coloca como a sétima cidade mais populosa do estado, sendo a segunda mais populosa do interior do Rio Grande do Norte, com uma densidade populacional de 51,04 habitantes por km².⁷

Sua atração mais famosa é a Festa de Sant'Ana, realizada no mês de julho, que em 2010 foi tombada como patrimônio imaterial do Brasil. Caicó também é lembrada por seus bordados típicos, sua rica culinária típica, além de seu singular carnaval.

Conhecido centro pecuarista e algodoeiro, Caicó apresenta o quinto maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do interior e semi-árido nordestino. Alcançando o maior índice de longevidade do Rio Grande do Norte. O município ainda se destaca por possuir o menor índice de exclusão social do estado.

2.2 Considerações Gerais

Neste Capítulo, serão apresentados os principais aspectos do Projeto Técnico para a Construção da Passagem molhada com acessos na localidade de Umari, zona rural do Município de Caicó / RN,

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.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.2.1 Localização

A obra em estudo será construída sobre o leito do Rio Barra Nova, na localidade de Umari, zona rural do município de Caicó / RN, cujas coordenadas geográficas no eixo são: N 9.273.559 e, E 726.464.e encontra-se localizada na bacia hidrográfica do Rio Piranhas/Açu.

2.2.3 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 160,00 m e largura de 6,00m, iniciando na estaca 0 e terminando na estaca 8, 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 0,15 m de espessura em concreto $F_{ck} = 10 \text{ Mpa}$, com uma malha 30 x 30 cm de ferro CA 50 ϕ 6.3 mm e uma bateria de 05 (cinco) tubos de concreto armado diâmetro de $\phi = 1,00\text{m}$, espaçados a cada 2,00 metros, por onde deverão escoar parte das vazões do rio Barra Nova, além dos acessos pela ombreira direita e esquerda com pavimentação a paralelepípedo.

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 jogada com diâmetro mínimo de $\phi = 0,40 \text{ m}$ 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 concreto estrutural $F_{ck} = 25\text{Mpa}$, espaçados a cada 5,00 metros

Trata-se de uma obra de vital importância para os moradores das comunidades rurais de Umari e adjacências, estimada em torno de 500 habitantes, haja vista que no período invernos o tráfego de veículos fica interdito devido as cheias do Rio Barra Nova, trazendo inúmeros prejuízos a população ali residente que necessita se deslocar até o centro urbano para terem acesso as escolas, assistência médica, hospitalar, comercio, escoamento de produção dentre outras necessidades.

Os serviços de pavimentação a paralelepípedo para acesso o enrocamento e os balizadores, deverão ser executados pela Prefeitura Municipal de Caicó/Rn



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.3 Estudos

2.3.1 Estudo Topográfico

O estudo Topográfico foi realizado utilizando equipamento eletrônico tipo estação total, 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;
- Georeferenciamento com GPS Geodésico;
- Plantas topográficas.

2.3.2 Estudo Hidrológico:

O estudo Hidrológico foi desenvolvido com base nas cartas topográficas da SUDENE, Mapa Índice 1031 folha SB.24 Z-B-V, na escala de 1:100.000, onde encontramos uma Bacia Hidrográfica com área de aprox. 1.500 Km² e comprimento da linha de fundo em torno de 80 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) da classificação de Ryves, cujos fatores de correção são:

- - Fator de correção do Rendimento Anual.....U = 1,00



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

- - Fator de correção do deflúvio máximo.K= 0,30
- - Fator de correção da velocidade média.C = 1,00

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

Para H = 600mm, temos

- - Rendimento em mm.Rmm = 149
- - Rendimento em %.R% = 14,90

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:

- 2.4 V_a = Volume afluente médio anual em m³
- 2.5 R % = Rendimento em porcentagem
- 2.6 U = Coeficiente de correção
- 2.7 A = Área da bacia hidrográfica em Km²
- 2.8 H = Precipitação média anual em mm

$$V_a = 0,149 \times 1,00 \times 1.500.000.000 \times 0,60$$

$$V_a = 134.100.000,00 \text{ m}^3$$

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

$$Q_s = \frac{1.150 \times A}{\sqrt{LC (120 + KLC)}} \quad \dots$$

Onde:

- Q_s = descarga máxima secular em m³/s



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

- A = área da bacia hidrográfica em Km² = 1.500,00 Km²
- L = comprimento da linha de fundo Km = 80 Km
- C e K = fatores de correção = 1,00 e 0,30

$$Q_s = \frac{1.150 \times 1.500 \times 0,70}{\sqrt{80 \times 1,00 (120 + 0,30 \times 80 \times 1,00)}} = 1.339,31 \text{ m}^3/\text{s}$$

e) DETERMINAÇÃO DA LARGURA DO VERTEDEIRO:

A largura do vertedouro é obtida através da expressão:

$$L = \frac{Q_s}{1,77 \times H_s \times \sqrt{H_s}}$$

Onde

- Q_s = descarga máxima secular em m³/s = 1.339,31 m³/s
- H_s = lâmina máxima vertente em m = 3,00 m

$$L = \frac{1.339,31}{1,77 \times 3,00 \sqrt{3,00}} = 145,62 \text{ m}$$

No caso da passagem molhada em estudo consideramos a largura do vertedouro como a seção existente no local do barramento; haja vista não haver represamento nem estrangulamento de sua seção original, além de ser contemplada com uma bateria de 4 bueiros com diâmetro de ϕ 1000 mm, contribuindo com uma vazão de 13,80 m³/s, atendendo as pequenas cheias durante a quadra invernososa e em momentos de vazões de pico a própria estrutura funcionara como vertedouro.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.3.2 - 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 Barra Nova, no ponto de acesso ao sítio Umari e adjacências, na zona rural do município de Caicó, RN.

2.3.2.1. – GEOLOGIA DA ÁREA

No local predominam depósitos aluvionares recentes constituídos por argilas muito escuras e areias médias a grosseiras. Em afloramentos próximos encontram-se migmatitos com a granodioríticos e leucossomas graníticos do Complexo Caico. Pertencem ao paleoproterozóico

2.3.2.2. – METODOLOGIA DE TRABALHO

Com a relativa facilidade de se penetrar os aluviões, utilizamos a metodologia de sondagem com trado manual de 4” (quatro polegadas), executando-se os furos na linha do eixo da futura passagem, 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 passagem.

2.3.2.3. – PROFUNDIDADES DAS SONDAgens

Furo 1 – estaca 0 – profundidade = 1,00 m
Furo 2 – estaca 1 – profundidade = 1,30 m
Furo 3 – estaca 2 – profundidade = 2,50 m
Furo 4 – estaca 3 – profundidade = 3,50 m
Furo 5 – estaca 4 – profundidade = 4,00 m
Furo 6 – estaca 5 – profundidade = 3,60 m
Furo 7 – estaca 6 – profundidade = 2,40 m
Furo 8 – estaca 7 – profundidade = 1,40 m
Furo 9 – estaca 8 – profundidade = 1,00 m

2.3.2.4. – CONCLUSÕES

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



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.4.1 – 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 Umari, no município de Caicó-RN.

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.

2.4.2 - 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.

2.4.3 – 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.

2.4.4 – 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



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

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.

2.4.5 – 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.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.4.6 – 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**.

2.4.7 – Método de Escavação:

Os métodos a adotar para os vários tipo 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:



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

- 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.

2.4.8 - 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 humosos, bem como os matacões soltos ou parcialmente enterrados, areais 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.

2.4.9 - 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.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

2.4.10 - 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.

2.4.11 - 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 pedreira.

2.4.12 - 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.

2.4.12 - 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.

2.4.13 - 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 freqüentemente, 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



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

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.

2.4.14 - 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.

2.4.15 - 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.

2.4.16 - 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



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

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.

2.4.17 – Concreto em Geral

- **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, 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:



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua 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.

2.4.18 – 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

2.4.19 – Obras Civis em Geral

- **Materiais**

Considerações Gerais



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

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.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

- 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.

2.4.20 – 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.



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

PLANILHA ORÇAMENTARIA E CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO



Estado do Rio Grande do Norte
MUNICÍPIO DE CAICÓ
CNPJ 08.096.570/0001-39 – Av. Cel. Martiniano, 993 - Centro

PLANTAS E ART