



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

## **Anexo I – Memorial Descritivo**

Este Memorial visa estabelecer os parâmetros básicos para o **REGISTRO DE PREÇOS** para posterior **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS, CONSIDERANDO-SE O FORNECIMENTO, TERMO DE REFERÊNCIA ANSPORTE, OPERAÇÃO E EXECUÇÃO DOS RESPECTIVOS INSUMOS, EQUIPAMENTOS, VEÍCULOS E MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIOS À REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE REPAROS E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS EM CBUQ NOS DIVERSOS LOGRADOUROS DOS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS/RJ** de acordo com este Termo de Referência.

A Contratada deverá fornecer toda mão de obra e todo material necessário a execução dos serviços.

Os serviços e fornecimentos deverão estar em conformidade com as normas da ABNT e especificações técnicas fornecidas pela Contratante no que for aplicável para cada caso.

A CONTRATADA será perante a PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, a única responsável pela qualidade dos trabalhos realizados.

Para todos os materiais e serviços aqui discriminados poderão ser aceitos similares desde que sejam previamente aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS e preencham todos os requisitos técnicos e estéticos sem perda de qualidade do resultado final. Caso existam dúvidas quanto à aplicação de produtos ou serviços deverá ser observado a seguinte hierarquia: Quando houver detalhamento em escala ampliada os detalhes prevalecerão às especificações e estas prevalecerão aos projetos. As cotas de projetos prevalecerão às medidas tomadas em escala. Casos omissos ou que não possam ser elucidados pelas considerações acima serão analisados e solucionados exclusivamente pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS.

A contratada deverá apresentar documentos de regularização da empresa e de seus responsáveis técnicos e engenheiros residentes perante ao CREA.

Quando não existir Norma Brasileira ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a indicação da norma a ser seguida.

As grandezas constantes destas Especificações Técnicas são expressas em unidades legais e as convenções para indicação das mesmas, assim como as abreviaturas são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explicitadas no decorrer do texto. Fica reservado a PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nestas especificações e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio Contrato ou desenhos de Projeto.

Na existência de serviços não especificados, a CONTRATADA somente poderá executá-los após a aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS.

Em todos os serviços deverá ser executada a limpeza completa da obra que porventura tenha sido afetada pela execução de cada serviço.

A omissão de qualquer procedimento nestas especificações ou nos Projetos não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os



trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

#### **1. Relacionamento com a Contratada**

- 1.1. A obra será fiscalizada por intermédio de Engenheiro(s) / e ou Arquiteto(s) designado(s) pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS e respectivos auxiliares, elementos esses doravante indicados pelo nome FISCALIZAÇÃO;
- 1.2. Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimentos das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- 1.3. Deverá a CONTRATADA acatar de modo imediato às ordens da FISCALIZAÇÃO, dentro destas Especificações e do Contrato;
- 1.4. Ficam reservadas à FISCALIZAÇÃO o direito e a autoridade para resolver todos e quaisquer casos singulares, duvidosos, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos;
- 1.5. A CONTRATADA deverá permanentemente ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os meios necessários e aptos a permitir o acompanhamento dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções realizadas para efeito de faturamento e, ainda, independentemente do estado da obra e do Canteiro de trabalho;
- 1.6. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes;
- 1.7. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra;
- 1.8. A condução geral da obra pela CONTRATADA ficará a cargo de um Engenheiro Residente, em tempo integral, pertencente ao quadro de funcionários da empresa, devendo o mesmo ser auxiliando em cada área de trabalho por Mestres de obra e encarregados devidamente habilitados;
- 1.9. Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao Engenheiro Residente serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à CONTRATADA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo referido Engenheiro, ou ainda omissões de responsabilidade do mesmo, serão considerados para todo e qualquer efeito como tendo sido da CONTRATADA;
- 1.10. O Engenheiro das áreas de trabalho, Mestres de Obras e os Encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento



dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário ou útil e que se refira, diretamente, à obra e suas implicações;

- 1.11. O quadro do pessoal da CONTRATADA, empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, a cargo ou atividade, devendo todos os funcionários estar devidamente regularizados perante as leis trabalhistas. A CONTRATADA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro;
- 1.12. A FISCALIZAÇÃO terá plena autoridade para suspender, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que o julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO;
- 1.13. A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

## **2. Segurança da Obra**

- 2.1. A CONTRATADA deverá apresentar um plano de segurança detalhado a PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS antes do início dos trabalhos, para aprovação;
- 2.2. Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independentemente da transferência daqueles riscos as Companhias ou Institutos Seguradores. Para isso, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída a higiene do trabalho), bem como, obedecer a todas as normas, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço;
- 2.3. A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra;
- 2.4. Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS à CONTRATADA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO;
- 2.5. A CONTRATADA deverá manter livres os acessos aos equipamentos contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira no local de obras;
- 2.6. No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância, com homens, devidamente habilitados;
- 2.7. Em caso de acidente no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:
  - 2.7.1. prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
  - 2.7.2. paralisar imediatamente a obra nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a



possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;

- 2.7.3. solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

### **3. Trânsito e Sinalização**

- 3.1. Nas obras em vias públicas a CONTRATADA deverá proceder à execução de:
  - 3.1.1. Faixas de segurança - Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais, creches e outros polos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite;
  - 3.1.2. Passagens Temporárias - Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, pontes e vielas de acesso para veículos e pessoas defronte estacionamentos, garagens, residências, bares etc. Nas saídas e entradas de veículos em área de empréstimo, bota-fora ou frente de serviços, deverá ser providenciada sinalização adequada;
  - 3.1.3. Em função das características das obras, todos os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área.
- 3.2. Deverá a CONTRATADA providenciar a sinalização dos locais onde se desenvolveram os serviços atendendo à legislação municipal correspondente;
- 3.3. Independentemente do que for exigido na legislação, a FISCALIZAÇÃO exigirá, no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes e placas de barragem, cones de borracha e iluminação ao longo das valas.

### **4. Fornecimento de Mão de Obra, Equipamentos e Serviços**

- 4.1. A CONTRATADA deverá fornecer toda a mão-de-obra, equipamentos, e serviços especializados necessários para executar totalmente as atividades relacionadas com os serviços especificados. Estas providências serão estendidas também a atividades complementares à execução da obra, não indicadas nesta Especificação e que poderão ser autorizadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS.

### **5. Fornecimento de Materiais**

- 5.1. A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais necessários à execução das obras;
- 5.2. Os materiais a serem empregados serão novos e deverão ser submetidos a exame e aprovação, antes da sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, à qual caberá impugnar seu emprego, se não atendidas as condições exigidas nas presentes especificações;
- 5.3. Cada material será caracterizado por uma amostra, convenientemente autenticada pela FISCALIZAÇÃO, e servirá de referencial para aceitação de outros fornecimentos;
- 5.4. Na aquisição, a CONTRATADA dará preferência, em igualdade de condições, a materiais que tenham marca de conformidade, de acordo com a ABNT;
- 5.5. Os materiais caracterizados nas especificações pelas suas marcas comerciais, definindo o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados por ensaios em órgãos idôneos, a critério



da FISCALIZAÇÃO;

- 5.6. Os materiais rejeitados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados do canteiro pela CONTRATADA no prazo de 48 horas;
- 5.7. A CONTRATADA não poderá manter no local da obra quaisquer materiais ou equipamentos estranhos à obra;
- 5.8. Todos os materiais a serem utilizados deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT e em caso de inexistência destas, ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a indicação das Normas ou Especificações a serem cumpridas;
- 5.9. A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO e manter, permanentemente atualizada, lista dos fornecedores de materiais e equipamentos na obra;
- 5.10. A CONTRATADA será inteira e exclusivamente responsável pelo uso ou emprego de material, equipamento, dispositivo, método ou processo eventualmente patenteado a empregar-se e incorporar-se na obra, cabendo-lhe, pois, pagar os royalties devidos e obter previamente as permissões ou licença de utilização;
- 5.11. A CONTRATADA tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais a fim de preservar a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos.

## **6. Mobilização e Desmobilização**

- 6.1. A CONTRATADA deverá iniciar a mobilização de equipamentos e mão-de-obra, imediatamente após a Ordem de início e de acordo com os prazos e necessidades estabelecidos no Cronograma de Obra e no planejamento das instalações do canteiro de obras;
- 6.2. Esta mobilização deverá incluir o transporte do equipamento e maquinário, bem como o transporte e demais encargos de seus empregados, incluindo refeição e alojamento;
- 6.3. A desmobilização incluirá a retirada do equipamento, maquinário e dos empregados da CONTRATADA e seus familiares, se for o caso, a seus pontos de origem.

## **7. Elementos Topográficos Fornecidos**

- 7.1. A Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios fornecerá a Contratada:
  - 7.1.1. Plantas de Localização;
  - 7.1.2. Plantas do Projeto Básico.

## **8. Serviços Topográficos**

- 8.1. O levantamento topográfico é instrumento fundamental para realização do projeto e da obra. É a base inicial, por representar em planta e em qualquer escala, todas as variações apresentadas em uma superfície, identificação de limites, sendo a expressão exata de seu relevo com todos os detalhes de seu interior das vias, compreendido de testada a testada dos lotes (vegetação, vales, córregos, cercas, soleiras, cursos d'água, etc.). Os projetos deverão ser executados sobre a base topográfica a partir do Plano de Intervenção;



- 8.2. A Contratada produzirá um Plano de Topografia, a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, onde constarão todas as áreas a serem topografadas necessárias para a elaboração dos projetos executivos de infraestrutura e drenagem pluvial;
- 8.3. Após a aprovação do Plano de Topografia a Contratada procederá aos serviços, cujos resultados serão parte integrante do Relatório Final de Topografia;
- 8.4. Toda e qualquer área adicional que não constar do Plano de Topografia original deverá ser aprovado pela Fiscalização.

## **9. Etapas do Serviço de Topografia**

### **9.1. Poligonal Principal ou Básica**

- 9.1.1. Para dar apoio aos serviços de levantamento topográfico será implantada uma poligonal eletrônica envolvendo cada uma das áreas em estudo, sendo os seus vértices implantados de acordo com as indicações mencionadas adiante, numerados sequencialmente, e tendo como prefixo a sigla PMAB;
- 9.1.2. A Poligonal Principal deverá partir de dois marcos com coordenadas planas UTM reconhecidas pelo IBGE, e ter seu fechamento, sempre que possível, em outro par de marcos nas mesmas condições, para permitir o controle linear e angular da poligonal. Os marcos de partida e chegada deverão ter precisão planimétrica igual ou superior a 1:20.000, comprovada em monografia apresentada à Fiscalização junto com o Plano de Topografia. Caso não haja marcos nestas condições próximo à área, será de responsabilidade da Contratada o transporte por poligonal eletrônica até o local dos serviços ou a implantação de no mínimo dois marcos por processo de rastreamento de satélites – GPS, cuja metodologia para determinação dos pontos deverá ser previamente apresentada à Fiscalização para aprovação;
- 9.1.3. Deverão ser utilizados para determinação planimétrica dos pontos geodésicos, aparelhos e técnicas de rastreamento diferencial interferométrico de GPS, com o emprego de, no mínimo, dois rastreadores em operação simultânea. O referencial de coordenadas planimétricas será transportado de vértices de apoio de 1.ª ordem do IBGE;
- 9.1.4. O processamento poderá ser feito por programas produzidos pelos fabricantes dos equipamentos através da transferência dos dados para microcomputadores e saída de listagem dos pontos rastreados. O padrão de qualidade dos rastreadores será verificado pelo manual dos programas utilizados;
- 9.1.5. Os pontos GPS a determinar deverão ser previamente escolhidos a fim de atender à melhor localização para sua determinação por rastreamento de satélites. Deverá ser apresentado um relatório sucinto sobre os serviços realizados. Os marcos de azimute deverão ser implantados a distâncias compatíveis com a precisão do ponto;
- 9.1.6. O caminhamento das poligonais deverá sempre que possível, evitar ângulos fechados e comprimentos de lados adjacentes muito discrepantes;
- 9.1.7. Em princípio, os lados da poligonal não têm limitação quanto ao comprimento. Recomenda-se que sejam os maiores possíveis, e com o menor



número de vértices. No entanto, a fim de melhor atender às finalidades do trabalho, é também recomendável que os vértices intervisíveis não estejam a mais de 250m ou a menos de 80m de distância. Deverá ser evitado o fechamento de poligonais em marcos já utilizados para a partida das mesmas;

- 9.1.8. A materialização dos marcos das poligonais deverá ser feita de forma que sejam duráveis. Para tanto, deverão ser colocados pinos de aço cravados no piso, rocha, estruturas de concreto fixas e, na impossibilidade disto, construir marcos de concreto de dimensões 10 x 10 x 20 cm, aflorando 5 cm do solo natural, com chapa metálica no seu topo identificando-o. Todos os pontos das poligonais deverão ter sua identificação definida de forma nítida no campo, a fim de permitir a sua recuperação se necessária. Ao menos dois pontos intervisíveis deverão ser necessariamente materializados com chapa metálica a fim de garantir a sua integridade até a data de início das obras. O local da implantação destes marcos será definido pela Fiscalização. Estes marcos deverão ter suas coordenadas definidas a partir da Poligonal Principal, não sendo necessário que façam parte da mesma;
- 9.1.9. Na leitura de ângulos deverá ser utilizado aparelho digital (estação total) que permita a leitura direta 1" (~~10~~ segundo). Nas observações dos ângulos horizontais de cada vértice deverão ser efetuadas duas séries de reiteração, nas posições direta e inversa da luneta. O intervalo de reiteração deverá ocorrer a 0º (zero grau) e a 180º (cento e oitenta graus) no limbo horizontal do aparelho. As observações zenitais de cada vértice deverão ser lidas nas posições direta e inversada luneta.
- 9.1.10. Para medições de distâncias deverá ser utilizado distanciômetro eletrônico de precisão igual ou melhor que +/-5mm + 1ppm. Deverão ser feitas, pelo menos, três leituras de distâncias em cada ponto ocupado, sendo duas a vante e uma a ré. Não serão aceitas discrepâncias acima de 10 mm. O transporte de cota das poligonais, por nivelamento trigonométrico, só servirá para uma visão geral da altimetria da área. Para efeito de projeto é necessário o transporte de cota por nivelamento geométrico a partir de referência de nível (RN) referida à rede altimétrica do IBGE (Datum Vertical Imbituba). Nas observações altimétricas deverá ser utilizado nível de precisão <3 mm/km;
- 9.1.11. No nivelamento geométrico deverá ser colocado a cada quilômetro, no máximo, um ponto de segurança (PS) e contra-nivelado o trecho. Todos os pontos das poligonais - Principal e Secundárias - que estiverem dentro da área de projeto deverão ser nivelados e contra-nivelados a fim de permitir o controle de fechamento altimétrico;
- 9.1.12. A margem de erro para fechamento da Poligonal Principal deverá obedecer aos seguintes critérios técnicos de tolerância:
  - 9.1.12.1. Poligonação:
    - 9.1.12.1.1. Linear: 1:10.000;
    - 9.1.12.1.2. Angular: 20" √ n, onde "n" é o número de estações da poligonal;
    - 9.1.12.1.3. Altimétrico: 0,5m/estação (nivelamento trigonométrico).



9.1.12.2. Nivelamento Geométrico:

9.1.12.2.1.  $12 \text{ mm} \sqrt{k}$ , diferença máxima aceitável entre o nivelamento e o contranivelamento de uma seção, onde "k" é o comprimento da seção em quilômetros.

9.1.13. Deverão ser anotados na capa ou contracapa de cada caderneta os seguintes dados:

9.1.13.1. Nome e/ou número do serviço;

9.1.13.2. Nome da área de intervenção;

9.1.13.3. Tipo do serviço;

9.1.13.4. Instrumento utilizado, inclusive com número de série;

9.1.13.5. Nome do topógrafo;

9.1.13.6. Data e trecho levantado.

**9.2. Poligonal Secundária**

9.2.1. Após a implantação da Poligonal Principal e para melhor atender aos objetivos pretendidos serão implantadas poligonais secundárias, que deverão ter fechamento angular, linear e altimétrico entre dois pares de vértices da Poligonal Principal. Quando necessário, poderão ser lançadas estações auxiliares, a partir das poligonais secundárias, não podendo estas ultrapassar a dois lados sem controle de fechamento;

9.2.2. A escolha do local para a materialização dos marcos deverá atender a fatores como abrangência da área a ser levantada, intervisibilidade, proteção dos vértices, fechamento do polígono com lados homogêneos e possibilidade de visadas precisas dos pontos importantes;

9.2.3. A materialização em campo dos marcos da poligonal secundária deverá ser feita seguindo os mesmos princípios adotados para a Poligonal Principal;

9.2.4. Para as medições angulares deverão ser utilizados aparelho digital (estação total) 1' (um minuto), com medição dos ângulos horizontal e vertical, em uma série, nas posições direta e inversa da luneta, para ré e para vante;

9.2.5. Para medição das distâncias será permitida a utilização de distanciômetro eletrônico, régua stadimétrica e trena de aço. As medições deverão ser feitas em ambos os sentidos e em todos os lados da poligonal;

9.2.6. A margem de erro para o fechamento das poligonais secundárias deverá obedecer aos seguintes critérios de tolerância:

9.2.6.1. Poligonação Linear:  $1:5.000$ ;

9.2.6.2. Angular:  $1' \sqrt{n}$ , onde "n" é o número de estações da poligonal;

9.2.6.3. Altimétrico:  $0,5/\text{estação}$  (nivelamento trigonométrico).

9.2.7. Nivelamento Geométrico:

9.2.7.1. Os mesmos critérios descritos para o fechamento da poligonal principal.

**9.3. Levantamento Planialtimétrico Cadastral**



- 9.3.1. Após os trabalhos de poligonização será realizado o levantamento dos acidentes do terreno através da determinação de pontos de detalhe, irradiados de forma polar a partir dos vértices das poligonais;
- 9.3.2. Deverão ser levantados os seguintes elementos para a elaboração dos projetos:
  - 9.3.2.1. Alinhamentos e seus detalhes, numeração e natureza da utilização (residencial, comercial, industrial, galpão, etc.
- 9.3.3. Terrenos para construção de equipamentos: benfeitorias, entradas, construções limítrofes, pontos notáveis, níveis do terreno e todo e qualquer elemento necessário para identificação e conhecimento do terreno, essas áreas serão indicadas pela FISCALIZAÇÃO; assim como:
  - 9.3.3.1. Cota de soleira de cada edificação;
  - 9.3.3.2. Meios-fios, alturas e raios;
  - 9.3.3.3. Ruas: natureza do piso, nivelamento de eixo com cotas de 20 em 20 metros ou fração de modo a contemplar os chamados pontos notáveis (PI, PC e PT). Levantar, inclusive, as ruas limítrofes à área de intervenção;
  - 9.3.3.4. Viaduto: elementos estruturais e projeções;
  - 9.3.3.5. Postes: iluminação, força, sinal de trânsito, placa de sinalização de ruas, refletores, etc.;
  - 9.3.3.6. Árvores: diâmetro do caule, estimativa da copa e identificação, caso necessário;
  - 9.3.3.7. Tampões com dimensões e identificação: Light, Esgoto Sanitário, Águas Pluviais, Registro da CEG e CEDAE, Telefone, Tv a cabo e internet, caixas de incêndio, ralos, bueiros, ramais, etc.;
  - 9.3.3.8. Calçadas: natureza do piso, abrigos, telefones públicos, caixas de correio, caixas coletoras de lixo, hidrantes, alambrados, grades, jardineiras, bancas de jornal, etc.;
  - 9.3.3.9. Rios e Canais: seções transversais espaçadas de 20 em 20 metros ou menos, de acordo com a importância da drenagem, cota de fundo, natureza das paredes, passarelas e pontes, calçadas laterais, faixa non aedificandi, etc.
- 9.3.4. Cadastro completo dos sistemas de coleta de águas pluviais, esgotamento sanitário e abastecimento de água. Para poços de visita deverão ser fornecidas as cotas do tampão, do fundo e da geratriz inferior interna de cada coletor afluente e efluente, incluindo o diâmetro e o tipo de material destes coletores. Quando necessário, a critério da Fiscalização, a Contratada deverá proceder à limpeza e desobstrução de poços de visita, a fim de efetuar seu cadastro. Deverá ser feito croqui elucidativo dos PVs;
- 9.3.5. Deverão ser incluídos ainda os detalhes que se fizerem necessários ao correto desenvolvimento dos serviços;
  - 9.3.6. Em áreas amplas, abertas e sem edificações, deverão ser definidos seus limites, bem como a correta caracterização do seu relevo. Para tanto, cada quebra de greide do terreno que ultrapasse a meia equidistância vertical (0,5 metros)



deverá ser caracterizada, bem como o afloramento de rochas, matacões ou buracos no terreno. Todos esses detalhes e outros como talvegues, voçorocas, etc., deverão ser definidos no levantamento planialtimétrico da área;

- 9.3.7. Para definição planialtimétrica dos pontos a serem levantados, seguir os mesmos critérios estabelecidos para as poligonais secundárias;
- 9.3.8. Os croquis deverão conter todos os pontos de detalhe levantados e serem complementados com alturas, números dos lotes, nomes dos logradouros e toda e qualquer informação necessária para a confecção das plantas.

#### **9.4. Cálculo**

- 9.4.1. Todos os pontos levantados em campo deverão ser processados em ambiente digital, utilizando-se um software específico para topografia que gere arquivo de coordenadas de X, Y e Z dos pontos levantados para alimentação de sistema gráfico;
- 9.4.2. Os cálculos para as coordenadas dos pontos (N, E H) deverão ser conduzidos com o maior número de casas decimais possível e os resultados apresentados com apenas duas casas decimais;
- 9.4.3. No processamento das poligonais deverá ser feita a verificação de fechamento angular nos azimutes de partida e chegada. Uma vez dentro das tolerâncias estabelecidas para as poligonais principal e secundária, proceder à compensação angular, distribuindo-se o erro pelos ângulos, inversamente proporcional à soma do comprimento dos lados que o compõe;
- 9.4.4. Para cálculo de fechamento linear, os erros das projeções em N e E serão distribuídos proporcionalmente aos comprimentos dos lados das poligonais. Estando o erro dentro da tolerância máxima admitida para o fechamento linear, proceder à compensação. Caso contrário, a poligonal deverá ser medida em campo novamente.

#### **9.5. Registro das Observações**

- 9.5.1. Todas as observações efetuadas deverão ser registradas em cadernetas e/ou planilhas, cujo modelo deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização, numeradas na capa a partir do número um, em ordem crescente e ininterrupta;
- 9.5.2. Na hipótese de alguma das observações efetuadas não ser compatível, por sua natureza, com a forma de registro prevista nos modelos indicados, a Contratada poderá utilizar impressos próprios para o que deverá, previamente, submetê-los à aprovação da Fiscalização;
- 9.5.3. Para o coletor de dados eletrônico, continuará sendo obrigatória a execução do croqui de campo e também uma listagem de todos os dados coletados em campo;
- 9.5.4. A CONTRATADA será responsável pela locação planialtimétrica das obras a partir de elementos topográficos indicados pela CONTRATADA e aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS. Na área de implantação das obras, no entanto, a FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de verificar todos e quaisquer serviços relativos a locações, alinhamentos, declividades, elevações e métodos executivos



utilizados, aprovando ou notificando, por escrito, à CONTRATADA, para as devidas correções, se for o caso;

- 9.5.5. Na locação dos serviços deverão ser usados os marcos de referência devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA será responsável pela delimitação das áreas de trabalho, segundo os desenhos de projeto;
- 9.5.6. A CONTRATADA deverá manter todos os marcos e estacas até que seja autorizada a remoção pela FISCALIZAÇÃO;
- 9.5.7. Quaisquer erros de locação cometidos pela CONTRATADA, que possam ocasionar desvios e irregularidade na obra executada, obrigarão a CONTRATADA a demolir e refazer a parte efetuada da obra, sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS;
- 9.5.8. A CONTRATADA deverá manter, mediante solicitação da FISCALIZAÇÃO, durante o expediente da obra e nas áreas de trabalho, topógrafos habilitados e auxiliares, devidamente equipados, para as verificações que se fizerem necessárias;
- 9.5.9. A CONTRATADA deverá aceitar as normas, métodos e processos determinados pela FISCALIZAÇÃO, no tocante a qualquer serviço topográfico, seja de campo seja de escritório e relativos à obra;
- 9.5.10. Todo nivelamento deverá ser elaborado tomando-se como referência de nível (RN) os marcos de referência planialtimétricos oficiais.

## **10. Implantação da Obra**

Plano de Trabalho – A contratada deverá antes do início dos serviços apresentar um plano de trabalho detalhado, contendo o planejamento completo da obra, com indicação dos equipamentos, ferramentas, EPI's, sinalização da obra e cronograma físico – financeiro.

Instalação de energia elétrica e água – A contratada providenciará junto à concessionária a ligação de energia elétrica e da água, cuja manutenção e despesa correrá por conta exclusiva da CONTRATADA durante a obra. Todos os condutores e dispositivos elétricos deverão ser corretamente dimensionados e isolados para prevenção de acidentes pessoais e incêndios no canteiro de obras.

Ferramentas e equipamentos – As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro de obra serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de trabalho, observada a utilização adequada e segura de cada equipamento.

Os EPI's (Equipamento de Proteção Individual) serão de uso obrigatório. Deverá ser obedecido o disposto na norma regulamentadora e utilizados os seguintes equipamentos:

Capacete de segurança – para todas as pessoas que se encontram dentro dos limites do canteiro de obras, sejam elas operários ou não.

Botas – todos os operários farão uso de botas apropriadas, que lhes facultem a proteção dos pés em locais secos, molhados ou lamacentos, para tanto serão utilizadas botas de couro, borracha ou PVC de acordo com o ambiente.

Protetores faciais – Para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos nocivos.



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

Óculos de segurança – para trabalhos que possam causar ferimentos aos olhos.

Luvas – Para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou cortantes. Conforme a situação as luvas poderão ser de couro, lona, borracha ou neoprene.

Protetores auriculares – Quando o nível de ruído for maior que o determinado pela NR-15, o uso será obrigatório.

Protetores respiratórios – Serão utilizados toda vez em que haja excesso de poeira ou substância tóxica na atmosfera.

Além dos EPI's supra mencionados deverão também ser adotada toda a medida de proteção coletiva, tais como, manter o canteiro limpo e organizado, colocação de placas e cartazes de alerta e educativos, dotar o canteiro de equipamentos e ferramentas apropriadas evitando-se o imprevisto na execução de tarefas, proteger passagens perigosas e dotar o canteiro de equipamentos de combate a incêndio em boas condições de uso e em locais de fácil acesso.

A contratada deverá antes do início dos serviços apresentar ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA dos serviços ora contratados.

A contratada manterá uma placa na obra onde constará o nome da mesma, da Contratante, do objeto da obra e responsáveis técnicos. Os modelos das placas serão fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

## **11. Serviços Iniciais**

A CONTRATADA deverá prever a instalação de canteiro de serviço para a execução das obras, até o seu final.

A CONTRATADA deverá prever escritórios, sanitários, vestiários, depósitos, almoxarifado, áreas de estocagem e todas as demais dependências, no devido dimensionamento e conveniência em relação ao volume da obra.

Será procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a acumular no terreno, no decorrer da obra.

Todas as instalações do canteiro, inclusive da própria obra, deverão ser conservadas limpas e em perfeito funcionamento, durante todo o prazo contratual de execução dos trabalhos. Para tanto, será mantida uma equipe fixa de limpeza e manutenção do canteiro.

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de obras o livro Diário de Obra para anotação diária de todos os dados e fatos importantes ocorridos durante a execução da obra, devendo ser assinado diariamente pelo engenheiro residente e pela FISCALIZAÇÃO.

## **12. Terraplanagem**

### **LOCAÇÃO**

Toda locação da obra será efetuada com apoio topográfico, através de uma experiente equipe chefiada pelo engenheiro residente da obra. Serão instalados marcos topográficos de madeira, nivelados e contra nivelados de modo a facilitar relocação e conferências. Estes marcos e os consequentes serviços topográficos necessários, planimetria e altimetria da obra, serão referidos a marcos de referência básicos implantados pela CONTRATADA e conferidos pela



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

FISCALIZAÇÃO.

### **LOCAÇÃO E AMARRAÇÕES**

Partindo dos marcos de referência básicas implantados pela CONTRATADA, será recolocado todo eixo onde segmentos serão piqueteados de 20 em 20 metros e os seguimentos curvos (circulares ou de transição) serão piqueteados da seguinte maneira:

Raio entre 100 e 200m: de 10 em 10 metros;

Raio entre 50 e 100m; de 5 em 5 metros

Serão ainda piqueteados todos os pontos importantes do desenvolvimento do eixo, tais como: início e fim do trecho, passagens de vias, estruturas típicas diversas, desníveis bruscos dos terrenos e demais acidentes que precisam ser amarrados ao eixo. A mudança de instrumento se fará sempre em piquete com prego.

Para cada piquete, será colocado a 20 cm dele, à esquerda ou montante, um marco testemunha, contendo o número da estaca correspondente.

Nas medidas de distâncias, deverá ser observado com maior rigor a horizontabilidade da trena, devendo-se usar, sempre que houver disponível, o fio de prumo na baliza de eixo.

Todos os pontos iniciais e finais (PC, TS, ST e PT), das curvas horizontais, bem como todos os pontos básicos das estruturas de concreto, serão amarrados de modo que cada alinhamento de amarração contenha quatro marcos, no mínimo, sendo dois de cada lado do eixo, adotando-se para esse alinhamento a deflexão de 45º com eixo, fazendo-se um "x" entre dois alinhamentos.

Para os trabalhos de locação e amarração serão utilizados teodolitos com a aproximação de leitura angular menor que 1 (um minuto) do tipo TI-A da WILD, ou estação total.

### **NIVELAMENTO, RENIVELAMENTO E REFERÊNCIA DE NÍVEL**

Serão nivelados e renivelados geograficamente todos os piquetes de alinhamento, as anotações nas cadernetas serão efetuadas diretamente no campo, utilizando-se cadernetas independentes para o nivelamento e renivelamento.

Antes da execução do nivelamento, serão implantados os RNS - referências de nível com intervalos de 100m, para isso serão utilizados os marcos fornecidos pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As visadas de ré e vante deverão ser igual número e, no mínimo, até 80 (oitenta) metros.

Para os trabalhos de nivelamento e contra nivelamento usar-se-ão níveis que possuam colimação automática do tipo WILD N2 e as miras, serão, de madeira, dobráveis com 3 a 4 metros de altura.

### **ABERTURA DE CAIXÃO DE RUA**

Todas as áreas serão raspadas até a profundidade adequada, de modo que permita eliminar toda a matéria orgânica ou outros materiais indesejáveis depositados no solo.

A princípio, as espessuras que devem atingir as raspagens deverão ser da ordem de 30cm, excetuando-se os locais que se conclua a necessidade de uma maior profundidade.

Será de total responsabilidade da CONTRATADA o restabelecimento de todas ligações domiciliares de água e esgoto, bem como o ajuste de todos os PV's, CI's, caixas boca de lobo e de



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

captação de águas pluviais.

As redes existentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial, que não possuírem recobrimento mínimo exigido pela concessionária ou pelo fabricante da tubulação, deverão ser protegidos com laje de reforço em concreto armado, com no mínimo 15 cm de espessura e com largura mínima igual ao diâmetro da tubulação acrescido de 30 cm.

Esses serviços serão realizados com o uso de tratores de esteiras tipo CAT-D8 K, ou de menor capacidade, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

### **REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

A regularização do subleito será efetuada de modo a conformar, o leito estradal, transversal e longitudinalmente, respeitando as cotas de projeto.

Para execução utilizaremos os seguintes equipamentos:

Motoniveladora CAT-120 B, com escarificador;

Caminhão equipado com tanque de 6.000 litros e barra distribuidora de água;

Rolos compactadores auto propulsor tipo pé de carneiro, liso vibratório (VA-70) e pneumático.

Grades de discos TCH 20x24.

Pode-se adotar outros equipamentos de menor capacidade, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material orgânico e vegetação que por ventura exista no leito estradal serão completamente removidos e colocados em lugar previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

O material trabalhado deverá ser escarificado, umedecido ou aerado, e homogeneizado até atingir a umidade especificada, máxima obtida no ensaio D.N.E.R – ME 47-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado mais ou menos 2%.

### **COMPACTAÇÃO DE SUB-LEITO**

Os serviços de compactação de subleito referem-se à conformação de maciços terrosos, através da compactação controlada de solos selecionados, convenientemente tratados e posicionados, com a utilização de compactadores mecânicos.

Os materiais provenientes das escavações ou empréstimos serão transportados e lançados nos locais de aterro, após a delimitação da área dos últimos, através da locação do eixo e fixação dos “off-sets”.

Todos os materiais provenientes de empréstimo deverão ser de jazidas devidamente licenciadas em todos os órgãos ambientais e com análise do solo, sendo previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais provenientes de escavação deverão ser dispostos em bota fora, devidamente licenciados em todos os órgãos ambientais, sendo o mesmo previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverá haver também a presença constante do pessoal de topografia fazendo o controle das linhas e declividade do corpo mantendo-os dentro do previsto nos projetos.



### **13. Pavimentação**

#### **ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO**

Deverá ser aberta uma vala para assentamento do meio fio, ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

O meio fio será do conjugado em concreto, usinado com resistência mínima à compressão de 15 Mpa, pré-moldado, com largura da base de 0,65 m e altura de 0,30 m.

O material escavado da vala deverá ser repostado e apiloado, logo que fique concluído o assentamento das guias.

O alinhamento e o perfil do meio-fio serão verificados antes do início do pavimento. Não será tolerado desvio de mais de 5mm em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos.

#### **CALÇADAS**

As calçadas terão pavimentação em concreto, no traço em volume de 1:2:3, com espessura mínima de 0,08 m, dispostos em quadros com dimensões máximas de 1,0 X 1,0 m, com sarafos de pinho incorporados.

#### **CARGA DE ENTULHO**

Todos entulhos provenientes dos serviços deverão ser removidos para área a ser definida pela FISCALIZAÇÃO.

A carga será feita em caminhões basculantes, utilizando o equipamento – Pá Carregadeira 900 ou similar.

#### **TRANSPORTE DE BOTA FORA**

As operações de transporte para aterros e bota-foras consistem basicamente de serviços manuais ou mecânicos destinados a se deslocar solos de uma determinada área para outra.

Os meios para obtenção dos resultados desejados serão bastante diversificados, basicamente todos terão como objetivos a realização máxima de serviços com o mínimo de custos.

Operações de transporte de solos em serviços de terraplenagem podem ser realizadas de diversas formas, a depender de fatores como:

Natureza de material a ser escavado;

Distâncias de Transporte;

Volume a ser executado;

Condições de tráfego durante o transporte.

#### **CAMADAS ESTRUTURAIS DO PAVIMENTO**

Após a conclusão da operação de regularização do subleito, serão iniciados os serviços de execução das camadas estruturais do pavimento projetado. A sub-base será em colchão de pó de pedra com espessura de 10 cm, seguido de 10 cm de base granular em brita corrida.

Deverão ser executados ensaios técnicos para verificação da qualidade das camadas executadas.



## **REVESTIMENTO ASFÁLTICO**

Imprimação / Pintura Betuminosa (DNER-ES-P 14/71)

Generalidades:

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso, com o objetivo de aumentar a coesão, promover a aderência entre a camada subjacente e o revestimento asfáltico, e impermeabilizar a base.

### **Materiais**

Todo os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído tipo CM-70 e alcatrão tipo AP-4 e AP-12.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de suporte.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro de obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 litros/m<sup>2</sup>, conforme o tipo de textura e do material betuminoso escolhido.

### **Equipamentos**

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície, usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deve ser por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivos que possibilitem ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em um dia de trabalho.

### **Execução**

Após a perfeita conformação geométrica da superfície, procede-se a varredura, de modo a eliminar o pó e o material solto excedente.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do



material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.

Deve-se imprimir a faixa inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito.

Deverá ser evitado o excesso de asfalto nas juntas transversais e longitudinais resultantes da superposição das faixas de distribuição durante a operação.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, deverão ser colocadas faixas de papel situadas transversalmente a faixa de trabalho, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir, retiradas. Qualquer falha de aplicação do material betuminoso, deve ser imediatamente corrigida. Nos trechos onde houver falha de bicos, deverão ser imprimados com espargidor manual.

### **Controle de Qualidade**

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

O controle constará de:

Para asfaltos diluídos:

1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra;

1 ensaio do ponto de fulgor para cada 100t;

1 ensaio de destilação para 100t;

Para alcatrões:

1 ensaio de viscosidade Engler para todo o carregamento que chegar a obra;

1 ensaio de destilação para cada 500t.

Controle de Temperatura: a temperatura de aplicação deverá ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admitir-se-á que seja feito por um dos modos seguintes:

Coloca-se na pista uma bandeja de peso, pintura e graduada, para que possa dar diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

### **Cura e Proteção**

Deverá ser evitado o tráfego sobre a imprimação, antes da sua cura completa.

O tempo necessário para esta cura deverá ser determinado experimentalmente no campo e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Pavimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (DNER-ES-P SS-71)

Generalidades:

Concreto betuminoso e o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso,



espalhado e comprimido a quente.

Sobre a base imprimida, a mistura deverá ser espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

#### Materiais

##### Material Betuminoso

Deverão ser utilizados cimentos asfálticos de petróleo (CAP) de penetração, 50-60, 85-100. O cimento asfáltico deverá ser uniforme em qualidade e estar livre de água, além de satisfazer aos ensaios e especificações a ele atinentes.

##### Agregados

Agregado Graúdo - o agregado Graúdo poderá ser pedra brita, seixo rolado, britado ou não, ou outro material previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O agregado Graúdo deverá se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Abrasão Los Angeles, é de 50%. Deverá apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deverá apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos. O índice ultrapassar a 20%.

Agregado Miúdo - o Agregado Miúdo poderá ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

##### Material de Enchimento (Filler)

Deverá ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendem a seguinte granulometria:

PENEIRA	PORCENTAGEM PASSANDO	MÍNIMA
NR. 4	100	
NR. 80	95	
NR 200	65	

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

Composição da Mistura: a composição do concreto betuminoso usinado a quente deverá satisfazer aos requisitos do quadro seguinte:



PENEIRA		PORCENTAGEM PASSANDO EM PESOS		
Nr.	mm	A	B	C
2"	50.8	100	-	-
1 ½"	38.1	95-100	100	-
1"	25.4	75-100	95-100	-
¾"	19.1	60-90	80-100	100
½"	12.7	-	-	85-100
3/8"	9.5	35-65	45-80	75-100
Nr. 4	4.8	25-50	28-60	50-85
Nr. 10	2.0	20-40	20-45	30-75
Nr. 40	0.42	10-30	10-32	15-40
Nr. 80	0.18	5-10	8-20	8-30
Nr. 200	0.074	1-8	3-8	5-10
BETUME SOLÚVEL NO Cso		4.0 – 7.0	4.5 – 7.5	4.5 – 9.0
(+) %		CAMADA DE LIGAÇÃO (BLINDER)	CAMADA DE LIGAÇÃO (ROLAMENTO)	CAMADAS DE ROLAMENTO

As porcentagens de betume se referem a mistura de agregados, considerada com 100%.

A fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A chuva granulométrica, indicada nesta especificação poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

PENEIRAS	Mm	PASSANDO EM PESO
3/8"- 11/2"	9.5 – 3.8	+ 7
Nr. 40 – No. 4	0.42 – 4.8	+ 5
Nr. 80	0.18	+ 3
Nr. 200	0.074	+ 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa segundo os valores seguintes:



	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (BLINDER)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 5
Relação betume/vazios	75 – 82	65 – 72
Estabilidade mínima	350 kg (75 gorpões)	350 kg (75 gorpões)
Fluência . 1/100	8 – 18	8 - 18

A densidade aparente máxima da mistura no campo, deverá ser no mínimo 95% daquela do Método Marshall, feita em laboratório, com o mesmo ligante e agregados.

As misturas deverão atender ainda as especificações da relação betume/vazio ou aos valores de vazios do agregado mineral dados pela linha inclinada do ábaco abaixo.

### **Equipamentos**

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinada pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço.

### **Usina para Mistura Betuminosa**

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador tipo Pugmill, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deverá, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 graus centígrados a 210 graus centígrados, deverá ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturados.

A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em “dial”, pirômetro elétrico, ou com outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados.

### **Acabadores**

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafuso sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, a temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

### **Equipamento para a Compressão**



O equipamento para compressão será constituído por rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo tandem, deverão ter uma carga de 8 a 12t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 2,5 a 8,5 Kgf/cm<sup>2</sup>. O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura a densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.

#### **Caminhões para transporte de Mistura**

Os Caminhões, tipo basculante, para transporte de concreto betuminoso deverão ter caçambas metálicas, robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafinado, ou solução de cal, de modo a evitarem a aderência da mistura as chapas.

#### **Execução**

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da base ou no caso de ter havido trânsito sobre a mesma, ou ainda a base ter sido recoberta com areia ou pó de pedra, etc., deverá ser feita antes da execução do revestimento uma pintura de ligação.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico, deve ser determinada em função da relação temperatura/viscosidade. A temperatura adequada é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 95 segundos Saybolt-Furol.

#### **Produção do Concreto Betuminoso**

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

#### **Transporte do Concreto Betuminoso**

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista a temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### **Distribuição e Compressão da Mistura**

As misturas do concreto betuminoso deverão ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 graus C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deverá ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rolos metálicos. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.



A temperatura recomendável, para a compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + 5.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do solo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar aderência da mistura.

### **Abertura ao Trânsito**

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento.

### **Controle**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as especificações em vigor.

### **Controle de Qualidade do Material Betuminoso**

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

#### Cimentos asfálticos

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor para cada 100t;
- 1 índice de Pfeiffer, para cada 500t;
- 1 ensaio de espuma para todo carregamento que chegar à obra;

#### Alcatrões

- 1 ensaio de flutuação, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de destilação para 500t;

#### Emulsões Asfálticas

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para todo carregamento que chegar à obra;

#### Agregados



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

2 análises granulométricas, para cada dia de trabalho; 1 ensaio de índice de Forma, para cada 900m<sup>3</sup>;

1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;

1 ensaio de equivalente de areia do agregado Miúdo por semana.

#### **Controle de Qualidade de Ligante na Mistura**

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo + 0,3% da fixada no projeto.

#### **Controle da Graduação da Mistura de Agregados**

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve mostrar-se continua enquadrando-se dentro das tolerâncias indicadas nesta especificação.

#### **Controle de Temperatura**

São efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura por dia da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem na pista em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

#### **Controle das Características Marshall da Mistura**

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de Fluência deverão satisfazer ao especificado anteriormente.

As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

#### **Controle de Compressão**

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

Na impossibilidade de utilização deste equipamento, admite-se o processo do anel de aço. Para tanto, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 0,10m de diâmetro interno e altura 0,005m inferior a espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Deve ser realizada uma determinação, cada 500m<sup>2</sup> na pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 100% da densidade do projeto.

O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximo do local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão. As realizações entre estas duas densidades não deverão ser inferiores a 100%.



#### Controle de Espessura

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento de eixos e bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de + 10%, da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

#### Controle de Acabamento da Superfície

Durante a execução deverá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 0,90m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície entre dois pontos quaisquer de contato não deverá exceder a 0,005m, quando verificada com qualquer das réguas.

#### Limpeza Final

Deverá ser executada limpeza de toda a área da obra, varrição e lavagem com caminhões pipa, retirada de todo material de sobras inclusive desmontagem de canteiro, silos e depósitos, de modo a efetuar a entrega dos serviços.

#### Pavimento em bloco de concreto intertravado

A pavimentação será executada com bloco de concreto intertravado, prensado, de resistência mínima de 35 Mpa, assentada sobre berço de areia com espessura de 5 cm. A areia deverá ser limpa e isenta de matéria orgânica. A junta não deverá ser superior a 0,2 mm. Após o assentamento será colocada uma camada de areia para o fechamento das juntas com espessura de 2,5 cm. Ao término do assentamento da pavimentação ela deverá ser compactada por meio de rolo compactador.

A CONTRATADA deverá apresentar laudo de rompimento de corpos de prova, em conformidade com a resistência mínima solicitada juntamente com ART e de acordo com normas técnicas da ABNT. 2.3.1.

Procedimento de execução:

- a. Juntas - as juntas deverão ser alternadas com relação às duas fileiras ao lado, de tal modo que cada junta fique, no máximo, dentro do terço médio dos blocos.
- b. Assentamento - efetuar o assentamento das peças em fiadas, 45º ao eixo da via, ficando a maior dimensão na direção da fiada. Inicialmente fixar estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10,0 m no sentido longitudinal das vias, uma no eixo e uma em cada bordo das vias. No sentido do eixo para os bordos cravar estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50 m. Em seguida, com o auxílio de um giz, marcar as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Após colocar, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas. As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas. Iniciar o assentamento da primeira fileira, 45º ao sentido das vias, acompanhando uma das linhas transversais. As juntas não deverão exceder 1,5 cm.



Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes: • Rolo compressor liso de 10 a 12 toneladas; • Outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, e outras. e. Materiais Os blocos de concreto deverão apresentar resistência característica a compressão  $f_{ck} \geq 35$  MPa e atender as exigências estabelecidas nas normativas EM-6, NBR 9780 e NBR 9781.

## **14. Sistema de Drenagem**

### **14.1. Projeto**

As obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do Projeto e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha fornecer.

Em casos de eventuais divergências entre elementos do Projeto, serão seguidos os seguintes critérios:

- a) Divergências entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras.
- b) Divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala.
- c) Divergências entre elementos não incluídos nos dois parágrafos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO para cada caso.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, especificado, orçado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de trabalho, em bom estado tantos jogos de plantas quantos forem necessários para serviços de obra.

Terminada a obra, a CONTRATADA deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO, antes do pedido de aceitação provisória, em meio digital e em papel vegetal de boa qualidade e em tamanho padrão do órgão Fiscalizador, as plantas, perfis, e detalhes de execução do Projeto.

Todos os aspectos particulares do Projeto, os omissos e ainda os de obras complementares não considerados no Projeto, serão, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO.

### **14.2. Serviços de Topografia**

Os trabalhos deverão ser iniciados pelos serviços de Topografia.

A CONTRATADA deverá nivelar o terreno ao longo do caminhamento das galerias de 20 em 20 m ou fração.

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO planta baixa e perfil do terreno, onde estarão assinalados todos os acidentes notáveis, como rios, etc. Para tanto, quanto necessário, deverão ser feitas sondagens.

Durante o nivelamento deverão ser lançados RN's que distarão no máximo de 200 m entre si, sendo obrigatório efetuar um contra nivelamento.

Antes da abertura de qualquer frente de serviço será fornecida à FISCALIZAÇÃO a Ordem de Serviço (O.S.) correspondente ao trecho a executar, em cujo verso constará um croqui do trecho



correspondente.

Só poderão ser iniciados os trabalhos de assentamento da tubulação ou construção de galeria após a FISCALIZAÇÃO conferir a O.S. e autorizar.

#### 14.3. Ordens de Serviço

As ordens de serviço (O.S.) para assentamento de coletores e galerias serão obrigatoriamente de dois tipos:

- a) Ordem de Serviço para Cruzeta (O.S.C.)
- b) Ordem de serviço para Gabarito (O.S.G.)

A Ordem de Serviço para cruzeta (O.S.C.) conterá a numeração das estacas correspondentes ao trecho a ser executado e para cada estaca todos os elementos necessários a execução dos serviços, a saber:

- a) Cota do terreno (piquete) (CT)
- b) Cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo) (CG)
- c) Cota do Coletor (geratriz superior externa do Tubo junto à bolsa) (CG)
- d) Declividade (i)
- e) Diâmetro interno mais espessura do Tubo (D+e)
- f) Altura da cruzeta a ser utilizada (C)
- g) Altura de recobrimento<sup>®</sup>
- h) Altura da régua (altura do bordo superior da régua em relação ao piquete) (H)

A Ordem de Serviço para Gabarito (O.S.G.) conterá a numeração das estacas correspondentes ao trecho a ser executado e para cada estaca todos os elementos necessários a execução dos serviços, a saber:

- a) Cota de Terreno, piquete (CT)
- b) Cota do Projeto: geratriz inferior interna do Tubo (CP)
- c) Declividade (i)
- d) Diâmetro (D)
- e) Altura do gabarito (G)
- f) Profundidade do coletor; profundidade de geratriz inferior interna do Tubo (P)
- g) Altura da régua: altura do bordo superior da régua em relação ao piquete (H)

Deverão ser colocadas no mínimo, de cada vez, três réguas, a fim de permitir a verificação por meio de visada.

Quando for usada OSG, deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 m.

Para verificação do alinhamento e declividade será utilizada linha de nylon sem nó que será esticada sobre as réguas no alinhamento determinado.

#### 14.4. Construção Propriamente Dita

##### **Escavação**

As valas que receberão as galerias serão escavadas segundo a linha de eixo sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, salvo eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.



A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamento apropriado. Neste caso, a escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da tubulação, ficando o acerto dos taludes e o nivelamento do fundo da vala por conta da escavação manual.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de modo que entre a borda da escavação e o pé do monte de terra fique, pelo menos, um espaço de 30 cm.

A largura útil da vala será igual ao dobro do diâmetro do tubo, devendo serem observados os seguintes critérios na abertura das valas:

- a) valas com até 1,3 m de profundidade - será feita escavação e escoramento.
- b) valas com profundidade entre 1,31 m e 2,00 m - executar a escavação, com esgotamento.
- c) valas com profundidade entre 2,01 m e 3,00 m - executar a escavação, com esgotamento e escoramento.
- d) valas com profundidade acima de 3,01 m - executar a escavação, com esgotamento, escoramento e escalonamento de 0,10 m em cada parede, para cada metro de profundidade além dos 3,00 m iniciais.

Toda a vala deverá ser escorada a partir de 1,30 m de profundidade, as larguras da vala deverão ser consideradas entre as paredes do escoramento.

As cavas para os poços de visita deverão ter as dimensões do projeto, mais o acréscimo indispensável ao escoramento e formas, quando necessário.

Qualquer excesso de escavação deverá ser preenchido e compactado com material de boa qualidade, sem ônus.

### **Esgotamento**

Quando a escavação atingir o lençol d'água, o que se deve verificar a partir de 1,50 m de profundidade dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve do interior da vala. pelo menos até que o material que compõe a junta da tubulação, atinja o ponto de estabilização.

O esgotamento deverá ser feito por meio de bombas, e a água retirada será encaminhada para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

### **Escoramento**

Usar-se-á escoramento para valas com profundidade igual ou superior a 1,30 m. Será constituído de pranchões de madeira, de 1 1/2" x 9", colocados verticalmente e cobrindo inteiramente as paredes da vala, e longarinas e contravento em pranchões de 3"x 9".

### **Embasamento**

As tubulações serão assentes sobre colchão de areia com uma largura mínima de 1,5 m vezes o diâmetro externo de tubulação e uma espessura mínima de 0,10 m.

Os vazios ao redor da tubulação serão preenchidos com areia de boa qualidade, e apiloados manualmente até 0,30 m acima da geratriz superior do tubo.



### **Transporte e Assentamento da Tubulação**

Em todas as fases do transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade do material.

Os tubos serão em concreto armado classe CA-1.

Os tubos, no transporte para a vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzam pancadas e danos nos mesmos.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra de escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando não for possível a primeira solução. Deverão ficar livres de eventual risco de choques, resultantes, principalmente da passagem de veículos e máquinas.

Antes do assentamento, a tubulação deverá ser vistoriada, para verificação da existência ou não de defeitos de fabricação ou decorrentes do manuseio no canteiro.

O assentamento da tubulação deverá ser executado preferencialmente no sentido de jusante para montante.

Para obtenção do greide e do alinhamento poderão ser usados um dos 4 (quatro) métodos seguintes:

- a) Gabarito
- b) Cruzeta
- c) Misto

#### **Método do Gabarito**

Serão colocadas réguas de acordo com a O.S.G. (Ordem de Serviço para Gabarito). Anexo. Sobre o bordo superior de, pelo menos, duas réguas, será colocada a esticada uma linha de nylon que materializara a projeção da geratriz inferior interna da tubulação no plano das réguas (alinhamento e declividade). Um gabarito de madeira, será confeccionado e marcado (coluna G da O.S.G.). O greide desejado será obtido pela colocação do pé do gabarito na geratriz inferior interna do tubo e pela coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon.

Na utilização deste processo deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

#### **Método da Cruzeta**

Serão colocadas réguas de acordo com a O.S.C. (Ordem de Serviço para Cruzeta).

Uma cruzeta de madeira será confeccionada, com a dimensão marcada na coluna da O.S.C.

O greide será obtido colocando-se o pé da cruzeta junto à bolsa e nivelando-a a olho, pelas réguas já colocadas.

#### **Método Misto**

Serão colocadas réguas, de acordo com a O.S.C. (Ordem de Serviço para cruzeta).

Será confeccionado um gabarito, conforme figura e marcado conforme a O.S.C. (Coluna C.)

Serão colocados réguas e linhas de nylon, conforme itens a e b.



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

O greide será obtido pela colocação do pé do gabarito na geratriz superior externa da tubulação e pela coincidência da marca do Gabarito com a linha de nylon. Como na utilização do método do Gabarito deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

#### Alinhamentos

O alinhamento da tubulação será verificado por intermédio de um prumo de centro, que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo.

Para tubulação de diâmetros superiores a 400 mm, inclusive, deverá ser usado um gabarito de madeira, em forma de semicírculo, que será colocado e nivelado no interior do tubo. O alinhamento será determinado pela coincidência do prumo do centro com o centro do semicírculo.

As réguas, cruzetas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade, e deverão apresentar perfurações.

As réguas e as cabeças das cruzetas deverão ser pintadas com cores vivas e que apresentam contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha visada.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tampado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

#### Juntas

Antes da execução de qualquer tipo de junta, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

#### Poços de Visita

Serão construídos poços de alvenaria, com tijolos de blocos de concreto de acordo com as indicações do projeto.

Os poços de visita são constituídos de duas partes: a “Câmara de trabalho” e a “Câmara de acesso” ou “chaminé de entrada”, segundo detalhado no projeto.

O poço de visita terá embasamento em concreto magro com 0,20 m de espessura, tendo, uma saliência de 0,20 m em relação à face externa das paredes. Esse embasamento deverá repousar em terreno firme e devidamente consolidado.

A argamassa a ser usada no assentamento dos tijolos será de cimento e areia, no traço 1:4, em volume.

As faces internas das paredes e do fundo deverão ser revestidas com argamassa de areia fina, no traço 1:4 em volume, alisada a colher. A espessura das paredes “em osso” será no mínimo de 0,20 m. Externamente, as paredes serão integralmente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4.

Na parte superior da alvenaria, será fundida uma laje de concreto armado, com 0,15 m de espessura, e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé, sempre voltada para montante.

O fundo do poço de visita será constituído por uma camada de concreto magro e deverá ser fundido com o tubo local, para que haja perfeita aderência entre ambos.

As calhas dos poços de visita deverão ser construídas concordando com as linhas das galerias. Quando num mesmo poço convergirem galerias de diâmetros diferentes, a concordância



se fará não só quanto às linhas de galeria, como quanto aos seus diâmetros.

Os tampões dos poços de visita serão mistos, em ferro fundido e concreto de 0,60 m de diâmetro, com 106 Kg, assentado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, em volume.

As dimensões da base do Poço de Visita serão dadas em função do diâmetro de jusante, de acordo com a seguinte relação:

1,20 m x 1,20 m, para coletores de 400 mm a 600 mm

1,30 m x 1,30 m, para coletores de 800 mm

1,50 m x 1,50 m, para coletores de 1.000 mm

1,70 m x 1,70 m, para coletores de 1.200 mm

1,90 m x 1,90 m, para coletores de 1.500 mm

### **CAIXAS DE RALO**

As caixas de ralo serão colocadas nos pontos indicados no projeto. e ligadas aos poços de visita por ramais de tubo de concreto armado com 400 mm de diâmetro e declividade de 1%.

As caixas de ralo serão de alvenaria de tijolos maciços, nas dimensões estabelecidas no projeto em parede de uma vez (0,20m), com base de concreto magro, e revestimento interno com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, em volume ou em concreto pré-moldado.

### **ALA DE SAÍDA**

A ala de saída será projetada em concreto armado, conforme detalhe a ser elaborado pela FISCALIZAÇÃO, concordando a tubulação de águas pluviais com o talvegue existente.

As especificações seguintes sobre concreto armado referem-se aos serviços previstos para as alas de saída e para a construção das lajes e tampas dos poços de visita, caixas de ralo e bueiros celulares.

### **15. Sinalização Viária**

A sinalização viária horizontal será com materiais termoplásticos aspergidos retrorrefletorizados.

O material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material, qualidades que venham atender à finalidade a que se destina. O ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo como agente plastificante. As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo, outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo I A.

No termoplástico de cor branca, o pigmento dever ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada.

O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C sem sofrer deformações. O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes. O termoplástico deve produzir marcas que se agreguem firmemente ao pavimento,



não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego. O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento. O termoplástico não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento. Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

O termoplástico deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento. O termoplástico quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou a propriedades.

As microesferas do Tipo I A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 (vinte) a 40% (quarenta por cento) em massa da mistura.

A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 (trezentos e cinquenta) g/m<sup>2</sup>. 4. Embalagem O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados, bem como em embalagens padronizadas, nas quais deve figurar em local visível e legível: Nome do fabricante, Nome do produto, Número do lote de fabricação, Data de fabricação, Cor do material (Padrão Munsell), Máxima temperatura de aquecimento, Prazo de validade, Quantidade contida, em quilogramas.

A sinalização viária vertical deverá seguir as normas e especificação técnica da CET-RIO e do CONTRAN.

## **16. Concretos e Argamassa**

16.1. Generalidades: os concretos e as argamassas a serem empregados nas obras de arte deverão obedecer a esta Especificação;

16.2. Materiais:

### **CIMENTO**

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições das EB-1 e EB-208, da ABNT. Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência. O cimento, em silo, só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

### **AGREGADOS**

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais são, resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.



- **Agregado miúdo**

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro máximo ou igual a 4,8 mm.

Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

Somente mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.

- **Agregado graúdo**

Consistirá de pedra britada, seixo rolado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica.

O agregado graúdo será constituído de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

## **ÁGUA**

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica.

## **ADITIVOS**

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, retardadores de pega, etc., só será permitido mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

Quando empregados aditivos em concreto ou argamassa que tenham contato com a armadura de proteção (inclusive a argamassa de injeção), estes não poderão conter ingredientes que possam provocar corrosão do aço, particularmente a corrosão sob tensão (stress corrosion).

### 16.3. Equipamento:

O equipamento mínimo a ser utilizado será uma betoneira de 250 litros, com dosador de água.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. O equipamento deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregada na obra, para apreciação, caso o mesmo não seja indicado no projeto, no contrato ou em outro documento relacionado com a execução da obra.

### 16.4. Execução:

#### **CONCRETO**

- **Dosagem**

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água.

O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo controle do concreto e das características físicas dos materiais componentes. O executante não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.



Serão consideradas também, na dosagem de concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de locação, etc.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá, sempre que possível, ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévia e corretamente aferida.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificadas em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma, a formação de abaulamentos, para que deverá ser procedido sistematicamente o arrasamento das superfícies finais.

Atenção especial deverá ser dada a medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume da água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

- **Preparo**

O concreto poderá ser preparado no local da obra ou recebido pronto para emprego imediato, quando preparado em outro local, e transportado.

O preparado do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela FISCALIZAÇÃO e somente será permitida a mistura em casos de emergência, com a devida autorização da FISCALIZAÇÃO, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% de cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior a prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais; a ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos deverão ser adicionados a água em quantidade certas, antes do seu lançamento tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela FISCALIZAÇÃO.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira e não deverá ser inferior a:

- Para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto
- Para betoneiras basculantes: 2 minutos
- Para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que tenham sido parcialmente usados ou que contenham cimento endurecido serão rejeitados. O uso de cimento proveniente de sacos usados ou rejeitados não será permitido.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto deverão estar sujeitos a aprovação da FISCALIZAÇÃO.



Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da obra, a betoneira e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos deste item.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato.

O concreto que estiver parcialmente endurecido não deverá ser misturado.

- Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro de serviço em caminhões apropriados, dotados ou não de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e em caso algum deverão exceder 30 minutos.

A menos que de outro modo, autorizado, por escrito, o caminhão misturador dotado de betoneira deverá ser equipado com tambor obrigatório, impermeável, e ser capaz de transportar e descarregar o concreto sem que haja segregação. A velocidade do tambor giratório não deverá ser menor que duas nem maior que seis rotações por minuto.

O volume do concreto não deverá exceder a indicação do fabricante ou aos 80% da capacidade do tambor.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder de meia hora. Durante este intervalo, a mistura deverá ser removida, de modo contínuo, uma vez que não será permitido o concreto permanecer em repouso, antes de seu lançamento, por tempo superior a trinta minutos.

As carrocerias dos caminhões transportadores deverão ser lisas, metálicas e equipadas com comportas que permitam o controle da descarga do concreto sem provocar segregação.

Deverão ser providenciadas capas de proteção para abrigar o concreto durante o transporte, quando se fizer necessário.

O caminhão transportador deverá permitir a entrega de concreto, no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme.

Nos casos de transporte em caminhão betoneira, admite-se um tempo máximo de transporte de cinquenta minutos.

- Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios, mediante autorização da FISCALIZAÇÃO. Para isso será necessário, também, verificar se a armadura está montada na posição exata, se as formas, quando de madeira, foram suficientemente molhadas, e se, de seu interior, foram removidos os galgalhos de madeira, serragem e demais resíduos das operações de carpintaria.

O lançamento do concreto de uma altura superior a dois metros, bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento, ao longo das formas não serão permitidos.

Calhas, tubos ou canaletas poderão ser usados como auxiliares no lançamento do concreto. Deverão estar dispostos e ser usados de modo que eles próprios não provoquem segregação do



concreto.

Todas as calhas, canaletas e tubulações deverão ser mantidas limpas e isentas de camada de concreto endurecido, devendo ser preferencialmente feitas ou revestidas com capas metálicas.

O lançamento do concreto sob água deverá ser realizado com supervisão direta da FISCALIZAÇÃO e somente deverá ser empregado concreto cuja tensão de ruptura a compressão não seja inferior a  $300 \text{ Kg/cm}^2$  com 20% de excesso de cimento. Para evitar segregação, o concreto será cuidadosamente colocado em sua posição final, em massa compacta, por meio de um funil ou de uma caçamba fechada, de fundo móvel, ou por outros meios aprovados, e não deve ser perturbado depois de ter sido depositado.

Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a água parada no local do lançamento. O concreto não deverá ser colocado diretamente em contato com água corrente. O método de lançar o concreto deverá ser regulado de modo a que sejam obtidas camadas aproximadamente horizontais.

Quando for usado um funil, este deverá consistir de um tubo de mais de 25 centímetros de diâmetro, construído em seções acopladas, umas às outras, por flanges providos de gaxetas. O modo de apoiar o funil deverá permitir movimentos livres da extremidade de descarga e seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O funil deverá ser enchido por um método que evite a lavagem do concreto. O fluxo de concreto deverá ser contínuo até o término do trabalho.

- **Adensamento de Concreto**

O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas, mecanicamente, usando-se para isso vibradores de tipo e tamanho aprovados pela FISCALIZAÇÃO, com uma frequência mínima de 3.000 impulsos por minuto. Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados, e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se, para este fim, elevar o consumo de cimento de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregados, preferivelmente, vibradores de imersão, com diâmetro da agulha vibratória adequado às dimensões da peça, ao espalhamento e a densidade de ferros da armadura metálica, a fim de permitir a sua ação em toda a massa a vibrar sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A posição correta de emprego de vibradores de imersão é a vertical, devendo ser evitado seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura, assim como sua permanência demasiada em um mesmo ponto, o que poderá causar refluxo excessivo de pasta em torno da agulha.

O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deverá ser de, no mínimo 30 centímetros. Na concretagem de lajes e placas de piso ou peças de pouca espessura e altas, o emprego de placas vibratórias é considerado obrigatório.

A consistência dos concretos deverá satisfazer as condições de adensamento com a



vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a moldar.

- Cura e Proteção

O concreto, a fim de atingir sua resistência total, deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de 7 dias, após o lançamento, caso não existam indicações em contrário.

#### 16.5. Controle

### **CONCRETO**

Para garantia de qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório. Quando existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento (certificados de produção emitidos por laboratórios ou marca de conformidade da ABNT), não será necessária a realização frequente de ensaios de cimento.

Quando for conveniente o emprego de cimento de outra qualidade, que não o Portland comum, deverá haver autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, devendo o material empregado atender as prescrições da ABNT.

Em cada 50 sacos de uma partida de cimento, deverá ser pesado um para verificação de peso. Caso seja encontrado saco com peso inferior 98% do indicado no saco, todos os demais deverão ser pesados, a fim de que sejam corrigidos os seus pesos antes de seu emprego.

O controle de água se faz também necessário desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa.

A dosagem racional deverá ser feita em Laboratório Tecnológico, por método baseado na relação água/cimento, mediante conhecimento prévio da FISCALIZAÇÃO.

O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em três fases, a saber:

#### Controle de execução

Tem a finalidade de assegurar, durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores na dosagem, sendo para isto, indispensável o controle gravimétrico do traço, da umidade dos agregados da composição granulométrica dos agregados e do consumo de cimento, para a introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

A frequência das operações de controle acima indicadas é função do tipo da obra e do volume de concreto a executar; deverá ficar a critério da FISCALIZAÇÃO, e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

#### Controle de verificação da resistência mecânica.

Tem por finalidade verificar se o concreto foi convenientemente dosado de modo a assegurar a tensão mínima de ruptura fixada no cálculo. Este controle será feito pela ruptura de corpos de prova cilíndricas de concreto, de acordo com os métodos aprovados pelo DNER.

O número de corpos de prova a serem moldados nunca será inferior a 4 para cada trinta metros cúbicos de concreto. Deverão, também, ser moldados, pelo menos, 4 corpos de prova, sempre que



houver modificação do traço ou do tipo de agregado.

#### Controle estatístico dos resultados

Com os resultados obtidos de, pelo menos, 16 ensaios, ou seja, 32 corpos de prova, procede-se a determinação do coeficiente de variação do canteiro de serviço.

O traçado do gráfico de controle dos resultados permitirá uma visão de conjunto dos valores obtidos e a observação das dispersões que ocorrem na qualidade da execução do concreto.

Para fins de classificação do tipo de canteiro de serviço que o Executante estiver mantendo na obra, poderá ser empregado o seguinte critério:

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)	CONTROLE DE EXECUÇÃO
< 10	Excelente
10 a 15	Bom
15 a 20	Regular
> 20	Fraco

Com os valores do coeficiente de variação do canteiro de serviço, diretamente determinados, e a tensão de ruptura fixada no cálculo, determina-se à tensão de dosagem apropriada e procede-se ao ajustamento dos traços empregados, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem racional.

A frequência do controle estatístico deverá ser determinada pela FISCALIZAÇÃO.

#### **ARGAMASSA**

As argamassas serão controladas pelos ensaios de qualidade de água e de areia.

#### **17. Formas**

- 17.1. Generalidades: As formas deverão obedecer às indicações do projeto e devem possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidos a cargas.
- 17.2. Materiais: As formas poderão ser de madeira ou metálicas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças de concreto que sirvam de molde. Revestimentos de chapas metálicas ou chapas de madeira compensada a prova d'água poderá ser adotados, objetivando o melhor aspecto das peças a serem moldadas.
- 17.3. Equipamento: A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensão de cada serviço a executar. O executante deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser utilizado em cada obra, ou conjunto de obras.
- 17.4. Execução:

As formas deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, esteja de acordo com alinhamentos e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto e que



comportem o efeito da vibração de adensamento e da carga do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente. Deverão ser removidos do interior das formas todo pó-de-serra, aparas de madeira e outros restos de material.

As juntas das formas deverão, obrigatoriamente, ser vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou de água.

Nas formas para superfícies à vista, o material deve ser madeira compensada, chapas de aço ou tábuas revestidas com lâminas de compensado ou folhas metálicas. Para superfícies que não fiquem aparentes, o material utilizado pode ser a madeira comumente usada em construções (tábuas de pinho do Paraná de 3ª, por exemplo).

Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

Salvo indicação em contrário, todos os cantos externos e bordas aparentes, das peças a moldar, deverão ser chanfrados, por meio da colocação de uma tira de madeira, na forma. Essa tira deverá ter, em seção transversal, o formato de um triângulo retângulo, isósceles, cujos lados iguais devem medir 2 centímetros. Nas formas das estacas pré-moldadas, é obrigatório o emprego de chanfros desde que sua seção transversal seja um quadrilátero.

As uniões das tábuas, folhas de compensado ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo e repousar sobre nervuras ou presilhas suportadas pelas vigas de contraventamento.

As braçadeiras de aço, para as formas, deverão ser construídas e aplicadas de modo a permitir a sua retirada sem danificar o concreto.

No prazo para desmoldagem será previsto pela NB-1, da ABNT.

Controle: O controle dos serviços de execução de formas assim como o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas caberão à FISCALIZAÇÃO, objetivando a boa técnica e a perfeição dos serviços.

- 17.5. Controle: o controle dos serviços de execução de formas assim como estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas caberão à fiscalização, objetivando a boa técnica e a perfeição dos serviços.

## **18. Armaduras para Concreto Armado**

- 18.1. Generalidades: As armaduras deverão estar isentas de qualquer material nocivo, antes e depois de colocados como indicado no projeto e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição, deverão ser limpas e isentas de concreto endurecido, antes de ser dado prosseguimento a concretagem.

- 18.2. Materiais:

### **AÇO PARA AS ARMADURAS**

A qualidade a empregar será a especificada no projeto e deverá atender às prescrições das EB-3-65 e EB-3-A-65, da ABNT.

### **SOLDA PARA EMENDAS**

O eletrodo será constituído de um metal de características idênticas às do metal base. Deverá possuir revestimento básico, para opor tendência à fissuração, a quente, pela absorção do



nitrogênio. Os eletrodos devem ser mantidos em lugar seco.

18.3. Equipamento: a natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões de cada serviço a executar. Assim, o Executante apresentará a relação detalhada para cada obra, ou para um conjunto de obras.

18.4. Execução:

#### **CORTE E DOBRAMENTO**

O corte e dobramento das barras devem ser executados a frio, de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT.

#### **AMARRAÇÃO**

Os ferros colocados nas formas deverão ser amarrados entre si por meio de arame Nº 18, ou por ponto de solda elétrica.

#### **SOLDAGEM**

As barras poderão ser soldadas (soldas de topo) de acordo com as indicações do projeto. A operação de soldagem deverá respeitar o seguinte:

- a) serão tomadas precauções para evitar o aquecimento excessivo durante a operação, a fim de impedir o aparecimento de compostos de têmpera frágil;
- b) as operações de soldagem serão constantemente supervisionadas pela FISCALIZAÇÃO;
- c) a emenda das barras de grande diâmetro será feita por solda em X e as extremidades das barras chanfradas a serra ou esmeril;
- d) a soldagem será realizada por etapas sucessivas, uma etapa não sendo feita com arco curto para evitar a absorção.

#### **COLOCAÇÃO**

As armaduras deverão ser colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre calços de argamassa de cimento e areia, pedaços de vergalhões ou ainda sobre peças especiais(caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir os afastamentos necessários das formas.

18.5. Controle:

#### **CONDIÇÕES GERAIS**

Serão consideradas armaduras para concreto armado unicamente as que satisfizerem as EB-3-65 e EB-3A-65, da ABNT.

As barras não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como: fissuras, esfoliações, bolhas, oxidação excessiva e corrosão.

Deverão ser rejeitadas as barras que não satisfizerem a esta Especificação. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação e rejeição, todo o fornecimento deverá ser rejeitado.

#### **TOLERÂNCIAS**

O diâmetro médio, no caso de barras lisas de seção circular, poderá ser determinado com



o auxílio de um paquímetro. No caso de barras com mossas ou saliências, ou de seção circular, considera-se como diâmetro de seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, com peso por metro igual ao da barra examinada (peso específico de aço:  $7,85 \text{ Kg/dm}^3$ ).

O peso nominal das barras é o que corresponde a seu diâmetro nominal. O peso real das barras, com diâmetro nominal igual ou superior a 10 milímetros, deve ser igual a seu peso nominal, com a tolerância de +- 6%. Para as barras com diâmetro inferior a 10 milímetros a tolerância é de +- 10%. Em cada fornecimento de barras, de mesma seção nominal, deve ser verificado se são respeitadas as tolerâncias indicadas.

### **AMOSTRAGEM**

Cabe ao comprador, em cada fornecimento de barras de mesma seção nominal e da mesma categoria: verificar o peso do material fornecido e se são preenchidas as condições gerais do item anterior. rejeitando as barras que não as preenchem; repartir as barras não rejeitadas em lotes aproximadamente do mesmo peso, de acordo com o critério a seguir indicado, não se permitindo, no entanto, menos de dois lotes; separar, ao acaso, de cada lote, uma barra, e providenciar a extração de uma das extremidades dessa barra, de um segmento com aproximadamente 2 metros de comprimento, o qual será considerado como amostra representativa do lote; efetuar a remessa dessa amostra, devidamente autêntica, a um laboratório conveniente aparelhado, para execução dos ensaios de recebimento.

O peso de cada lote, expresso em toneladas, será igual a 0,5 para as categorias CA-24 e CA-32, e a 0,3 para as demais categorias, sendo o diâmetro nominal expresso em milímetros, arredondando-se esse peso para um número inteiro de toneladas. Quando um grupo de barras puder ser identificado como proveniente de uma corrida de aço, o peso de cada lote poderá ser aumentado para o dobro desses valores.

### **ENSAIOS**

Cabe ao laboratório, recebida a amostra representativa do lote e verificar a sua autenticidade, submetê-la aos ensaios de tração e dobramento, obedecendo respectivamente aos MB-4 e MB-5, da ABNT, utilizando-se corpos de prova constituídos por segmentos de barra, e tomando-se como área da seção transversal, no caso de barras com mossas ou saliências a área da seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, que tenha o mesmo peso por metro linear que a barra ensaiada. Ao comprador será fornecido pelo laboratório o certificado desses ensaios.

### **ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO DO LOTE**

Ao comprador compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados obtidos nos ensaios de recebimento, com as exigências desta Especificação. O lote será aceito caso todos os ensaios referentes à amostra sejam satisfatórios.

- Critério da contraprova

Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, a barra da qual foi retirada a amostra é separada e rejeitada, e são retiradas contraprova de duas outras barras do mesmo lote, novas amostras, uma de cada barra, as quais serão submetidas aos ensaios a que se



refere o item anterior. O lote será aceito caso todos os resultados dos ensaios referentes às novas amostras sejam satisfatórios. O lote será rejeitado caso qualquer um desses novos resultados não satisfaça às referidas exigências. Se mais de 20% dos lotes de um fornecimento tiverem de serem rejeitados, o comprador poderá rejeitar todo o fornecimento.

- Critério estatístico

Em casos especiais, mediante acordo entre o comprador e o fornecedor, o critério de aceitação ou rejeição poderá ser o critério estatístico indicado neste item:

- a) o peso de cada lote será igual ao dobro do valor indicado no item anterior;
- b) de cada lote serão retiradas pelo menos 5 amostras, provenientes de 5 barras escolhidas ao acaso;
- c) o lote será aceito caso todos os ensaios referentes a essas amostras forem satisfatórios;
- d) caso um ou mais resultados do ensaio de tração não satisfaçam aos requisitos mínimos exigidos por esta Especificação e se todos os ensaios de dobramento forem satisfatórios, serão retiradas outras 5 amostras do lote, para ensaio de tração;
- e) para cada característica mecânica determinada nos dez ensaios de tração, assim realizados, será calculado o respectivo valor médio, e o desvio padrão;
- f) será considerado como valor mínimo da referida característica mecânica o valor médio diminuído de 1,65 vezes o desvio padrão;
- g) o lote será aceito caso esse valor mínimo, assim definido, seja superior ou igual ao mínimo exigido nesta Especificação; será rejeitado caso esse valor mínimo não satisfaça a essa exigência.

### **CONDIÇÕES IMPOSTAS**

No ensaio de tração a amostra deve apresentar tensão de escoamento e alongamento iguais ou superiores aos mínimos fixados no quadro seguinte para a categoria correspondente. A relação entre a tensão de ruptura e a tensão de escoamento, em cada amostra, deverá ser pelo menos igual ao mínimo fixado nesse quadro.

No ensaio de dobramento, com o cutelo, pino ou calço indicado no quadro seguinte, para a categoria correspondente, a amostra deve suportar o dobramento de 180º sem ruptura ou fissuração.

### **19. Reaterro**

Assentando a galeria, a vala será reaterrada, obedecendo-se os seguintes cuidados:

- a) O reaterro deverá ser feito com terra isenta de matéria orgânica, pedras ou materiais que possam afetar os tubos;
- b) O presente será feito normalmente em camadas de 0,30 m, compactadas manualmente, até no mínimo de 1,20 m da geratriz superior do tubo;
- c) A partir da altura de 1,20 sobre o tubo, o reaterro poderá ser compactado com a utilização de rolos compressores, “sapos mecânicos”, ou com a utilização de compactador vibratório de solos.



**BÚZIOS**  
PREFEITURA

Estado do Rio de Janeiro  
**Prefeitura da Cidade de Armação dos Búzios**  
**Secretaria Municipal de Obras e Projetos**

## **20. Cadastro da Rede**

Concluído os serviços, antes de sua aceitação, deverá ser apresentado o cadastro da mesma, constando da locação planimétrica e altimétrica das valas, tubulações, poços de visita, berços, ancoragens e obras especiais, referentes aos serviços executados e entregues em meio digital.

## **21. Administração do Canteiro**

O Canteiro será administrado por engenheiro civil ou arquiteto, registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, em tempo integral e comprovadamente experiente em obras semelhantes, não sendo permitido a substituição deste por técnico de nível médio.

Perante a Contratante o profissional residente é responsável pelas obras, terá autonomia para decidir e representar a construtora no que se refere às providencias necessárias para o bom andamento das obras, bem como para atender imediatamente as solicitações feitas pela Contratante.

O dimensionamento da equipe de auxiliares ficará a cargo da CONTRATADA de acordo com o plano de trabalho dentro do prazo estabelecido no cronograma físico.

Armação dos Búzios, 11 de julho de 2023.

---

**Carimbo e assinatura**

Responsável pela elaboração