



**EDITAL DE LICITAÇÃO**

**PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº. 001/2020**

**MODALIDADE TOMADA DE PREÇO Nº. 2020.01.13.01**

**SECRETARIA REQUISITANTE:** Secretaria Infraestrutura e Saneamento

**TIPO DE LICITAÇÃO:** Menor Preço

**CRITÉRIO DE JULGAMENTO:** Menor Preço Global

**REGIME DE EXECUÇÃO:** Empreitada por Preço Global

**DATA/HORA LIMITE PARA CADASTRO:** até o dia 31/01/2020 às 13h30mim

**DATA/HORA DE ENTREGA DO(S) ENVELOPE(S):** dia 03/02/2020 das 08h30mim às 08h45mim.

**DATA/HORA DE ABERTURA DO(S) ENVELOPE(S):** 03/02/2020 às 09h00mim

**LOCAL:** Sala de Licitações situada na Av. 22 de janeiro, 5183 – Centro – Icapuí – CE, CEP: 62.810-000.

**LOCAL PARA CONSULTA E FORNECIMENTO DO EDITAL:** O Edital na íntegra será fornecido aos interessados a partir de 17/01/2020, na Secretaria de Administração e Finanças, Av. 22 de janeiro, 5183 – Centro – Icapuí - CE, CEP: 62.810-000, no horário das 07:30 às 13:30 horas, através do site: [www.icapui.ce.gov.br](http://www.icapui.ce.gov.br)

**DATA DA EMISSÃO:** 13 de janeiro de 2020.

**DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA Nº. 08.01.15.451.0901.1.031.**

**ELEMENTO DE DESPESAS Nº. 4.4.90.51.00.**

**OBJETO:** Contratação de empresa especializada para execução de obra de urbanização e pavimentação da estrada de acesso a Praia da Requenguela e Porto da Barra Grande, neste município.

O Município de Icapuí, pessoa jurídica de direito público interno, com sede à Praça Adauto Róseo, 1229 – Centro, CEP: 62.810-000, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 10.393.593/0001-57, por meio da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento, neste ato representada por seu secretário, Sr. José Francisco da Costa, que no uso de suas atribuições legais, torna público, para o conhecimento dos interessados, que se encontra aberta a licitação na modalidade **TOMADA DE PREÇOS Nº 2020.01.13.01**, do Tipo **MENOR PREÇO**, sob a forma de execução indireta por **REGIME DE EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL**, conforme o Art. 45, § 1º, I e Art. 10, II, "a" da Lei 8.666/93 e suas posteriores alterações, com critério de julgamento definido pelo **MENOR PREÇO GLOBAL**, para a **EXECUÇÃO DA OBRA DE URBANIZAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DE ACESSO A PRAIA DA REQUENGUELA E PORTO DA BARRA GRANDE, NESTE MUNICÍPIO**, o qual observará os preceitos de direito público, a Lei nº. 8.666, de 21.06.1993, e suas alterações, Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, alterada pela Lei complementar nº 147 de 07 de agosto de 2014, pela Lei Complementar nº 155, de 27 de outubro de 2016, demais normas pertinentes à espécie, o Código Penal e subordinada às condições e exigências estabelecidas nos memoriais descritivos e demais condições previstas neste edital e em seus anexos.

**GLOSSÁRIO**

Sempre que as palavras ou siglas indicadas abaixo aparecerem neste Edital, ou em quaisquer de seus anexos, terão os seguintes significados:

**COMISSÃO ou CPL:** Comissão Permanente de Licitação.



**CONTRATADA:** Empresa vencedora desta licitação em favor da qual for adjudicado o seu objeto.

**CONTRATANTE/ADMINISTRAÇÃO:** Secretaria de Infraestrutura e Saneamento.

**FISCALIZAÇÃO:** da Pessoa, devidamente nomeada pelo Secretário para a realização da fiscalização do objeto desta licitação.

**GESTOR DO CONTRATO:** Representante da Secretaria de Administração e Finanças para acompanhar a execução do contrato.

**LICITANTE/PROPONENTE:** Empresa que apresenta proposta para este certame.

**ME/EPP:** Microempresa e Empresa de Pequeno Porte

## 1. DO OBJETO

1.1. Constitui objeto do presente edital a contratação de empresa especializada para execução de obra de urbanização e pavimentação da estrada de acesso a Praia da Requenguela e Porto da Barra Grande, neste município, conforme especificações constantes no Projeto Executivo – ANEXO I e demais documentos que integram este Edital de licitação.

1.2. A forma pela qual deverão ser executados os serviços licitados e as diversas obrigações da licitante e da adjudicatária do objeto desta licitação estão registradas neste Edital, no **Projeto Executivo (ANEXO I)**, na **Minuta do Contrato (ANEXO X)** e demais Anexos que, igualmente, integra o dossiê de informações sobre a licitação.

1.3. A licitação compõe-se de objeto único, conforme planilha constante do Projeto Executivo – ANEXO I, sagrando-se vencedor o licitante que ofertar o menor preço.

1.4. O Edital e seus anexos poderão ser examinados e retirados, gratuitamente (em mídia digital), de 2.<sup>a</sup> a 6.<sup>a</sup> feira, das 07h30 às 13h30, na Secretaria de Administração e Finanças, na Comissão Permanente de Licitação, na Av. 22 de janeiro, 5183, Centro, em Icapuí-CE, ou pelo site [www.icapui.ce.gov.br](http://www.icapui.ce.gov.br). Para retirada das planilhas, memoriais e projetos em mídia digital na Comissão de Licitação, os interessados deverão apresentar cd-room ou pendrive. Demais informações poderão ser obtidas pelo telefone para (088) 3432-1400.

## 2. DA ABERTURA, DIA, HORA, LOCAL, DO VALOR ESTIMADO, PROJETOS E PLANILHAS

2.1. O recebimento dos Envelopes nº 01 (um), contendo os Documentos de Habilitação, e dos Envelopes nº 02 (dois), contendo a Proposta de Preços, dos interessados dar-se-á até às **8 horas e 45 minutos do dia 03 de fevereiro de 2020**, junto a Comissão Permanente de Licitação do Município de Icapuí, na Avenida 22 de janeiro, 5183 - Centro - Icapuí - CE - CEP: 62.810-000.

2.2. No dia **03 de fevereiro de 2020, das 8h:30min. até 8h:45min.**, será realizado o Credenciamento, a partir das 9h:00min do mesmo dia, dar-se-á na sala Comissão de Licitação a abertura dos envelopes contendo a documentação de habilitação, Havendo a concordância da Comissão Permanente de Licitação e de todos os proponentes, proceder-se-á nesta mesma data a abertura dos Envelopes nº 02 - Proposta de Preços das proponentes habilitadas.

2.2.1. Uma vez iniciada a abertura dos envelopes, não serão admitidos participantes retardatários.

2.3. Não será admitido, por qualquer motivo, modificação ou substituição das propostas ou quaisquer documentos.

2.4. Não havendo expediente na data marcada, a reunião será realizada no primeiro dia útil subsequente, à mesma hora e local, salvo por motivo de força maior, ou qualquer outro fator ou fato imprevisível.

2.5. O objeto desta Tomada de Preços será pago com recursos oriundos do Município de Icapuí, no valor estimado de **2.493.750,18 (dois milhões, quatrocentos e noventa e três mil, setecentos e cinquenta reais e dezóitos centavos)**.

2.6. O valor estimado foi calculado a partir da Tabela de Preços da SEINFRA-CE e SINAPI, disponibilizada na Internet através do site [www.seinfra.ce.gov.br](http://www.seinfra.ce.gov.br); [www.dnit.gov.br/](http://www.dnit.gov.br/).

2.7. A planilha de quantidades e serviços será meramente ilustrativa, devendo a Contratada, desde o momento da efetivação de sua proposta no procedimento licitatório até a execução do objeto, tomar por base os projetos constantes nos anexos do instrumento convocatório.

2.8. A omissão ou imprecisão dos instrumentos técnicos instrutores de serviços essenciais ao pleno acabamento, qualidade e solidez da obra ou serviço não exime a contratada da responsabilidade por sua execução, sem ônus adicional para a Contratante.

2.9. As eventuais alterações contratuais que se fizerem necessárias, sob a alegação de falhas ou omissões nos projetos que integram o presente Edital, não poderão ultrapassar, no seu conjunto, dez por cento do valor contratado, conforme determina o art 13, II, do Decreto nº 7.983/13.

2.10. o Edital será disponibilizadas junto a Comissão de Licitação do Município de Icapuí - CE, devendo a parte interessada apresentar algum meio de mídia gravável (cd-room ou pendrive) para obtê-los ou através do site oficial do Município ([www.icapui.ce.gov.br](http://www.icapui.ce.gov.br)).

### 3. DAS CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO E PRAZOS

3.1. Na execução dos serviços, objeto do presente edital, deverão ser observados, de modo geral, as especificações contidas neste Edital, bem como as normas da ABNT, as constantes do respectivo projeto executivo e outras pertinentes aos serviços em licitação, constantes das instruções, recomendações e determinações da fiscalização e dos órgãos ambientais e de controle.

3.2. Os serviços deverão ser iniciados **em até cinco dias** após a emissão da Ordem de Serviço sob pena da empresa contratada ter o contrato rescindido e responder na forma da lei nº 8666/93.

3.3. Se a contratada deixar de assinar o aceite na ordem de serviço após quinze dias corridos contados da data da assinatura da mesma pelo representante do Município, dar-se-á início da contagem do prazo de execução.

3.4. A contratada terá um prazo de **06 (seis) meses**, contados a partir do aceite da Ordem de Serviço expedida pelo Secretário de Infraestrutura e Saneamento, para a execução integral dos serviços contratados, obedecendo o prazo de execução da obra.

3.5. O período de vigência contratual será de **12 (doze) meses** contados da sua assinatura.

3.6. O prazo contratual poderá ser prorrogado, em conformidade com disposto no art. 57, § 1º e § 2º da Lei 8.666/93 e suas alterações.

3.7. O recebimento dos serviços, após sua execução e conclusão, obedecerá ao disposto nos artigos 73 a 76 da Lei 8.666/93 e suas alterações.

#### 4. DOS ESCLARECIMENTOS E IMPUGNAÇÃO DO EDITAL

4.1. A Licitante que pretender obter esclarecimentos sobre o Edital e seus anexos deverá solicitá-los por escrito e endereçados à Comissão Permanente de Licitação, até 5 (cinco) dias úteis antes da data estabelecida para abertura dos envelopes de habilitação, no seguinte endereço: Av. 22 de janeiro, nº 5183 - Centro - Icapuí - CE - CEP: 62.810-000. A Comissão de Licitação responderá por escrito, às solicitações de esclarecimentos recebidas tempestivamente e divulgará as respostas, incluindo explicações sobre as perguntas, sem identificar sua origem, no site [www.icapui.ce.gov.br](http://www.icapui.ce.gov.br) ou em flanelógrafo junto a Secretaria de Administração e Finanças, ficando todos os licitantes obrigados a acessá-lo ou consultar no flanelógrafo exposto na Secretaria de Administração e Finanças para verificar a existência de esclarecimentos prestados posteriormente a publicação do edital.

4.1.1. A Comissão Permanente de Licitação não se responsabiliza por solicitações ou informações enviadas via *e-mail*, ou extraviadas ao se utilizar correios, fax ou *e-mail*.

4.2. Qualquer cidadão é parte legítima para impugnar edital de licitação por irregularidade na aplicação da Lei 8.666/93, devendo protocolar o pedido até 5 (cinco) dias úteis antes da data fixada para a abertura dos envelopes de habilitação.

4.2.1. A Administração julgará e responderá à impugnação em até 3 (três) dias úteis, sendo as mesmas divulgadas junto a Secretaria de Administração e Finanças.

4.3. O licitante deverá efetuar o protocolo do pedido de impugnação do edital até 2 (dois) dias úteis antes da data fixada para a abertura dos envelopes de habilitação. O pedido deverá ser registrado junto ao Setor de Protocolo da Comissão Permanente de Licitação – CPL na Av. 22 de janeiro, nº 5183 - Centro - Icapuí - CE - CEP: 62.810-000, no horário das 08h00min às 13h30min. **Não serão aceitos pedidos feitos através de e-mail ou fax.** O Município de Icapuí não se responsabilizará por pedidos enviados via correio por eventuais atrasos de entrega.

4.4. Acolhido o pedido de impugnação contra o ato convocatório, será designada nova data para a realização do certame, caso a alteração implique na formulação da proposta.

4.5. Decairá do direito de impugnar, perante a administração, os termos deste edital de licitação aquele que, tendo-o aceito sem objeção, vier a apontar, depois da abertura dos trabalhos licitatórios, falhas ou irregularidades que o viciarem, hipótese em que tal comunicação não terá efeito de recurso.

#### 5. DA REPRESENTAÇÃO

5.1. As empresas interessadas poderão estar presentes por meio de um representante, com poderes para intervir nas fases do procedimento licitatório, desde que o mesmo exiba, no ato da entrega dos envelopes, documento que o identifique como representante da Licitante; caso contrário ficará impedido de manifestar-se e/ou responder pela empresa.

5.1.1. Entende-se por documento credencial:

5.1.1.1. **Para Sócios, Proprietários ou Dirigentes.**

a. Cópia autenticada da cédula de identidade ou outro documento de identificação oficial;

b. Cópia autenticada do Ato Constitutivo (Requerimento/Contrato Social) arquivado no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, no caso de empresário individual ou Empresa Individual de Responsabilidade Limitada – EIRELI;

- c. Cópia autenticada do Ato Constitutivo (Estatuto ou Contrato Social em vigor), devidamente registrado na Junta Comercial da respectiva sede, no caso de Sociedade LTDA ou S/A, contendo ou acompanhado de documentação de designação ou eleição de seus administradores;
- d. Cópia autenticada do ato constitutivo arquivado no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada da prova de diretoria em exercício, no caso de sociedades simples.

#### 5.1.1.2. Para Procuradores.

- a. Os documentos indicados nas alíneas "b", "c" e "d" supra, conforme o caso, que comprove os poderes do mandante para a outorga;
- b. Procuração por instrumento público ou particular, com firma reconhecida em cartório, da qual deverá constar a outorga de poderes para, em nome da licitante, praticar todos atos inerentes ao certame;
- c. Cópia autenticada do documento de identidade do procurador e do sócio administrador.

5.2. Cada representante legal/credenciado deverá representar apenas uma empresa licitante.

5.3. As licitantes que se fizerem representar por procurador e cujo respectivo estatuto ou contrato social estabeleça a assinatura dos sócios **em conjunto** devem apresentar procuração assinada pelos sócios indicados no estatuto ou contrato social, não sendo permitida assinatura isolada de apenas um deles.

5.3.1. Caso o estatuto ou contrato social da licitante estabeleça a assinatura dos sócios **em conjunto** e a representação for feita somente por um deles, além do documento descrito no subitem 5.1.1.1, deverá ser apresentado, conforme o caso, instrumento público/particular de procuração, outorgado pelos demais sócios, no qual estejam expressos os seus poderes.

5.4. A não apresentação ou incorreção do documento de credenciamento, não inabilitará a licitante, mas impedirá o seu representante de se manifestar e responder pela mesma, salvo as vias recursais.

## 6. DA PARTICIPAÇÃO

6.1. Poderão participar desta Tomada de Preços as empresas que:

6.1.1. Cujo ramo de atividade seja compatível com o objeto desta licitação, devidamente cadastrada no Município de Icapuí ou não cadastrada, que atender a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.

6.1.2. Não esteja sob falência, concordata, recuperação judicial ou extrajudicial, concurso de credores, dissolução, liquidação ou em regime de consórcio, qualquer que seja sua forma de constituição e, não sejam controladoras, coligadas ou subsidiárias entre si.

6.2. Estarão impedidas de participar desta licitação direta ou indiretamente, além das elencadas no art. 9º da Lei nº 8.666/93:

6.2.1. As empresas e empresários apenados com suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com Administração, verificando inclusive junto ao CEIS (Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas) - [www.portaltransparencia.gov.br](http://www.portaltransparencia.gov.br).

6.2.2. As empresas declaradas inidôneas de acordo com o previsto no inciso IV do Art. 87 da Lei Federal nº 8.666/93 por órgão ou entidades das administrações diretas ou indiretas, Federais, Estaduais, Municipais ou Distrito Federal, e que não tenha

sua idoneidade restabelecida, verificando inclusive junto ao CEIS (Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas) - [www.portaltransparencia.gov.br](http://www.portaltransparencia.gov.br).

6.2.3. As empresas que tenham em seu quadro funcional, servidor de qualquer órgão ou entidade vinculada ao órgão promotor da licitação, bem como assim a empresa da qual tal servidor seja sócio, dirigente ou responsável técnico.

6.2.3.1. Caso constatado, ainda que a *posteriori*, tal situação a empresa licitante será desqualificada, ficando esta e seus representantes incursos nas sanções previstas no Art. 90 da Lei nº 8.666/93.

6.2.4. O autor do projeto, básico ou executivo, pessoa física ou jurídica, exceto na condição descrita no §1º, Art. 9º da Lei nº 8.666 de 21/06/93 e suas alterações.

6.3. A participação da licitante no presente certame implica a aceitação integral e irrevogável de todas as exigências deste Edital e Anexos, entre as quais estão:

6.3.1. Prazo de validade da proposta de, no mínimo, 60 (sessenta) dias a contar da data de sua apresentação.

6.3.1.1 O prazo de validade ficará suspenso pelo tempo necessário à conclusão de eventuais diligências e no caso de interposição de recursos, inclusive até seu julgamento.

6.3.2. Prazo de garantia das obras será de 05 (cinco) anos, a contar da data de sua entrega definitiva, nos termos do disposto no art. 618 do Código Civil.

6.3.3. Nos preços cotados já estão inclusos impostos, contribuições, taxas, frete e, se houver, seguro, bem como todos os demais encargos incidentes.

## 7. DA PARTICIPAÇÃO DE MICRO EMPRESA E EMPRESA DE PEQUENO PORTE.

7.1. As microempresas e empresas de pequeno porte, por ocasião da participação em certames licitatórios, deverão apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de **regularidade fiscal (itens 9.2.3.3 (alínea "a", "b" e "c"), 9.2.3.4, 9.2.3.5), mesmo que esta apresente alguma restrição.**

7.2. Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal, será assegurado, as mesmas, o prazo de **05 (cinco) dias úteis**, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado o vencedor do certame, prorrogáveis por igual período, a critério da Administração Pública, para a regularização da documentação, pagamento ou parcelamento do débito, e emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

7.2.1. A não-regularização da documentação, no prazo previsto no subitem 7.2, implicará decadência do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas no art. 81 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, sendo facultado à Administração convocar os licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a assinatura do contrato, ou revogar a licitação.

7.3. Será assegurado, como critério de desempate, preferência de contratação para as microempresas e empresas de pequeno porte, entendendo-se por empate aquelas situações em que as propostas apresentadas pelas microempresas e empresas de pequeno porte sejam iguais ou até 10% (dez por cento) superiores à proposta mais bem classificada e desde que a melhor oferta inicial não seja de uma microempresa ou empresa de pequeno porte.

7.3.1. Ocorrendo o empate, proceder-se-á da seguinte forma:

7.3.1.1. A microempresa ou empresa de pequeno porte mais bem classificada será convocada, pela Comissão, para apresentar verbalmente nova proposta no prazo máximo de 10 (dez) minutos, sob pena de preclusão, e que deverá ser entregue

datilografada ou equivalente em papel timbrado da empresa, no prazo máximo de 01 (um) dia útil, contado da comunicação do resultado lavrada em Ata.

7.3.1.2. Não ocorrendo a contratação da microempresa ou empresa de pequeno porte, na forma do subitem 7.3.1.1, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem na hipótese do subitem 7.3, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito, no mesmo prazo estabelecido no subitem 7.3.1.1.

7.3.1.3. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontre no intervalo estabelecido no subitem 7.3, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

7.4. As Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, por ocasião da participação neste certame licitatório deverão apresentar declaração (ver modelo no Anexo XI) e Certidão Simplificada expedida pela Junta Comercial ou pelo Registro Civil das Pessoas Jurídicas de seu domicílio, conforme o caso, nos termos do artigo 8º da Instrução Normativa nº 103, de 30/04/2007, do Departamento Nacional de Registro do Comércio – DNRC, em cumprimento ao Artigo 11 do Decreto nº 8.538/2015, de que cumpre os requisitos legais para a qualificação como microempresa ou empresa de pequeno porte, estando aptas a usufruir do tratamento favorecido estabelecido nos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, alterada pela Lei complementar nº 147 de 07 de agosto de 2014, pela Lei Complementar nº 155, de 27 de outubro de 2016.

7.4.1. A falsidade da declaração prestada, objetivando os benefícios da Lei Complementar 123/06, poderá caracterizar o crime de que trata o art. 299 do Código Penal, sem prejuízo do enquadramento em outras figuras penais e das sanções administrativas previstas na legislação pertinente, mediante o devido processo legal, e implicará, também, a inabilitação da licitante, se o fato vier a ser constatado durante o trâmite da licitação.

7.4.2. Não poderá usufruir dos benefícios da Lei Complementar nº 123/06, a licitante Microempresa (ME), Empresa de Pequeno Porte (EPP) e Microempreendedor Individual (MEI) que se enquadrar em qualquer das vedações do § 4º do art. 3º da citada Lei, e, portanto, não deverá apresentar a respectiva declaração.

7.5. A Certidão deve ter data de emissão não superior a 90 (noventa) dias consecutivos de antecedência da data prevista para apresentação das propostas.

7.6. A responsabilidade pela comprovação de enquadramento como "ME" ou "EPP" competem às empresas licitantes, representadas por seu proprietário ou sócios e pelo contador que, inclusive, se sujeitam a todas as consequências legais que possam advir de um enquadramento falso ou errôneo.

7.7. A não entrega da Certidão ou sua imperfeição, não será motivo de inabilitação da licitante, nem conduzirá ao seu afastamento da licitação, implicará tão somente na anulação do direito em usufruir o regime diferenciado garantido pela Lei Complementar nº 123/06.

7.8. Na hipótese de a licitante não enviar representante para a abertura do certame, deverá incluir a documentação comprobatória da condição de Microempresa (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP), no Envelope nº 01 "Documentação".

## 8. DA APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS

8.1. Os documentos relativos à habilitação (Envelope nº. 01) e à proposta (Envelope nº. 02) serão apresentados em original ou por qualquer processo de cópia, devidamente autenticada por cartório competente.

8.2. A inversão dos documentos no interior dos envelopes, ou seja, a colocação da

Proposta de Preços no Envelope nº 01 - "DOCUMENTAÇÃO", ou vice-versa, acarretará a exclusão sumária da licitante no certame.

8.3. A indicação na parte externa dos envelopes, caso esteja incompleta, com algum erro de transcrição, ausência ou incorreções dos dizeres citados acima, desde que não cause dúvida quanto ao seu conteúdo ou não atrapalhe o andamento do processo, não constituirá motivo para exclusão da licitante do procedimento licitatório.

8.4. Todos os envelopes serão rubricados sobre a tarja de fechamento pela Comissão Permanente de Licitação e pelos representantes das licitantes presentes.

8.5. Ao apresentar os envelopes de "DOCUMENTAÇÃO" e "PROPOSTA" a concorrente estará se submetendo automaticamente às condições estabelecidas para esta licitação, bem como aos dispositivos e normas legais aplicáveis mencionados neste edital.

8.6. A entrega dos envelopes não conferirá às licitantes qualquer direito contra o órgão promotor da licitação, observadas as prescrições da legislação específica.

8.7. É vedada, após o recebimento dos envelopes, a inclusão de informações ou documentos que deveriam constar originalmente nos mesmos.

8.8. Os documentos relativos à habilitação e à proposta deverão ser entregues sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas em envelopes devidamente fechados e identificados apropriadamente, nos termos dos itens 9 (nove) e 10 (dez).

8.9. A Licitante arcará integralmente com todos os custos de preparação e apresentação de sua proposta, independente do resultado do procedimento licitatório.

8.10. Em circunstâncias excepcionais, a Comissão Permanente da Licitação poderá solicitar a prorrogação do prazo de validade das propostas, por escrito, não sendo admitida a introdução de quaisquer modificações na proposta.

8.11. No dia e hora previstos no subitem 2.1 deste Edital, os licitantes deverão apresentar os documentos pertinentes à HABILITAÇÃO e PROPOSTA, em envelopes distintos e lacrados com cola, os quais serão rubricados em seu fecho pelos membros da Comissão Permanente de Licitação - CPL e licitantes presentes, permanecendo fechados sob a guarda e responsabilidade da CPL até o início dos trabalhos.

8.12. Objetivando maior segurança no manuseio e visando facilitar seu exame, solicita-se às licitantes que apresentem a documentação organizada na ordem em que estão listados neste edital, devidamente paginada e presa através de utilização de grampo trilho, os envelopes que trarão as documentações, caso sejam em papel deverão estar devidamente lacrados através de utilização de cola de qualidade ou poderá a empresa também fazer uso de envelope plástico com fecho auto adesivo, estes procedimentos buscam evitar perda ou extravio de folhas, sendo que o descumprimento dessa solicitação não ensejará inabilitação.

8.13. Recomenda-se, ainda, se possível, que os volumes sejam devidamente encadernados, com suas folhas rubricadas e numeradas em ordem crescente, apresentando no final um Termo de Encerramento, no qual se declare o número de folhas da pasta, assinado pelo representante constituído, devendo conter na capa a titulação do conteúdo, o nome do licitante, o número do edital, a identificação da licitação.

8.14. Não serão aceitos protocolos de entrega ou de solicitação de documento em substituição aos documentos requeridos no presente edital e seus anexos, nem tão pouco, documento que apresente data de validade vencida em relação à data de abertura da presente licitação.

8.15. Caso o documento apresentado seja expedido por instituição que regularmente disponibiliza o documento pela "Internet", a Comissão Permanente de Licitação poderá verificar a autenticidade do mesmo através de consulta eletrônica.

8.16. Quando o certificado/certidão for emitido por sistema eletrônico, sua aceitação estará sujeita, caso a Comissão Permanente de Licitação assim o decidir, à verificação da autenticidade pela "Internet" ou perante o órgão emissor.

8.17. No caso de impossibilidade de acesso à "Internet" para verificação da autenticidade das certidões, a Sessão poderá ser suspensa e as licitantes serão intimadas da data e horário do seu prosseguimento.

8.18. Para efeito de regularidade, constatando-se divergência, entre o documento apresentado na sessão pública e o disponível no endereço eletrônico do órgão emissor, prevalecerá o constante deste último, ainda que emitido posteriormente ao primeiro.

### 9. DA HABILITAÇÃO (Envelope N.º 1)

9.1. Os documentos relativos à habilitação serão entregues à Comissão Permanente de Licitação, em envelope devidamente fechado, contendo exatamente os seguintes dizeres:

**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**PROCESSO LICITATÓRIO Nº 001/2020**

**TOMADA DE PREÇOS N.º 2020.01.13.01**

**OBJETO: EXECUÇÃO DE OBRA DE URBANIZAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DE ACESSO A PRAIA DA REQUENGUELA E PORTO DA BARRA GRANDE, NESTE MUNICÍPIO**

**ENVELOPE N.º 1 – HABILITAÇÃO**

**CNPJ:**

**RAZÃO SOCIAL:**

**TEL/EMAIL:**

**DATA: \_\_\_/\_\_\_/201\_\_\_**

9.1.1. Os licitantes devem apresentar os documentos de habilitação dispostos em ordem de sequência, conforme solicitado no edital, preferencialmente com índice, devidamente fixados e com suas folhas paginadas e rubricadas pela empresa licitante.

9.2. Serão exigidos dos licitantes, para fins de habilitação os seguintes documentos:

9.2.1 - Certificado de Registro Cadastral (CRC), expedido pelo município e em plena vigência, expedido ou atualizado até o terceiro dia anterior da data de realização do certame (Artigo 22, Paragrafo 2º, da Lei Federal 8.666/93).

#### 9.2.2. Habilitação jurídica:

9.2.2.1. Registro comercial, no caso de empresa individual.

9.2.2.2. Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos referentes à eleição dos administradores da sociedade.

a) os atos constitutivos devem estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

9.2.2.3. Inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de prova de diretoria em exercício.

9.2.2.4. Decreto de autorização, quando se tratar de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País e ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente, quando a atividade o exigir.

9.2.2.5. RG e CPF do responsável legal.

9.2.2.6. Alvará de funcionamento.

### 9.2.3. Regularidade fiscal e trabalhista:

9.2.3.1. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

9.2.3.2. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede da licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto da licitação, em plena validade, poderá ser realizada mediante a apresentação da seguinte documentação:

a) No caso do cadastro de contribuintes estadual, através do Cartão de Inscrição Estadual ou Ficha de Inscrição Cadastral-FIC ou Documento de Identificação de Contribuinte;

b) No caso do cadastro de contribuintes municipal, através do Cartão de Inscrição Municipal, Alvará de Licença e Funcionamento ou Alvará de Localização e Funcionamento.

9.2.3.3. Prova de regularidade para com as Fazendas Federal, Estadual e Municipal do domicílio ou sede do licitante, ou outra equivalente, na forma da lei.

a) A prova de regularidade para com a Fazenda Federal deverá ser atendida pela apresentação da Certidão Conjunta Negativa de Débitos Relativos ao INSS, Tributos Federais e à Dívida Ativa da União, expedida pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional e Receita Federal do Brasil.

b) A comprovação para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual da sede do licitante, ou Positiva com Efeitos de Negativa.

c) A comprovação para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal da sede do licitante, ou Positiva com Efeitos de Negativa.

9.2.3.4. Certificado de Regularidade de Situação (CRS) perante o FGTS;

9.2.3.5. Certidão Negativa na Justiça do Trabalho (CNDT)

### 9.2.4. Qualificação econômico-financeira:

9.2.4.1. Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, inclusive com termo de abertura e de encerramento, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrado há mais de 03 meses da data de apresentação da proposta.

9.2.4.2. O balanço patrimonial deverá estar assinado por contador ou por outro profissional equivalente, devidamente registrado no Conselho Regional de Contabilidade e arquivado na Junta Comercial.

9.2.4.3. O balanço patrimonial e as demonstrações contábeis deverão estar registrados ou na Junta Comercial ou no Registro Civil das Pessoas Jurídicas, conforme o tipo de empresa e apresentado de acordo com os incisos de "I" a "III", ou autenticado por meio do Sistema Público de Escrituração Digital – SPED, para as empresas que utilizem o sistema eletrônico de escrituração e que tenham seus documentos registrados na Junta Comercial, apresentado conforme inciso "IV":



I. sociedades empresariais em geral: registrado ou autenticado no órgão de Registro do Comércio da sede ou do domicílio da licitante, acompanhado de cópia do termo de abertura e de encerramento do Livro Diário do qual foi extraído, conforme disposto no § 2º do art. 5º do Decreto-lei nº 486/1969.

II. sociedades empresárias, especificamente no caso de sociedades anônimas regidas pela Lei nº 6.404/1976: registrado ou autenticado no órgão de Registro do Comércio da sede ou domicílio da licitante e publicado em Diário Oficial e em jornal de grande circulação ou cópia registrada ou autenticada no órgão competente de Registro do Comércio da sede ou domicílio da licitante.

III. sociedades simples: registrado no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede. Caso a sociedade simples adote um dos tipos de sociedade empresária, deverá sujeitar-se às normas fixadas para as sociedades empresárias, inclusive quanto ao registro no órgão competente de Registro do Comércio da sede ou domicílio da licitante.

IV. para as empresas que escrituram por meio do Sistema Público de Escrituração Digital – SPED, impressão dos seguintes arquivos gerados pelo referido sistema:

- a) termo de autenticação com a identificação do autenticador;
- b) balanço patrimonial e demonstrações contábeis;
- c) termo de abertura e encerramento;
- d) requerimento de autenticação de Livro Digital;
- e) recibo de entrega de Livro Digital.

9.2.4.4. As empresas constituídas no exercício em curso deverão apresentar cópia do balanço de abertura ou cópia do livro diário contendo o balanço de abertura, inclusive com os termos de abertura e encerramento.

9.2.4.5. Comprovação da boa situação financeira da licitante, que será aferida pela Comissão com base nos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), que serão calculados e obrigatoriamente apresentados de acordo com as seguintes fórmulas:

$$LG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}} > 1,00$$

$$LC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}} > 1,00$$

$$SG = \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}} > 1,00$$

9.2.4.5.1. Os índices serão calculados pela licitante e confirmados pelo responsável por sua contabilidade, mediante sua assinatura e a indicação do seu nome e do número de registro no Conselho Regional de Contabilidade;

9.2.4.5.2. Serão habilitadas as licitantes que extraírem e apresentarem o cálculo dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), com o resultado igual ou superior a 1,00 (= ou >1,00), calculados conforme as fórmulas;

9.2.4.5.3. A comprovação é obrigatória, mesmo que o resultado nos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC) seja inferior a 1,00.

9.2.4.6. No caso de a licitante apresentar resultado inferior a 1,00 nos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), deverá

comprovar que seu capital social registrado e integralizado é de no mínimo 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação.

9.2.4.7. Certidão negativa de falência ou recuperação judicial, ou liquidação judicial, ou de execução patrimonial, conforme o caso, expedida pelo distribuidor da sede do licitante, ou de seu domicílio, dentro do prazo de validade previsto na própria certidão, ou, na omissão desta, expedida a menos de 60 dias contados da data da sua apresentação.

9.2.4.8. Certidão específica de seu registro na Junta Comercial do Estado, sede da licitante, não superior a 30 (trinta) dias.

### 9.2.5. Qualificação técnica:

9.2.5.1. Registro da licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) da região onde a sede da licitante se localiza. No caso de empresa de outro Estado, será exigido o visto do CREA/CE somente na contratação.

9.2.5.2. Certificado de Registro de seu(s) Responsável(eis) Técnico(s) no CREA da região a que estiver vinculado a Licitante, dentro do prazo de validade, que comprove atividade relacionada com o objeto da presente contratação.

9.2.5.3. Indicação, através de declaração, de profissional de nível superior (engenheiro civil) detentor de Certidão de Acervo Técnico - CAT, sendo responsável pela execução da obra, com características semelhantes ao objeto da licitação, comprovando que o mesmo faz parte do quadro profissional da empresa na data prevista para abertura dos envelopes. A referida comprovação far-se-á com a apresentação de cópia da Carteira de Trabalho (CTPS) em que conste a licitante como contratante; do Contrato Social da Licitante em que conste o profissional como sócio; do Contrato de Trabalho; de declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado apresentado, desde que acompanhada de declaração de anuência profissional, devendo preencher os seguintes requisitos:

9.2.5.3.1. Estar acompanhada de um ou mais atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente registrado, em nome do profissional, devidamente acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitido por qualquer uma das regiões do CREA, comprovando a execução, pelo profissional indicado, de serviços de características técnicas similares às do objeto da presente licitação.

9.2.5.4. Torna-se necessário que o(s) responsável(eis) técnico(s) indicado(s) na licitação participe(m) efetivamente da obra. Em caso de algum impedimento ao transcorrer a obra, a substituição destes profissionais, será precedida de aprovação da Comissão de Fiscalização, que levará em conta se o acervo técnico atende as exigências do edital.

9.2.5.5. Declaração indicando o nome, CPF, número do registro no CREA da região competente, do Responsável Técnico que acompanhará, de forma residente, a execução dos serviços de que trata o objeto da contratação. O nome do Responsável Técnico indicado deverá ser o mesmo que constar da Certidão de Acervo Técnico - CAT apresentada para qualificação técnica da Licitante.

9.2.5.6. Declaração formal de que disporá, por ocasião para a futura contratação, das instalações, aparelhamento e pessoais técnicos considerados essenciais para a execução contratual.

9.2.5.7. É facultado aos Licitantes, realizar visita ao local dos serviços, para inteirar-se das reais condições e peculiaridades inerentes a sua natureza. A visita deverá ser previamente agendada **com antecedência mínima de 24 horas**, a qual deverá ser realizada por um responsável técnico da empresa, devidamente credenciado,

até o **PRIMEIRO DIA ÚTIL** anterior daquele previsto para recebimento dos envelopes de habilitação e proposta, fixada neste edital. O agendamento será feito através do telefone (88) 98141-9064 com o engenheiro Sr. Anderson da Silva Pereira na **Secretaria de Infraestrutura e Saneamento**.

9.2.5.7.1. Para o agendamento de visita ao local da(s) obra(s)/serviço(s), a licitante deve informar, através de e-mail, os seguintes dados:

9.2.5.7.1.1. Nome da empresa com numeração do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), endereço, telefone e e-mail para contato.

9.2.5.7.1.2. Nome do Responsável Técnico que irá realizar a visita ao local, através de Carta de Credenciamento, a qual deverá ser enviada cópia via e-mail e/ou fac-símile e, posteriormente, apresentada no momento da visita pelo Engenheiro, com sua numeração de Cadastro de Pessoa Física (CPF) e numeração do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

9.2.5.7.1.3. Caso o Licitante não se predisponha a realizar visita, deverá apresentar, em substituição ao Atestado de Visita, declaração formal assinada pelo Representante legal da empresa, sob as penalidades da lei, que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos, que assume total responsabilidade por esse fato e que não utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros que ensejam avenças técnicas ou financeiras com o Município.

#### **9.2.6. Demais documentos necessários para a Habilitação**

9.2.6.1. Declaração de ME e EPP (Anexo IV).

9.2.6.2. Declaração de cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal (modelo Anexo V), devidamente assinadas por sócio, dirigente, proprietário ou procurador da licitante, com o nº da identidade e do CPF do declarante.

9.2.6.3. Declaração de inexistência de fatos supervenientes (modelo Anexo III) devidamente assinadas por sócio, dirigente, proprietário ou procurador da licitante, com o nº da identidade e do CPF do declarante.

9.2.6.4. Termo de Ciência e Concordância com o Edital (modelo Anexo VIII) devidamente assinadas por sócio, dirigente, proprietário ou procurador da licitante, com o nº da identidade e do CPF do declarante.

9.2.6.5. Declaração de Habilitação (modelo Anexo XII) devidamente assinadas por sócio, dirigente, proprietário ou procurador da licitante, com o nº da identidade e do CPF do declarante.

9.2.7. Os documentos necessários à habilitação poderão ser apresentados em original, por qualquer processo de cópia autenticada por cartório competente ou por publicação em órgão da imprensa oficial.

9.2.8. Quando da apresentação da documentação se a licitante for a matriz, todos os documentos deverão ser apresentados em nome e com CNPJ da matriz.

9.2.8.1. Se a licitante for a filial, todos os documentos deverão ser apresentados em nome e com o CNPJ da filial e, dentre estes, os documentos do item 9.2.3.3., alínea "a", que em razão da centralização e certidão conjunta, deverão ser apresentados em nome e com CNPJ da matriz que abrangerá todas as suas filiais.

9.2.8.2. Se a licitante for a matriz e a fornecedora dos serviços a filial, os documentos deverão ser apresentados em nome e com CNPJ da matriz e da filial, simultaneamente, salvo os documentos do item 9.2.3.3, alínea "a", que em razão da centralização e certidão conjunta deverão ser apresentados em nome e com CNPJ da matriz que abrangerá todas as suas filiais.

9.2.9. As certidões apresentadas com a validade expirada acarretarão a inabilitação do proponente salvo o disposto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, alterada pela Lei complementar nº 147 de 07 de agosto de 2014, pela Lei Complementar nº 155, de 27 de outubro de 2016. As Certidões que não possuírem prazo de validade, somente serão aceitas com data de emissão não superior a 30 (tinta) dias consecutivos de antecedência da data prevista para abertura da Licitação.

9.2.10. A inabilitação da licitante importa preclusão do seu direito de participar das fases subsequentes.

#### 10. DA PROPOSTA (Envelope N.º 2)

10.1. A proposta deverá ser apresentada, separadamente dos documentos de habilitação, em envelope fechado, contendo os seguintes dizeres em sua face externa:

**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO  
PROCESSO LICITATÓRIO Nº 001/2020**

**TOMADA DE PREÇOS N.º 2020.01.13.01**

**OBJETO: EXECUÇÃO DE OBRA DE URBANIZAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA  
ESTRADA DE ACESSO A PRAIA DA REQUENGUELA E PORTO DA BARRA  
GRANDE, NESTE MUNICÍPIO**

**ENVELOPE N.º 2 – PROPOSTA**

**CNPJ:**

**RAZÃO SOCIAL:**

**TEL/EMAIL:**

**DATA: \_\_\_ / \_\_\_ /201\_\_\_**

10.2. A Carta Proposta da Licitante deve ser redigida em português, em papel timbrado da empresa, digitada, sem rasuras, entrelinhas ou emendas, com clareza e objetividade, sendo datada e assinada por representante da empresa proponente com poderes para tanto, e dela devem constar: (ver modelo Anexo IX).

10.2.1. Os dados cadastrais da Licitante (razão social, CNPJ, inscrição estadual e/ou municipal, endereço completo, incluindo o CEP, número(s) de telefone(s), fax e e-mail, se houver).

10.2.2. Os dados bancários do licitante (nome do banco, agência e número da conta corrente).

10.2.3. Os dados do Representante Legal da Empresa para assinatura do Contrato (nome completo, endereço residencial, CPF, RG, Cargo/Função e e-mail, se houver).

10.2.4. Especificações do objeto de forma clara, observadas as especificações constantes dos Memoriais Descritivos e demais documentos técnicos anexos.

10.2.5. Valor total da proposta para execução do objeto, expresso em Real (R\$), em algarismo, limitando-se a 02 (duas) casas decimais.

10.2.6. Prazo de Execução.

10.2.7. Condições de pagamento: através de medições ou avaliações parciais dos serviços executados e a apresentação da Nota Fiscal e/ou Fatura, devidamente atestada.

10.2.8. Indicação do prazo de validade da proposta; a qual não poderá ser inferior a 60 (sessenta) dias, a contar da data fixada para a abertura da licitação.



- 10.2.8.1. Na falta de tal informação ou prazo inferior será considerado o prazo citado neste inciso, observado o disposto no § 3º, art. 64, da Lei Federal nº 8.666/93 e alterações.
- 10.3. Consideram-se computadas no preço ofertado, todas as despesas diretas e indiretas à execução dos serviços, componentes do BDI – Bonificações e Despesas Indiretas, enfim, todos os componentes de custo dos serviços, inclusive lucro, necessários à perfeita execução do objeto da licitação.
- 10.4. Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução do objeto.
- 10.5. Considerar-se-á que os preços unitários propostos são completos e suficientes para pagar todos os serviços. Nenhuma reivindicação para pagamento adicional será considerada sob alegação de qualquer erro ou má interpretação deste edital por parte da licitante.
- 10.6. A Proposta de Preços deverá “obrigatoriamente” sob pena de desclassificação ser acompanhada dos seguintes documentos/anexos:
- 10.6.1. **Planilha Orçamentária** dos serviços a serem executados, de acordo com o Anexo II deste edital, incluindo todas as despesas inerentes aos serviços, indicando os preços unitários, para todos os serviços relacionados na referida planilha, os subtotais e preço total.
- 10.6.2. **Discriminação detalhada do BDI - Bonificações e Despesas Indiretas** adotados, para cada um dos grupos (administração central, tributos, etc.), os seus subcomponentes e seus respectivos percentuais, de modo a permitir que se verifique a adequabilidade dos percentuais utilizados e a não ocorrência de custos computados em duplicidade na Planilha Orçamentária e no BDI - Acórdão 2.622/2013.
- 10.6.3 **Cronograma Físico Financeiro**, em conformidade com as etapas, prazos e demais aspectos fixados pela Administração (Anexo I, item 3), ajustado à proposta apresentada, devidamente assinado pelo representante legal e/ou responsável técnico da licitante, legivelmente identificado.
- 10.6.4. A composição de encargos sociais.**
- 10.7. É obrigatória a apresentação de preço para todos os serviços relacionados na Planilha Orçamentária (Anexo I, item 2 deste edital) em conformidade com os arts. 6º, inciso IX, alínea “f” e 7º, § 2º, inciso II, da Lei Federal nº 8.666/93, não podendo nenhum item da mesma apresentar preço 0 (zero).
- 10.8. Na Planilha Orçamentária, o somatório do produto dos preços unitários propostos pelos quantitativos apresentados, deverá constituir o preço proposto.
- 10.9. No resultado dos produtos obtidos pela multiplicação dos custos unitários pelas respectivas quantidades, se houver centavos, os mesmos serão mantidos sem aproximação.
- 10.10. Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo licitante, no prazo indicado pela Comissão, desde que não haja majoração do preço proposto.
- 10.11. Os custos relativos a administração local, mobilização e desmobilização e instalação de canteiro e acampamento, bem como quaisquer outros itens que possam ser apropriados como custo direto da obra, não poderão ser incluídos na composição do BDI, devendo ser cotados na planilha orçamentária.
- 10.12. As alíquotas de tributos cotadas pelo licitante não podem ser superiores aos limites estabelecidos na legislação tributária.
- 10.13. Os tributos considerados de natureza direta e personalística, como o Imposto



de Renda de Pessoa Jurídica - IRPJ e a Contribuição Sobre o Lucro Líquido - CSLL, não deverão ser incluídos no BDI, nos termos do art. 9º, II do Decreto 7.983, de 2013 (TCU, Súmula 254).

10.14. As licitantes sujeitas ao regime de tributação de incidência não-cumulativa de PIS e COFINS devem apresentar demonstrativo de apuração de contribuições sociais comprovando que os percentuais dos referidos tributos adotados na taxa de BDI correspondem à média dos percentuais efetivos recolhidos em virtude do direito de compensação dos créditos previstos no art. 3º das Leis 10.637/2002 e 10.833/2003, de forma a garantir que os preços contratados pela Administração Pública reflitam os benefícios tributários concedidos pela legislação tributária.

10.15. As empresas licitantes optantes pelo Simples Nacional deverão apresentar os percentuais de ISS, PIS e COFINS, discriminados na composição do BDI, compatíveis as alíquotas a que estão obrigadas a recolher, conforme previsão contida no Anexo IV da Lei Complementar 123/2006.

10.15.1. Para conferência percentuais de ISS, PIS e COFINS, será obrigatória apresentação da receita bruta acumulada nos doze meses e/ou extrato do PGDAS.

10.16. A composição de encargos sociais das empresas optantes pelo Simples Nacional não poderá incluir os gastos relativos às contribuições que estão dispensadas de recolhimento (Sesi, Senai, Sebrae etc.), conforme dispões o art. 13, § 3º, da referida Lei Complementar.

10.17. Na hipótese de celebração de aditivos contratuais para a inclusão de novos serviços, o preço desses serviços será calculado considerando o custo de referência e a taxa de BDI de referência especificada no orçamento-base da licitação, subtraindo desse preço de referência a diferença percentual entre o valor do orçamento-base e o valor global do contrato obtido na licitação, com vistas a garantir o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e a manutenção do percentual de desconto ofertado pelo contratado, em atendimento ao art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e aos arts. 14 e 15 do Decreto nº 7.983/13.

10.18. O valor global máximo permitido para execução dos serviços objeto da presente licitação, assim como, o BDI – Bonificações e Despesas Indiretas estão estabelecidos na Planilha Orçamentária (Anexo III do edital), cujo patamar será considerado por ocasião do julgamento das propostas.

10.19. Somente serão aceitos os documentos acondicionados no Envelope nº 02, não sendo admitido o recebimento pela Comissão Permanente de Licitação, de qualquer outro documento, nem permitido à licitante fazer qualquer adendo aos entregues à Comissão.

10.20. Deverão ser apresentados os seguintes documentos ainda:

10.20.1. Declaração expressa de que a Licitante tomou conhecimento de todas as informações e das condições dos projetos para o cumprimento das obrigações do objeto desta Licitação e que concorda com as mesmas.

10.20.2. Declaração expressa de que iniciará a prestação do serviço imediatamente após a assinatura da Ordem de Serviço.

10.21. Os preços unitários deverão atender aos valores da tabela SEINFRA e SINAPI.

10.22. Em conformidade com o disposto no item 9.1 do Acórdão TCU n.º 950/2007 – Plenário, e a Mensagem Comunica DSLG/SIASG/DF n.º 037226, datada de 12/06/2007, não mais devem constar das Planilhas de Custos parcelas com os tributos IRPJ e CSLL. Não serão aceitas propostas cuja Planilha de Custos englobe os tributos citados.

10.23. Consideram-se manifestamente inexequíveis as propostas cujos valores sejam inferiores a 70% (setenta por cento) do menor dos seguintes valores:

- a) média aritmética dos valores das propostas superiores a 50% (cinquenta por cento) do valor estimado pela Entidade de Licitação; ou
- b) valor estimado pela Licitação.

10.24. Na hipótese dos licitantes classificados na forma do item anterior cujo valor total da proposta for inferior a 80% (oitenta por cento) do menor valor a que se referem as alíneas "a" e "b", será exigida, para a assinatura do contrato, prestação de garantia adicional, dentre as modalidades previstas no parágrafo 1º do Artigo 56 da Lei 8.666/93, igual à diferença entre o valor resultante do item anterior e o valor da correspondente proposta.

10.25. Em caso de divergência entre os valores unitários e o global prevalecerão os primeiros, e, se houver divergência entre os valores por extenso e seus correspondentes em algarismos, prevalecerão os valores por extenso.

## 11. DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

11.1. O julgamento das Propostas será objetivo e de conformidade com o tipo de Licitação especificado no inciso I do §1º do artigo 45, e os critérios previstos no artigo 44, ambos da Lei nº 8.666/93 e suas posteriores alterações, Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, alterada pela Lei complementar nº 147 de 07 de agosto de 2014, pela Lei Complementar nº 155, de 27 de outubro de 2016, levando-se em consideração o **MENOR PREÇO GLOBAL**, desde que este atenda às especificações e às condições estabelecidas neste Edital.

11.2. O julgamento das propostas será feito com base no critério de menor preço global e nos critérios de aceitabilidade dos preços unitários e global.

11.3. Dentre as Propostas das Licitantes consideradas habilitadas, serão classificadas as Propostas pela ordem crescente dos preços apresentados, que não poderão ser superiores ao valor estimado no item 2.5 deste Edital.

11.4. Será considerada vencedora do certame a licitante que oferecer a proposta de **MENOR PREÇO GLOBAL**, desde que atendidos integralmente todos os requisitos do presente Edital e Anexos observando-se, quando aplicável, a Lei Complementar nº123/2006.

11.5. A Comissão poderá solicitar, em qualquer fase da Licitação, esclarecimentos e informações adicionais a qualquer Licitante, mas a oferta não poderá ser modificada, salvo na hipótese do item 8.3 deste Edital.

11.6. Em caso de empate, far-se-á o sorteio previsto no § 2º do artigo 45 da referida Lei, independentemente da presença de Licitantes ou seus prepostos, após convocados, podendo ocorrer na mesma Sessão de julgamento das propostas, observadas as condições do item 8.3 deste Edital.

11.7. Caso seja necessário a Comissão de Licitação poderá valer-se de auxílio de técnicos da área referente ao objeto desta licitação para realização do julgamento.

11.8. A responsabilidade pelas informações, pareceres técnicos e econômicos exarados na presente Tomada de Preços é exclusiva da equipe técnica do Órgão/Entidade de onde a mesma é originária.

11.9. Será desclassificada a proposta, cuja especificação estiver incompatível com o(s) objeto(s) especificados nos anexos requerido neste edital, ou ainda, aqueles que omitirem as especificações mínimas solicitadas.

11.10. Serão consideradas inexequíveis as Propostas das Licitantes que se amoldem ao disposto nos §§ 1º e 2º do artigo 48, e seus incisos, da Lei n.º 8.666/93,

e que após requerimento do Presidente da Comissão de Licitação não tenham a sua exequibilidade devidamente comprovada.

11.11. A decisão da Comissão somente será considerada definitiva após adjudicação e homologação pela autoridade competente da Licitação.

## 12. DO PROCEDIMENTO

12.1. Os trabalhos da Comissão Permanente de Licitação, na reunião de abertura, obedecerão aos trâmites abaixo estabelecidos:

12.1.1. No local, dia e hora previstos no presente edital, a Comissão receberá os envelopes contendo a documentação (Envelope n.º 1) e os envelopes com as propostas (Envelope n.º 2) e fará a identificação e o credenciamento dos sócios-diretores ou representantes legais das licitantes, Após o Presidente da Comissão declarar encerrado o prazo para recebimento dos envelopes, nenhum outro poderá ser recebido.

12.1.2. Na fase de habilitação os envelopes de proposta, serão rubricados pelos representantes credenciados e pelos membros da Comissão de Licitação e permanecerão inviolados, em poder desta Comissão.

12.1.3. Inicialmente serão abertos os envelopes de nº 01 – Habilitação, e em seguida os documentos serão rubricados pelos membros da Comissão encarregada da habilitação e por todos os representantes presentes, facultando as Licitantes o exame dos mesmos.

12.1.4. Será facultado a qualquer um dos representantes, legalmente constituídos, após exame dos documentos, solicitar o registro de observações que entender conveniente, desde que o faça no momento próprio, anunciado pelo Presidente da Comissão, não sendo registrada em Ata qualquer intervenção intempestiva.

12.1.5. Não sendo necessária a suspensão da reunião para análise da documentação ou realização de diligências ou consultas, a Comissão decidirá sobre a habilitação de cada licitante, durante esta mesma sessão.

12.1.6. Caso estejam presentes à sessão de abertura todos os representantes das licitantes, a Comissão poderá informá-los diretamente da decisão referente à habilitação ou inabilitação. Em caso contrário, essa informação será feita através de publicação em Diário Oficial e/ou por meio eletrônico, etc.

12.1.7. Informadas todas as licitantes diretamente em sessão, da decisão da Comissão, e havendo a renúncia do direito de recorrer, por parte de todas elas, serão devolvidos às licitantes inabilitadas os envelopes fechados com as propostas, procedendo-se, em seguida, à abertura dos envelopes Proposta das licitantes habilitadas.

12.1.8. Não havendo, na sessão, renúncia ao direito de recorrer de todas as licitantes, a Comissão encerrará a reunião, mantendo em seu poder todos os envelopes de Proposta devidamente fechados e rubricados, abrindo-se, desta forma, o período recursal de que trata o art. 109 da Lei n.º 8.666/93.

12.1.9. Caso julgue necessário, a Comissão poderá suspender a reunião para análise da documentação, realização de diligências ou de consultas.

12.1.10 Após a análise da documentação, a realização de diligências ou de consultas, a Comissão comunicará, a todas as licitantes, através de publicação em Diário Oficial e/ou por meio eletrônico, etc., sua decisão quanto à habilitação.

12.1.11. Publicada a decisão da Comissão no Diário Oficial do Estado, abre-se o período recursal de que trata o art. 109, da Lei n.º 8.666/93. Salvo situação prevista no item 12.1.6.

12.1.12. Decorrido o período recursal sem interposição de recursos, ou apreciados os eventualmente interpostos na forma da Lei, ou tendo havido desistência expressa de todas as licitantes, a Comissão marcará nova data, horário e local para abertura dos envelopes Proposta das licitantes habilitadas.

12.1.13. A licitante poderá expressar sua renúncia ao direito de interpor recurso, diretamente em ata ou por meio de correspondência endereçada a Comissão ou por meio eletrônico [licitação\\_licita@hotmail.com](mailto:licitação_licita@hotmail.com).

12.1.14. Após o encerramento dos trabalhos de julgamento de habilitação das licitantes, os envelopes-proposta serão devolvidos às empresas inabilitadas.

12.1.15. Os envelopes contendo as propostas de preços das empresas inabilitadas, sem representantes presentes ao ato, ficarão à disposição das mesmas pelo período de **10 (dez) dias úteis**, contados do encerramento da licitação, após o que serão destruídos (incinerados) pela Comissão de Licitação.

12.1.16. Será lavrada ata circunstanciada da reunião de todas as reuniões, onde constarão todas as ocorrências, que será assinada pelos membros da Comissão Permanente de Licitação e pelas Licitantes que participarem da reunião.

**12.2. Serão desclassificadas, a critério da Comissão, as propostas que:**

12.2.1. Não contiverem as informações requeridas no item 11 (onze) e item 12 (doze) e não atenderem às exigências estabelecidas nesta Tomada de Preços.

12.2.2. Apresentarem valores unitários (subitens) superiores ao limite estabelecido nesta licitação ou com preços manifestadamente inexequíveis, observadas as regras do art. 48, § 1º e 2º, da Lei n.º 8.666/93.

12.2.3. Apresentar, na composição de seus preços:

12.2.3.1. taxa de Encargos Sociais ou taxa de B.D.I. inverossímil;

12.2.3.2. custo de insumos em desacordo com os preços de mercado;

12.2.3.3. quantitativos de mão-de-obra, materiais ou equipamentos insuficientes para compor a unidade dos serviços.

12.3. Após a entrega dos invólucros contendo os Documentos de Habilitação e das Propostas Preços, nenhum documento adicional será aceito ou considerado no julgamento, e nem serão permitidos quaisquer adendos, acréscimos ou retificações.

12.3.1. Não serão aceitos ou permitidos adendos ou esclarecimentos sobre as propostas ou documentos em geral, exceto se for de interesse da Administração, para dirimir dúvidas e caso a informação não devesse constar originariamente das propostas.

12.4. A inabilitação da licitante importa preclusão do seu direito de participar das fases subsequentes deste certame

12.5. Após a fase de habilitação não caberá desistência de proposta, salvo por motivo justo decorrente de fato superveniente e aceito pela Comissão.

12.6. Ultrapassada a fase de habilitação e abertas as propostas, não caberá desclassificação por motivo relacionado com a habilitação, salvo em razão de fatos supervenientes ou só conhecidos após o julgamento, no caso a Administração de ter conhecimento de qualquer fato ou circunstância que desabone ou diminua a idoneidade ou capacidade financeira, técnica ou administrativa do licitante, ou ainda, da apuração de falsidade documental anterior ou posterior ao julgamento da presente licitação, assegurada a ampla defesa, nos termos do art. 48 da Lei 8.666/93.

12.7. Quando todas as Licitantes forem inabilitadas ou todas as propostas forem desclassificadas, a Entidade de Licitação poderá fixar às Licitantes o prazo de 8 (oito) dias úteis para apresentação de nova habilitação ou de novas propostas



completas, escoimadas das causas que determinaram a inabilitação ou desclassificação anteriormente.

12.8. Para auxiliar na análise, avaliação e comparação das propostas, a Comissão de Licitação poderá solicitar aos licitantes os esclarecimentos que julgar necessários a respeito de suas propostas, inclusive o detalhamento dos preços unitários. A solicitação e a resposta deverão ser feitas por escrito. É vedada a alteração do preço ou substância da proposta, sendo, entretanto, possível a correção de erros aritméticos.

12.9. Fica ressalvado a Administração Municipal de Icapuí/CE o direito de rejeitar todas as Propostas ou, ainda, revogar ou anular a Licitação, em conformidade com a Legislação pertinente.

### 13. DOS RECURSOS

13.1. Dos atos praticados pela Comissão de Licitação poderá haver recurso interposto por escrito no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contado da intimação do ato ou da lavratura da ata, conforme o caso, protocolado na sede da **Secretaria de Administração e Finanças**, no endereço descrito no subitem 2.1, de segunda a sexta feira, das 08h às 13hs:30min.

13.2. Interposto o recurso, será comunicado às demais licitantes, que poderão impugná-lo no prazo de 05 (cinco) dias úteis.

13.3. Os recursos contra a decisão de habilitação, inabilitação e julgamento das propostas terão efeito suspensivo. Nas hipóteses de recursos contra outros atos praticados pela Comissão de Licitação, caberá à autoridade competente, atribuir eficácia suspensiva ao recurso interposto, motivadamente e presentes razões de interesse público.

13.4. O recurso será dirigido à autoridade superior por intermédio da **Comissão Permanente de Licitação**, o qual poderá reconsiderar sua decisão em até 05 (cinco) dias úteis, contados do término do prazo concedido às demais licitantes para oferecimento de possíveis impugnações, de que trata o item anterior, ou nesse mesmo prazo, fazê-lo subir devidamente informado.

13.5. Subindo o recurso, a autoridade superior proferirá a sua decisão no prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados do recebimento do recurso, proveniente da **Comissão Permanente de Licitação**.

13.6. Após decididos os recursos eventualmente interpostos, o processo de Licitação será submetido à autoridade competente da Licitação, para que se proceda à devida homologação e consequente adjudicação.

13.7. Se após cada fase da Licitação (Habilitação Jurídica e Análise das Propostas) as empresas NÃO manifestarem interesse recursal, e estas assinarem um Termo de Desistência Recursal, dar-se-á prosseguimento no processo licitatório.

### 14. DA CONTRATAÇÃO

14.1. As obrigações decorrentes da presente licitação serão formalizadas por instrumento específico contratual, que ocorrerá após a homologação e entrega das Composições de Preços Unitários para cada serviço constante do orçamento proposto no Anexo III – Planilha Orçamentária, contendo todos os insumos e coeficientes de produtividade de cada serviço, quais sejam: equipamentos, mão-de-obra (direta e indireta), totalização de encargos sociais, insumos, transportes, BDI, totalização de impostos e taxas e quaisquer outros necessários à execução dos serviços, devendo o valor total da Composição de Preços Unitários de cada serviço

ser igual ao valor proposto, sendo o adjudicatário convocado para assinar o contrato e terá o prazo de 05 (cinco) dias úteis para fazê-lo.

14.2. Na assinatura do contrato será exigida:

14.2.1. A comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, as quais deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato.

14.2.2. No caso do licitante vencedor ser de outro Estado será exigido o visto do CREA/CE.

14.3. No momento da assinatura do contrato, a contratada deverá indicar uma das modalidades previstas no art. 56, §1º, incisos I, II e III, da Lei nº 8.666/1993, correspondente a 5% (cinco por cento) sobre o valor do contrato, a qual deverá ser apresentada em até 10 dias após a emissão da Ordem de Serviço.

14.4. A vigência do Contrato será de 12 (doze) meses, contados a partir da assinatura, admitida a prorrogação nos termos da lei, mediante termo aditivo, persistindo as obrigações acessórias, especialmente as decorrentes de correção de defeitos.

### 15. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO CONTRATUAL

15.1. A Licitante vencedora prestará Garantia de Execução Contratual, no percentual de 5% (cinco por cento) do valor do Contrato, para garantir integralmente todas as obrigações assumidas, inclusive indenizações a terceiros e multas que venham a serem aplicadas, conforme disposto no art. 56, § 1º, da Lei nº 8.666/93, dentre as seguintes modalidades:

a) seguro-garantia,

b) fiança bancária,

c) caução em dinheiro ou título da dívida pública.

15.2. O depósito de garantia de execução contratual deverá obedecer ao seguinte:

#### 15.2.1. Seguro-garantia

15.2.1.1. Caso o licitante vencedor preste garantia por meio de Seguro-garantia, deverá juntar o comprovante de pagamento do prêmio.

#### 15.2.2. Fiança Bancária

15.2.2.1. Caso o licitante vencedor preste garantia por meio de fiança bancária deverá constar do Instrumento a expressa renúncia pelo fiador dos benefícios previstos nos arts. 827 e 835 do Código Civil. A contratada que optarem por recolhimento em Seguro-Garantia e Fiança Bancária, deverá apresentá-la ao Setor de Arrecadação Municipal, na Av. 22 de janeiro, 5183, Centro, Icapuí-CE, para obter esclarecimentos sobre o referido recolhimento.

15.2.2.2. A fiança bancária formalizar-se-á através de carta de fiança fornecida por instituição financeira que, por si ou pelos acionistas detentores de seu controle, não participem do capital ou da direção da Contratada.

15.2.3. Caução em dinheiro deverá ser depositada no Banco do Brasil na conta Nº. 51.355-5, Agência 3879-2 - Banco do Brasil. O licitante vencedor deverá se dirigir à Setor de Arrecadação Municipal, na Av. 22 de janeiro, 5183, Centro, Icapuí-CE, para obter esclarecimentos sobre o referido recolhimento.

15.2.4. Caso a opção seja por utilizar título da dívida pública como garantia, estes deverão ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda.

15.3. A garantia poderá, a critério da Administração, ser utilizada para cobrir eventuais multas e/ou para cobrir o inadimplemento de obrigações contratuais, sem

prejuízo da indenização eventualmente cabível. Nesta hipótese, no prazo máximo de 15 (quinze) dias corridos após o recebimento da notificação regularmente expedida, a garantia deverá ser reconstituída.

15.4. A garantia ficará retida no caso de rescisão contratual, até definitiva solução das pendências administrativas ou judiciais.

15.5. Sem prejuízo das sanções previstas na lei e neste Edital, a não prestação da garantia exigida será considerada recusa injusta a assinar o Contrato.

15.6. A garantia será restituída, somente, após o integral cumprimento de todas as obrigações contratuais, inclusive recolhimento de multas e satisfação de prejuízos causados à Contratante.

15.7. Se o valor da garantia for utilizado em pagamento de qualquer obrigação, a Adjudicatária obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da data em que for notificada pelo Município de Icapuí.

15.8. Na hipótese de prorrogação do prazo de vigência do contrato, a Contratada deverá apresentar prorrogação do prazo de validade da garantia e/ou complementação da mesma, para o caso de utilização de fiança bancária ou seguro garantia.

## 16. DO PRAZO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO E DA ENTREGA DA OBRA

16.1. A empresa vencedora terá o prazo de 06 (seis) meses, conforme cronograma de execução, para a execução total de cada obra, contados a partir do recebimento da Ordem de Serviço, expedida pelo Secretário de Infraestrutura e Saneamento, podendo ser renovado na forma do art. 57, § 1º e incisos e § 2º, da Lei Federal nº 8.666/93.

16.2. A entrega provisória da obra ocorrerá com a conclusão da última etapa determinada conforme projeto básico anexo, mediante atesto pelo Responsável Técnico da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Saneamento, quando então estará autorizado o pagamento da última parcela, conforme cronograma físico-financeiro anexo.

16.3. A entrega definitiva da obra ocorrerá em 90 (noventa) dias após a data da entrega provisória, mediante termo circunstanciado e liberação do Setor de engenharia da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento responsável pelo presente projeto, quando deverá ser realizada vistoria do local para que se verifique a adequação do objeto aos termos contratuais e a limpeza de todos os entulhos e sobras de materiais da obra.

16.4. A constatação de qualquer irregularidade na vistoria, atribuída ao serviço realizado pela contratada, inviabilizará a entrega definitiva e a liberação da garantia prestada.

16.5. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

## 17. DO PAGAMENTO

17.1. Os pagamentos dos serviços serão efetuados, observadas as seguintes condições:

17.1.1. Medições provisórias, cumulativas e medição final dos serviços procedidos de acordo com as instruções para os serviços de medição de obras vigentes.

17.1.2. Entre duas medições não poderão decorrer menos de 30 (trinta) dias, exceto a inicial e a final que poderão abranger períodos inferiores a 30 (trinta) dias.



17.1.3. De cada valor, proveniente de medição, será feito o pagamento, mediante fatura, em moeda corrente nacional;

17.1.4. Os quantitativos dos serviços relacionados nos orçamentos que compõem os anexos deste edital, para efeito de pagamento, deverão ser considerados apenas como previstos, não importando em obrigação do Município de autorizar sua execução integral respeitados os limites de acréscimo e/ou supressão previstos no art. 65, §1º, da Lei 8.666/93.

17.1.5 As medições dos serviços serão obrigatoriamente assinadas com identificação pelo Engenheiro Fiscal do Município de Icapuí, responsável pela Obra.

17.1.6 Os serviços serão aferidos mensalmente com medição no último dia útil de cada mês de execução dos serviços.

17.2. No ato da apresentação de cada Nota Fiscal/Fatura, a Contratada deverá comprovar, mediante a apresentação das respectivas certidões, o adimplemento com a Seguridade Social – INSS e com a Fazenda Federal (Certidão Negativa Conjunta de Tributos Federais e de Dívida Ativa da União), com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS (Certidão de Regularidade do FGTS - CRF), e com as Fazendas Estaduais e Municipais do seu domicílio/sede (Certidões Negativas de Débito Estadual e Municipal Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, (Certidão Negativa de Débitos TRT). E os seguintes documentos:

17.2.1. Folha de pagamento quitada dos empregados que atuaram na obra no período.

17.2.2. GFIP quitada do mesmo período e pagamento da Previdência do período correspondente.

17.2.3 GPS, vinculadas à matrícula no INSS da obra, mensais, referentes aos empregados que trabalharam na mesma.

17.2.4. CND da obra, sob pena de retenção e regularização de parte da Contratante, com respectivo desconto no pagamento.

17.2.5. Declaração com firma reconhecida, que nenhuma pessoa trabalhou na obra no período, sem que estivesse contratada de acordo com a Legislação Trabalhista e Previdenciária em vigor no Brasil.

- Nos aspectos previdenciários será observado o que dispõe a Legislação vigente. Caso o vencimento do prazo da liquidação da fatura ocorra fora do calendário semanal ou de expediente bancário, imediatamente posterior ao vencimento, não incidindo qualquer compensação financeira neste período.

17.3. O pagamento será efetuado, exclusivamente, através de crédito em conta corrente, em nome da Contratada, em Banco de sua escolha, tais quais os dados informados quando da contratação, mediante apresentação da Nota Fiscal atestada e visada pelo setor competente da Administração Municipal de Icapuí.

17.4. Não serão admitidos adiantamentos e os pagamentos não realizados no prazo previsto neste Contrato, no caso de eventuais atrasos, causados pela CONTRATANTE, o valor devido deverá ser acrescido de encargos moratórios apurados desde a data devida até a data do efetivo pagamento, tendo por base a Taxa Referencial – TR ou outro índice que vier a substituí-la, calculados, *pro rata tempore*, sobre o valor da fatura, mediante a aplicação da seguinte fórmula:

EM:  $\{(1 + TR/100) n/30 - 1\} \times VP$ , onde:

TR = percentual atribuído a Taxa Referencial – TR;

EM= Encargos Moratórios;

VP= Valor da parcela a ser paga;

N= Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento.

17.4.1. As certidões para comprovação de regularidade deverão ser apresentadas em cópias autenticadas ou exibidas com os originais e só serão aceitas com prazo de validade determinado no documento ou com data de emissão não superior a 60 (sessenta) dias.

17.4.2. Serão sobrestados os pagamentos, até que a Contratada regularize a situação, quando não forem apresentados os documentos previstos no item 17.2. desta Cláusula, observadas as formalidades previstas nas alíneas correspondentes;

17.5. O prazo de pagamento será suspenso se os serviços não estiverem de acordo com as especificações estipuladas neste instrumento, casos em que o prazo acima referido será contado a partir da efetiva regularização pela Contratada.

17.6. Nenhum pagamento será efetuado à Contratada, enquanto pendente de liquidação qualquer obrigação financeira que lhe for imposta, em virtude de penalidade ou inadimplência contratual, sem que isso gere direito a acréscimos de qualquer natureza.

17.6.1. Do montante devido à Contratada poderão ser deduzidos os valores correspondentes multas e/ou indenizações impostas pelo Contratante.

17.7. No que concerne à retenção na fonte do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e da Contribuição para o PIS/PASEP, serão aplicados os ditames da Instrução Normativa SRF n.º 480, de 15 de dezembro de 2004, da Receita Federal, em especial o que dispõe o artigo 4º da referida Instrução e, portanto, dependendo do caso, os Anexos I, II, III e/ou IV desta.

17.8. O Contratante procederá, ainda, à retenção da contribuição previdenciária em favor da Previdência Social, nos termos do que estatui a Lei n.º 9.711, de 20 de novembro de 1998, e Instrução Normativa n.º MPS/SRP n.º 3, de 14 de julho de 2005.

## **18. RECURSOS FINANCEIROS E DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

18.1. Os recursos financeiros no valor de R\$ 2.493.750,18 (dois milhões, quatrocentos e noventa e três mil, setecentos e cinquenta reais e dezoito centavos) serão o proveniente do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades/Convênio Nº 113/CIDADES/2019/MAPP:4576 e próprio do Município.

18.1.1. A CONCEDENTE disponibilizará o montante de R\$ 2.330.607,64 (dois milhões, trezentos e trinta mil, seiscentos e sete reais e sessenta e quatro centavos).

18.1.2. O CONVENIENTE disponibilizará a título de contrapartida o valor de R\$ 163.142,54 (cento e sessenta e três mil, cento e quarenta e dois reais e cinquenta e quatro centavos).

18.2. As despesas decorrentes na execução do Contrato relativo ao presente Edital correrão por conta do orçamento do exercício financeiro de 2019, LOA nº 779/2018, consignadas na dotação orçamentária nº 08.01.15.451.0901.1.031 - Elemento de Despesa 4.4.90.51.00.

## **19. DO REAJUSTE DO PREÇO**

19.1. Os preços unitários contratuais serão fixos e irrealizáveis por 01 (um) ano contados do mês da apresentação da proposta.

19.1.1. Após 01 (um) ano do mês da apresentação da proposta, os preços unitários serão reajustados, de acordo com seguinte fórmula aplicável na conformidade das condições aqui preceituadas:

$$R = Po \frac{Ii - Io}{Io}$$

Onde **R** é o valor do reajustamento; **Po** é o preço inicial dos serviços a serem reajustados; **Ii** são os índices publicados pela revista "Conjuntura Econômica" da Fundação Getúlio Vargas, referente ao mês de execução dos serviços e obras após 01 (um) ano do mês da apresentação da proposta; **Io** é o índice publicado pela mesma revista, referente ao mês de apresentação da proposta.

## 20. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

20.1. As penalidades pela inexecução (artigo 77 da Lei 8.666/93), encontram-se previstas nos artigos 86 e 87 do mesmo diploma legal.

20.2. A advertência verbal ou escrita será aplicada, independentemente de outras sanções cabíveis, quando houver afastamento das condições contratuais ou das condições técnicas estabelecidas.

20.3. As penalidades a que está sujeita a Contratada, a teor do que reza o art. 87 da Lei 8.666/93, são as seguintes:

- I) advertência;
- II) multa;
- III) suspensão temporária de participação em licitações;
- IV) impedimento de contratar com a Administração por prazo não superior a 02 (dois) anos e;
- V) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração.

20.4. No caso de atraso na conclusão de parcela da obra, fica estabelecido, a título de multa diária, o percentual de 0,33% (zero vírgula trinta e três por cento) ao dia até o limite de 10% (dez por cento) sobre a parcela não executada;

20.5. Na hipótese de inexecução do objeto desta licitação, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal que couber, ficará a contratada sujeita às seguintes sanções:

- a) multa correspondente a 10% (dez por cento) sobre o valor do serviço não executado;
- b) suspensão, pelo prazo de até 2 (dois) anos, de licitar e contratar com o Município de Icapuí.

20.6. A Contratada será considerada inadimplente para fins de rescisão contratual se, sem justificativa plausível e aceita pela fiscalização da Contratante, deixar de executar alguma etapa dos serviços ou se paralisar a prestação dos mesmos por um prazo igual ou superior a 30 (trinta) dias.

20.7. As multas e penalidades são independentes, sendo que a aplicação de uma sanção não prejudicará a aplicação de outra, nem isentará a responsabilidade pela ocorrência.

20.8. As multas serão descontadas da garantia do respectivo contrato, ou ainda, quando for o caso, cobradas judicialmente.

20.9. Se a multa aplicada for superior ao valor da garantia prestada, além da perda desta, a licitante responderá pela sua diferença, que será descontada dos pagamentos eventualmente devidos pela Contratante ou cobrada judicialmente.

## 21. DA FISCALIZAÇÃO E DA GESTÃO DO CONTRATO

21.1. Cabe ao Contratante, através de Fiscal designado, exercer ampla, irrestrita e

permanente fiscalização de todas as fases da execução dos serviços e do comportamento do pessoal da Contratada, sem prejuízo da obrigação desta de fiscalizar seus empregados, prepostos e subordinados.

21.2. A Contratada declara aceitar integralmente todos os métodos e processos de inspeção, verificação e controle a serem adotados pelo Contratante.

21.3. A existência e a atuação da Fiscalização do Contratante em nada restringe a responsabilidade única, integral e exclusiva da Contratada, no que concerne ao objeto contratado e as suas consequências e implicações próximas ou remotas.

21.4. O Contratante rejeitará, no todo ou em parte, o que for executado em desacordo com o edital e o contrato.

21.5. A fiscalização do Contrato estará à disposição da Contratada para fornecer informações, necessárias ao desenvolvimento dos serviços contratados.

21.6. O Fiscal do Contrato terá plenos poderes para praticar atos, nos limites do presente Contrato, que se destinem a acautelar e preservar todo e qualquer direito do Município.

21.7. O Fiscal do Contrato exigirá os prazos e quantitativos estabelecidos no ANEXO I.

21.8. A Fiscalização do Contrato terá acesso a todos os locais onde os serviços se realizarem e plenos poderes para praticar atos, nos limites do presente Contrato, que se destinem a acautelar e preservar todo e, qualquer direito do Município tais como:

21.8.1. Recusar serviços que tenham sido executados em desacordo com as condições estabelecidas.

21.8.2. Solicitar a substituição de empregado cuja permanência na equipe seja considerada inconveniente.

21.8.3. Proceder à verificação e à aprovação dos documentos de medição dos serviços objeto do Contrato, encaminhados pela Contratada.

21.8.4. Sustar o pagamento de quaisquer faturas da Contratada, no caso de inobservância de exigências da fiscalização do contrato amparadas em disposições contidas no Contrato, até a regularização da situação. Tal procedimento será comunicado por escrito à Contratada.

21.8.5. Instruir a Contratada quanto à prioridade dos serviços a serem executados.

21.8.6. Emitir o "TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO DO OBJETO".

21.8.7. Exigir a existência, na obra, da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, do CREA, ou RRT - Registro de Responsabilidade Técnica, do CAU do responsável técnico pela mesma.

21.8.8. Exigir que os responsáveis pela execução das obras públicas observem as exigências legais sobre a documentação e procedimentos necessários, a exemplo de: comprovação de registro junto ao CREA da empreiteira ou prestador de serviços. Anotações de Responsabilidade Técnica, etc.

21.8.9. Exigir que durante a execução seja providenciado Registro de Ocorrência (Diário de Obra), efetuando as necessárias observações sobre as ocorrências.

21.8.10. Emitir relatório que demonstre que a fiscalização procede à rigorosa medição das etapas já concluídas, para liberação de pagamentos de parcelas da obra, de modo a evitar pagamentos antecipados ou discrepâncias entre os serviços medidos e pagos. (Lei 4.320/64, art. 62 e 63, e Lei 8.666/93, art. 67, § 1º);

21.8.11. Exigir a existência de placa de fiscalização da obra (art. 16 da Lei 5.194/66 e normas do órgão contratante e concedente).

22.9. O Município, através da fiscalização do contrato, reserva-se no direito de exercer durante todo o período contratual uma rígida e constante Fiscalização sobre os serviços, inclusive quanto ao pessoal da Contratada no que se refere a seu comportamento, capacitação e apresentação;

21.10. A Contratada declara aceitar os métodos e processos de acompanhamento, verificação e controle adotados pela fiscalização do contrato.

21.11. Caberá a contratada o fornecimento e manutenção de um Diário de Obra permanentemente, disponível para lançamentos no local da obra, sendo que, a sua manutenção, aquisição e guarda são de inteira responsabilidade da Contratada, a qual deverá entregar, diariamente, cópia do Diário de Obra ao Engenheiro Fiscal da Contratante, responsável pela Fiscalização

## 22. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

22.1. Revogar, por intermédio da autoridade competente, por razões de interesse público derivado de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta e anulá-la por ilegalidade, de ofício ou por provocação de qualquer pessoa, mediante parecer escrito e devidamente fundamentado, sem que caiba direito de qualquer indenização.

22.2. A Contratada deverá, inicialmente, afixar no canteiro de serviços placas alusivas à obra, com dimensões, dizeres e símbolos a serem determinados pela Contratante.

22.3. A Contratada se obriga a executar as obras empregando exclusivamente materiais de primeira qualidade, obedecendo, rigorosamente, aos projetos de engenharia que lhe forem fornecidos pela Contratante e às possíveis modificações propostas pelo setor de fiscalização da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento com anuência do Contratante.

22.4. Poderá a Contratante através do Setor competente, ao seu critério, exigir a reconstrução de qualquer parte da obra, sem qualquer ônus para o mesmo caso essa tenha sido executada com imperícia técnica comprovada, ou em desacordo com as normas, especificações ou com as determinações da fiscalização, nos termos do art. 69, da Lei nº 8.666/93.

22.5. Nenhuma alteração ou modificação de forma, qualidade ou quantidade dos serviços, poderá ser feita pela Contratada, podendo, entretanto, a Contratante através do Setor de fiscalização da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento determinar as modificações tecnicamente recomendáveis, desde que justificadas e correspondentes a um dos itens abaixo:

22.5.1. Aumento ou diminuição da quantidade de qualquer trabalho previsto no contrato.

22.5.2. Alteração dos níveis, alinhamentos de posição e dimensões de qualquer parte desses trabalhos.

22.5.3. Suspensão da natureza de tais trabalhos.

22.5.4. Execução de trabalho adicional, de qualquer espécie, indispensável à conclusão dos serviços contratados.

22.6. Ao término dos serviços, deverá ser procedida a limpeza do canteiro da obra.

22.7. Os serviços poderão ser acrescidos ou suprimidos, a critério da Contratante, nas mesmas condições contratuais, nos limites estabelecidos pelo §1º do art. 65 da Lei 8666/93.

22.8. Respeitar as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos; e; (incluído pela IN 01/2010, art. 6º).

- 22.9. Ao finalizar a obra, a empresa deverá entregar as "built", contendo todas as plantas, memoriais e especificações, com detalhes do que foi executado e quais insumos foram utilizados nesta execução;
- 22.10. Na entrega da obra devem estar devidamente funcionando os serviços de acordo com o Memorial Descritivo e demais Anexos.
- 22.11. Os serviços do item 22.10 deverão estar devidamente atestados até a entrega da obra.
- 22.12. Os serviços deverão ser executados rigorosamente dentro das especificações estabelecidas neste edital e seus Anexos, sendo que a inobservância desta condição implicará recusa, com a aplicação das penalidades contratuais.
- 22.13. Caso a Licitante se recuse a executar os serviços propostos ou venha a fazê-lo fora das especificações estabelecidas, a Secretaria de Infraestrutura e Saneamento poderá, independentemente de qualquer aviso ou notificação, rescindir o contrato e optar pela convocação das demais Licitantes na ordem de classificação.
- 22.14. Alterar as condições deste Edital, fixando novo prazo, para a abertura das propostas, a contar da publicação das alterações, caso estas impliquem em modificações da proposta ou dos documentos de habilitação, nos termos do § 4º, art. 21 da Lei 8.666/93.
- 22.15. Inabilitar o licitante, até a assinatura da nota de empenho e/ou outro documento equivalente, por despacho fundamentado, sem direito a indenização ou ressarcimento e sem prejuízo de outras sanções cabíveis, se vier a ter conhecimento de fato ou circunstância anterior ou posterior ao julgamento da licitação que desabone a habilitação jurídica, as qualificações técnica e econômico-financeira e a regularidade fiscal do licitante.
- 22.16. Aos casos omissos, aplicarão as demais disposições da Lei nº 8.666/93 e suas alterações e demais legislações pertinentes.
- 22.17. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento.
- 22.18. A homologação do resultado dessa licitação não importará em direito à contratação.
- 22.19. Após a emissão da Ordem de Serviço, a Contratada deverá apresentar, em um prazo de até 10 dias, os seguintes documentos: a) a respectiva ART de execução no Setor de Engenharia; b) comprovante de abertura de matrícula da obra junto ao INSS;
- 22.20. A participação nesta Tomada de Preços implicará aceitação integral e irreatável de suas normas do edital e do Projeto Básico, bem como na observância dos preceitos legais regulamentares, ressalvados o direito de impugnação e recurso.

**22.21 Integram este edital os seguintes anexos:**

a) Anexo I - Projeto Executivo que está constituído dos seguintes anexos:

- 1) Memorial Descritivo e Especificações Técnicas;
- 2) Planilha Orçamentária;
- 3) Cronograma Físico-financeiro;
- 4) Memorial de Cálculo;
- 5) Composição de Custos Unitários;
- 6) Composição de BDI e Encargos Sociais;



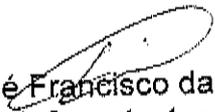


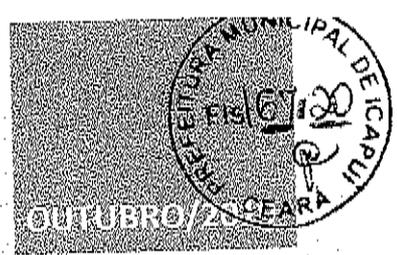
- 7) Relatório Fotográfico;
- 8) Plantas;
- b) Anexo II - Modelo de Declaração de Elaboração Independente de Proposta;
- c) Anexo III - Modelo de Declaração de Fatos Supervenientes;
- d) Anexo IV - Modelo de Declaração de ME e EPP;
- e) Anexo V - Declaração de cumprimento do disposto no Inciso XXXIII, do art. 7º da Constituição Federal;
- f) Anexo VI - Modelo de Atestado de Vistoria;
- g) Anexo VII - Modelo de Termo de Desistência Recursal;
- h) Anexo VIII - Modelo de Termo De Ciência e Concordância com o Edital;
- i) Anexo IX - Carta Proposta da Licitante;
- j) Anexo X - Minuta de Contrato;
- k) Anexo XI - Experiência e Declaração do Responsável Técnico;
- l) Anexo XII - Declaração de Habilitação.

#### 24. DO FORO

24.1. O Foro para solucionar os litígios decorrentes desta Tomada de Preços é o da comarca de Icapuí – CE.

Icapuí-CE, 13 de janeiro de 2020.

  
José Francisco da Costa  
Secretário de Infraestrutura e Saneamento



# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

URBANIZAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO NA BARRA GRANDE  
NO MUNICÍPIO DE ICAPUÍ/CE – MAPP 4576



**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO ..... 3**

Município..... 5

Considerações Iniciais..... 6

Objeto..... 7

Caracterização Geral..... 8

Localização ..... 8

**RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS..... 9**

Projetos: ..... 9

Normas: ..... 9

Assistência Técnica e Administrativa: ..... 9

Materiais, Mão de Obra e Equipamentos: ..... 9

Instalações de Obra: ..... 10

Mobilização e Desmobilização: ..... 10

Disposição Gerais: ..... 10

Locação da Obra: ..... 10

**DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NO ORÇAMENTO..... 11**

Serviços Preliminares..... 11

**Placa da Obra ..... 11**

Drenagem ..... 11

**Movimento de Terra..... 42**

Definição: ..... 43

Materiais: ..... 43

Equipamentos:..... 44

Execução: ..... 44

Controle: ..... 46

Medição: ..... 47

**Pagamento:..... 47**

**PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO COM PEÇAS PRE-MOLDADAS DE CONCRETO ..... 48**

Assessoria de Engenharia Civil  
Projeto de Engenharia Civil  
02094-12.11.19.10.11.12



Definição .....	49
Condições Gerais .....	49
Condições Específicas .....	49
Inspeção .....	52
Critérios de Medição .....	52
<b>CICLOVIA .....</b>	<b>53</b>
Considerações Gerais .....	53
<b>SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>57</b>
Considerações Gerais .....	57
Sinalização Horizontal.....	58
Material .....	62
Equipamentos.....	62
Execução.....	64
Controle.....	65
Proteção Ambiental .....	66
Sinalização Vertical .....	67
Material .....	68
Equipamentos.....	70
Execução.....	70
Proteção Ambiental.....	70
Controle.....	70
<b>ACESSIBILIDADE:.....</b>	<b>71</b>
<b>PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO: .....</b>	<b>71</b>
<b>LIMPEZA DA OBRA: .....</b>	<b>71</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....</b>	<b>72</b>

*[Handwritten signature]*  
Comissão de Meio Ambiente  
Programa de Gestão  
2023 - CE 01/2023

## INTRODUÇÃO

### Município

Icapuí é o município mais oriental do estado brasileiro do Ceará. Sua população estimada em 2013 é de 19.129 habitantes. O litoral de Icapuí está conurbado com o litoral de Tibau no Rio Grande do Norte.

A maior concentração populacional encontra-se na zona litorânea. A sede do município dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, serviço telefônico, agência de correios e telégrafos, serviço bancário, hospitais, hotéis e ensino de 1º e 2º graus.

A partir de Fortaleza o acesso ao município pode ser feito por via terrestre através da rodovia Fortaleza/Aracati (CE-040) e a CE-261; ou via a BR-116, até Boqueirão do Cesário (BR304) e CE-261. As demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas são acessíveis (com franco acesso durante todo o ano) através de estradas estaduais, asfaltadas ou carroçáveis.

A economia local é baseada na agricultura: caju, côco-da-bahia, cana-de-açúcar, mandioca, milho, feijão e aspargo; Pesca: lagosta. Existem ainda três indústrias de produtos alimentares.

O extrativismo vegetal do carvão; das matérias-primas obtidas da oiticica e carnaúba é outra atividade econômica

A mineração de areia, argila e diatomito para a fabricação de tijolos e telhas; de petróleo pela PETROBRAS nas terras da Fazenda Belém.

O turismo também é uma das fontes de renda devido as belezas naturais ao longo da extensa faixa litorânea, como as praias: Retiro Grande, Ponta Grossa, Redonda, Perobas, Picos, Barreira, Requenguela, Barra Grande, Quitérias, Tremembé, Melancias, Praia de Arrombado e Manibu.



Assessoria de Planejamento  
e Desenvolvimento  
Municipal

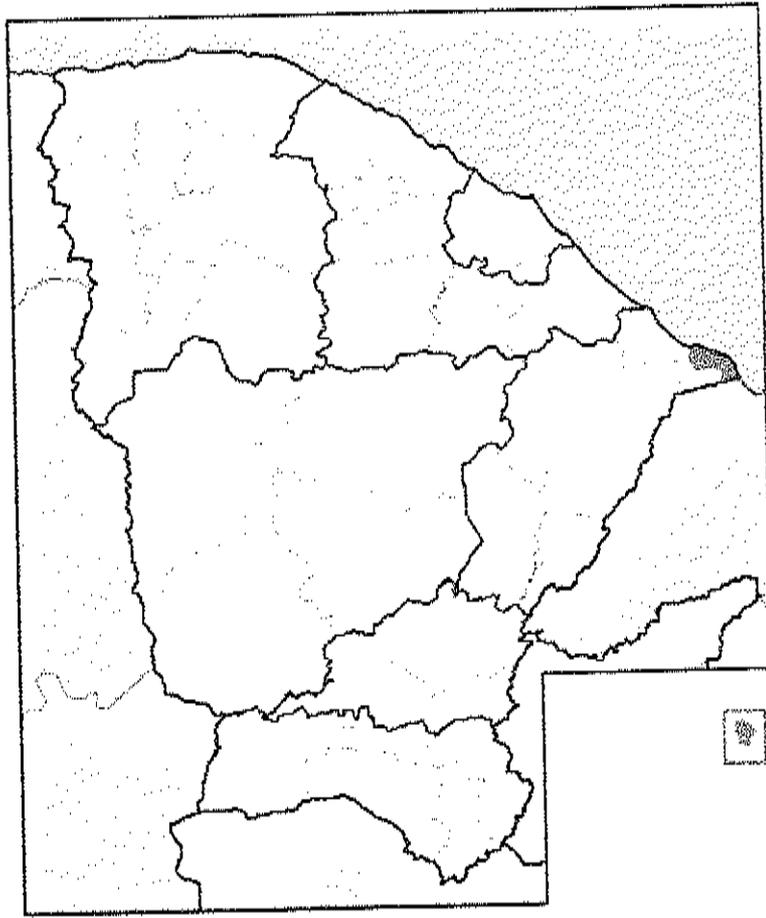


Figura 1 - Município de Icapuí-CE

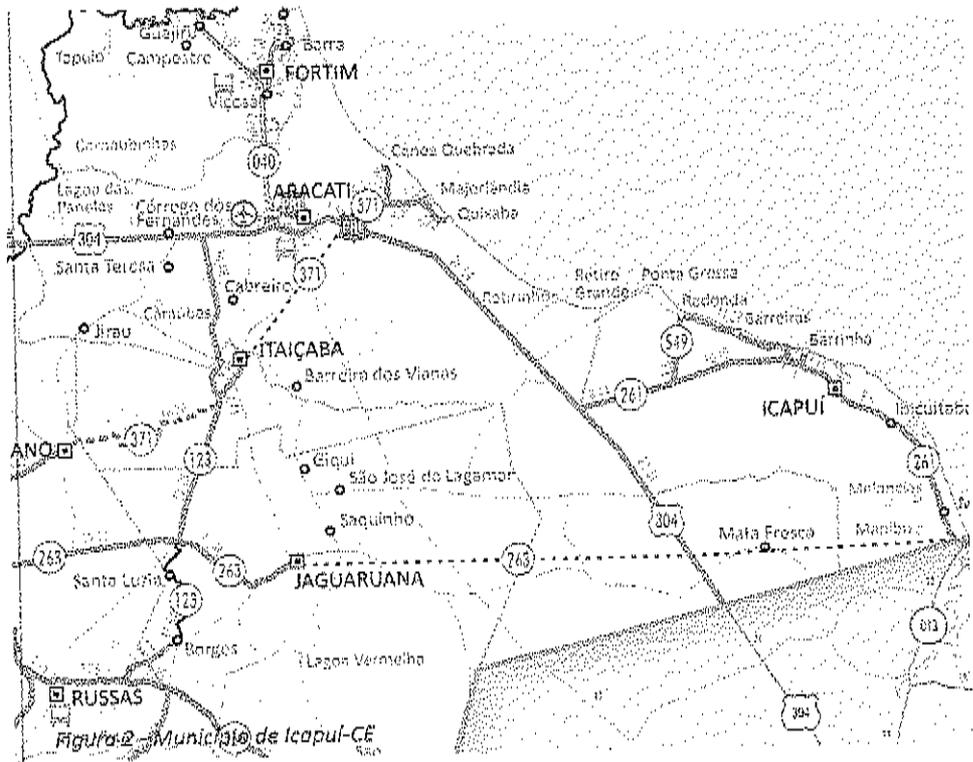


Figura 2 - Município de Icapuí-CE

Autenticação em  
Engenharia  
CREA - CE 01/00000



## Considerações Iniciais

O Presente Memorial tem por finalidade descrever o Projeto de Urbanização para a execução de pavimentação viária, passeios e ciclofaixa em via vicinal carroçável existente, incluindo os serviços afins e correlatos, no Município de Icapuí-CE.

Tais obras visam dar melhores condições de trafegabilidade entre a sede do Município de Icapuí, o Porto da Barra Grande e a Praia da Requenguela, com execução de pavimentação com pisos pré-moldados de concreto intertravados e articulados para a via de veículos que propiciem boa permeabilidade durabilidade e segurança.

De forma inovadora para o Município a via proposta contempla ainda a inserção de iluminação pública, de canteiro longitudinal e adota princípios de acessibilidade e de mobilidade urbana.

O conjunto da obra irá garantir qualidade estética e ambiental, propiciar espaço para prática esportiva e de lazer da população e ainda dinamizar a economia local.

A execução desta obra será indireta, com contratação de empresa especializada e com responsabilidade técnica, através de processo licitatório.

MAPA 01  
MACROLOCALIZAÇÃO

ESTADO DO CEARÁ  
MUNICÍPIO DE ICAPUI  
TRAJETO DA VIA  
PROPOSTA  
VIA  
TERMINAL DO  
CENTRO  
DE ICAPUI



Engenheiro Civil  
CRB - 03.051.011

**Objeto**

Trata-se da proposta de qualificação do acesso à duas importantes áreas do Município de Icapuí. Os atuais caminhos à Praia da Requenguela, partindo da Avenida 22 de Janeiro (principal via de acesso à Zona Central de Icapuí), têm em comum o fato de serem não pavimentados e estreitos, onde só é possível passar um carro por vez. O trecho escolhido para ser alargado e qualificado é um dos trechos que interliga o Centro à Salina Nazaré e ao Porto da Barra Grande, sendo este base para a principal atividade econômica do Município: a Pesca.

Os benefícios proporcionados por este projeto vão desde a valorização ambiental e paisagística dos caminhos que levam à salina, ao porto, ao mangue e à praia, e que com isso acrescentam interesse para o turismo local, mas também melhoram significativamente o ir e vir da população que também demanda de espaços para práticas esportivas como caminhada, corrida e ciclismo.



MAPA 02  
 LOCALIZAÇÃO

ESTRADA  
 AVENIDA 22 DE JANEIRO

PORTO  
 PORTO DA BARRA GRANDE

PRAIAS  
 PRAIA DO NUNES E DO PORTO

PROJETO  
 PROJETO DE QUALIFICAÇÃO

Engenheiro Civil  
 Engenheiro de Tráfego  
 2021-05-24-10:00:00

### Caracterização Geral

A fim de capacitar a área como espaço que atenda a princípios fundamentais de sustentabilidade, garantindo uma intervenção adequada às características locais, a partir da qualificação da infraestrutura local, propõe-se uma Via de caráter pioneiro no Município, para tanto se optou por vias que induzem à baixa velocidade dos veículos e propiciem a contemplação da paisagem local.

Para a pavimentação das pistas de rolamento foi indicado piso intertravado de concreto para maior absorção das águas pluviais e distribuição no lençol freático, demonstrando a preocupação em manter taxas de impermeabilização e ocupação do solo baixas.

Foi proposta uma rotatória no ponto onde a atual Via de acesso ao Porto e à Requenguela encontra a Via projetada, visando garantir segurança no cruzamento e direcionar os fluxos para estes dois destinos. Existe a previsão de continuar o trecho sentido Requenguela, assim como de qualificar a Via que ladeia o Porto dando continuidade ao presente projeto.

IMAGEM 01  
VISTA GERAL DA VIA  
PROJETADA



Para a execução do projeto de pavimentação foi realizado o estudo topográfico convencional concatenado juntamente com dados observados em loco devido ao fato de ser uma via parcialmente consolidada. Para o georreferenciamento adotou-se coordenadas UTM e a subdivisão e delimitação de trechos.

Engenheiro Civil  
Rafael de Souza  
0789 101 1111-11

**Localização**

Terá início na Avenida 22 de Janeiro (Região pericentral de Icapuí) e término onde hoje inicia a pavimentação com pedra tosca da Via do Porto da Barra Grande, com extensão de 1.313,90m.

Situada entre as coordenadas UTM:

Início = E 681996 N 9479555 e

Fim = E 682189 N 9481412.

Será anexado juntamente a este memorial os seguintes itens:

- + Resumo do Orçamento;
- + Planilha Orçamentária;
- + Memória de Cálculo;
- + Cronograma físico-financeiro;
- + Composição de BDI;
- + Encargos;
- + Peças Gráficas (projetos)

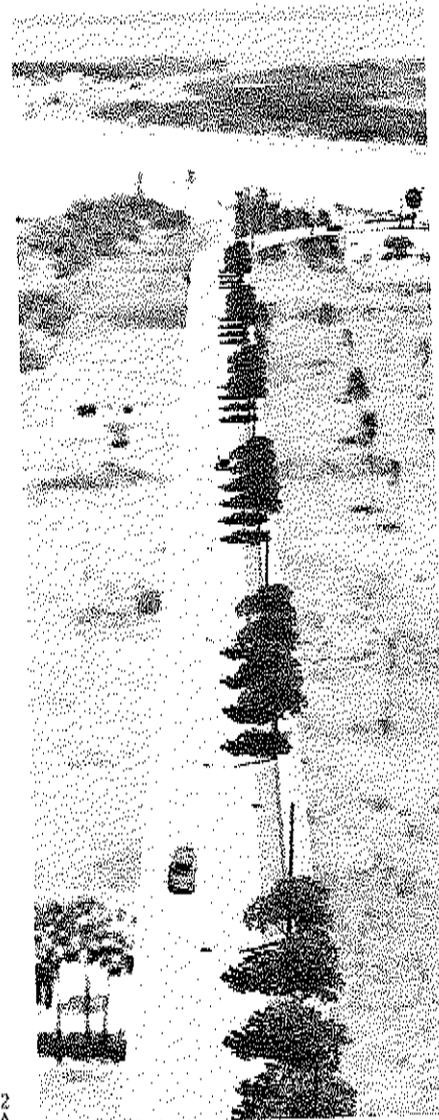
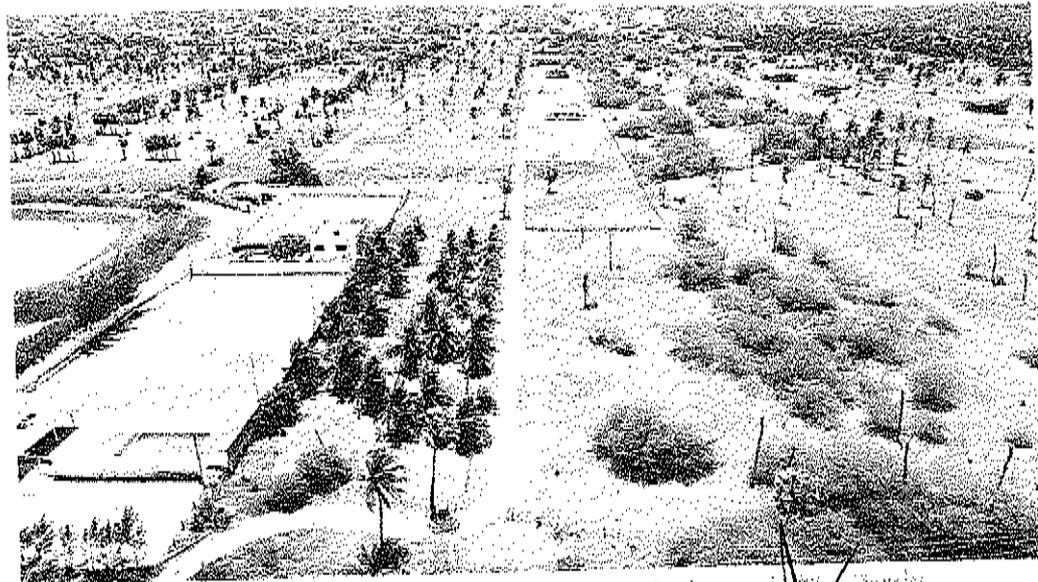


IMAGEM 02  
PERSPECTIVA

IMAGEM 03  
VISÃO GERAL  
TRECHOS DE 1 A 4 DA  
VIA CARROÇAVEL  
ATUAL



Projeto de obra Pavim.  
de Rua Carroçavel  
nº 02/2019/031-3

Projeto de obra Pavim.  
de Rua Carroçavel  
nº 02/2019/031-3



## RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### Projetos:

A execução da presente obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos ao construtor com todas as características necessárias às perfeitas execuções dos serviços. Pelas características da via projetada, que é predominantemente rural, não será necessário a implementação de projeto específico de drenagem urbana uma vez que as águas escorrem naturalmente para os bordos da pista, que não possuem meio fio.

### Normas:

Fazem parte integrante deste, independente de transcrição, todas as Normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços, objeto do contrato, bem como as normas vigentes do Ministério da Saúde para os projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

### Assistência Técnica e Administrativa:

A empreiteira se obriga a saber as responsabilidades legais vigentes, prestar toda assistência técnica e administrativa necessária, a fim de imprimir andamento conveniente as obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra, será de profissional pertencente ao quadro de pessoal e devidamente habilitado e registrado no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA).

### Materiais, Mão de Obra e Equipamentos:

Todo material a ser usado na obra será de 1ª qualidade. A mão-de-obra deverá ser idônea, de modo a reunir uma equipe homogênea que assegure o bom andamento dos serviços. Deverão ter no canteiro todo o equipamento mecânico e ferramentas necessários ao desempenho dos serviços.

### Instalações de Obra:

O canteiro de obra e serviços poderá localizar-se à obra ou em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser fornecido pela CONTRATADA, e todas as adaptações, que se fizerem necessárias, para o melhor andamento e execução da obra deverão ser executadas às expensas da mesma, bem como todas aquelas necessárias à Segurança do Trabalho exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas, etc., a serem estocados.

Deverão ser observadas as exigências do CREA/CE no que diz respeito à colocação de placas, indicando os nomes e atribuições dos respectivos técnicos pela execução da obra e autores dos projetos, tendo em vista as exigências de registro no citado conselho.

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições da NR-18, bem como ao emprego de equipamento de segurança individual e coletivo dos operários, como também a proteção de máquinas e equipamentos no canteiro da obra.

*Assinatura do Engenheiro*  
Engenheiro Civil  
2007



### **Mobilização e Desmobilização:**

A mobilização e desmobilização de equipamento deverá ser feita em cavalo mecânico com pranchas de 3 eixos.

### **Disposição Gerais:**

Estas especificações têm por objetivo estabelecer e determinar condições e tipos de materiais a serem empregados, assim como fornecer detalhes construtivos acerca dos serviços que correrão por ocasião da obra. Qualquer discrepância entre estas especificações e os projetos, a dúvida será dirimida pela fiscalização da empreiteira, todas as responsabilidades com as instalações provisórias da obra, tais como:

### **Locação da Obra:**

A locação será de forma global, sobre quadro de madeira que envolvem todo o perímetro da obra. Após a marcação dos alinhamentos e ponto de nível, a Contratada fará comunicação a fiscalização a qual se procederá as verificações e aferições que julgar oportunas. Após a marcação dos alinhamentos e ponto de nível, a fiscalização procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

*[Handwritten signature and stamp]*



## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NO ORÇAMENTO

### Serviços Preliminares

#### *Placa da Obra*

A placa indicativa será confeccionada em chapa zincada ou galvanizada, montada sobre moldura, com dizeres e desenhos a serem fornecidos pela fiscalização, será colocada no início do serviço da obra.

### Drenagem

A Drenagem Superficial destinada através de caimento para as laterais da pista de rolamento será entregue com:

Sarjetas em concreto simples para o escoamento das águas pluviais;

Meio-fios (guias) em concreto pré-moldado com duas diferentes dimensões, sendo os destinados a limite da Via de automóvel com dimensões de (0,15x0,35x1,00) m e os demais que limitam Passeios e Ciclofaixa com dimensões de (0,07x0,30x1,00) m;

Descidas de água de concreto armado padrão DERT.

Quanto as OBRAS D'ARTE estas vêm a ser essenciais entre os trechos 8 e 9 destacados em projeto, onde a via ladeia os "baldes" da salina. As atuais "comportas" e bueiros serão substituídos e redimensionados através da colocação de bueiros duplos tubular e s d e 100cm (utilizados para os trechos de maior demanda) e de 80cm vide projeto.

A Contratada deverá executar a escavação e o reaterro.

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de as vias de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.



Para a drenagem superficial apenas a colocação de Meio fios e sarjetas se mostram eficientes para dar vazão as águas das ruas em questão.

### Sarjetas e Meio-fio

A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 * \left( \frac{Z}{n} \right) * i^{1/2} * y^{8/3}$$

Em que:

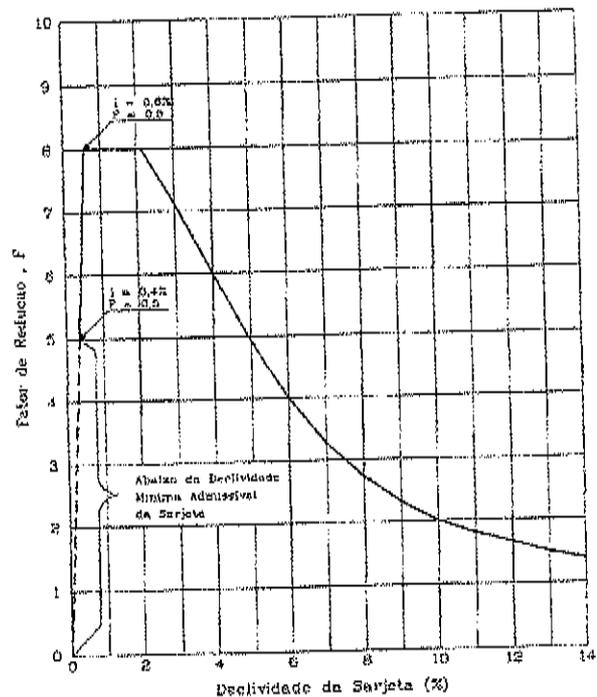
Q = vazão em m<sup>3</sup>/s;

Z = inverso da declividade transversal;

i = declividade longitudinal;

y = profundidade da lâmina d'água;

n = coeficiente de rugosidade.



A descarga teórica obtida da expressão anterior foi corrigida pelo fator F, obtido em função da declividade longitudinal, do gráfico ao lado:

O cálculo da velocidade nas sarjetas é feito a partir da fórmula de Izzard, associada a equação da continuidade, onde temos:

$$V_0 = 0,958 * \frac{1}{Z^{1/4}} * \left( \frac{i^{1/2}}{n} \right)^{3/4} * Q^{1/4}$$

Em que:

n = coeficiente de Manning;

i = declividade da sarjeta.

Z = Inverso da declividade transversal

Q = Vazão na sarjeta.

Assinado em [illegible] [illegible]  
[illegible] [illegible]  
[illegible] [illegible]

O tempo de percurso na sarjeta pode ser determinado através da equação:

$$t_p = \frac{d}{60V_0}$$

Em que:

$t_p$  = tempo de percurso na sarjeta, em mm;

$d$  = comprimento da sarjeta, em m.

$V_0$  = velocidade de escoamento em m/s

Para as seções das vias do projeto em questão, foi calculada a vazão afluyente, a vazão admissível no final do segmento e a distância de captação para determinar as intervenções cabíveis, considerando uma tirante d'água junto a guia de 6cm, para as declividades de 0,5% a 12,0%.

### **Bueiro Duplo Tubular de Concreto:**

Bueiros são dispositivos utilizados para permitir a passagem de água de um lado para o outro da rodovia. Esta Especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto aplicáveis a talvegues (bueiros de grotá) ou como bueiros de greide.

Abaixo mostraremos os métodos usados para dimensionamento e execução dos bueiros:



Figura 1. fotos de bueiros retiradas da internet

#### **i. Dimensionamento**

Para o dimensionamento hidráulico dos bueiros admite-se que eles possam funcionar como canais, vertedouros ou como orifícios.

No caso de bueiros trabalhando como canais, o dimensionamento será feito baseado em duas hipóteses:

a) considerando o funcionamento do bueiro no regime supercrítico, limitando-se sua capacidade admissível à vazão correspondente ao regime crítico, com energia específica igual ao seu diâmetro ou altura, o que exige a proteção à montante e à jusante aos riscos de erosão.



b) considerando o funcionamento do bueiro no regime subcrítico. No caso (a), a capacidade máxima considerada para o projeto está definida pela vazão correspondente a uma energia específica igual à altura da obra, estabelecendo assim a condição do bueiro funcionar com a entrada não submersa. Este método não leva em conta as condições externas ao corpo do bueiro, sendo adequado apenas se a altura d'água a jusante ficar abaixo da altura crítica correspondente à descarga.

Para o dimensionamento dos bueiros como vertedores, considera-se a obra como orifício, em que a altura d'água sobre a borda superior é nula.

Para o dimensionamento dos bueiros como orifícios utiliza-se a Equação de Torricelli e a equação da continuidade, considerando a opção de o bueiro trabalhar com carga hidráulica, isto é, com a entrada submersa. Este método é limitado pois não leva em conta as condições externas ao corpo do bueiro, a rugosidade das paredes, o comprimento, e declividade do mesmo.

Tendo em vista as limitações dos métodos já citados, para um projeto final mais preciso, podem-se utilizar os estudos do "Bureau of Public Roads", circular nº 05.

Este método pode ser usado de uma forma geral, para qualquer tipo de funcionamento anteriormente citados, e leva em consideração os fatores externos e internos do conduto, sendo baseado em que o escoamento de um bueiro é controlado pela capacidade hidráulica de uma determinada seção transversal do bueiro:

Considerações gerais sobre a hidrodinâmica.

Toda a técnica de drenagem na construção rodoviária se apoia na hidrodinâmica, uma vez que seu objetivo é o de afastar, por meio de condutos livres, toda água prejudicial ao corpo estradal.

Fundamentalmente o dimensionamento dos bueiros é feito a fórmula Bernoulli (1707-1782) que definiu a Equação:

$$Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} = \text{cte}$$

Em que:

Ao longo de qualquer linha de corrente, a soma das alturas representativas das energias cinética ( $V^2 / 2g$ ), piezométrica ( $p / \gamma$ ) e geométrica ou de posição ( $Z$ ), é constante.

Convém ressaltar que esta expressão foi deduzida por Bernoulli para fluido perfeito, ou seja, escoando sem atrito. Nos casos reais, como os que são objeto deste manual, deve-se introduzir na equação acima a perda de carga por atrito da água com as paredes do canal, genericamente denominado  $h_f$ , e que depende da rugosidade do revestimento.

A equação de Bernoulli e a da continuidade ( $Q = AV$ ) abriram um vasto campo a hidrodinâmica e permitem resolver inúmeros problemas do movimento dos líquidos em regime permanente.

Regime crítico

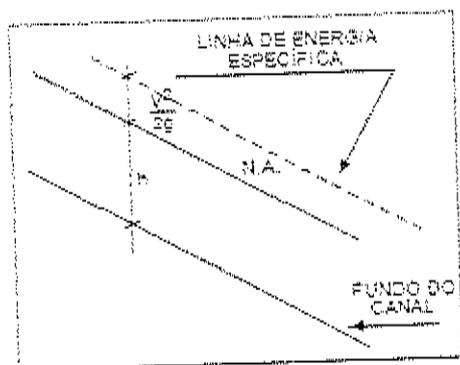
a) as fórmulas que o definem

*[Handwritten signature and stamp]*

Definir-se a energia específica de um líquido como sendo a energia total por unidade de peso em relação ao fundo do canal. Deste modo, ela será a soma das energias cinética e de pressão, correspondente, esta última, profundidade do líquido como melhor será entendido pela observação da Fig. 1.



Figura 1 - Linha de energia específica

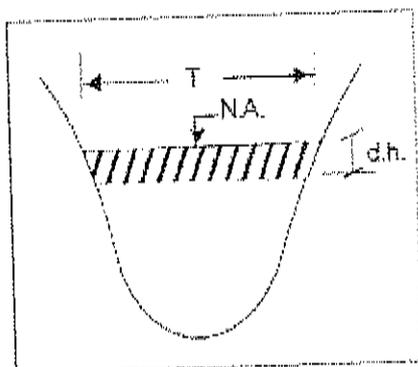


A equação, portanto, é apoiada na equação:

$$E = h + \frac{V^2}{2g} \quad (3)$$

Uma vez  $Z = 0$ , considerando-se a energia, apenas, em relação ao fundo do canal;  $E$  a energia específica;  $V$  a velocidade de escoamento e  $h$  a profundidade hidráulica definida como a, relação entre a área molhada  $A$  e a largura da superfície livre do fluxo (Fig. 2).

Figura 2 - Largura da superfície livre do fluxo



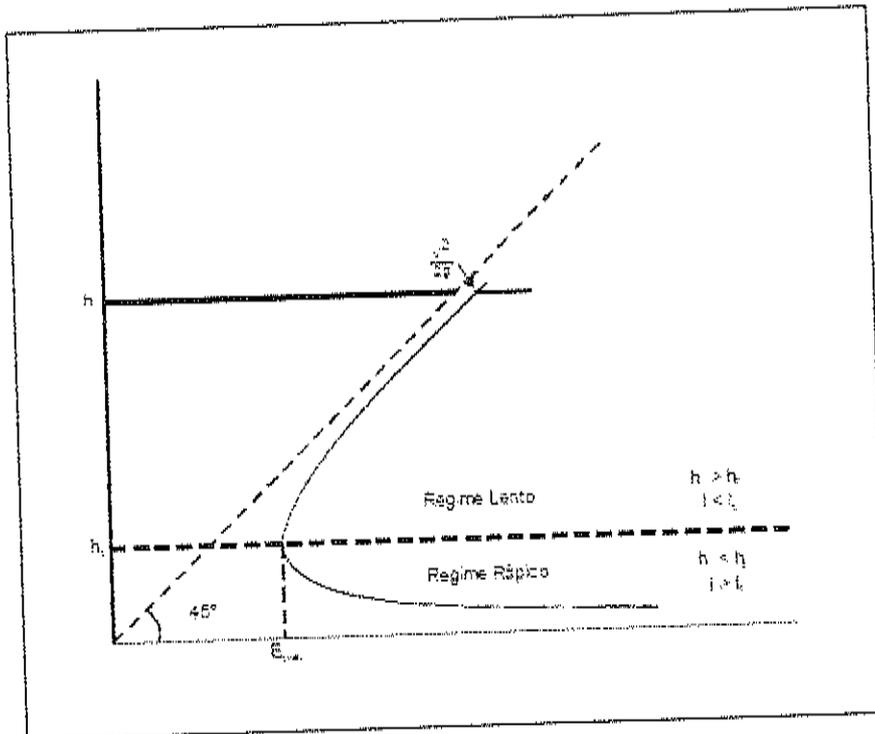
O fluxo crítico é aquele que se realiza com um mínimo de energia.

Para uma dada descarga, modificando-se a velocidade do escoamento pelo aumento da declividade, verifica-se a redução da altura d'água  $h$ , dentro do canal.

Ao se traçar uma figura com estes elementos referidos a dois eixos cartesianos, a variação da energia consumida no escoamento, de acordo com a equação (3), verifica-se que a energia diminui com a redução de  $h$ , passando por um mínimo, seguida de elevação, embora o valor de  $h$  continue a decrescer (Fig.3).



Figura 3 - Variação de Energia



O ponto de energia mínima define a altura \$h\$ do regime crítico.

Para se chegar às fórmulas do fluxo que traduzem este estado, adota-se o cálculo diferencial, anulando-se a derivada primeira de \$E\$ em relação a \$h\$ na equação (3) correspondente à energia mínima, e considerando-se que na seção transversal do fluxo, se \$T\$ é a superfície livre do canal e \$A\$ sua área molhada, tem-se, \$dA = Tdh\$ (Fig. 2).

Daí, desde que \$Q\$ é uma constante e \$V = Q/A\$, tem-se, para o mínimo desejado:

$$dE = d\left(\frac{V^2}{2g} + h\right) = d\left(\frac{Q^2}{2gA^2} + h\right) = -\frac{Q^2}{gA^3}dA + dh = -\frac{Q^2}{gA^3}Tdh + dh$$

Fazendo-se

$$\frac{dE}{dh} = 1 - \frac{Q^2}{g} \times \frac{T}{A^3}$$

Ou

$$\frac{dE}{dh} = 0,$$

Para se obter o mínimo, tem-se

$$1 - \frac{Q^2}{g} \times \frac{T}{A^3} = 0$$

As grandezas do fluxo são:

*[Assinatura manuscrita]*



$$h_c = \frac{A_c}{T_c}$$

Profundidade crítica

$$Q_c = A_c \sqrt{gh_c}$$

Descarga crítica

Com a utilização de equação de continuidade a velocidade crítica será:

$$V_c = \sqrt{gh_c}$$

A expressão  $V = gh$  define o número de Froude Grandija adimensional, que define os escoamentos subcríticos e supercríticos, correspondendo ao escoamento crítico,  $F = 1$ .

b) Quantificação da energia específica do fluxo crítico

Substituindo-se na equação da energia específica.

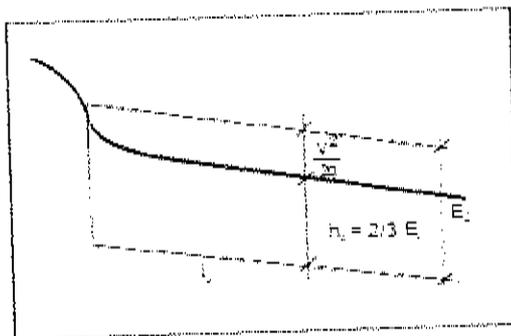
$$E = h + \frac{V_c^2}{2g}$$

O valor da velocidade pelo da velocidade crítica  $V_c = \sqrt{gh_c}$ , resultará:

$$E_c = \frac{3}{2} h_c$$

Esta é básica para o dimensionamento dos bueiros no regime crítico, como será visto mais adiante e poderá ser mais bem entendida com a representação gráfica da Fig. 4.

Figura 4 - Representação gráfica



Além de ser o tipo de fluxo que se dá com o mínimo de energia, o regime crítico acontece ao longo do bueiro funcionando como canal, pelo menos, em uma seção, exercendo o controle da capacidade hidráulica da obra, desde que as restrições a jusante não limitem tal capacidade.

c) Fórmulas empíricas que definem a velocidade nos canais.

Considerando a ocorrência de fluxo uniforme, pode-se estabelecer a correlação dos elementos de definição do escoamento com a declividade do canal. Essa última ligação só é possível ser efetuada através de fórmulas empíricas como a idealizada por Chezy ou a de Manning, e que é de longo uso, definida pela expressão:

*[Handwritten signature]*

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

$$I = \frac{V^2 \times n^2}{R^{4/3}}$$

Nas quais:

V = velocidade do canal;

A = área molhada;

R = raio hidráulico (A/P área molhada dividida pelo perímetro molhado);

I = gradiente hidráulico, considerado igual à declividade do canal se o fluxo é uniforme;

n = coeficiente de rugosidade de Manning.

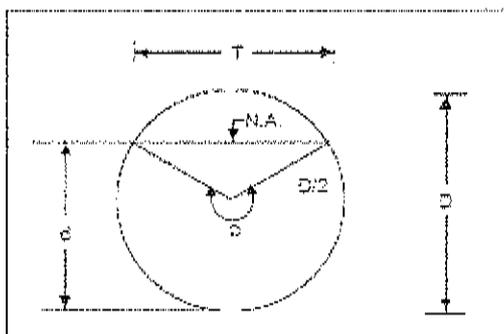
Essa fórmula, interligando Q, V, A e I, embora empírica, tem largamente empregado em todo mundo, conduzindo a valores aceitáveis para o dimensionamento de sistemas de drenagem.

d) Expressões das grandezas hidráulicas visando ao estabelecimento das fórmulas do regime crítico. Caso dos bueiros tubulares

Os valores necessários ao projeto estão diretamente ligados ao nível do enchimento do respectivo conduto.

Será demonstrado mais adiante que os cálculos as fórmulas a serem empregados ficarão sobremodo simplificados ao se utilizar o ângulo  $\emptyset$  como parâmetro representativo do referido enchimento

**Figura 5 - Ângulo  $\emptyset$**



Obtém-se sua ligação com o tirante d através da fórmula;

$$\cos \frac{\emptyset}{2} = 1 - \frac{2d}{D}$$

Por outro lado,

Área molhada:

$$A = \frac{\emptyset - \text{sen} \emptyset}{8} \times D^2$$

Perímetro molhado:

*[Assinatura manuscrita]*  
Assinatura do Engenheiro  
Rafael de Sá  
0202. 2014. 0000



$$P = \frac{\varnothing}{2} \times D$$

Raio hidráulico:

$$R = \frac{A}{p} = \frac{\varnothing - \text{sen } \varnothing}{4\theta} \times D$$

Largura da superfície livre do fluxo:

$$T = D \times \text{sen } \frac{\varnothing}{2}$$

Profundidade hidráulica:

$$h = \frac{A}{T} = \frac{\varnothing - \text{sen } \varnothing}{8 \text{sen } \frac{\varnothing}{2}} \times D$$

O ângulo  $\varnothing$  será sempre expresso em radianos (rad) nas fórmulas utilizadas.

e) as fórmulas do escoamento no regime crítico, usando as expressões das grandezas hidráulicas.

Bueiros tubulares

A vazão crítica é dada pela expressão:

$$Q_c = A_c \sqrt{g \times h_c}$$

Substituindo-se a área molhada crítica pelo seu valor:

$$A_c = \frac{\varnothing_c - \text{sen } \varnothing_c}{8} \times D^2$$

E a profundidade hidráulica pelo seu valor:

$$h_c = \frac{\varnothing_c - \text{sen } \varnothing_c}{8 \text{sen } \frac{\varnothing_c}{2}}$$

Ambos dados em d), obtém-se:

$$Q_c = \frac{\varnothing_c - \text{sen } \varnothing_c}{8} \times D^2 \times \sqrt{g \frac{\varnothing_c - \text{sen } \varnothing_c}{8 \text{sen } \frac{\varnothing_c}{2}} \times D}$$

Ou, finalmente:

$$Q_c = \sqrt{\frac{g}{512}} \times \frac{(\varnothing_c - \text{sen } \varnothing_c)^{1,5}}{\sqrt{\text{sen } \frac{\varnothing_c}{2}}} \times D^{2,5}$$

Velocidade crítica

Para a velocidade crítica, em a):

$$V_c = \sqrt{g \times h_c}$$

*[Handwritten signature and stamp]*



30 substituindo-se 'hc' pelo seu valor definido e, função do ângulo  $\theta$  ter-se-á:

$$V = \frac{\sqrt{\theta_c - \text{sen}\theta_c} g \times D}{\sqrt{8 \text{sen}\frac{\theta_c}{2}}}$$

Declividade crítica

Como visto, no estudo das fórmulas representativas do regime crítico, foram estabelecidas as relações entre o tirante crítico e a descarga, e em consequência a velocidade. Para que aconteça o escoamento crítico no movimento uniforme é necessário que a superfície da lâmina d'água seja paralela ao fundo do canal e tenha altura igual ao tirante crítico correspondente à vazão em escoamento. Para se determinar a declividade que proporciona o escoamento em regime crítico lança-se mão da expressão de Manning no movimento uniforme:

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Donde:

$$I_c = \frac{n^2 \times V_c^2}{R_c^{4/3}}$$

Substituindo-se na expressão acima 'Ic', os valores de 'R' representados por funções trigonométricas do ângulo  $\theta$  e de 'Vc' dados no subitem anterior (velocidade crítica) tem-se:

$$I_c = n^2 \frac{\theta_c - \text{sen}\theta_c}{8 \text{sen}\frac{\theta_c}{2}} g \times D \times \frac{1}{\left(\frac{\theta_c - \text{sen}\theta_c}{4\theta_c} D\right)^{4/3}}$$

Que simplificada toma-se:

$$I_c = \frac{n^2 \times g \theta_c}{\text{sen}\frac{\theta_c}{2}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{2D(\theta_c - \text{sen}\theta_c)}}$$

f) Simplificação das expressões do item anterior.

Caso dos bueiros tubulares

Efetuando-se as operações possíveis e indicadas, e ainda se tomando o valor para  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>, tem-se:

$$Q_c = 0.138 \frac{(\theta_c - \text{sen}\theta_c)^{1/2}}{\sqrt{\text{sen}\frac{\theta_c}{2}}} \times D^{2/3}, \text{ em m}^3/\text{s}$$

$$V_c = 1.107 \frac{\sqrt{\theta_c - \text{sen}\theta_c}}{\sqrt{\text{sen}\frac{\theta_c}{2}}} \times \sqrt[3]{D}, \text{ em m/s}$$

Onde:

D= diâmetro interno, em m.

$$l_c = \frac{7,786 \times n^2 \times Q_c}{D^{1,49} \times \sin \frac{\theta_c}{2}} \sqrt[3]{\frac{Q_c}{\theta_c - \sin \theta_c}}, \text{ em m/m}$$

Tirante crítico

De posse da expressão da vazão crítica em função do ângulo  $\theta$ ,

$$Q_c = 0,138 \frac{(\theta_c - \sin \theta_c)^{1,5}}{\sqrt{\sin \frac{\theta_c}{2}}} \times D^{2,5}, \text{ em m}^3/\text{s}$$

e da expressão do ângulo  $\theta$  em função do tirante 'dc' do diâmetro D,

$$\theta_c = 2 \arccos \left( 1 - 2 \frac{d_c}{D} \right)$$

a explicação de 'dc' em função de 'Qc', obtida por ajustagem de curvas, leva às duas equações abaixo:

$$d_c = 0,596 \sqrt{\frac{Q_c}{\sqrt{D}}}, \text{ em m para } \frac{d_c}{D} < 0,90$$

$$d_c = 3,023 \sqrt[3]{Q_c} \times (2,786 \sqrt{D} - \sqrt[3]{Q_c}) - 4,869 D, \text{ em m para } 1 > \frac{d_c}{D} > 0,65$$

Dimensionamento dos bueiros

Pelo exposto destaca-se que o regime de escoamento pode ser dividido em 3 categorias:

a) o crítico, ocorrendo o mínimo de energia; b) o rápido, definido por ter uma declividade superior à do regime crítico; c) subcrítico, definido por uma declividade inferior à do regime crítico.

Existem dois processos para o dimensionamento dos bueiros como canais, em função declividade, um para o regime crítico e rápido, outro para o regime subcrítico.

- Dimensionamento nos regimes crítico e rápido

Caso de bueiros tubulares

Arbitra-se, no caso dos bueiros tubulares, que a altura representativa da energia específica do fluxo crítico seja igual à altura dos bueiros, de modo a permitir que não haja carga hidráulica a montante, isto é, que não funcione como orifício.

Deste modo,

  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



$$E_s = D$$

como e

$$E_s = \frac{3}{2} h_c$$

$$h_c = \frac{Q_c - \text{sen} \theta_c}{8 \text{sen} \frac{\theta_c}{2}} \times D$$

tem-se

$$\frac{3}{2} \times \frac{Q_c - \text{sen} \theta_c}{8 \text{sen} \frac{\theta_c}{2}} \times D = D$$

ou

$$\frac{Q_c - \text{sen} \theta_c}{\text{sen} \frac{\theta_c}{2}} = \frac{16}{3}$$

A solução desta equação fornece:

$$\theta_c = 4,0335 \text{ rd}$$

Ou

$$\theta_c = 231,006'09''$$

c =

Correspondente a um tirante crítico

$$D_c = 0,716D$$

Substituindo-se o valor de Q nas fórmulas do item (f), chega-se as fórmulas finais para o dimensionamento dos bueiros tubulares no regime crítico:

$$Q_c = 1,533D^{2,5} \text{ em m}^3/\text{s}$$

$$V_c = 2,56\sqrt{D} \text{ em m/s}$$

$$I_b = 32,82 \frac{n^2}{\sqrt{D}} \text{ em m/m}$$

Esses valores são apresentados na tabela 1 para as dimensões usuais dos tubos.

Regime rápido ou supercrítico

Toda vez que o escoamento no bueiro se dá em uma declividade superior à crítica (regime supercrítico), a vazão admissível está limitada a do fluxo crítico, arbitrada - conforme abordado anteriormente para a condição de energia específica igual a D ou H. Do fluxo uniforme em regime supercrítico a tirante d'água em relação ao crítico diminui, havendo, em consequência, o aumento de velocidade. No corpo do bueiro funcionando em regime supercrítico o fluxo varia desde o crítico junto a entrada do bueiro, para a descarga estabelecida, até o supercrítico uniforme, para obra de maior extensão.

  
 \_\_\_\_\_  
 Engenheiro Civil

Assim em termos práticos, não havendo interferência de jusante do bueiro, considera-se que para as declividades superiores a crítica, junto à boca de saída, tem-se um fluxo uniforme em regime supercrítico, o que poderá acarretar velocidades excessivas.

Há, todavia uma restrição para esta velocidade, que nos casos dos tubos de concreto, é de 4,5 m/s. Admita de como início da erosão das paredes de concreto o recurso, pois, é procurar outro tipo de tubo com maior resistência à erosão, ou investigar a declividade possível de instalação do conduto para que não seja ultrapassada a velocidade limite de erosão do material.

Através da tabela conhecida como dos "Tubos parcialmente cheios" por intermédio do argumento  $A/D^2$ :

$$K_v = \frac{V \times n}{D^{2,48} \times P^{0,78}}$$

Fornecendo, assim, a declividade procurada.

Se essa velocidade for maior do que 4,5 m/s, pode-se diminuir a declividade dos bueiros ou procurar outra solução, dentre as que se apresentarem como mais viáveis.

Fórmulas que deram origem as tabelas utilizadas para o dimensionamento dos bueiros (canal no regime crítico)

Bueiros tubulares de concreto

Vazão crítica:

bueiro duplo :  $Q_2 = 2 \times 1,533D^{2,5}$

Velocidade crítica:  $V = 2,56\sqrt{D}$

Declividade crítica:  $I_c = \frac{0,739}{3D} (\%)$  para  $n = 0,015$

Área molhada crítica:

bueiro duplo :  $A = 2 \left[ \frac{\theta - \text{sen}\theta}{8} \right] \times D^2$



Tabela 1 - Vazão, velocidade e declividade crítica de bueiros tubulares de concreto trabalhando como canal ( $E_c = D$ )

TIPO	DIAMETRO (m <sup>2</sup> )	ÁREA MOLHADA CRÍTICA (m <sup>2</sup> )	VAZÃO CRÍTICA (m <sup>3</sup> /s)	VELOCIDADE CRÍTICA (m/s)	DECLIVIDADE CRÍTICA (%)
BSTC	0,60	0,22	0,43	1,98	0,86
BSTC	0,80	0,39	0,88	2,29	0,80
BSTC	1,00	0,60	1,53	2,56	0,74
BSTC	1,20	0,87	2,42	2,80	0,70
BSTC	1,50	1,35	4,22	3,14	0,66
BDTC	1,00	1,20	3,07	2,56	0,74
BDTC	1,20	1,73	4,84	2,80	0,70
BDTC	1,50	2,71	8,45	3,14	0,66
BTTC	1,00	1,81	4,60	2,56	0,74
BTTC	1,20	2,60	7,28	2,80	0,70
BTTC	1,50	4,06	12,67	3,14	0,66

- Dimensionamento no regime subcrítico

Sempre que a declividade do bueiro for inferior à crítica, o dimensionamento (diâmetro e velocidade do fluxo) será obtido por intermédio das equações gerais do fluxo.

Equações gerais do fluxo

Apresentam-se a seguir as equações gerais do fluxo para os bueiros tubulares (seção circular) e celulares (seção quadrada ou retangular).

Para os bueiros de seção lenticular ou elíptica que não dispõem de formulas simples que relacionem suas grandezas hidráulicas, o procedimento para seu dimensionamento no regime subcrítico é apresentado adiante, no roteiro para dimensionamento.

Bueiros tubulares

Usando-se os valores obtidos em (d), e substituindo-os na formula de item (c) com recurso à equação da continuidade obtêm-se as equações gerais do fluxo para uma declividade estabelece da:

Velocidade:

$$V = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{D - \text{sen}\theta}{4\theta}} \times D^{2/3} \times \theta^{1/2}$$

e vazão:

$$Q = \frac{D - \text{sen}\theta}{8} \times D^2 \times \frac{1}{n} \sqrt{\frac{D - \text{sen}\theta}{4\theta}} \times D^2 \times \theta^{1/2}$$

ou

$$Q = \frac{1}{16} \sqrt{\frac{(D - \text{sen}\theta)^5}{2\theta^2}} \times D^{8/3} \times \frac{1}{n}$$

Na expressão da velocidade, fazendo-se:

*Handwritten signature and stamp*



$$\sqrt{\left(\frac{\emptyset - \text{sen}\emptyset}{4\emptyset}\right)^2} = K_v \quad V = K_v \times D^{5/3} \times \frac{V^{1/2}}{n}$$

tem-se:

$$K_v = \frac{V \times n}{D^{5/3} \times V^{1/2}}$$

Ou:

Na expressão de vazão, fazendo-se:

$$\frac{1}{16} \sqrt[3]{\frac{(\emptyset - \text{sen}\emptyset)^3}{2\emptyset^2}} = K_o$$

tem-se:

$$Q = K_o \times D^{5/3} \times \frac{V^{1/2}}{n}$$

ou:

$$K_o = \frac{Q \times n}{D^{5/3} \times V^{1/2}}$$

ou ainda:

$$D = \sqrt[3]{\left(\frac{Q \times n}{K_o \times V^{1/2}}\right)^3}$$

Coeficientes KV e KQ

Os coeficientes KV e KQ, como se pode verificar, são funções exclusivas do ângulo  $\emptyset$ , o qual, por sua vez, está ligado ao tirante de ao diâmetro D através da equação:

$$\cos \frac{\emptyset}{2} = 1 - \frac{2d}{D} \quad (d)$$

ou

$$\emptyset = 2 \arccos \left(1 - \frac{2d}{D}\right)$$

Assim, como  $\emptyset$ , KQ e KV estão ligados ao tirante d e ao diâmetro D pode-se tabelá-los em função da relação d/D. É a tabela dos parcialmente cheios, já citada, de grande utilidade no estudo dos bueiros nos regimes subcrítico e rápido, utilizada no item (a) e apresentada adiante, na tabela 18.

Roteiro para dimensionamento

Dados

a) O valor de Q é conhecido porque é a descarga da bacia a ser drenar da calculada nos estudos hidrológicos do projeto;

*[Handwritten signature]*



b) O valor de  $I$  é conhecido pelo levantamento topográfico do local onde o bueiro deverá ser implantado;

c) O valor  $n$  (coeficiente de Manning) é conhecido pois depende da natureza do material de que será feito o bueiro (concreto, chapa metálica, corrugada etc.).

#### Sequência das operações

##### Bueiros tubulares

a) admite-se inicialmente um valor para a relação  $d/D$ , variando de 0,20 a 0,80, optando-se em geral pelo valor máximo;

b) com o valor adotado para a relação  $d/D$ , entra-se na tabela dos parcialmente cheios, para obtenção do coeficiente  $KQ$

c) com  $KQ$  determina-se o valor do diâmetro teórico e se este mostrar-se inadequado pelas restrições do local de assentamento ou por não existir comercialmente tubo com diâmetro de tal porte, deverá ser considerado bueiro de seção múltipla, dividindo-se a descarga de projeto pelo número de linhas de tubo a adotar. Ao final será fixada para a linha de tubos simples ou múltipla o diâmetro mais próximo comercialmente disponível;

d) com o diâmetro comercial calcula-se o novo valor de  $KQ$  obtendo-se na tabela a relação  $d/D$ , e o valor de  $KV$ , que fornecerá o valor de  $V$ , comparando a velocidade de escoamento com os valores mínimo e máximo aceitáveis, função da sedimentação das partículas em suspensão e da erosão das paredes do tubo. Se os valores acima estiverem dentro dos limites estabelecidos, o dimensionamento é concluído; e caso contrário, faz-se nova tentativa com outra relação  $d/D$ , procurando-se aumentar ou diminuir a velocidade de escoamento trabalhando como vertedores

##### Objetivo e características

Denominam-se vertedores as aberturas projetadas na parte superior das paredes de um reservatório qualquer através das quais possa se escoar o líquido represado.

Na drenagem rodoviária o vertedor desempenha uma grande função no escoamento da água acumulada nas várzeas extensas ou em terrenos alagadiços.

O tempo de escoamento vai ser estabelecido em função da largura  $L$  dos vertedores projetados. Dimensionamento hidráulico Cálculo da largura  $L$

A solução do problema é, pois, calcular o tempo em que se deseja fazer a drenagem e escolher o número e a largura  $L$  dos vertedores.

O número dos vertedores, escolhido pela prática ou resultante de tentativas a serem feitas, será o resultado da divisão da descarga total registrada pela descarga de cada vertedor.

Os vertedores podem ser considerados orifícios em que a altura da pá rede sobre a borda superior é nula. Então, o cálculo de  $L$ , para o vertedor, pode começar pela fórmula da vazão dos orifícios:





$$Q = \frac{2}{3} c b \sqrt{2g} \left[ h_2 + \alpha \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2} - \left[ h_1 + \alpha \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2}$$

Onde  $h_1$  e  $h_2$  são as alturas d'água nas bordas do orifício (inferior e superior),  $b$  sua largura,  $\gamma$  o coeficiente de Coriolis e o coeficiente de descarga do orifício.

Fazendo  $h_1 = 0$  e  $h_2 = H$ , a altura d'água sobre a soleira do vertedor,  $L$  a sua largura, obtém-se a fórmula básica da vazão dos vertedores retangulares, devida a WEISSBACH:

$$Q = \frac{2}{3} C_L \sqrt{2g} \left[ H + \alpha \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2} - \left[ \alpha \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2}$$

como

$$\frac{2}{3} C_L \sqrt{2g} = 1.838, \text{ para } c = 0.622.$$

e tomando  $L=1$ , têm-se:

$$Q = 1.838 \left[ H + \alpha \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2} - \left[ \frac{v^2}{2g} \right]^{3/2} \times L$$

Desprezando-se a velocidade de aproximação  $V$ , têm-se:

$$Q = 1.838 \times LH^{3/2}$$

Ou

$$L = \frac{Q}{1.838H^{3/2}}$$

Que é a Fórmula de Francis, muito usada na Inglaterra e nos Estados Unidos e recomendada para uso no Brasil (Dilson F. Pinto).

Vertedores retangulares em parede delgado, sem contrações.

Fórmula de Francis, vazão por metro linear de soleira



Tabela 21 - Fórmula de Francis

ALTURA H (cm)	Q (l/s)	ALTURA H (cm)	Q (l/s)
3	9,57	25	230,0
4	14,72	30	302,3
5	20,61	35	361,1
6	27,05	40	455,5
7	34,04	45	555,5
8	41,58	50	650,6
9	49,68	55	750,5
10	58,14	60	855,2
11	67,12	65	964,2
12	76,53	70	1077,7
13	86,24	75	1195,1
14	96,34	80	1316,5
15	106,90	85	1442,6
20	164,50	90	1571,0

\*Para os vertedores com largura menor ou maior que um metro, multiplicam-se os valores indicados de vazão pela largura real.

Influência da contração

As contrações ocorrem nos vertedores de represamentos e naquela cuja largura é inferior as dos canais onde se acham instalados.

De acordo com Francis deve-se considerar na fórmula do item anterior uma correção para o valor de L que passaria a ser tomado igual a  $L-0,2H$ , para a contração bilateral, a mais comum nas rodovias. Desse modo a Fórmula de Francis passa a ser:

$$Q = 1,838 \left( L - \frac{2H}{10} \right) H^{3/2}$$

Bueiros trabalhando como orifício

Objetivo e características

Diz-se que um bueiro trabalha como orifício quando o nível d'água a montante (HW)

Atende à condição:

$$HW \geq 1,2D \text{ ou } HW \geq 1,2H$$

Sendo D o diâmetro e H a altura do bueiro.

Diz-se, nesse caso, que a vazão depende de sua carga a montante, vale dizer, da diferença de cotas dos níveis d'água a montante e a jusante, sendo independente da rugosidade das paredes, do comprimento e da declividade do bueiro.

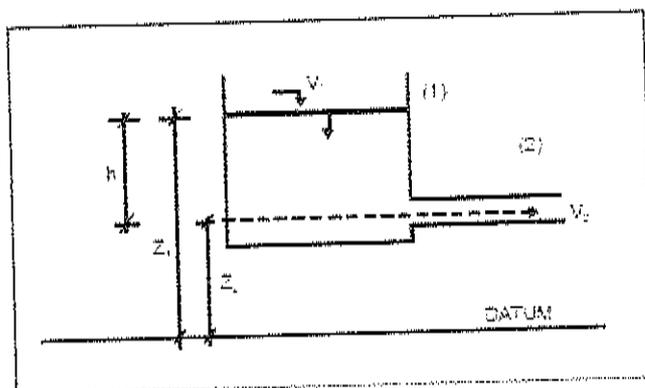
Dimensionamento hidráulico

Estudo do fluxo

Considerando-se o escoamento indicado na Fig. 10:

*Car*

Figura 10 - Estudo do fluxo



em que:

V1 e V2 - velocidades nas seções S1 e S2;

P1 e P2 - pressões nessas seções respectivamente;

Z1 e Z2 - cotas das seções S1 e S2 relativas a um plano de referência (datum).

Como se trata do deslocamento de uma partícula d'água no regime permanente entre S1, e S2,

aplicando-se o teorema de Bernoulli, tem-se:

$$z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g}$$

Considerando-se, porém, que

P1, = P2, porque é a pressão atmosférica atuando nas seções S1 e S2;

Z1 - Z2 = h, carga hidráulica da seção S2 (eixo)

Tem-se:

$$\frac{V_2^2}{2g} = \frac{V_1^2}{2g} + h$$

ou

$$V_2 = \sqrt{V_1^2 + 2g \cdot h}$$

Como a área da superfície da água acumulada a montante do bueiro, porém, é muito superior à área da seção S2 do bueiro, V1 será muito inferior a V2 e poderá ser desprezada, sem que se cometa erro apreciável.

Desse modo, obtém-se:

$$V = \sqrt{2g \cdot h}$$

A vazão do orifício seria, então, de acordo com a lei de continuidade:

$$Q = AV = A \cdot \sqrt{2g \cdot h}$$


  
 \_\_\_\_\_



Acontece que, devido à viscosidade do líquido, a velocidade real do jato sofre uma redução que costuma ser representada por um coeficiente  $C_V$ , de valor variando entre 0,97 ou 0,98.

Por outro lado, foi verificado que o jato sofre uma contração tornando-se inferior à seção do orifício. Essa contração é habitualmente representada por outro coeficiente,  $C_c$ , que, segundo Weissbach, oscilam entre 0,62 e 0,64.

A vazão através do orifício seria então:

$$Q = C_V \times C_C \times A \sqrt{2g \times h}$$

ou fazendo

$$C_V \times C_C = C$$

$$Q = CA \sqrt{2g \times h}$$

Sendo que  $C$ , coeficiente de vazão, atinge valores entre 0,62 e 0,63.

Deve-se considerar, no entanto, que, nos livros de hidráulica mais comuns em nosso país, as paredes dos orifícios, são divididas em delgadas e espessas, não podendo ultrapassar 1,5 vezes o diâmetro. ~~Deve-se considerar~~ no caso dos bueiros, a estrutura comumente empregada, seria a de um bocal e não de um orifício.

Porém, como os processos de cálculo de vazões são os mesmos para os dois casos, a diferença depende do coeficiente de vazão.

Verifica-se, que para as alturas médias comuns de aterro em torno de 15 metros, os coeficientes de vazão  $c$ , para os dois modelos (orifícios e bocais) são próximos um do outro, variando de 0,60 a 0,63, o que excluiria a opção do modelo.

Chamando  $L$  o comprimento do bueiro e  $D$  o seu diâmetro, MANNING recomenda para  $L/D = 75$  e  $L/D = 100$ , respectivamente, os coeficientes de vazão 0,588 e 0,548. Esses dois valores, para o diâmetro do bueiro de 1,0 metro, representam alturas de aterro de, respectivamente, 20 e 30 metros, mais ou menos. Portanto, os Coeficientes de Vazão  $C$ , para o caso dos bueiros tubulares, segundo MANNING, são os seguintes:

Tabela 22 - Coeficientes de Vazão

$\frac{L}{D}$	10	25	50	75	100
$c$	0,770	0,674	0,643	0,588	0,548

Carga hidráulica

Toda a conceituação exposta pressupõe que a carga hidráulica, a contar do centro de gravidade da seção do bueiro, não seja maior do que duas vezes o diâmetro ou a sua altura.

A velocidade máxima para a obra deverá ser inferior ao limite de erosão das paredes dos bueiros.

O nível d'água a montante não poderá ultrapassar a cota de nível mínimo admissível fixada em função da altura do aterro e das restrições de alagamento a montante por ventura existentes.

Tabela 23 - Vazão, velocidade e carga hidráulica de bueiros tubulares trabalhando como orifício com  $c = 0,63$



TIPO	DIÂMETRO (m)	h = D		h = 1,5 D		h = 2D	
		Q (m³/s)	V (m/s)	Q (m³/s)	V (m/s)	Q (m³/s)	V (m/s)
BSTC OU BSTM	0,60	0,81	2,16	0,75	2,65	0,86	3,06
	0,80	1,26	2,50	1,54	3,06	1,77	3,53
	1,00	2,19	2,79	2,66	3,42	3,10	3,95
	1,10	2,78	2,93	3,41	3,58	3,93	4,14
	1,20	3,46	3,06	4,23	3,74	4,69	4,32
	1,30	4,22	3,18	5,17	3,90	5,97	4,50
	1,40	5,08	3,30	6,23	4,04	7,19	4,67
	1,50	6,04	3,42	7,40	4,19	8,54	4,83
	1,60	7,10	3,53	8,69	4,32	10,04	4,99
	1,70	8,26	3,64	10,12	4,46	11,68	5,14
	1,80	9,53	3,74	11,67	4,58	13,48	5,29
	1,90	10,91	3,85	13,36	4,71	15,43	5,44
2,00	12,40	3,95	15,19	4,83	17,54	5,58	

Vazão:

$$\text{bueiro simples: } Q_1 = \frac{c\sqrt{2g}}{4} \times D^2 \times 3,14159\sqrt{h} = Q_1 = 2,192 \times D^2 \sqrt{h}$$

Velocidade:

$$V = c\sqrt{2g \times h} \text{ e } V = 2,79\sqrt{h}$$

$h$  = carga hidráulica



Tabela 24 - Vazão, velocidade e carga hidráulica de bueiros tubulares trabalhando como orifício com  $c = 0.63$

TIPO	DIÂMETRO	h = D		h = 1,5 D		h = 2D	
		Q (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)
BDTC OU BDTM	0,80	2,38	2,50	2,92	3,05	3,37	3,53
	1,00	4,38	2,79	5,37	3,42	6,20	3,95
	1,10	5,58	2,93	6,81	3,58	7,87	4,14
	1,20	6,92	3,06	8,47	3,74	9,78	4,32
	1,30	8,45	3,16	10,35	3,90	11,95	4,50
	1,40	10,17	3,30	12,45	4,04	14,38	4,67
	1,50	12,08	3,42	14,80	4,18	17,08	4,83
	1,60	14,20	3,53	17,39	4,32	20,08	4,99
	1,70	16,52	3,64	20,23	4,46	23,36	5,14
	1,80	19,06	3,74	23,34	4,58	26,95	5,25
BDTC OU BDTM	1,90	21,81	3,85	26,72	4,71	30,85	5,44
	2,00	24,80	3,95	30,37	4,83	35,07	5,58
	1,00	6,58	2,79	8,05	3,42	9,30	3,95
	1,10	8,35	2,93	10,22	3,58	11,80	4,14
	1,20	10,37	3,06	12,70	3,74	14,67	4,32
	1,30	12,67	3,18	15,52	3,90	17,92	4,50
	1,40	15,25	3,30	18,66	4,04	21,57	4,67
	1,50	18,12	3,42	22,19	4,18	25,63	4,83
	1,60	21,29	3,53	26,08	4,32	30,11	4,99
	1,70	24,78	3,64	30,35	4,46	35,04	5,14
BDTC OU BDTM	1,80	28,59	3,74	35,01	4,58	40,43	5,25
	1,90	32,72	3,85	40,08	4,71	46,28	5,44
	2,00	37,20	3,95	45,56	4,83	52,61	5,58

Vazão:

$$\text{bueiro duplo: } Q_2 = 2Q_1 = 4,384 \times D^2 \sqrt{h}$$

$$\text{bueiro duplo: } Q_3 = 3Q_1 = 6,576 \times D^2 \sqrt{h}$$

Velocidade:

$$V = 2,79 \sqrt{h}$$

h = carga hidráulica

Generalidades

Os norte-americanos vêm, há muito tempo, se dedicando ao estudo de novas técnicas para a solução dos problemas de drenagem, denotando grande interesse em fugir ao empirismo reinante.

Os casos dos bueiros, em pesquisas de campo e laboratório, inclusive com modelos reduzidos, têm merecido especial atenção pela importância que essas estruturas representam para o corpo estradal, dada a frequência de sua repetição.

Toda a sistemática técnica usada não foge à tendência, sempre observada no país, de que engenharia tem por objetivo a melhor obra pelo menor custo.

Partindo da premissa, no caso dos bueiros, não há inconveniente no represamento ou aumento da profundidade do curso d'água a montante da obra, se isso não trouxer inconveniente ao projeto em execução em todos os seus aspectos.


  
 Engenheiro Civil
   
 Responsável Técnico
   
 OAB nº 123456 - RJ



## Tipos de funcionamento de bueiros

Com essa orientação dividiram os bueiros, quanto ao fluxo, em dois tipos:

- Com controle de entrada;
- Com controle de saída.

### Controle de entrada

Controle de entrada significa que a capacidade de descarga do bueiro é controlada na sua entrada pela profundidade da água represada a montante (HW), pela geometria da HW boca de entrada e pela seção transversal do conduto.

A profundidade da água represada, no caso (HW), é a distância vertical da soleira do bueiro à linha energética na sua entrada.

Devido às baixas velocidades geralmente verificadas na maioria dos represamentos, a superfície da água e a linha energética na boca de montante dos bueiros são supostamente coincidentes.

As relações represamento/altura ou diâmetro do bueiro (HW/D) para os vários tipos de bueiros circulares e em arco, com controle de entrada, foram obtidas através de pesquisas em modelos nos laboratórios e verificadas, em alguns casos, com protótipos.

Essas pesquisas foram analisadas e serviram de base para a confecção de nomogramas que permitem determinar a capacidade dos bueiros com controle de entrada. Eles dão a altura da água represada (HW), que é o elemento que deve limitar a capacidade da obra. Em outras palavras: o bueiro com controle de entrada deve ter seção transversal mínima e condições de boca que permite escoar a vazão desejada com o máximo de represamento permitido pelo projeto.

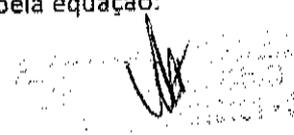
### Controle de saída

O escoamento de bueiros com controle de saída pode ocorrer com o conduto total, ou parcialmente cheio, em parte ou em todo o seu comprimento.

Se toda a seção bueiro está cheia diz-se que o bueiro está trabalhando a seção plena, conforme figuras 11A e 11B. Nas figuras 11C e 11D os bueiros estão escoando à seção parcialmente cheia e com controle de saída. Os procedimentos da Circular nº 5 fornecem os métodos para a determinação precisa da profundidade da água na entrada para as condições de escoamento mostrados nas figuras 11A, 11B e 11C. Para o caso indicado pela figura 11D a precisão do método diminui, sendo aceitável, entretanto até o valor de 0,75D.

A carga H, necessária para o escoamento através de um bueiro, enchendo-o completamente em todo seu comprimento, é composta por três parcelas importantes. Essas parcelas, usualmente expressas em metros de altura d'água são: correspondente à velocidade HV, a parcela necessária para vencer as resistências de entrada He e as decorrentes das perdas, ao longo do corpo do bueiro, Hf.

A energia consumida correspondente ao fluxo a montante é expressa pela equação:





$$H = H_V + H_e + H_f \quad (1)$$

A carga devido à velocidade  $V$  é igual a  $V^2/2g$ , sendo esta a velocidade média da água no corpo do bueiro.

A perda da entrada  $H_e$  depende da geometria da boca e é expressa por um coeficiente  $K_e$  vezes a carga produtora da velocidade, ou  $H_e = K_e (V^2/2g)$ . No apêndice B são encontrados valores de  $K$  para vários tipos de boca, quando o regime do fluxo é de controle de saída.

A energia consumida ao longo do bueiro,  $H_f$ , considerando o uso comum que se dá à expressão de Manning, é obtida pela expressão seguinte:

$$H_f = \frac{2g \times n^2 \times L}{R^{1,33}} \times \frac{V^2}{2g}$$

onde:

$n$  = Coeficiente de rugosidade de Manning;

$L$  = Comprimento do corpo do bueiro: (m)

$V$  = Velocidade média do fluxo no corpo do bueiro: (m/s)

$g$  = Aceleração da gravidade: (m/s<sup>2</sup>)

$R$  = Raio hidráulico. (m)

Substituindo-se os valores de  $H_V$ ,  $H_e$  e  $H_f$ , na equação (1) obtém-se:

$$H = \left[ 1 + K_e - \frac{2g \times n^2 \times L}{R^{1,33}} \right] \frac{V^2}{2g} \quad (2)$$

A equação (2) pode ser resolvida facilmente com auxílio dos nomogramas de 8 a 14. Cada um deles diz respeito a uma seção definida do corpo do bueiro e a um valor do coeficiente  $n$ , para bueiro considerando o escoamento a plena seção.

O dimensionamento consiste, portanto, na definição de  $H_W$ , ou seja, a altura da água a montante, pois, é ela que vai definir do bueiro, indicando a dimensão mínima que atenda às imposições do projeto.

Esta conceituação diz respeito aos bueiros operando à plena seção, entretanto, nem sempre, como é o caso das verificações e alterações de projetos as descargas fluem sob seção plena, ocorrendo alturas d'água superiores e, às vezes, inferiores, à altura dos bueiros na entrada.

Quando o nível d'água a jusante do bueiro submerge sua boca de jusante ou quando o bueiro flui na boca de saída a seção plena, à perda de carga  $H$  (Fig. 11B) é contada a partir da altura d'água na boca de jusante sendo  $H$  a diferença entre esse nível e o de  $H_W$  a montante, iniciando-se o controle de saída.

Quando a altura d'água na boca de saída é inferior à altura do bueiro, Fig. 11C e 11D, por vezes exige-se do traçado das curvas de remanso para as situações que exigem rigor nas soluções. Para os casos comuns da prática, porém, este método permite soluções aceitáveis, como se verá a seguir.

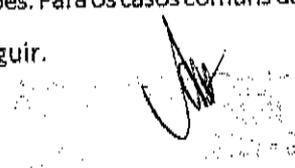
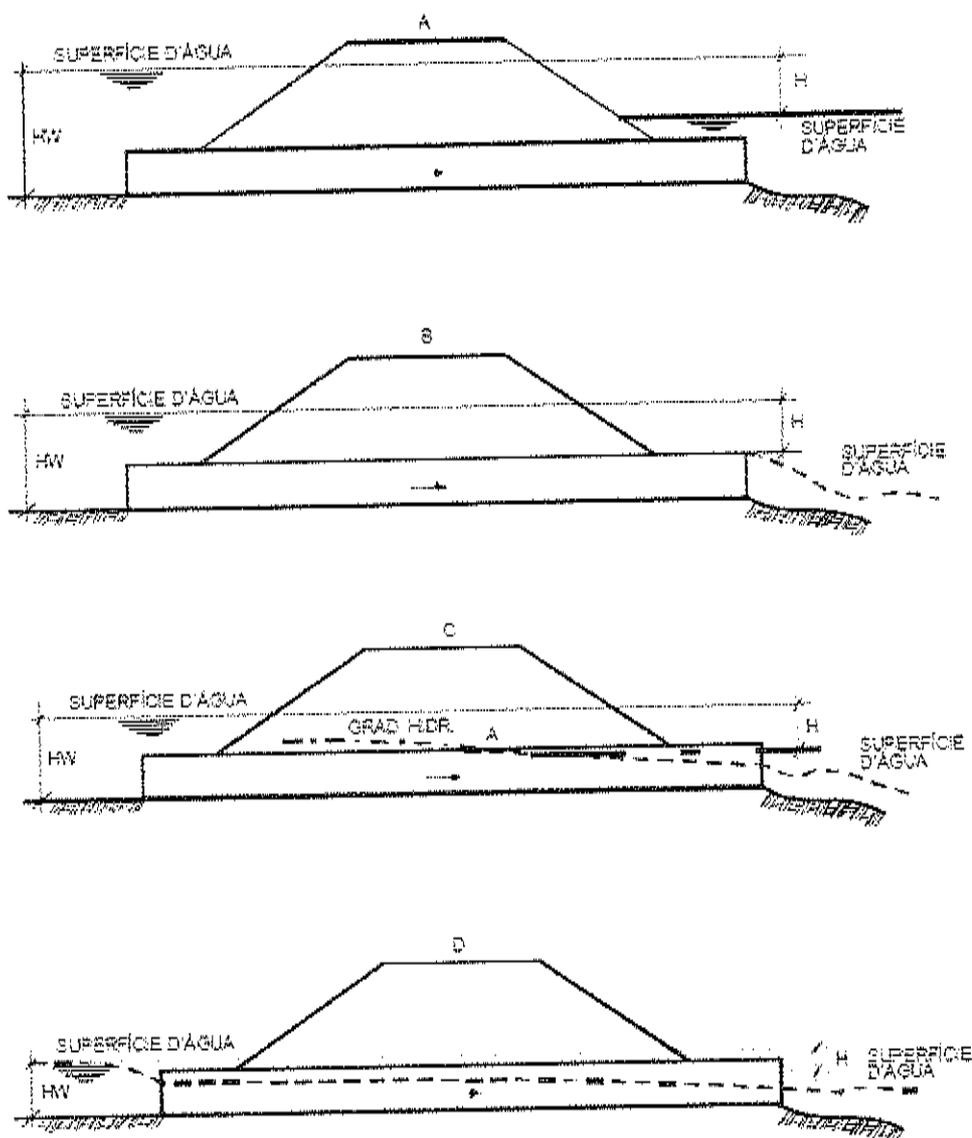


Figura 11 - Controle de saída



### Equação geral

A altura do tirante hidráulico HW a jusante é obtido com a introdução de um fator  $h_o$ , altura entre a soleira do bueiro, na boca de jusante, e o ponto da linha piezométrica equivalente, a partir do qual H deverá ser medido, como pode ser observado na Fig.12. A relação de HW com H é dada, pela equação:

$$HW = H + h_o - L \times i \quad (3)$$

Onde L é o comprimento do bueiro e  $i$  a sua declividade em metros por metro.

### Pesquisa de HW

*[Handwritten signature]*



Quando o nível d'água na saída está acima da crista do bueiro, Fig. 11A, obtém-se a altura do represamento montante (HW), somando-se H ao nível d'água na saída (TW), isto é,  $h_0$  é igual à profundidade da água na saída.

Se o nível d'água na saída está abaixo da crista do bueiro na boca de jusante, Fig. 11B, 11C e 11D, a definição de  $h_0$  é mais complexa uma vez que devem ser levadas em consideração a descarga, as dimensões e forma do bueiro e a profundidade da água na saída (TW). Neste caso,  $h_0$  é o maior dos dois valores:

a profundidade d'água na saída:

Esta última expressão é a distância vertical desde a soleira à linha piezométrica equivalente e  $dc$  é a profundidade crítica, extraída dos nomogramas 15 a 20, sendo D o diâmetro ou altura do bueiro.

Quando TW é o maior desses dois valores, o ponto correspondente à profundidade crítica está suficientemente submerso de modo a não afetar HW.

O valor de  $dc$  não pode exceder ao valor de D, sendo este o limite superior daquela fração.

A Fig. 12 fornece a visualização gráfica do que foi dito acima.

Cálculo da profundidade da água na saída (TW)

Sendo um fator externo, em bueiros escoando com controle de saída, a profundidade da água na saída (TW) pode ser um fator importante para o cálculo da altura d'água represada a montante HW e da capacidade hidráulica do bueiro.

TW pode ser controlado através de obstrução na saída, por níveis d'água de outros cursos ou por influência de marés.

Na maioria das vezes, entretanto, os canais naturais de saída são relativamente largos em comparação aos bueiros, e a profundidade da água (TW) é consideravelmente menor que a profundidade crítica, não influenciando no cálculo da altura d'água a montante HW.

Todavia, sendo necessário efetuar os cálculos e tendo o canal de saída seção transversal, declividade e rugosidade razoavelmente uniformes, pode-se determinar aproximadamente a profundidade do fluxo no canal de saída pela fórmula de Manning.

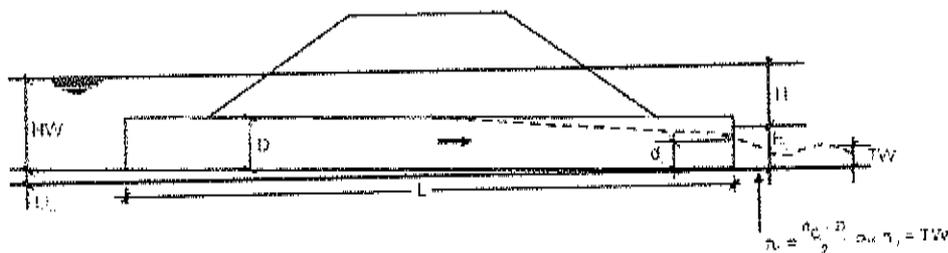
Sendo TW influenciado pelo nível d'água de outros cursos, ou marés, recomenda-se a utilização das equações da dinâmica do movimento uniformemente variado, "Curva de Remanso", apresentado no item 1.4.

Velocidade do fluxo

A velocidade da água no corpo dos bueiros é superior à dos canais naturais. Por isso, pode haver necessidade, muitas vezes, do uso de dissipadores de energia no canal de descarga.



Figura 12 - Dissipadores de energia



L = comprimento do bueiro;

$i_0$  = declividade do bueiro

H = obtido através de nomograma, de acordo com o tipo de material de que é constituído o bueiro e sua seção transversal;

HW = profundidade hidráulica a montante do bueiro;

D = diâmetro ou altura do bueiro

d = profundidade do fluxo de descarga

$d_c$  = profundidade crítica.

As informações locais e a observação do comportamento de outras obras existentes na região podem ser de grande ajuda na decisão do problema. Um elemento importante, porém, nessa decisão é o conhecimento da velocidade da água na boca de jusante.

As velocidades calculadas podem ser comparadas com as de outras existentes ou com as de correntes naturais.

Deve-se ter em conta que, geralmente, a velocidade máxima do fluxo no centro do canal é consideravelmente mais alta do que a velocidade média do fluxo considerando toda a seção.

A velocidade na saída do bueiro deve ser comparada com a velocidade máxima da corrente, para definir a necessidade de proteção do canal de saída.

Na determinação da velocidade média na seção transversal, na boca de jusante dos fluxos com controle de entrada, pode ser usada a fórmula de Manning:

$$v = \frac{R^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Como a solução se faz por tentativa, o uso de ábacos pode ser útil para resolver essa equação uma vez que, não sendo conhecida a profundidade do fluxo, o valor de R passa a ser desconhecido.

No caso do controle de saída a velocidade média na boca de jusante será a descarga dividida pela área da seção transversal do fluxo.

Essa área pode ser tanto aquela correspondente à profundidade crítica ou à profundidade a jusante, no caso de funcionamento a plena seção.

Procedimento para escolha das dimensões dos bueiros



Coletar os elementos necessários ao projeto que são os seguintes:

- a) descarga  $Q$  de projeto, em  $m^3/s$ , para os tempos de recorrência exigidos;
- b) comprimento  $L$  aproximado do bueiro em  $m$ ;
- c) declividade definida do bueiro em  $m/m$ ;
- d) altura permissível de represamento na entrada  $HW$ , em  $m$ ;
- e) velocidade média e máxima das águas no talvegue, em  $m/s$ ;
- f) características do bueiro para a 1ª tentativa, incluindo seção transversal e tipo de boca de

montante. Na primeira tentativa para seleção das dimensões da seção transversal do bueiro adotam-se um dos seguintes critérios:

- a) seleção arbitrária;
- b) utilização das tabelas do fluxo crítico;
- c) os nomogramas para controle de entrada, admitindo-se um valor arbitrado como, por exemplo:  $HW = 1,5$  a  $2,0 D$

No caso de restrição de recobrimento dos bueiros nos aterros pode-se usar o critério de dividir a descarga pelo número de linhas de tubos empregados ou, no caso dos celulares, decompondo o bueiro em células múltiplas de menor altura. O aumento da altura dos aterros, o uso de várias linhas de tubos e de bueiros celulares, lenticulares, elípticos ou arcos metálicos corrugados com largura maior do que a altura são soluções que devem ser consideradas.

A solução final deve resultar da análise econômica.

Definição de  $HW$

a) Supondo controle  
de entrada. Usando o dimensionamento tentativa da etapa II, procurar o  $HW$  nos nomogramas de controle de entrada apropriados de nº 1 a 7.  $HW$  é definido pelo produto de  $HW/D$ , obtido nos nomogramas, pela altura ou diâmetro do bueiro,  $D$ .

Se  $HW$  é maior do que o permitido pelo projeto, define-se fazer nova tentativa, aumentando a seção ou o número de linhas da tubulação ou células até obter valor aceitável antes de tentar valores pelo controle de saída.

b) Supondo Controle de Saída.

Calcular aproximadamente a profundidade da lâmina d'água ( $TW$ ) na boca de jusante, para as condições de cheias do projeto.

Nota - o valor de  $HW$ , assim obtido, torna-se muito menos preciso quando se situar abaixo de  $0,75D$ . Através da comparação dos valores de  $HW$  obtidos em IIIa e IIIb (controle de entrada e de saída), valor mais alto indicará o tipo de fluxo a ser considerado para a situação de funcionamento de projeto. Verificando-se a existência de um fluxo de controle de saída e obtido um valor de  $HW$  maior do que aceitável, adota-se um bueiro com maior seção transversal ou linhas múltiplas, como explicado sob o item **Computar a velocidade de saída para o tamanho e forma dos bueiros a serem testados.**

a) Se ocorrer o controle de saída no item IV, a velocidade de saída, na boca de jusante, for igual a  $Q/A_o$ , sendo  $A_o$  a área molhada. Será a área total do bueiro se a boca de jusante estiver submersa, a área molhada será a área total da seção, dependendo respectivamente de a altura d'água a jusante ser inferior ou não ao tirante crítico;

b) verificado o controle de entrada no item IV, a velocidade de saída na boca de jusante deverá ser suposta igual à velocidade média no corpo do bueiro calculada pela fórmula de Manning.

Utilização dos nomogramas para cálculo dos bueiros com controle de entrada.

Determinação da elevação d'água na entrada HW (m)

– Dados:

Descarga Q, em  $m^3/s$ ;

Dimensões: diâmetro, D, em m; ou base B, em m, x altura D, em m; ou vão B, em m, no caso dos bueiros lenticulares e elípticos;

tipo do bueiro (de concreto ou metálico).

– Se– Unir por linha reta o diâmetro do bueiro ou a altura (D), e a descarga (Q), ou Q/B quando se tratar de bueiro celular; marcar a interseção dessa reta na escala (1) de HW/D.

– Se a escala (1) de HW/D representar o tipo de entrada utilizada, ler HW/D na escala (1); se outro tipo de entrada entre as indicadas nos nomogramas for a indicada, estender horizontalmente o ponto de interseção em (1) para (2) ou

(3) e ler HW/D.

– Calcular HW, multiplicando HW/D por D.

Determinação da vazão Q

– Dados:

• elevação d'água na entrada, HW; em m, (admissível ou pretendida);

• dimensões: diâmetro D, em m; ou base. B, em m, x altura D em m, ou vão B, em m, no caso de bueiros

lenticulares e elípticos;

• tipo do bueiro (de concreto ou metálico).

– Selecionar o nomograma de acordo com o tipo de bueiro.

– Calcular HW/D.

– Assinalar HW/D na escala adequada; se for usada a (2) ou (3) estender horizontalmente até (1).

– Ligar o ponto determinado (1) à dimensão do bueiro na escala à esquerda; ler Q ou Q/B na escala da descarga.

Determinação do diâmetro ou da seção do bueiro

– Dados: seccionar o nomograma de acordo com o tipo de bueiro.





- descarga  $Q$ , em  $m^3/s$ ;
- elevação admissível da água na entrada HW, em m;
- tipo do bueiro (de concreto ou metálico).

– Selecionar o nomograma de acordo com o tipo de bueiro. Calcular HW/D para uma dimensão arbitrária.

– Assinalar a posição de HW/D sobre a escala adequada ao tipo de entrada. Estender o valor de HW até a escala (1).

– Unir o ponto determinado acima à descarga de projeto marcada na escala de vazão e obter na escala do diâmetro o valor correspondente.

– Se o valor de D, ou base (vão) x altura, obtidos acima, não coincidirem com o valor inicialmente adotado, repetir o procedimento com outro valor.

Vide páginas 86 a 92 do manual de drenagem de rodovias do DNIT para figuras.

## ii. Execução

As etapas executivas a serem atendidas na construção dos bueiros tubulares de concreto são as seguintes:

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

2ª) Escavação das trincheiras necessárias à moldagem dos berços, a qual poderá ser executada manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura superior em 30cm à do berço, para cada 30cm de instalação das formas laterais aos berços;

4ª) Execução da porção inferior do berço em alvenaria de pedra argamassada, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos;

5ª) Instalação dos tubos sobre a porção inferior do berço, tão logo a alvenaria de pedra argamassada apresente resistência para isto. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta;

6ª) Complementação do berço, imediatamente após a instalação dos tubos;

7ª) Retirada das formas;

8ª) Rejuntamento dos tubos com argamassa de cimento-areia, traço 1:4;

9ª) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15cm de espessura, por meio de compactadores manuais, tipos placas vibratórios ou soquetes mecânicos. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deverá ser dada na



compactação junco às paredes dos tubos. O reaterro deverá prosseguir até se atingir uma espessura de 50cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro;

10ª) Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjeta (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grotta), deverão ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos;

11ª) concluídas as bocas, deverão ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra deverão ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Deverão ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante, e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

*[Handwritten signature]*  
[Faint, illegible text]

### Movimento de Terra

A área que compreende os trechos de 1 a 7, onde será implantada a via, apresenta relevo pouco inclinado não susceptível a erosão, portanto os serviços de terraplenagem estão planejados de maneira a que a intervenção seja a menor possível, tendo em vista preservar o terreno natural ao máximo e garantir solos já compactados.

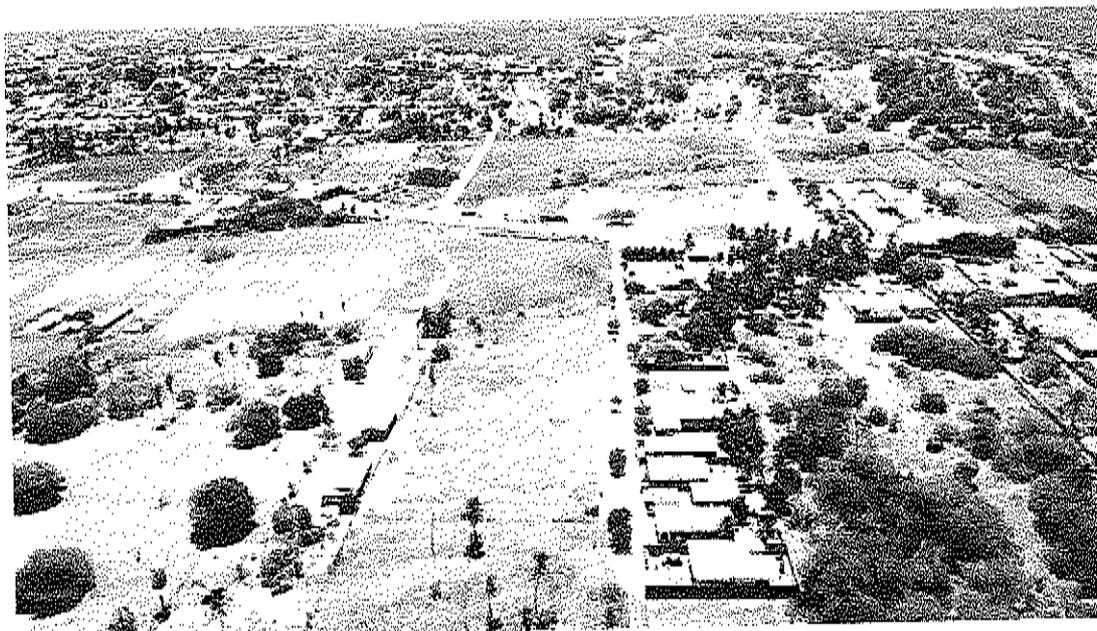


IMAGEM 04  
TRECHOS 1 E 2 - VISTA  
DE NORTE PARA SUL,  
TENDO A AV. 22 DE  
JANEIRO AO FUNDO.

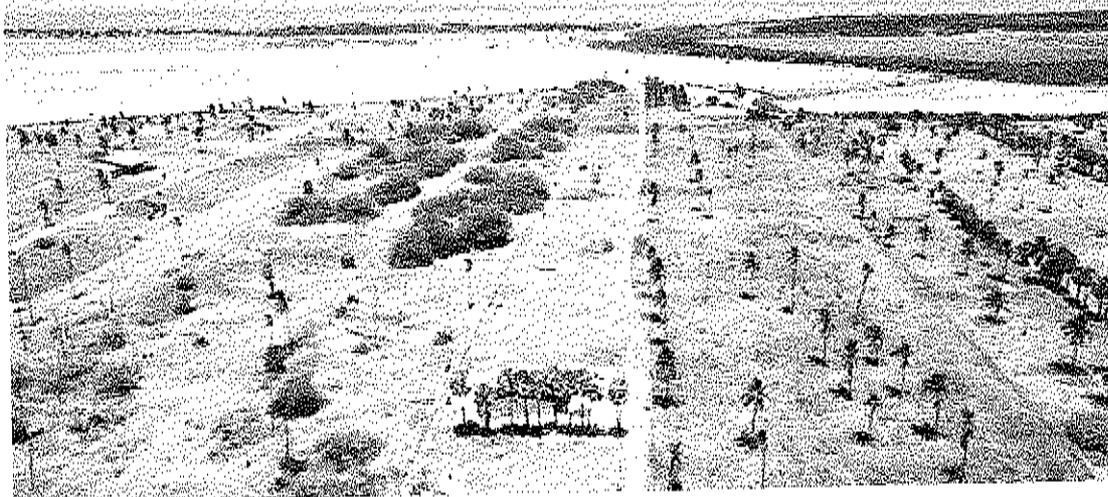


IMAGEM 05  
TRECHOS 3 AO 7 -  
VISTA DE SUL PARA  
NORTE, COM A PRAIA  
DA REQUENGUELA AO  
FUNDO.

Nos trechos de 8 ao 10 a via ladeia os "baldes" da salina, neste caso será necessária a deposição de aterros e a formação de taludes, afim de alargar o leito carroçável existente para a largura definida para a nova via

*[Handwritten signature]*

**Definição:**

Aterros com solos são segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais granulares, quer provenientes de cortes, quer de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto ("offsets"), que definem o corpo estradal.



As operações de aterro compreendem:

- a) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para construção do corpo do aterro, até as cotas indicadas em projeto. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução;
- b) Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada selecionada (20 a 60cm) do aterro até a cota correspondente ao greide do terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução;
- c) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, afim de melhorar as fundações dos aterros e/ou cortes.

**Materials:**

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª categoria e eventualmente os de 2ª categoria, atendendo a qualidade e a destinação prevista no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes existentes, devidamente selecionados no Projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização por escrito da Fiscalização. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

*[Handwritten signature and illegible text]*

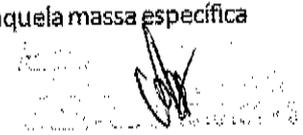
Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte (ISC E 2%) e expansão maior do que 4% (DNER-ME 47). A camada selecionada dos aterros (20 a 60cm) deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto de fixação nas Especificações Complementares. Não será permitido uso de solos com ISCA 3% e expansão maior do que 2% (DNER-ME 47).

#### **Equipamentos:**

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios, grade de discos e caminhões pipas. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser aprovados pela Fiscalização

#### **Execução:**

- a) A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas de conformidade com o Projeto;
- b) A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- c) Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicação contrária, constante no Projeto;
- d) No caso de aterros totalmente assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o Projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais, para a solidarizarão de aterro ao terreno natural, a Fiscalização poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada;
- e) O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e, extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas Especificações Gerais. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30m. Para a camada selecionada essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m. Em qualquer caso à espessura mínima a compactar será de 0,10m
- f) Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, elas deverão ser compactadas nas proximidades da umidade ótima indicada em Projeto até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 47. Para a camada selecionada e, na inexistência desta nos 0,40m superiores do aterro, aquela massa específica



aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos e/ou as camadas que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura, deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, até atingir a massa específica aparente seca exigida;

g) No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, poderá a execução ser feita por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após, com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus;

h) A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto, e só poderá ser alterada com permissão por escrito;

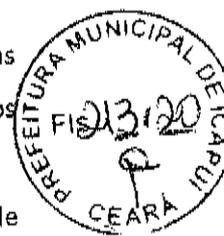
i) Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga o Projeto deverá prever a solução e o controle a ser seguido. No caso da consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras. O preparo da fundação, onde o emprego de equipamento convencional de Terraplenagem não for possível, ou que as características da fundação exijam soluções específicas, terão obrigatoriamente Projetos detalhados;

j) Os aterros-barragens terão o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes a compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis, que constarão especificamente do projeto;

k) Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia admitir-se-á à execução de aterros com emprego da mesma, desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. Deverão ser atendidos requisitos visando ao dimensionamento da espessura de camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre o material terroso e a compactação das camadas de material terroso subsequente ao aterro em areia;

l) A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto;

m) Havendo a possibilidade de solapamento da saia de aterro; em épocas chuvosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento, no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto;



n) Nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores a todas as medidas de precaução deverão ser tomadas a fim de que o método construtivo empregado na construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões não previstas nos cálculos das obras-de-arte;

o) Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, compactadores manuais, vibratórios, etc. A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo de aterro;

p) Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, compactadores manuais, vibratórios, etc. A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo de aterro;

q) Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial;

r) em aterro com mais de 0,20m de altura, a camada final superior (última camada) do mesmo deverá ser executada de acordo com as tolerâncias da DERT-ES-P 01/00 — Regularização do Subleito.

#### Controle:

##### Controle Tecnológico

a) Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47, para no mínimo cada 1.000m<sup>3</sup> de um mesmo material do corpo de aterro, e para cada 200m<sup>3</sup> nos últimos 0,40m no caso de inexistência de material selecionado;

b) Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47, para cada 200m<sup>3</sup> de um mesmo material da camada selecionada do aterro (60cm h 20cm);

c) Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para no mínimo cada 1.000m<sup>3</sup> de material compactado do corpo do aterro, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea "a" e, no mínimo, duas determinações, por camada homogênea;

d) Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 100m da camada final do aterro, (0,20m) alternadamente no eixo e bordos, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea "b";

e) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80), do limite de liquidez (DNER-ME 44) e do limite de plasticidade (DNER-ME 82), para todo grupo de dez amostras do corpo de aterro submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "a", apenas com a finalidade de Registro de Controle Tecnológico;



- f) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80), do limite de liquidez (DNER-ME 44) e do limite de plasticidade (DNER-ME 82), para às camadas finais do aterro, para todo 6 grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "b";
- g) Um ensaio de CBR com energia do DNER-ME 47, sempre que houver no C. Aterro indícios de materiais com CBR E 2% e Exp. E 4%;
- h) Um ensaio do índice de suporte Califórnia, com a energia do método DNER-ME 47, para a camada final (0,20m), para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "b".

#### Controle Geométrico

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a

Alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação da altura máxima de  $\pm 0,03m$  para o eixo dos bordos.
- b) Variação máxima da largura de  $\pm 0,30m$  para a semi-plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordos. O acabamento, quanto a declividade transversal e inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

NOTA: Quando tratar-se de implantação e/ou melhoramentos com terraplenagem de espessura superior a 0,20m, a execução da última camada de 0,20m de espessura obedecerá aos parâmetros de controle tecnológico e geométrico da Especificação de Regularização do Subleito.

#### Medição:

O volume transportado para os aterros já foi objeto de medição, por ocasião da execução dos cortes e dos empréstimos. Para efeito de compactação, será considerado o volume de aterro em m<sup>3</sup>, determinado de acordo com a seção transversal do projeto e referido ao grau de compactação especificado.

#### Pagamento:

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com à medição referida no item anterior.

  
[Illegible stamp]

## PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO COM PEÇAS PRE-MOLDADAS DE CONCRETO

O projeto do sistema viário foi idealizado de forma a acompanhar o mais perto possível a topografia do terreno e a redução da distância a ser percorrida, visando evitar a necessidade de grandes movimentos de terra.

A rua terá caixa viária mínima de 11,00 metros, contendo:

IMAGEM 06  
PERSPECTIVA VIA  
PROPOSTA



### VIA

para tráfego de veículos nos dois sentidos com piso pré-moldado articulado e intertravado de 16 faces - e = 8,0 cm (35 mpa) para tráfego pesado. Perfil de 6,65 metros.

### CICLOVIA

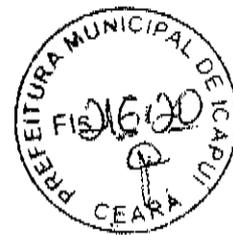
em piso cimentado pigmentado, traço 1:3 (cimento e areia), executado sobre lastro de concreto, com acabamento liso (espessura 2,0 cm) e preparo mecânico da argamassa. Largura de 1,60 m (incluindo meio fio);

### CANTEIRO

permeável entre passeio e ciclofaixa, funcionando como faixa de serviço (Iluminação e Arborização), com largura de 0,46 m;

### PASSEIO

para pedestres, no lado direito da via, em pedra cariiri (40x40) cm, assentados sobre base de pó de pedra. Largura de 1,80 m (incluindo meio fio)



### **Definição**

Pavimento de peças pré-moldadas de concreto - tipo de pavimentação adequada para estacionamentos, vias de acesso, desvios ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos, constituído por peças pré-moldadas de concreto, com diversos formatos, colocadas justapostas, com ou sem articulação e rejuntadas com asfalto.

### **Condições Gerais**

As peças pré-moldadas de concreto deverão assentar sobre uma sub-base, executada com material que não apresente expansibilidade ou seja bombeável, intercalando-se entre ambos um colchão de areia para melhor assentamento.

As peças pré-moldadas de concreto poderão ser fabricadas na obra ou adquiridas de fornecedores.

### **Condições Específicas**

As peças pré-moldadas de concreto deverão atender as exigências da norma ABNT NBR 9781, devendo ter formato geométrico regular, e as seguintes dimensões mínimas: comprimento de 40 cm, largura de 10 cm e altura de 6 cm

A areia destinada à execução do colchão para apoio das peças pré-moldadas de concreto deverá atender à norma DNER-EM 038

Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes:

- a) rolo compressor liso de 10 a 12 t;
- b) caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em baldes ou regadores, maçaricos e termômetros;
- c) pegadores com capacidade de 10 a 20 litros com bico em forma de cone
- d) 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.

O subleito deverá ser regularizado segundo a DNER-ES 299 e se necessário reforçado de acordo com a DNER-ES 300

Será executada de acordo com as especificações estabelecidas pelo DNER para o tipo empregado na execução do pavimento, devendo manter sua conformação geométrica até o assentamento das peças pré-moldadas. Os caimentos da superfície do pavimento, destinados à drenagem da água superficial, deverão ser dados na sub-base.



Para melhor desempenho do pavimento sugere-se que o material da sub-base seja coesivo ou utilizar brita graduada de granulometria fechada. A espessura da sub-base deverá ser definida em projeto, não podendo, entretanto, ser inferior a 15 cm

Para assentamento dos blocos deverá ser colocado sobre a sub-base um colchão de areia, que após compactado deverá ter espessura uniforme e igual a 4 cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem da pista. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para a colocação, ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10 m, uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas as juntas intermediárias

Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que referida ao nível da guia resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas

Em trechos retos:

a) terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo; b) quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço;

c) quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas. Quando apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que, os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra à frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, já definem a posição das peças da segunda, assim como estas definem a terceira e, assim por diante

e) imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição

do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicaria o acerto. Para evitar que a areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior

f) na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada;

g) para as quinas devem ser empregados segmentos de peças, de  $\frac{3}{4}$  de peça;

h) o controle das fileira é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 m a 2,00 m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução;

i) o nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;

j) o controle do alinhamento é feito acertando a face das peças que encostam nos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras, distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 m em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária, a superfície final a ser assentada, formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha

O rejuntamento da peças será feito com pedrisco seguido de derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de  $\frac{3}{4}$  de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com o regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento. Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto deverá ser procedida a compressão. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.



## Inspeção

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder à relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto

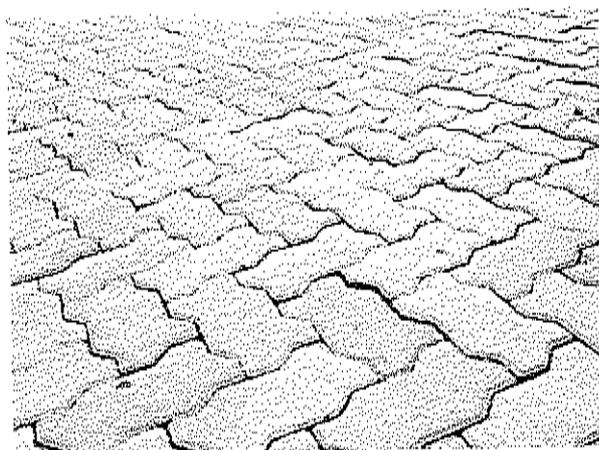
O trecho de pavimento será aceito quando:

- a) a variação na largura da placa for inferior a  $\pm 10\%$  em relação à definida no projeto;
- b) a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm

## Crítérios de Medição

O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação. Não serão motivo de medição: mão de obra, materiais, equipamentos, transporte e encargos.

No cálculo da área pavimentada serão incluídas as larguras médias obtidas no controle geométrico. Não serão incluídos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.



*[Handwritten signature]*

## CICLOVIA

### Considerações Gerais

O Projeto trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários de forma a transmitir mensagens, tornando mais eficiente e segura a utilização das vias, a fim de evitar acidentes e propiciar maior fluidez ao tráfego.

São indicadas as etapas a seguir para uma correta execução da ciclovia:

#### Etapa 1

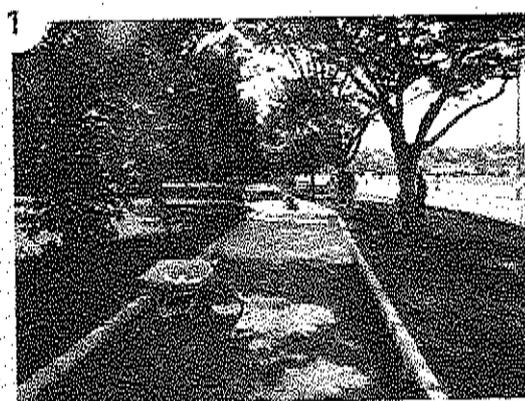


Abertura da caixa, com profundidade máxima de 20 cm e inclinação igual ao do pavimento acabado.



Colocação de guias premoldadas bem niveladas. Regularização e compactação do subleito.

#### Etapa 2



Distribuição da camada granular uniformemente sobre o solo compactado. O material deve estar limpo e bem graduado.



Após a distribuição dos grãos a camada deve ser compactada, com placa ou rolo vibratório.

*[Handwritten signature]*

### Etapa 3



Fixação da forma de forma que o topo coincida com a superfície de rolamento prevista em projeto. Deve-se garantir espessura uniforme ao longo de todo o pavimento.

### Etapa 4



Lançamento e distribuição e acabamento manual.

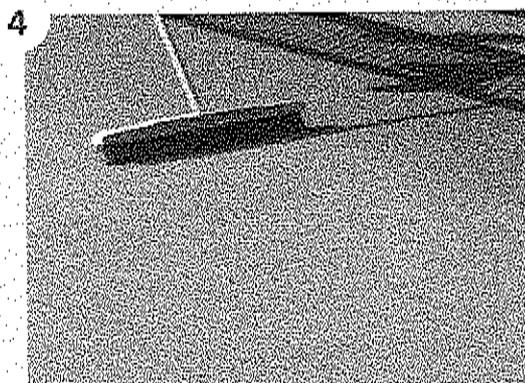
Assessoria de Engenharia  
Engenheiro Civil  
[Handwritten Signature]



Adoçamento com o auxílio de regua vibratória no vão entre pilares.



Nivelamento de superfície executado com o uso de regua de corte e desempenadeira (float) de cabo estendido e rígido.



Para dar maior aderência ao concreto, evitando o esfarelamento das espigas, deve ser feita uma textura com vassoura de fios de aço ou nylon.

## Etapa 5



O Projeto Executivo de Engenharia deve prever juntas transversais de retração e de construção. Estas deverão ser serradas com serra de disco diamantada, assim que o concreto atingir a corte sem se danificar. A profundidade do corte deve ser especificada.

*Car*

2



Após o corte das juntas, procede-se a limpeza com ferramentas com ponta arredondada, que penetre no recesso das juntas, e jateamento de ar comprimido.

3



As juntas devem ser preenchidas com material selante apropriado e, finalmente, poderá ser feita a retirada das formas e liberado o tráfego para os ciclistas.

Engenheiro Civil  
Rafael de Souza  
Rafael de Souza

## SINALIZAÇÃO

### Considerações Gerais

A sinalização HORIZONTAL, ocorrerá com tinta refletiva/resina acrílica na cor branca para as faixas de travessias de pedestres e linhas de "dê a preferência" no encontro da nova via com a avenida 23 de janeiro; na cor amarela para a linha tracejada de separação dos fluxos veiculares; quanto que a VERTICAL com placas de regulamentação/advertência refletiva em aço galvanizado, e placas aéreas com sinalização turística indicativa, vide projeto.

A implantação do sistema completo de sinalização foi baseada no projeto geométrico, no cadastro e inspeções feitas no campo. Para tanto, foi considerado o sentido das vias tanto preferenciais como secundárias, localização dos meios fios, canteiros, calçadas e outras referências existentes.

Todos os dispositivos indicados obedeceram às especificações do Manual de Sinalização Rodoviária da EPTC/SMOV/DENATRAN

O presente projeto foi concebido considerando as sinalizações:

- Horizontal;
- Vertical;
- Por condução ótica;

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. A conquista deste objetivo se dá pelo uso de sinais e marcas em dimensões e locais apropriados e a escolha das dimensões e locais adequados depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o ambiente rodoviário.

Assim, pode-se afirmar que o processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias envolve os seguintes aspectos:

#### a) Projetos

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

#### b) Implantação

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

#### c) Operação



\_\_\_\_\_



A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

#### d) Manutenção

Para manter a credibilidade da Sinalização junto aos usuários, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da Sinalização, repondo-se dispositivos danificados e substituindo-se aqueles que se tornaram impróprios.

#### e) Materiais

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com Normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).

### Sinalização Horizontal

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de um pavimento, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

Esta especificação estabelece os revestimentos básicos essenciais exigíveis para execução de sinalização horizontal em rodovias estaduais com uso de tintas a base de resina acrílica emulsionadas em água e a base de resina acrílica

Na aplicação desta especificação deverão ser consultadas as seguintes normas:

- a) NBR-7396---- definição de sinalização, material para sinalização horizontal e terminologia;
- b) NBR-13699----tinta à base de resina acrílica emulsionada em água;
- c) NBR-11862----tinta para sinalização a base de resina acrílica;
- d) NBR-6831-----SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - microesferas de vidro retrorefletivas.

Para aplicação das normas é obrigatório consultar as normas complementares nelas relacionadas e os materiais devem previamente satisfazer as exigências das especificações aprovadas pelo DERT e atender as recomendações das normas da ABNT.

No projeto de sinalização horizontal deverão estar definidos os seguintes elementos:

- a) local de aplicação, extensão e largura;
- b) dimensões das faixas;
- c) Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada: 0,3 mm ou 0,6 mm.
- d) outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim determine.

Os tipos de faixas deverão obedecer ao projeto de sinalização, respeitando as normas estabelecidas pelas autoridades competentes.

- Faixas Contínuas

Estão associadas à ideia de proibição ao movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito, a delimitação das faixas destinadas à circulação de veículos, ao controle de estacionamento e paradas de veículos.



- Faixas Intercaladas

Estão associadas à ideia de permissão de movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito e à delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos.

Podem ser aplicadas nas cores branca e amarela:

- Amarelas

Usadas para regularização de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamento e paradas;

- Brancas

Usadas para regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, para faixas de pedestres, pinturas de símbolos, legendas e outros;

- Dispositivos Auxiliares (Tachinhas)

Os tachões e tachinhas com elementos refletivos, são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica a canalização de tráfego, cuja implantação espaçada e sequencial, visa delimitar uma linha, que caracterize condições de restrição parcial, quanto a sua ultrapassagem. Utilizados também na necessidade de redução da velocidade de aproximação em pontos estratégicos das faixas de rolamento das vias.

Deverão ser peças confeccionadas em resina de poliéster ou sintética de alta resistência mecânica, com cargas minerais não reativos. Devem possuir pinos externos de fixação zincados e com rosca ancorada. Os elementos refletivos deverão ser de acrílico e lhe dar características retro refletivas mono ou bidirecionais. O corpo deverá suportar uma compressão mínima de ruptura de 40.000 Kgf, no momento da primeira trinca.

Deverá ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação.

Deverá ser constituído por elementos refletivos de acrílico prismático com refletância mínima de 1000 mcdlx -1 m -2 para a cor branca.

Deverá ser constituída de material sintético pré-acelerado, a base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltica, sendo que seu tempo de secagem não poderá ser superior a 45 minutos.

As dimensões recomendadas são as seguintes:

Tachão: Largura: 230 a 250mm

Comprimento: 140 a 160mm

Altura: 40 a 55mm

Refletivo: Área mínima do refletivo: 40,00cm<sup>2</sup>

O formato externo do corpo deverá prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.



O pino de fixação deverá ter cabeça arredondada, embutida no corpo do tachão, para que uma eventual quebra o mesmo não se torne agressivo ao tráfego.

A parte do pino de fixação a ser embutida no solo deverá ser rosqueada para aumentar sua aderência ao mesmo.

Os elementos refletivos deverão ser perfeitamente embutidos no corpo do tachão.

O corpo deverá ser apresentado na cor amarela permanente.

O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado.

Caso este não seja mencionado especificamente deverá ser amarelo.

A execução dos serviços deverá obedecer às seguintes etapas:

- Sinalização

Sinalizar, adequadamente, o local onde serão realizados os serviços.

- Pré-Demarcção

Deverá ser efetuada uma pré-demarcção antes da fixação dos dispositivos ao pavimento, a fim de se obter um perfeito alinhamento e posicionamento das peças.

- Furação

Para perfeita ancoragem do tachão, deverá ser executado dois furos no pavimento com a utilização de broca de vídeo de 5/8", na profundidade aproximada de 80mm.

Deve-se em seguida, efetuar a limpeza do furo executado.

- Picotamento

Para os pavimentos de concreto à base de cimento Portland, recomenda-se que seja picotada a superfície do pavimento no local de aplicação do corpo do tachão, a fim de se obter uma melhor ancoragem do mesmo.

- Limpeza

Para melhor aderência dos dispositivos ao pavimento, torna-se necessário efetuar uma adequada limpeza do mesmo, eliminando-se poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto. Em conformidade com a situação existente, empregar-se-á na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente, etc.

- Colagem

Após a limpeza do furo para fixação dos pinos, os mesmos devem ser preenchidos totalmente com a cola, anteriormente especificada, com consumo médio de 200g por dispositivo.

Em seguida, espatular a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo.

Para se evitar que a cola cubra os elementos refletivos, os mesmos deverão ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola.

Após a colocação do dispositivo, deve-se firmar o mesmo no chão, com o pé, forçando desta forma uma aderência por igual na superfície do pavimento e evitando trechos do corpo em balanço.

*Assessoria Técnica*  
*Eng.º Civil*  
*CPAN - O.º 13.000.000-3*

A implantação não deverá ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

A abertura do trecho ao tráfego só será permitida após 45 minutos da última colagem efetuada.

As tachinhas serão distanciadas a cada 4m uma da outra.

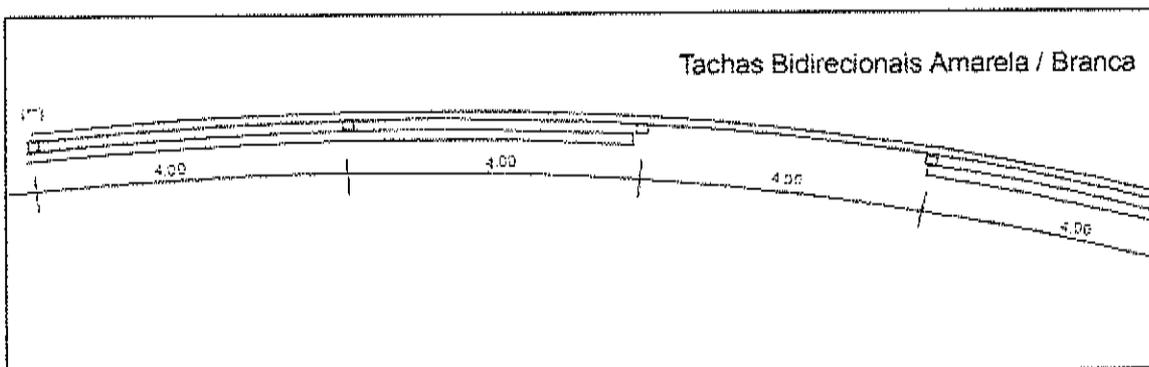
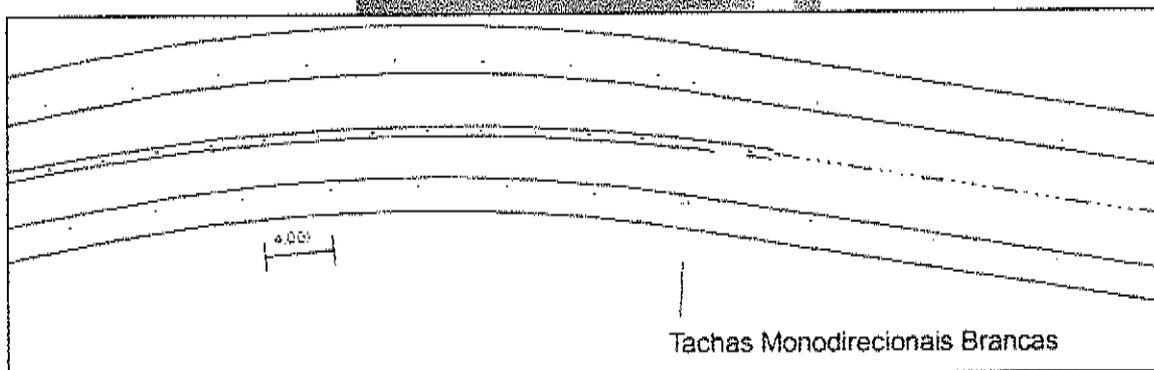


### Cores do Refletivo

**Cristal**

**Ambar**

**Rubi**



*Handwritten signature and stamp.*



## Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal deverá ser especificada no projeto de sinalização, obedecendo os critérios técnicos do DERT em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil.

Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsificada em Água:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 13699. Com as seguintes características técnicas:

- a) Requisitos Quantitativos
- b) Poder de Cobertura
- c) Requisitos Qualitativos

Tinta à Base de Resina Acrílica:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 11862, com as seguintes características técnicas:

- a) Requisitos Quantitativos:
- b) Requisitos Qualitativos

Espessura

A) Tinta Acrílica a Base D'água (NBR 13699):

A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser no mínimo 0,5 mm. a sua espessura após a secagem deverá ser no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de microesferas de vidro "drop on".

B) Tinta à Base de Resina Acrílica (NBR 11862):  
A espessura da tinta após a aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6 mm. A sua espessura após a secagem deverá ser de no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de microesferas de vidro "drop on".

Microesferas de Vidro

As microesferas de vidro são constituídas de partículas esféricas de vidro selecionado. Fatores tais como, qualidade do vidro, índice de refração do vidro são importantes para se obter uma boa microesfera, e devem obedecer a norma NBR 6831, com os seus respectivos ensaios.

As microesferas de acordo com o NBR 6831 a serem utilizadas devem ser adicionadas em duas etapas: "Premix"- são incorporadas à tinta antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, sendo que após o desgaste da superfície, tornam-se expostas, permitindo a retro-refletorização. As taxas de aplicação desses materiais devem variar entre 200g a 250g para cada litro de tinta a ser aplicado;

B) "Drop-on"- aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta, de modo a permanecer na superfície da película, permitindo retro-refletorização imediata.

As taxas de aplicação destes materiais devem variar entre 250g a 300g para cada m<sup>2</sup>

## Equipamentos

Equipamento de Limpeza



A limpeza pode ser executada com escovas, vassouras e compressores de ar, de modo a garantir a perfeita remoção de poeiras e outros detritos.

#### Equipamento de Aplicação

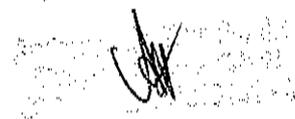
Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo mecânico devem conter, no mínimo, os seguintes dispositivos:



- a) Motor para autopropulsão ou veículo rebocador;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizados para tinta;
- d) mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanques pressurizados para solvente, contendo conjunto de mangueiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
- f) Conjunto para as microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este automatizado ou por gravidade;
- g) Quadro de instrumentos operacionais:
  - Válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;
  - Válvula reguladora de ar do atomizado, uma por pistola;
  - Válvula reguladora de ar por pressurização dos tanques de tinta;
  - Dispositivo para acionamento das pistolas;
- h) Sequenciador automático para espaçamento previamente ajustado;
- i) Conjunto de pinturas contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;
- j) Pistola com atuação pneumática que permita a regulação da largura das faixas;
- k) Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- l) dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora, durante a execução da demarcação;
- m) Luzes traseiras, sinaleiro rotativo e pisca-pisca.

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo manual através de equipamento automático devem conter, no mínimo os seguintes dispositivos:

- a) Motor para autopropulsão ou rebocador;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizadores para tinta;
- d) mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanques de solventes para limpeza das mangueiras e pistolas;
- f) Pistolas manuais atuadas pneumaticamente com as respectivas mangueiras;
- g) Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, letras, números, símbolos e legendas gráficas.





## Execução

Antes de iniciar os serviços o executor deverá apresentar à fiscalização do DERT, os relatórios de ensaios em laboratórios credenciados, para liberação dos lotes dos materiais a serem utilizados nos serviços. Todos os materiais a serem utilizados nos serviços (tinta e microesferas) deverão ser depositados em local a ser determinado pela Fiscalização antes do início dos serviços, e só poderão ser utilizados após sua aprovação pela Fiscalização do DERT.

Durante a execução dos serviços as equipes de campo deverão ter em seu poder, à disposição da Fiscalização do DERT, cópias dos relatórios dos materiais em utilização.

A fase de execução envolve as etapas de preparação do revestimento, pré-marcação e pintura;

- Preparação do Revestimento

A) A Superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos ou outros elementos estranhos;

B) quando a simples varredura ou jato de ar não sejam suficientes para remover todo o material estranho, o revestimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;

C) nos revestimentos novos deve ser previsto, um período para a sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

- Pré-Marcação

a) A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador da máquina irá se guiar para aplicação do material.

b) a locação topográfica tem por base o projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

- Pintura

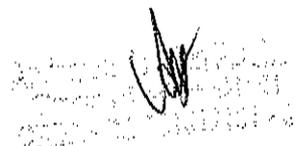
a) A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização;

b) A tinta aplicada deve ser suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;

c) A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

d) No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionada à tinta no máximo 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade. No caso de tinta à base de água, o solvente usado é água potável.

e) A pintura deverá ser aplicada quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, poeira e neblinas.



f) na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

g) na execução das faixas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

h) as faixas existentes, a serem afixadas, devem ser recobertas, não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova pintura. Uma vez aplicado o material, as faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30(trinta) minutos, ficando a proteção das faixas sob a responsabilidade da contratada.

### Controle

- Controle Tecnológico

a) para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção, de acordo com metodologias do DNER-PRO 132 e DNER-PRO 231, e ensaios de laboratórios, atendendo todas as exigências das normas da ABNT, referente aos materiais aplicado no serviço de sinalização horizontal.

b) O Controle Tecnológico, quando solicitado pela fiscalização será através de análises realizados em laboratório idôneo, sem ônus para o DERT.

c) ao DERT é reservado o direito de realizar as suas expensas, os testes que julgar necessário nos materiais aplicados.

d) A retro-refletorização da sinalização deverá ser medida em campo, imediatamente após uma varredura para retirada do excesso de microesferas, obedecendo os seguintes critérios:

A cada 10 km de pintura selecionar 3(três) pontos por tipo de sinalização (eixo-bordos), escolhidos aleatoriamente;

Em cada ponto escolhido efetuar 10 (dez) medidas, descartar a menor e a maior medida, em seguida calcular a média das medidas de cada ponto;

A média dos 3 (três) pontos, representará o resultado dos 10 km, por tipo de sinalização;

Símbolos, letras, números e outros sinais gráficos, realizar 3 (três) medidas em cada tipo de sinalização;

O teste para determinação da espessura da película seca, será feito obedecendo o seguinte critério:

A cada 2km, por tipo de sinalização, será colhido uma amostra em folhas de flandres, sem adição de microesferas tipo "drop-on".

Após cada selagem realizar 10 (dez) medidas em cada amostra colhida, com relógio comparador, micrômetro ou outro equipamento adequado;

O resultado deverá ser expresso pela a média aritmética das medidas.



- Controle de Execução
- a) A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:
  - A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos;
  - A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o Projeto;
  - A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

b) O controle de qualidade da aplicação é feito durante a execução da sinalização, quando devem ser observados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Largura e comprimento das faixas;
- Linearidade das faixas;
- Sinalização de obra para execução da sinalização horizontal;
- Atendimento as normas e ao projeto de sinalização;
- Retro-Refletorização integral das faixas, sinais e o mais que for necessário.

Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o serviço deverá ser corrigido, sem qualquer ônus adicional ao DERT.

- Aceitação ou Repetição

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecido nesta especificação implica na rejeição dos serviços e obrigatoriedade da contratada refazê-los, sem ônus para o DERT.

Todos os requisitos quantificáveis, cujas limitações estão estabelecidas nesta especificação, deverão ser avaliados através dos ensaios e testes de aferição, aceitando-se o serviço de acordo com o especificado nas normas.

### **Proteção Ambiental**

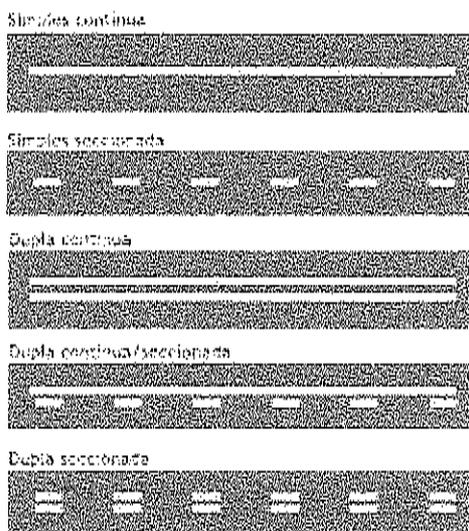
O serviço de sinalização com uso de tinta à base de resina acrílica emulsificada em água não agride o meio ambiente; é uma tinta não inflamável de baixa toxicidade, que reduz riscos de acidente e garante melhores condições de segurança aos operadores que trabalham na sua aplicação.



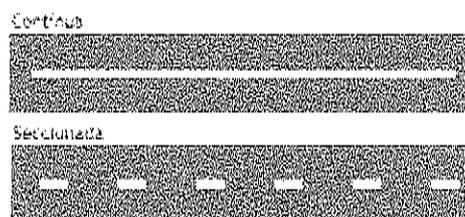
Devemos ter cuidado com uso de solventes e na operação de limpeza e descarga para evitar a contaminação do meio ambiente.



### Linhas de divisão dos fluxos opostos

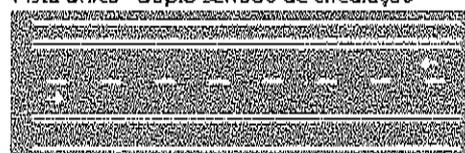


### Linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido



### Exemplo de Aplicação

#### Pista única - duplo sentido de circulação



## Sinalização Vertical

Sinalização vertical é um conjunto de legendas ou símbolos com o objetivo de advertir, regulamentar ou indicar a forma correta e segura do uso das vias pelos veículos e pedestres, visando o contexto e a segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

Esta especificação estabelece os requisitos básicos e essenciais exigíveis para execução de sinalização vertical em Rodovias Estaduais. A sinalização vertical engloba placas, painéis, marcos quilométricos, balizadores, semáforos, pórticos e semipórticos (bandeiras)

Na aplicação desta especificação deverão ser consultadas os documentos seguintes:

- Código Nacional de Trânsito Brasileira;
- Manual de Sinalização Rodoviária – DNER –1999;
- NBR – 7008 – chapa de aço 1010/1020 – bitola nº 16, cristais normais;
- NBR – 7556 – chapa de alumínio (na liga 5052 h – 38);
- NBR 13.275 – chapas planas de poliéster reforçado com fibra de vidro para confecção

de placas de sinalização

O projeto de sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- atender a uma real necessidade;
- chamar a atenção dos usuários;
- transmitir uma mensagem clara e simples;
- orientar o usuário para a boa fluência e segurança de trafego;
- impor respeito aos usuários;
- fornecer tempo adequado para uma ação correspondente;



g) disciplinar em última análise, o uso da rodovia;

As Placas da sinalização vertical deverão ser executadas em chapas metálicas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, galvanizada e/ou alumínio na liga 5052 h-38 e em plástico reforçado com fibra de vidro (p.r.f.v.) composto de resina poliéster, fibra de vidro e minerais prensadas à quente em moldes metálicos. A superfície da placa deverá ser lisa e plana em ambas as faces, de fácil limpeza e deverá manter a performance mesmo quando molhada;

Todas as placas deverão ter acabamento uniforme e bordas não serrilhadas. As mensagens e tarjas devem ser bem definidas;

Em todas as placas devem constar no verso a identificação SEINFRA/DERT, data de fabricação e nome do fabricante;

## Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em função do volume de tráfego, velocidade diretriz da rodovia e o tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo projeto de sinalização.

Chapas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, cristais normais galvanizados, na espessura nominal de 1,55 mm, e devem atender a norma NBR -7008;

Chapas de alumínio na liga 5052 h-38, na espessura de 1,5 mm, para placas com área até 2,0 m<sup>2</sup> e para painéis de (3,0 x 1,5) m ou maiores, serão confeccionados na espessura de 2,0 mm., e devem atender a norma NBR – 7556;

Chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro, devem ser imunes e resistentes a ação da luz solar, maresia, calor, chuva e a maior parte dos agentes agressivos, apresentar as superfícies absolutamente lisas em ambas as faces, ter estabilidade dimensional, não deformáveis, e devem atender a norma NBR – 13275; com as seguintes características técnicas mínimas exigíveis:

Dureza – 44 Barcol (Método ASTM D 2583);

Flexão -130 MPa (Método ASTM D 790);

Tração – 60 MPa (Método ASTM D 638);

Impacto –400 J/M (Método ASTM D 256);

### • Pintura

As placas de aço 1010/1020 serão desengraxadas, decapadas e fosfatizadas com tratamento anti-ferruginoso, e terão aplicação de fundo a base de cromato de zinco e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de alumínio na liga 5052 h-38 serão preparadas com uma demão de wash primer a base de cromato de zinco em ambas as faces e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de poliéster reforçado com fibra de vidro terão na sua face principal pintura a base de esmalte poliuretânico com proteção ultravioleta, a face oposta deverá ser pigmentada na própria resina ou pintura com esmalte poliuretânico semi-brilho na cor preta; estão isentos de acabamento em esmalte sintético em sua face principal, as placas que terão o fundo em película refletiva. As demais terão acabamento em esmalte sintético em ambas as faces.

- Película

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente as intempéries, possuir grande angularidade, de maneira a proporcionar ao sinal às características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como a noite sob a luz refletida.

- Suportes de Madeira

Os suportes de madeira para sustentação de placas devem ser executados em madeira de lei e receber tratamento preservativo na base de betume até 0,70 m de altura, onde serão fixadas transversalmente uma barra de ferro com diâmetro mínima de 10 mm e comprimento de 15 a 20 cm., ancorada em bloco de concreto simples de (0,30 x 0,30 x 0,20) m, para impedir o giro.

Os suportes têm seção de 3 x 3" e as travessas seção de 3 x 1". Ambos serão pintados com esmalte sintético branco fosco.

As placas serão fixadas aos suportes através de parafusos de aço, cabeça francesa, com porcas e arruelas lisa de pressão, galvanizados, 5/16"x3.1/2" (suportes) e 1/4" x 1 1/2" (travessas).

- Suportes Metálicos

Os suportes metálicos para sustentação de painéis sobre a rodovia deverão ser executados, de acordo com o projeto de sinalização, em aço com proteção de tinta anticorrosiva ou galvanizados.

As dimensões dos suportes obedecerão ao projeto de sinalização, podendo ser apresentado em pórtico ou semipórtico (bandeira), conforme a orientação e indicação do DERT.

Os painéis metálicos ou de fibra de vidro serão fixados aos pórticos ou semipórticos, através de parafusos de aço, cabeça francesa com porcas e arruelas lisas de pressão, galvanizadas com dimensões indicadas no projeto.

- Marcos Quilométricos

Serão confeccionados com dimensões de (0,50x0,67) m ou serão conforme o projeto e devem atender ao exposto no item 4 - requisitos específicos.

- Balizadores

Deverão ser confeccionados em tubo PVC 100 mm com enchimento de concreto simples, e tamponados na parte superior com PVC e com elementos refletivos do tipo flat-top gt implantados em todo o trecho nas cores: branco, amarelo e vermelho. Outros materiais poderão ser utilizados com a aprovação prévia do DERT.



- Tachas e Tachões refletivos

Corpo- deverá ser constituído de material de alta durabilidade, resistente aos esforços do trânsito, seu formato será de maneira que não facilite o acúmulo de impurezas sobre a área refletiva, tendo em sua parte inferior, que ficará em contato com o pavimento, cavidades que contribuam para melhorar a aderência da peça ao pavimento.

Deverá ter a cor, conforme sua finalidade.

Elemento refletivo - deverá ser um elemento de vidro lapidado e espelhado.

### Equipamentos

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical são:

- Ferramentas manuais
- Caminhão munck (para placas suspensas)
- Cone de sinalização

Poderá ser eventualmente, necessário utilizar equipamento para perfuração de rochas ou pavimentos.

### Execução

As implantações dos dispositivos de sinalização vertical serão executadas, de acordo com o projeto de sinalização sob orientação da Fiscalização do DERT.

### Proteção Ambiental

Quando existir vegetação de porte (árvore e /ou arbusto) no local previsto para a implantação da sinalização, deve-se deslocá-la para a posição mais próxima possível da inicial, sem prejudicar o objetivo da sinalização.

### Controle

- Controle de Material

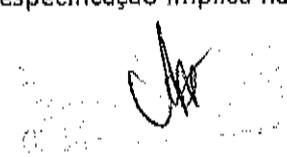
Cada elemento da sinalização deverá ser observado quanto ao atendimento dos requisitos específicos. Desta especificação. Para implantação das placas é necessário que tenham sido aprovadas para fiscalização do DERT, referente aos materiais aplicados no serviço de sinalização vertical.

- Controle de Execução

O serviço deve ser executado de acordo com o projeto de sinalização vertical aprovado pelo DERT, obedecendo os requisitos prescritos nesta especificação.

- Aceitação ou Rejeição

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou substituição imediata da peça sem qualquer ônus ao DERT.



A aceitação da implantação de qualquer elemento da sinalização será condicionada ao cumprimento a todos os requisitos desta especificação.

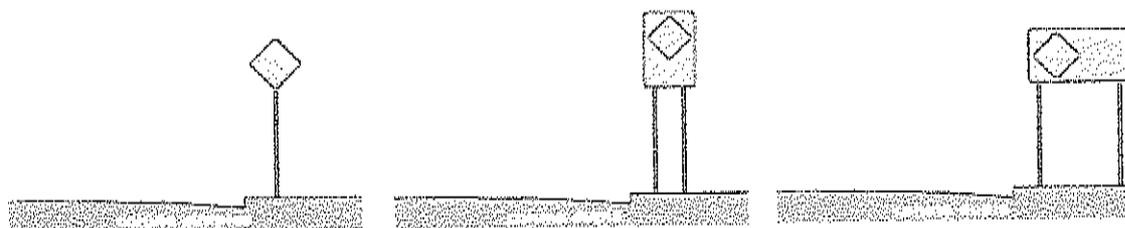


Fig. 1

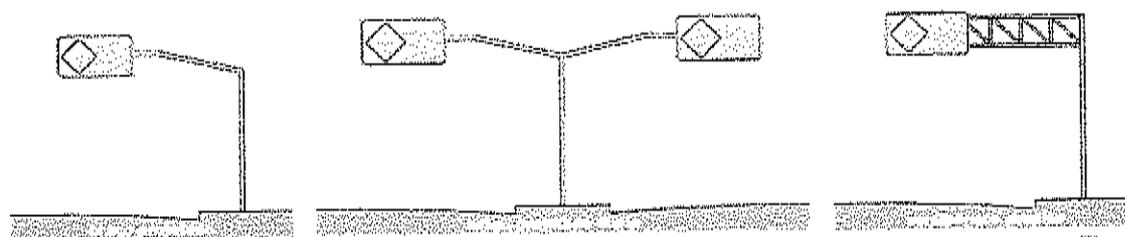


Fig. 2

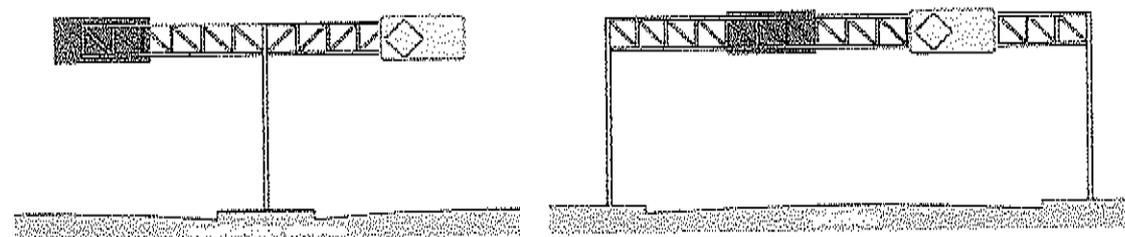


Fig. 3

#### ACESSIBILIDADE:

Rampas de acesso realizadas junto as faixas de travessias de pedestres e diferenciadas para cada lado da via, ambas serão executadas com piso cimentado e pigmentadas, estando prevista a colocação do piso tátil de alerta com o uso de ladrilhos hidráulicos (0,20x0,20) m, conforme previsto na norma técnica ABNT – NBR 9050.

#### PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO:

O canteiro contínuo localizado entre o Passeio e a Ciclovia será destinado para a futura arborização que priorize o plantio de espécies nativas ou adaptadas à região. É proposto que os coqueiros que precisarão ser retirados do trecho viário sejam transplantados para as laterais da via, sendo três destes destinados a rotatória central.

#### LIMPEZA DA OBRA:

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Será removido todo o entulho do terreno, sendo limpos e varridos os excessos.



**CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A obra deverá ser executada de acordo com o presente memorial descritivo, especificações técnicas e projetos aprovados.

Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações visando melhorias, só serão admitidas mediante consulta prévia e autorização da fiscalização. Todos os materiais e serviços utilizados na obra deverão seguir as Normas Técnicas e recomendações de execução da ABNT.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas.

A Contratante deverá, durante a execução de todos os serviços previstos para conclusão da obra, observar as normas de segurança do trabalho para os colaboradores responsáveis pela sua execução. A Contratada deverá visitar o local onde serão executadas as obras, sendo que não serão aceitas alegações de desconhecimento dos serviços a serem realizados.

  
Capitão de Polícia  
Municipal (Obr)

  
Capitão de Polícia



## RESUMO DO ORÇAMENTO E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

*[Handwritten signature]*