

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 1 / 12	REV. 0

## 1. OBJETIVO

A presente especificação define os requisitos básicos necessários à execução de Bueiro Celular e Tubular, a serem executados em concreto, para implantação na infraestrutura de vias férreas. São também aqui apresentados os requisitos concernentes a materiais, controle da qualidade, manejo ambiental, critérios de medição e forma de pagamento dos serviços executados.

## 2. FINALIDADE

O bueiro é a obra de transposição de talvegue natural ou ravina que tem a finalidade de propiciar a passagem sob o corpo estradal de pequenos cursos d'água ou deflúvios de águas pluviais, captadas por dispositivos de drenagem.

## 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições da norma NBR 15645, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, assim como da especificação VALEC nº 80-ES-028A-11-8007 para estrutura de concreto armado, além de critérios julgados cabíveis por esta, os quais prevalecem sobre os demais.

## 4. PREMISSAS

### 4.1 Classificação

Os bueiros podem ser classificados em vários tipos, como a seguir:

#### 4.1.1 Quanto à Localização

##### a) Bueiro de Grotá

É instalado em fundo de talvegue, na maioria das vezes para passagem de cursos d'água permanente, podendo, no entanto, atender, também, à passagem de águas pluviais.

##### b) Bueiro de Greide

Instalado sob o corpo estradal, tem a finalidade de transposição, sob o mesmo, das águas pluviais carregadas por dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

#### 4.1.2 Quanto à quantidade de canalizações

a) Simples, com uma só galeria.

b) Duplo, com duas galerias contíguas.

c) Triplo, com três galerias contíguas.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 2 /12	REV. 0

#### 4.1.3 Quanto à forma

##### a) Tubular

Constituído por tubos em concreto de seção circular.

##### b) Celular

Constituído por canalização em concreto de seção quadrada ou retangular.

#### 4.1.4 Quanto ao Método Construtivo

##### a) Pré-moldado

I - O pré-moldado é usado tanto para galeria com seção circular, quanto quadrada ou retangular.

II - No caso de tubular, poderá ser em concreto simples ou armado.

##### b) Moldado *in loco*

Usado somente para bueiro celular.

#### 4.2 Informações de Ordem Geral

- a) A galeria a ser implantada deverá ser do tipo e com a localização indicadas no projeto ou definidas pela fiscalização.
- b) A locação da galeria é feita por instrumentação topográfica, de acordo com os elementos especificados no projeto ou definidos pela fiscalização.
- c) A escavação da vala deve ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado ao bueiro a ser implantado, podendo ser feita por processo mecânico ou manual, após o que são executadas as obras de fundação recomendadas.
- d) A largura da cava deve ser superior à do berço em, pelo menos, 50cm para cada lado, de modo a permitir a implantação da galeria nas dimensões definidas.
- e) Para melhor orientação da profundidade e declividade da galeria, recomenda-se a utilização de gabaritos para execução do berço e assentamento através de cruzetas.
- f) A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais serão permitidas descontinuidades no seu perfil.
- g) Caso o terreno não apresente resistência adequada à fundação da estrutura, serão realizados trabalhos de reforço que poderão envolver: cravação de estacas, substituição de material, melhoria do solo com mistura, e outros, sempre a critério da fiscalização.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº  <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA  3 / 12	REV.  0

- h) Quando a galeria é tubular ou celular pré-moldada, deve ser executada com encaixes tipo macho e fêmea e junta rígida.
- i) Após a regularização do fundo da cava, antes do assentamento da galeria, é feita a locação do corpo do bueiro com instalação das réguas e gabaritos que permitirão materializar, no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.
- j) O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, sendo permitido pequenos ajustamentos da obra definida pelas Notas de Serviço, de modo a adequá-la ao terreno ou facilitar a construção.

## 5. MATERIAL

- a) Na execução do bueiro, poderão ser usados o concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria, conforme indicações de projeto ou da fiscalização.
- b) O concreto deve ser dosado de acordo com o projeto estrutural aprovado.
- c) O aço estrutural a ser utilizado é o da classe 50A ou 50B.
- d) No caso de galeria em aduelas, devem ser seguidas as prescrições da especificação VALEC nº 80-ES-028A-19-8001 para aduelas pré-moldadas.
- e) Para galerias moldadas *in loco*, devem ser adotados os critérios da especificação VALEC nº 80-ES-028A-11-8007 para estrutura de concreto.
- f) Nos bueiros de grotas ou de greide, os tubos de concreto deverão ser do tipo dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta de bolsa, obedecendo às exigências da NBR 8890, da ABNT, tanto para os tubos de concreto armado, quanto de concreto simples. Neste caso, particular atenção deverá ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência à compressão diametral, devendo ser adotados tubos, tipo de berço e reaterro das valas, como o recomendado.

## 6. EXECUÇÃO

### 6.1 Informações de Caráter Geral

#### 6.1.1 Bueiro de Grotas

Na execução deste tipo de bueiro, deverão ser seguidas as orientações:

- a) No caso de deslocamento do eixo natural do bueiro, antes da locação é recomendado executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão", visando proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes de canalização do talvegue.
- b) Precedendo a locação, recomenda-se, no caso de deslocamento do eixo do bueiro natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes de canalização do talvegue.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 4 / 12	REV. 0

- c) No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, deverão ser instalados dispositivo de transferência para o bueiro, tais como, caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.
- d) Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência fkc mínimo de 15 MPa, com a espessura de 10cm.

#### 6.1.2 Bueiro de Greide

Para a execução de bueiro de greide, deverá ser adotada a seguinte sistemática:

- a) No caso de interrupção de sarjeta ou de canalização coletora junto ao acesso do bueiro, deverá ser instalado dispositivo de transferência das águas para o mesmo, tal como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado ao caso.
- b) A escavação para a instalação deverá ser feita em profundidade que comporte o bueiro a ser implantado, garantindo inclusive o posterior recobrimento da canalização.
- c) A compactação do berço do bueiro deverá ser executada de forma a garantir a estabilização da fundação e a declividade longitudinal indicada.
- d) Execução da porção inferior do berço é feita em concreto de resistência fck mínima de 15 MPa, com a espessura de 10cm.

### 6.2 Construção do Bueiro

#### 6.2.1 Tubular

##### 6.2.1.1 Preparo da Vala e Fundação

- a) A cava deverá ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequada ao bueiro a ser implantado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização, por processo mecânico ou manual.
- b) A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação das fôrmas nas dimensões exigidas.
- c) Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento sem queda do material, será efetuado em camadas com espessura máxima de 15cm. Neste caso, deverá ser feita compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade do apoio para a execução do berço.
- d) Deverá ser efetuada a compactação do berço do bueiro, de forma a garantir a estabilização da fundação e a declividade longitudinal indicada.
- e) A porção inferior do berço é feita com concreto de resistência fck mínima de 15 MPa, com a espessura de 10cm.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 5 / 12	REV. 0

#### 6.2.1.2 Assentamento da Galeria

- a) O assentamento da canalização é feito no sentido de jusante para montante, sempre com a bolsa voltadas para montante, entendendo-se que no sistema de encaixe macho e fêmea, esta última equivale à bolsa.
- e) Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação e assentamento dos tubos.

#### 6.2.1.3 Execução das Juntas

Na execução da junta, deve ser observada a seguinte sequência:

- a) limpeza das faces dos encaixes ;
- b) alinhamento da galeria, após execução do encaixe, seguindo o traçado previsto em projeto;
- c) preenchimento da junta com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com aditivo que evite a retração nas suas faces interna e externa, exceto na parte externa da laje inferior que está assentada sobre o fundo da vala.

#### 6.2.1.4 Reaterro e Compactação do Solo

O reaterro deverá ser feito com recobrimento mínimo de uma vez e meia o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

### 6.2.2 Bueiro com Galeria em Aduelas Pré-moldadas

#### 6.2.2.1 Preparo da Vala e Fundação

- a) À medida em que forem sendo concluídas a escavação e o escoramento, deve ser efetuada a regularização e preparo adequados do fundo da vala onde é montada a galeria.
- b) O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade de projeto. Eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, devidamente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo original.
- c) Terrenos firmes, com capacidade de suporte satisfatória, porém com o fundo situado abaixo do nível do lençol freático, requerem um lastro de brita de bitola 3 ou 4 ou cascalho grosso, com espessura entre 10 e 15cm, com uma camada adicional de 5cm de material granular fino.
- d) Em terrenos firmes e secos, com capacidade de suporte satisfatória, a aduela pode ser assentada diretamente no solo.
- e) Em terrenos compressíveis e instáveis, como, por exemplo, argila saturada ou lodo, o apoio das

aduelas é feito sobre laje de concreto simples ou armado, executada sobre um dos seguintes tipos de fundação:

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 6 /12	REV. 0

- I) lastro de brita 3 ou 4, ou cascalho grosso com espessura mínima de 15 cm ou
  - II) embasamento de pedra de mão ou rachão, com espessura máxima de 1,00 m ou, ainda
  - III) estacas com diâmetro mínimo de 0,20 m e comprimento mínimo de 2,00 m.
- f) Em terrenos rochosos, a escavação que foi aprofundada em, pelo menos, 15cm, deve ser preenchida com material granular fino, para garantir um perfeito apoio das peças.

#### 6.2.2.2 Assentamento da Galeria

O assentamento das aduelas é feito no sentido de jusante para montante, sempre com a bolsa voltadas para montante, entendendo-se que no sistema de encaixe macho e fêmea, esta última equivale à bolsa.

#### 6.2.2.3 Execução das Juntas

Na execução da junta, deve ser observada a seguinte seqüência:

- a) limpeza das faces dos encaixes ;
- b) alinhamento da galeria, após execução do encaixe, seguindo o traçado previsto em projeto;
- c) execução da junta com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com aditivo que evite a retração nas suas faces interna e externa, exceto na parte externa da laje inferior que está assentada sobre o fundo da vala.

#### 6.2.2.4 Reaterro e Compactação do Solo

- a) Na obra em pré-moldados, a inobservância das regras para reaterro da galeria poderá acarretar recalque diferencial na camada final, com conseqüente desalinhamento das aduelas e prejuízo no seu sistema de encaixe e na vedação ou, ainda, causar problemas estruturais, interferindo, diretamente, na resistência das peças.
- b) A compactação poderá ser manual ou mecânica e ser realizada de três formas diferentes:
  - por pressão
  - impacto
  - vibração.
- c) O equipamento de compactação deverá ser compatível com a classe de resistência mecânicas da galeria, de modo a se evitar problemas estruturais.
- c) Na execução do reaterro, deverá ser utilizado, preferencialmente, o mesmo solo escavado, desde que apresente as propriedades adequadas. Caso contrário, deverá ser utilizado solo de jazida apropriada.
- d) O reaterro e a compactação deverão ser efetuados concomitantemente com a retirada do

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 7 / 12	REV. 0

escoramento, quando houver.

- e) O reaterro será iniciado pelo enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade, isento de pedras ou corpos estranhos, proveniente da própria escavação ou de jazidas. Será executado alternadamente nas regiões laterais à galeria, mecânica ou manualmente, em camadas de até 20cm, compactadas com energia mecânica especificada no projeto do aterro. Tal procedimento deve ser executado continuamente, até uma altura de, no mínimo, 60cm acima da superfície de cima da laje superior da galeria, seguido de espalhamento e compactação mecânicos.
- f) Em caso de solo arenoso, o adensamento poderá ser efetuado por processo vibratório ou hidráulico, devendo ser utilizado o mais eficiente.
- e) A compactação deverá ser sempre efetuada a partir da região central da vala para as suas laterais, procurando evitar danos estruturais à galeria e, no caso de galeria em aduelas, o desalinhamento destas em seus encaixes.

#### 6.2.3 Galeria Moldada *in loco*

##### 6.2.3.1 Preparo da Vala e Fundação

- a) À medida em que forem sendo concluídas a escavação e o escoramento, deve ser efetuada a regularização e preparo adequados do fundo da vala onde será montada a galeria.
- b) O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade de projeto.
- c) Para o assentamento da galeria é necessário a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de camada preparatória de embasamento, utilizando concreto magro dosado para uma resistência à compressão (fck min) aos 28 dias de 15 Mpa, devendo ser ainda considerado o sistema estrutural de fundação recomendado, cuja execução será feita de acordo com as normas apropriadas.
- d) As irregularidades remanescentes serão corrigidas com o espalhamento do lastro de concreto magro, com resistência de fck mínimo de 15 MPa, e na espessura de 10cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a superfície, mais um excesso de 15cm para cada lado.

##### 6.2.3.2 Execução da Galeria

- a) Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço, serão permitidas a colocação e amarração da armadura da laje de fundo e das formas laterais, que servirão de apoio aos ferros das paredes.
- b) As paredes internas das formas deverão ser untadas com desmoldante, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem.
- c) Segue-se o lançamento, espalhamento e acabamento do concreto de fundo, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota superior da mísula inferior, com aplicação de vibração adequada.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº  <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA  8 / 12	REV.  0

- d) Concretado o fundo, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas interna e externa das paredes, após o que, será feito o lançamento e espalhamento do concreto, com simultânea vibração, até a cota inferior das mísulas superiores.
- e) Deverão ser, então, instaladas as formas da laje superior e a colocação e posicionamento da armadura, com espalhamento do concreto necessário à complementação da galeria.
- f) Simultaneamente à concretagem da laje superior, nas extremidades da galeria serão executadas as vigas de cabeceira ou muros de testa.
- g) Para o revestimento das paredes e fundo da galeria, deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa, alisada a desempenadeira. No caso de recomendação do uso de concreto aparente, deverá ser feito o tratamento adequado para as formas e o isolamento da superfície.

#### 6.2.3.3 Execução das Juntas

- a) Para assegurar a indeformabilidade da estrutura, serão executadas juntas de dilatação para segmentos máximos de 10 m de comprimento, de acordo com o projeto estrutural.
- b) Não havendo recomendações específicas estas juntas serão executadas com 1cm de espessura e realizadas com réguas de madeira compensadas e isopor, matéria que será retirado após a concretagem, sendo, então preenchidas as juntas com mistura de cimento asfáltico e cimento, aplicada a quente.
- c) Esta junta poderá, também, ser do tipo fungeband ou similar, garantindo a estanqueidade da obra.

#### 6.3 Extremidades e Bocas

- a) As extremidades e bocas do bueiro são executadas de acordo com o seu projeto, e serão específicas para cada dimensão de seção transversal da galeria.
- b) Face à sua natureza e por se tratar de estruturas monolíticas rigidamente vinculadas à galeria, os mesmos cuidados dispensados a esta também são dados à sua execução.
- c) A execução das bocas terá início pela escavação, a fim de implantar as vigas frontais e as soleiras, após o que, será feita a regularização do fundo e espalhamento do lastro.
- d) Concluído o lastro, serão colocadas as armaduras das soleiras e das alas, efetuada a colocação e escoramento das paredes interna e externa das mesmas, que são solidarizadas e concretadas junto com a soleira e a viga frontal.

#### 6.2.3.4 Reaterro e Compactação do Solo

- a) A compactação poderá ser manual ou mecânica e ser realizada de três formas diferentes:
  - por pressão
  - impacto



<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 9 /12	REV. 0

• vibração.

- b) O equipamento de compactação deverá ser compatível com a classe de resistência mecânicas da galeria, de modo a se evitar problemas estruturais.
- c) Na execução do reaterro, deverá ser utilizado, preferencialmente, o mesmo solo escavado, desde que apresente as propriedades adequadas. Caso contrário, deverá ser utilizado solo de jazida apropriada.
- d) O reaterro e a compactação deverão ser efetuados concomitantemente com a retirada do escoramento, quando houver.
- e) O reaterro será iniciado pelo enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade, isento de pedras ou corpos estranhos, proveniente da própria escavação ou de jazidas. Será executado alternadamente nas regiões laterais à galeria, mecânica ou manualmente, em camadas de até 20cm, compactadas com energia mecânica especificada no projeto do aterro. Tal procedimento deve ser executado continuamente, até uma altura de, no mínimo, 60cm acima da superfície de cima da laje superior da galeria, seguido de espalhamento e compactação mecânicos.
- f) Em caso de solo arenoso, o adensamento poderá ser efetuado por processo vibratório ou hidráulico, devendo ser utilizado o mais eficiente.
- g) A compactação deverá ser sempre efetuada a partir da região central da vala para as suas laterais, procurando evitar danos estruturais à galeria.

## 7. CONTROLE

### 7.1 De Material

- a) O tubo de concreto para bueiro deverá ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta de bolsa, obedecendo às exigências da ABNT 8890, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.
- b) Particular importância será dada à qualidade da tubulação com relação à resistência à compressão diametral, adotando-se tubos como o recomendado.
- c) No caso de bueiro celular, quer se trate de obra moldada *in loco* ou em pré-moldados, estes deverão ser executadas em estrutura de concreto armado, devendo atender às diretrizes da especificação VALEC nº 80-ES-028A-11-8007.
- d) O concreto usado será confeccionado, de acordo com as normas NBR 6118, 12654, e 12655, da ABNT e ser dosado de acordo com o projeto estrutural aprovado.
- e) O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 28 dias, com base no que dispõe a norma NBR 5739.
- f) O ensaio de consistência de concreto será feito de acordo com a norma NBR NM 67 ou 68, sempre que ocorrer alteração no teor da umidade dos agregados, na execução da primeira

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 10 /12	REV. 0

amassada do dia após o reinício dos trabalhos, quando ocorrer interrupção destes por mais de duas horas, cada vez que forem moldados corpos de prova e na troca de operadores.

## 7.2 De Execução

### 7.2.1 Dos Insumos

- Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada de corpos de prova do concreto, de amostras de concreto e de amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, sempre da forma estipulada nas especificações e/ou normas específicas.
- O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle estabelecido pela norma DNER-ES 330/97.

### 7.2.2 Do Dispositivo

A locação, escavação, montagem ou concretagem do corpo e bocas, e reaterro são controlados por aferição topográfica, auxiliados por gabaritos para execução das galerias e acessórios, por medidas a trena e verificação visual.

## 7.3 Do Produto

### 7.3.1 Controle Geométrico

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução.

### 7.3.2 Tolerâncias

- As dimensões da seção transversal avaliada, não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 1%, em pontos isolados.
- Todas as medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação às espessuras de projeto.

### 7.3.3 Controle Qualitativo

- O controle qualitativo da obra será feito de forma visual, pela avaliação das características do acabamento, podendo ser acrescido de outros controles que garantam a perfeita execução dos serviços, a critério da fiscalização.
- Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento, do enchimento das valas e do aterro sobre a laje de teto da galeria.

## 8. MANEJO AMBIENTAL

- Durante a execução da obra, devem ser preservadas as condições ambientais, com a exigência, entre outros, dos seguintes procedimentos:

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA 11 / 12	REV. 0

I - todo o material excedente de escavação ou sobras, devem ser removidos das proximidades da obra, devendo ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito de rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;

II - o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário;

III - a área afetada pelas operações de construção deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental;

IV - durante o desenvolvimento da obra deve ser evitado o tráfego desnecessário de veículos e equipamentos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.

b) Além destas, devem ser observadas, no que couber, as disposições das Normas Ambientais da VALEC (NAVAS)

## 9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

a) A escavação é medida em m<sup>3</sup>.

b) A medição será feita por tipo de bueiro executado, tubular, celular em pré moldados ou concretado *in loco*.

c) Será medida a extensão, em metros lineares, do corpo do bueiro (galeria). Quando a extensão for superior a 40m, podem ser feitas duas medições, sendo a primeira quando concluída a execução de 50% (cinquenta por cento) da galeria.

d) As extremidades e bocas (alas, soleiras e vigas) serão medidas por unidade.

e) O reaterro é medido em m<sup>3</sup>, tanto para a compactação manual, como mecânica.

## 10. FORMA DE PAGAMENTO

a) O corpo do bueiro será pago por metro linear, pelo preço unitário contratual, considerando somente o comprimento da galeria, seja tubular, moldada *in loco*, quanto a executada com aduelas pré-moldadas, como a seguir:

I - no preço do bueiro em pré-moldados, estão incluídos, além do preço das aduelas ou tubos, a execução da escavação e do berço da galeria, formas e armaduras para as alas, assim como o fornecimento, transporte, lançamento e assentamento das aduelas ou tubos, mão de obra com encargos e utilização de equipamentos e ferramentas usados;

<b><u>VALEC</u></b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>Obra de Arte Corrente BUEIRO EM CONCRETO</b>	Nº  <b>80-ES-028A-19-8008</b>	FOLHA  12 /12	REV.  0

II - para a galeria moldada *in loco*, o preço da escavação, dos insumos nela utilizados, assim como mão de obra com encargos, utilização de equipamentos e ferramentas, e demais serviços necessários à sua execução.

- b) As extremidades, assim como as bocas, são pagas por unidade, considerados nos seus custos todos os insumos, mão de obra com encargos, equipamentos e ferramentas utilizados na sua execução.
- c) A escavação da vala é paga separadamente à passagem.
- d) O reaterro e sua compactação, são também pagos em separado.