 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 1 / 8	REV. 0

1. OBJETIVO

A presente especificação define os requisitos básicos necessários à execução de Passagem de Gado e de Pequenos Veículos, 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 DA PASSAGEM

Esta passagem tem por finalidade permitir o livre trânsito de gado, fauna e pequenos veículos de um lado para o outro do corpo estradal.

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

- a) Este dispositivo pode ser formado por galeria em concreto armado, composta por aduelas pré-moldadas ou concretada *in loco*.
- b) A locação da galeria é feita por instrumentação topográfica.
- c) A passagem de gado celular de concreto, deve ser locada de acordo com os elementos especificados no projeto ou definidos pela fiscalização.
- d) A escavação da vala deve ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado à passagem a ser instalada, podendo ser feita por processo mecânico ou manual, após o que são executadas as obras de fundação recomendadas.
- e) A largura da cava deve ser superior à do berço em, pelo menos, 50 cm para cada lado, de modo a permitir a implantação da galeria nas dimensões definidas.
- f) Para melhor orientação da profundidade e declividade da galeria, recomenda-se a utilização de gabaritos para execução do berço e assentamento através de cruzetas.
- g) Quando a galeria é formada por aduelas pré-moldadas, deve ser executada com encaixes tipo macho e fêmea e junta rígida, tendo, na entra e na saída, bocas destinadas a conter a parte do talude do aterro que se encontra sobre a sua estrutura, bem como, direcionar o fluxo do trânsito para o seu interior.
- h) A galeria da passagem tem seção quadrada, com dimensões em função da sua utilização, como a seguir:

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 2 / 8	REV. 0

- 2,50x2,50m, somente para passagem de gado; e
- 3,00x3,00m, para passagem de gado e de pequenos veículos.

- 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) No caso de galeria em aduelas, devem ser seguidas as prescrições da especificação VALEC nº 80-EM-028A-19-8002 para aduelas pré-moldadas.
- b) Para galerias moldadas *in loco*, devem ser adotados os critérios da especificação VALEC nº 80-ES-028A-11-8007 para estrutura de concreto.
- c) O aço estrutural a ser utilizado é o da classe 50A ou 50B.
- d) O concreto deve ser dosado de acordo com o projeto estrutural aprovado.

6. EXECUÇÃO

6.1 Galeria em Aduelas Pré-moldadas

6.1.1 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:

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 3 / 8	REV. 0

I) lastro de brita 3 ou 4, ou cascalho grosso com espessura mínima de 15cm ou

II) embasamento de pedra de mão ou rachão, com espessura máxima de 1,00m ou, ainda

III) estacas com diâmetro mínimo de 0,20m e comprimento mínimo de 2,00m.

- 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.

6.1.2 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.

6.1.3 Execução das Juntas

Na execução de junta rígida, 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 Galeria Moldada *in loco*

6.2.1 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 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 min de 15 MPa, e na espessura de 10cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a superfície, mais um excesso de 15cm para cada lado.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 4 / 8	REV. 0

- e) 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.

6.2.2 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.
- 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 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 régua de madeira compensadas e isopor: após a concretagem, estas serão retiradas e rejuntadas com mistura de cimento asfáltico e cimento, aplicada a quente.
- c) Esta junta poderá ser do tipo fungenband ou similar, garantindo a estanqueidade da obra.

6.3 Extremidades e Bocas


- a) As extremidades e bocas da passagem são construídas de acordo com o seu projeto, e serão específicas para cada dimensão de seção transversal.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 5 / 8	REV. 0

- b) Face à sua natureza e por se tratar de estruturas monolíticas rigidamente vinculadas à galeria, os mesmos cuidados dispensados a esta, também deverão ser 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.

6.4 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 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.

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 6 / 8	REV. 0

7. CONTROLE

7.1 De Material

- A passagem de gado, quer se trate de obra moldada *in loco* ou pré-moldadas, deverão ser executadas em estrutura de concreto armado, devendo atender às diretrizes da especificação VALEC nº 80-ES-028A-11-8007.
- 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.
- 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.
- 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 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.
- Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, agregados e demais materiais, da forma estipulada nas especificações e/ou normas respectivas.

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

- O controle geométrico da execução da obra é feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das galerias e acessórios.
- Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviços com as quais será feito o acompanhamento da execução.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 7 / 8	REV. 0

7.3.2 TOLERÂNCIAS

- a) As dimensões da seção transversal avaliada, não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 1%, em pontos isolados.
- b) 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

- a) 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.
- b) 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.

9. MANEJO AMBIENTAL

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

10. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- a) A escavação é medida em m³.
- b) A medição será feita por tipo de passagem executada, em pré moldados ou concretada *in loco*, com seção de 3,00m x 3,00m ou 2,50m x 2,50m.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: PASSAGEM DE GADO E DE PEQUENOS VEÍCULOS	Nº 80-ES-028A-23-8007	FOLHA 8 / 8	REV. 0

c) Será medida a extensão, em metros lineares, do corpo da passagem (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 m³, tanto para a compactação manual (apiloamento), como mecânica (placa vibratória).

11. FORMA DE PAGAMENTO

a) O corpo da passagem será pago por metro linear, pelo custo unitário contratual, para o seu comprimento, tanto para a galeria moldada *in loco*, quanto para a executada com aduelas pré-moldadas, como a seguir:

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

II – no preço para a galeria moldada *in loco*, estão incluídos o preço dos insumos para a sua execução, 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 e utilização de equipamentos e ferramentas utilizados na sua execução.

c) A escavação é paga separadamente.

d) O reaterro e sua compactação são também pagos em separado.