




|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|---|------------|---|---|----|----------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|---|-----|---|---|---|---|---|
| <b>VALEC</b><br><b>Engenharia,</b><br><b>Construções e</b><br><b>Ferrovias S.A.</b>   |            | "Desenvolvimento Sustentável do Brasil" |   |    |                |         |   |   |   |   |   | <br><b>Qualidade Total</b> |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            | <b>VALEC</b>                            |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
| <b>Título:</b><br><b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA</b><br><b>SARJETA</b> |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   | <b>Nº VALEC</b><br><b>80-ES-028A-19-8006</b>  |   |   |   | <b>Fl.</b><br><b>01/01</b> |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   | <b>Nº PROJETISTA</b>  |   |   |   | <b>Rev.</b><br><b>1</b>    |   |     |   |   |   |   |   |
| Indicar neste quadro em que revisão está cada folha                                   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
| Fl.   | 0          | 1                                       | 2   | 3  | 4              | Fl.     | 0   | 1 | 2 | 3 | 4 | Fl.   | 0 | 1 | 2 | 3                          | 4 | Fl. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1   | x          | x                                       | x   |    |                | 26      |   |   |   |   |   | 51  |   |   |   |                            |   | 76  |   |   |   |   |   |
| 2   | x          | x                                       | x   |    |                | 27      |   |   |   |   |   | 52  |   |   |   |                            |   | 77  |   |   |   |   |   |
| 3   | x          | x                                       | x   |    |                | 28      |   |   |   |   |   | 53  |   |   |   |                            |   | 78  |   |   |   |   |   |
| 4   | x          | x                                       | x   |    |                | 29      |   |   |   |   |   | 54  |   |   |   |                            |   | 79  |   |   |   |   |   |
| 5   | x          | x                                       | x   |    |                | 30      |   |   |   |   |   | 55  |   |   |   |                            |   | 80  |   |   |   |   |   |
| 6   | x          | x                                       | x   |    |                | 31      |   |   |   |   |   | 56  |   |   |   |                            |   | 81  |   |   |   |   |   |
| 7   |            | x                                       | x   |    |                | 32      |   |   |   |   |   | 57  |   |   |   |                            |   | 82  |   |   |   |   |   |
| 8   |            |   |   |    |                | 33      |   |   |   |   |   | 58  |   |   |   |                            |   | 83  |   |   |   |   |   |
| 9   |            |   |   |    |                | 34      |   |   |   |   |   | 59  |   |   |   |                            |   | 84  |   |   |   |   |   |
| 10  |            |   |   |    |                | 35      |   |   |   |   |   | 60  |   |   |   |                            |   | 85  |   |   |   |   |   |
| 11  |            |   |   |    |                | 36      |   |   |   |   |   | 61  |   |   |   |                            |   | 86  |   |   |   |   |   |
| 12  |            |   |   |    |                | 37      |   |   |   |   |   | 62  |   |   |   |                            |   | 87  |   |   |   |   |   |
| 13  |            |   |   |    |                | 38      |   |   |   |   |   | 63  |   |   |   |                            |   | 88  |   |   |   |   |   |
| 14  |            |   |   |    |                | 39      |   |   |   |   |   | 64  |   |   |   |                            |   | 89  |   |   |   |   |   |
| 15  |            |   |   |    |                | 40      |   |   |   |   |   | 65  |   |   |   |                            |   | 90  |   |   |   |   |   |
| 16  |            |   |   |    |                | 41      |   |   |   |   |   | 66  |   |   |   |                            |   | 91  |   |   |   |   |   |
| 17  |            |   |   |    |                | 42      |   |   |   |   |   | 67  |   |   |   |                            |   | 92  |   |   |   |   |   |
| 18  |            |   |   |    |                | 43      |   |   |   |   |   | 68  |   |   |   |                            |   | 93  |   |   |   |   |   |
| 19  |            |   |   |    |                | 44      |   |   |   |   |   | 69  |   |   |   |                            |   | 94  |   |   |   |   |   |
| 20  |            |   |   |    |                | 45      |   |   |   |   |   | 70  |   |   |   |                            |   | 95  |   |   |   |   |   |
| 21  |            |   |   |    |                | 46      |   |   |   |   |   | 71  |   |   |   |                            |   | 96  |   |   |   |   |   |
| 22  |            |   |   |    |                | 47      |   |   |   |   |   | 72  |   |   |   |                            |   | 97  |   |   |   |   |   |
| 23  |            |   |   |    |                | 48      |   |   |   |   |   | 73  |   |   |   |                            |   | 98  |   |   |   |   |   |
| 24  |            |   |   |    |                | 49      |   |   |   |   |   | 74  |   |   |   |                            |   | 99  |   |   |   |   |   |
| 25  |            |   |   |    |                | 50      |   |   |   |   |   | 75  |   |   |   |                            |   | 100 |   |   |   |   |   |
| Rev.  | Data       | ELABORADO POR                           |   | TE | APROVAÇÃO      |         | Descrição da revisão                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            | Nome                                    | Rubrica   |    | Nome           | Rubrica |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
| 0   | 01/03/2010 |   |  | B  | JORGE MESQUITA |         | EMISSÃO INICIAL                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
| 1   | 24/7/2012  | Rodrigo P Einstoss                      |   | B  |                |         | Inclusão itens, 4.1, 4.4, 5.2.3, 8.b.III-Revisão Gera |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
|   |            |   |   |    |                |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |
| Tipo de emissão (T.E.)  |            |   |   |    | Distribuição   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |   |     |   |   |   |   |   |

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
|  <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>1 / 7 | REV.<br>1 |

## 1. OBJETIVO

A presente especificação define os critérios básicos necessários à execução de Sarjeta a ser implantada na infraestrutura de vias férreas. São também aqui apresentados os requisitos concernentes a materiais, controle da qualidade, manejo ambiental, critério de medição e forma de pagamento.

## 2. FINALIDADE DO DISPOSITIVO

Trata-se de dispositivo de drenagem superficial, executado no bordo da plataforma, com a finalidade de interceptar os deflúvios que escoem transversalmente à plataforma e às áreas adjacentes, conduzindo-os longitudinalmente para pontos previamente estabelecidos para lançamento, evitando comprometer a integridade ou a estabilidade da mesma.

## 3. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, aplicáveis ao caso, além de critérios julgados cabíveis pela VALEC, os quais prevalecem sobre os demais.

## 4. MATERIAL

### 4.1 Premissa

As sarjetas de pé de corte e de crista de aterro podem ter revestimento vegetal, em concreto ou em solo-cimento, de acordo com o estabelecido no projeto ou definido pela VALEC.

### 4.2 Revestimento Vegetal

Quando indicado o revestimento vegetal, são adotadas as alternativas de plantio de grama em leivas ou mudas, utilizando espécies típicas da região da obra, atendendo às especificações próprias. No caso de áreas maiores, pode ser também feito o plantio por hidrossemeadura.

### 4.3 Revestimento em Concreto

O concreto, quando utilizado no revestimento deste dispositivo, é dosado para uma resistência característica à compressão mínima (fck), aos 28 dias, de 15MPa. Este concreto é preparado de acordo com o prescrito pela norma NBR 6118, da ABNT.

### 4.4 Revestimento em Solo Cimento

a) O solo utilizado na confecção do revestimento da sarjeta deve atender aos seguintes requisitos:

- ter índice de plasticidade máximo de 18 %;
- ter limite de liquidez máximo de 40 %;
- % que passa na peneira 200 de 40 % (máx.).

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>2 / 7 | REV.<br>1 |

- b) O teor de cimento a ser incorporado ao solo deverá ser de, no mínimo, 10% em relação à massa de solo seco.
- c) A resistência à compressão mínima do solo cimento dosado deve ser igual ou superior a 1,5 MPa.

## 5. EXECUÇÃO

### 5.1 Informações de Caráter Geral

- a) A sarjeta tem, em geral, seção triangular, retangular ou trapezoidal, sendo executada de acordo com a seção tipo prevista em projeto ou como estipulado pela VALEC;
- b) A sarjeta na plataforma de aterro, quando triangular, é, sempre, do tipo “sarjeta meio-fio”, executada de acordo com o previsto no projeto. Caso a contratada necessite modificar o perfil desta seção, só poderá fazê-lo com autorização da VALEC, devendo, neste caso, serem também revistos e autorizados os espaçamentos de descida d’água estipulados inicialmente no projeto.
- c) A sarjeta é executada imediatamente após a terraplenagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento do talude e segundo forma, dimensões, alinhamento e eventuais cotas estabelecidas no projeto, ou como estipulado pela VALEC.
- d) A execução da sarjeta é iniciada após a conclusão de todas as operações que envolvam atividades na plataforma, assim como dos trabalhos de regularização ou acerto que possam danificá-la.
- e) O preparo e a regularização das superfícies da sarjeta são executados com operação manual, envolvendo corte, aterro e/ou acertos, de forma a atingir a geometria prevista para cada dispositivo.
- f) Quando localizada em alargamento de corte, a sarjetas poderá ser executada pelo processo acima referido ou com equipamento convencional de terraplenagem, dependendo da seção indicada no projeto, devendo, para tanto, ser aprovada pela VALEC.
- g) O revestimento do dispositivo somente é executado mediante ordem escrita da VALEC, a qual pode substituir o tipo indicado em projeto por outro constante desta especificação, a seu critério.
- h) A sarjeta deve ser revestida imediatamente após a escavação e regularização da sua superfície.
- i) Os materiais escavados e não utilizados na regularização da superfície de assentamento são destinados a bota-fora, cuja localização é definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>3 / 7 | REV.<br>1 |

## 5.2 Revestimento

### 5.2.1 Vegetal

- a) Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento, é imediatamente aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada e adubada, de modo a facilitar a germinação da grama.
- b) Logo em seguida, as leivas selecionadas são colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira.
- c) É recomendado, para o caso, o emprego de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração.
- d) O revestimento vegetal aplicado deve ser periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação às superfícies recobertas.
- e) Durante o período remanescente da obra, e até a sua entrega definitiva, fica a cargo da contratada a recomposição de eventuais falhas em que não tenha sido bem sucedido o plantio ou em locais onde se tenha constatado a danificação do revestimento vegetal aplicado.

### 5.2.2 Em concreto

- a) No caso de sarjeta em aterro, esta deve ser, sempre, moldada “in loco”, em conjunto com o meio-fio, de maneira a evitar infiltração indesejável na junção dos dois elementos.
- b) Os materiais empregados nas camadas preparatórias para o assentamento da sarjeta são os próprios solos existentes no local. A superfície de assentamento deve ser compactada de modo a resultar em uma base firme e bem desempenada.
- c) Na marcação da localização da sarjeta, são implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para a concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e à forma do dispositivo, com a geometria estabelecida no projeto, devendo os mesmos serem espaçados entre si em, no máximo, 3,0 m.
- d) A concretagem deve ser efetuada segundo um plano executivo que preveja o lançamento do concreto em lances alternados.
- e) O espalhamento e acabamento do concreto são feitos mediante o emprego de ferramentas manuais e, em especial, de régua que, apoiada em guias adjacentes, permite a conformação da sarjeta com a seção pretendida.
- f) A retirada das guias dos segmentos concretados deve ser feita logo após o início do processo de cura do concreto.

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>4 / 7 | REV.<br>1 |

- g) O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários são feitos com apoio da régua de desempenho, no próprio concreto dos trechos adjacentes.
- h) A cada segmento de extensão máxima de 12 m, é executada uma junta de dilatação, preenchida com argamassa asfáltica.
- i) O concreto utilizado no revestimento deve ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitida a sua redosagem.
- j) A utilização do material escavado deve atender, igualmente, ao disposto no item 5.1g anterior, para a sarjeta com revestimento vegetal.

### 5.2.3 Em solo cimento

- a) A execução da sarjeta deve atender ao estabelecido no projeto.
- b) A mistura deve ser executada em betoneira, atendendo as dosagens estabelecidas em projeto ou determinadas pela VALEC.

## 5.3 Saídas d'Água

### 5.3.1 Saída d'Água Intermediária

Deverá ser executada em pontos específicos, como definido no projeto ou determinado pela VALEC.

### 5.3.2 Saída d'Água na Extremidade

É executada de forma idêntica à própria sarjeta, devendo ter cerca de 10m a partir do final do corte ou do aterro, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigode). Esta extensão deve ser ajustada às condições locais, de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

## 6. INSPEÇÃO

### 6.1 Controles dos Insumos

- a) O controle tecnológico do concreto empregado deve ser realizado de acordo com as normas NBR 12654 e 12655, da ABNT e especificação DNER-ES 330/97.
- b) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a norma NBR NM 67 ou NBR NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados; na execução da primeira amassada do dia; após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas; cada vez que forem moldados corpos-de-prova; e na troca de operadores.

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>5 / 7 | REV.<br>1 |

- c) No caso de revestimento vegetal, deverá ser verificada a aplicação do revestimento conforme indicado em 5.2.1, desta especificação.

## 6.2 Controle da Execução

- a) Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, do cimento, agregados e demais materiais, da forma estipulada nas normas respectivas.
- b) O concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle prescrito na especificação DNER-ES 330/97.
- c) Para a sarjeta com revestimento vegetal, deverão ser acompanhadas todas as fases de execução da obra, em conformidade com o estipulado em 5.1 e 5.2.1.
- d) Em qualquer um dos casos, o acompanhamento da execução da obra é feito a utilização dos elementos geométricos característicos estabelecidos em Notas de Serviço.

## 6.3 Verificações do Produto

### 6.3.1 Controle Geométrico

- a) O controle geométrico da execução da sarjeta é feito por meio de levantamento topográfico, auxiliado por gabaritos para confecção da canalização e de seus acessórios.
- b) Para a verificação do produto, são também utilizados os elementos geométricos característicos estabelecidos nas Notas de Serviço.

#### 6.3.1.1 Tolerâncias

- a) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais que 1%, em pontos isolados.
- b) Todas as medidas de espessura efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura estipulada em projeto.

### 6.3.2 Controle de acabamento

- a) Deve ser feito o controle qualitativo, visual, do dispositivo de drenagem, sendo aí avaliadas as características de acabamento da obra executada, de modo a garantir que não ocorra prejuízo no desempenho hidráulico da canalização. Por solicitação da fiscalização, podem ser ainda aplicados outros controles à verificação final do dispositivo. A indicação dos casos e a definição do processo a ser utilizado serão determinados pela VALEC.
- b) Da mesma forma, deve ser feito o acompanhamento das camadas de embasamento da sarjeta.

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>6 / 7 | REV.<br>1 |

## 7. MANEJO AMBIENTAL

- a) Durante a execução do sarjeta, devem ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:
- I - todo o material excedente de escavação, assim como sobras, devem ser removidos das proximidades da obra, de modo a não provocar o seu entupimento, 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 transporte do material excedente ou sobra deve ser feito de maneira que não seja conduzido para cursos d'água, de modo a não causar assoreamento e/ou entupimento nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;
  - III - devem ser executadas obras de proteção nos pontos de deságüe das sarjetas, de modo a não promover erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
  - IV - o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário.
  - V - durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.
- b) Além destas, devem ser observadas, no que couber, as disposições da série Norma Ambiental VALEC (NAVA) e a Política de Meio Ambiente da VALEC, nas suas edições mais recentes.

## 8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A sarjeta é medida da seguinte forma:

- a) Escavação, pelo volume, em m<sup>3</sup>, efetivamente executado;
- b) revestimento:
- I – se vegetal, pela área revestida, em m<sup>2</sup> ;
  - II – se em concreto, pelo volume, em m<sup>3</sup> empregado;
  - III – se em solo cimento, pelo volume empregado, em m<sup>3</sup>;

|   |   |                |           |
|---|---|----------------|-----------|
| <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | <b>ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO<br/>DE INFRAESTRUTURA</b> |                |           |
| <b>SARJETA</b>  | <b>80-ES-028A-19-8006</b>                             | FOLHA<br>7 / 7 | REV.<br>1 |

#### 9. FORMA DE PAGAMENTO

- a) Cada serviço ou material utilizado é pago pelo preço unitário contratual correspondente, conforme Quadro de Serviços a Preços Unitários, como medido em 8, acima.
- b) Os preços unitários incluem todos os serviços necessários, fornecimento, carga e transporte dos materiais empregados, remoção e espalhamento do material escavado, considerando, em cada operação, a mão-de-obra com encargos, assim como a utilização de equipamentos e ferramentas.