MEMORIAL DESCRITIVO

Contratação de empresa especializada para a execução de serviço de galeria com bueiros celulares na travessia do Córrego sem denominação, estrada vicinal demominada Linha do Vira, KM 07 coordenadas: Long 20°51’59,7’’S Lat 46°39’45’’W, em Passos/MG, estando inclusos serviços e equipamentos para transporte dos materiais até os locais de aplicação, conforme memoriais descritivos, projetos e planilha orçamentária.

SUMÁRIO

PROJETO BÁSICO EXECUTIVO..... 2

MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS.....3

LIMPEZA DO TERRENO.....3

FORNECIMENTO, ESCAVAÇÃO, TRANSPORTE E COMPACTAÇÃO DE SOLO.....4

ESTABILIZAÇÃO DE SOLO MOLE COM MATAÇÃO OU PEDRA DE MÃO.....11

GALERIA CELULAR PRÉ-MOLDADA 14

ESCADA HIDRÁULICA.....35

SARJETA.....37

PROJETO BÁSICO EXECUTIVO

OBJETO: Contratação de empresa especializada para execução de sistema de drenagem conforme projetos, em Estrada Rural do Município de Passos, estando inclusos serviços e equipamentos para transporte dos materiais até os locais de aplicação, conforme memoriais descritivos, projetos e planilha orçamentária.

A fiscalização se dará por engenheiro civil da Secretaria de Meio Ambiente , Agropecuária e Abastecimento.

Os preços ofertados deverão incluir todos os custos envolvidos com a execução dos serviços, tais como materiais, insumos, mão de obra, veículos, equipamentos, ferramentas, combustível, impostos, contribuições, despesas administrativas, lucro entre outras despesas diretas e indiretas.

Ao final da execução, deve-se retirar, os materiais excedentes junto com os resíduos e entulhos em local devidamente autorizado.

O local da obra deverá ser sinalizado pela empresa vencedora por meio de cones, cavaletes, placas de advertência, etc., devendo seus funcionários estarem devidamente uniformizados e portando equipamentos de proteção individual – EPIs, sendo de sua responsabilidade qualquer dano que vier a ocorrer durante a execução dos serviços. A empresa deverá informar o Departamento do meio ambiente, no caso de impedimento das vias, nos prazos estabelecidos pela mesma.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da operação ou do serviço é da executante que, inclusive, deverá assumir o formal compromisso de colocar no local de aplicação a massa asfáltica em rigorosa adequação técnica de qualidade, obedecido os parâmetros fixados pelas especificações técnicas da Prefeitura Municipal.

A empresa vencedora da licitação deverá indicar também um responsável técnico (devidamente habilitado junto ao CREA, com recolhimento de A.R.T.) com as mesmas atribuições contidas no Edital, para o acompanhamento diário das obras junto à sua equipe de execução, sob pena de multa no contrato.

O pagamento dos serviços será efetuado em parcelas mensais, de acordo com o somatório das etapas dos diversos itens efetivamente concluídas (conforme cronograma),

segundo as medições realizadas pelo Fiscal do Contrato.

A garantia dos serviços, será conforme a Lei Municipal nº 3.311 de 15 de janeiro de 2018, que dispõe sobre a responsabilidade das empresas prestadoras de serviços de pavimentação asfáltica e tapa-buracos no Município de Passos.

MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS

LIMPEZA DO TERRENO

1 DESCRIÇÃO

Os serviços aos quais se refere a presente especificação consistem na remoção de todo material impróprio superficial para a construção de terraplenos, inclusive carga, transporte, descarga e esparrame deste material e compreendem também a mão-de-obra e os equipamentos indispensáveis à execução em conformidade com a especificação apresentada a seguir.

Os materiais impróprios que serão removidos consistem em arbustos, vegetação rasteira, capim, incluindo as raízes e os solos vegetais que as envolvem, além de entulhos que a fiscalização determinar. No caso em que o terreno seja constituído de grama ou capim, devera ser realizada uma limpeza através da remoção do solo superficial numa espessura mínima de 20 cm.

2 EQUIPAMENTOS

O conjunto de equipamentos deverá ser capaz de executar os serviços desta norma nos prazos fixados no cronograma contratual e deverá compreender, no mínimo:

a) Caminhões para transporte dos materiais, com caçamba basculante;
b) Pá-carregadeira;
c) Motoniveladora e/ou Trator de esteira;
d) Pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, garfos, rastelos etc.

Outros equipamentos, desde que aprovados pela fiscalização, poderão ser utilizados.

3 EXECUÇÃO

a) A limpeza deverá ser realizada através de motoniveladora e/ou trator de esteira ou se possível diretamente através de pá carregadeira. O material impróprio resultante da limpeza deverá ser removido através de pá-carregadeira e caminhões basculantes.

b) O material resultante da limpeza, será depositado em área do aterro controlado do Município, para posterior aproveitamento em cobertura dos rejeitos da mesma, com DMT de 2,0 km e, se necessário, reservando-o parte para sua reutilização futura no restabelecimento da vegetação nas áreas sujeitas à tratamento de revestimento vegetal.

4 CONTROLE

4.1 Controle Genérico

A principal atividade de controle para o serviço de limpeza será a inspeção visual, a qual deverá ser aplicada em todas as datas.

5 OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

a) Durante todo o tempo que durar os serviços, até o recebimento do aterro, eles serão protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação.

b) Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupção de vias, exigidas pela fiscalização visando a segurança, serão de responsabilidade da empreiteira.

FORNECIMENTO, ESCAVAÇÃO, TRANSPORTE E COMPACTAÇÃO DE SOLO

1 DESCRIÇÃO

Os serviços aos quais se refere a presente especificação consistem no fornecimento, escavação, carga, transporte, descarga e compactação do solo selecionado, e compreendem também a mão-de-obra e os equipamentos indispensáveis à execução dos serviços em

conformidade com a especificação apresentada a seguir e com detalhes executivos contidos no projeto.

2 MATERIAIS

Os solos empregados devem ser isentos de matéria orgânica e impurezas e possuir características superiores ou similares as do solo da superfície que irá receber o aterro, sendo imprescindível que:

a) Possuam índice de Suporte Califórnia (CBRA) na energia normal, no mínimo, similar ao da superfície que irá receber o aterro;
b) Possuam expansão máxima de 1% medida com sobrecarga de 4,5 Kg.

3 EQUIPAMENTOS

O conjunto de equipamentos deverá ser capaz de executar os serviços desta norma nos prazos fixados no cronograma contratual e deverá compreender, no mínimo:

a) Caminhões para transporte dos materiais, com caçamba basculante;
b) Pá-carregadeira;
c) Motoniveladora;
d) Irrigadeira de no mínimo 5.000 litros, equipada com motobomba, capaz de distribuir água sob pressão regulável e uniformemente;
e) Pulvimisturadora rebocável ou autopropelida ou grade de discos;
f) Escarificador e grade de disco equipados com dispositivos para controle da profundidade de trabalho;
g) Rolos compactadores capazes de produzir o grau de compactação e o acabamento especificado;
h) Compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos;
i) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e 3,0 metros de comprimento;
j) Pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, garfos, rastelos, etc.

Outros equipamentos, desde que aprovados pela fiscalização, poderão ser utilizados.

4 EXECUÇÃO

4.1 Condições Físicas da Superfície

a) Deve ser executada a limpeza do terreno da fundação do aterro produzindo uma

superfície que esteja de acordo com o especificado no capítulo referente a limpeza do terreno;

b) Mediante ordem da fiscalização, os serviços de aterro poderão ser precedidos de escavação, visando:
   i. Formar degraus de apoio, se o terreno de fundação for inchando e houver risco de escorregamento;
   ii. Formar degraus de apoio no talude de aterro, em caso de alargamento de aterros antigos;
c) Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva;
d) O teor de umidade, deverá ser menor do que o teor de umidade ótimo de compactação da camada superficial do subleito mais 3%. Se o teor de umidade for superior, a camada deverá secar até que as condições de umidade satisfaçam o limite indicado;
e) O grau de compactação final da camada deverá atender as exigências indicadas no controle de recebimento desta especificação.

As áreas cujo o grau de compactação for inferior ao limite necessário, deverão ser reconstruídas antes da execução da camada de solo selecionado.

4.2 Distribuição

a) A empreiteira executará as operações construtivas, de modo a evitar que os aterros ultrapassem as dimensões do projeto. A aplicação de material destinado ao aterro, fora dos seus limites, para quaisquer fins, tal como regularização do terreno, poderá ser executada, desde que autorizada pela fiscalização;
b) Desde as primeiras camadas do aterro, o material deverá ser distribuído uniformemente, em camadas de no máximo 20 centímetros de espessura de material solto;
c) O material importado será distribuído uniformemente sobre o subleito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº4 (4,8 mm);
d) Caso o teor de umidade de compactação não esteja dentro do limite ho $\pm$ 2%, sendo "ho" o teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação executado de

acordo com método M145-60 do DER, na energia NORMAL, proceder as seguintes operações:

i. No caso do teor ser superior, proceder-se-á a aeração do mesmo com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;
ii. No caso do teor de umidade ser inferior, será procedida a irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade.

e) O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda 15 cm;
f) A execução de camadas com espessura superior a 15 cm, só será permitida pela fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz descompactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

4.3 Compactação e Acabamento

a) A compactação deverá ser realizada através de equipamentos adequados ao tipo de solo, tais como: rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório e devera progredir das bordas para o centro nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser implantada;
b) Concluída a compactação do aterro, sua superfície deverá ser conformada com Motoniveladora de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto. Após obter seu acabamento através de equipamentos adequados, sua superfície final deve se apresentar isenta de partes soltas e sulcadas.

5 CONTROLE

5.1 Controle Tecnológico do Solo Utilizado na Execução da Camada de Aterro

O solo deverá obedecer aos seguintes requisitos:

CBR A > CBR PROJETO (ou Mini-CBR)

Expansão < 1%;

onde:

CBR projeto: valor do suporte preconizado no projeto para o aterro;

CBRA: valor do CBR (ou Mini-CBR) obtido para o solo do aterro;

Caso estas condições não sejam atendidas a fiscalização deverá suspender os serviços.

5.2 Controle de Execução

5.2.1 Controle Geotécnico

a) Três ensaios de compactação pelo método DER M 13-71 na energia normal, para cada jazida de solo a ser utilizada no aterro, para determinação dos seguintes parâmetros:
   - massa especifica aparente seca máxima (γ máx.);
   - umidade ótima (Ho).

No caso de ser observada a mudança das características do solo ao longo da jazida, proceder a execução de novos ensaios, para cada variação do solo.

b) Determinação do teor de unidade pelo método DER M 147-60, com umidímetro Speedy ou similar, em cada camada, à razão de uma determinação para cada 400m2 de pista, ou no mínimo 3 determinações em amostras representativas de toda a espessura da camada e colhidas após conclusão das operações de umedecimento e homogeneização, para decidir se é possível, ou não iniciar a compactação;

c) Determinação da massa especifica aparente seca, obtida "in situ", pelo processo do frasco de areia e segundo o método DER M 92-64, em amostras retiradas na profundidade de, no mínimo, 75% da espessura da camada, à razão de, no mínimo, uma determinação para cada 800 m² de extensão de camada compactada ou no mínimo 3 determinações.

5.2.2 Controle Geométrico

Determinação das cotas do eixo longitudinal do aterro, com medidas a cada 10 m;

Determinação das cotas de projeto das bordas das seções transversais do aterro,

com medidas a cada 10 m.

5.2.3 Controle de Recebimento

O aterro executado de conformidade com esta especificação será recebido quando:

5.2.3.1 Recebimento com Base no Controle Tecnológico da Camada Executada

a) O teor de umidade da camada executada deverá ser igual ou inferior ao teor ótimo (hot) de compactação, obtido na energia de projeto, mais 2% (hot + 2%);

b) O grau de compactação, calculado a partir dos resultados obtidos nos ensaios referidos no **item 5.2.1, alínea, a) e c)** deverá atender os seguintes requisitos:

- Não for obtido nenhum valor menor que 100%; ou
- Atender estatisticamente à seguinte condição

$$\bar{X} - K\,x\,S > 100\%$$

onde:

$\bar{X}$: média aritmética dos graus de compactação obtidos;

S : desvio padrão;

K : Coeficiente indicado no ANEXO 1, em função do número N de elementos da amostra, no mínimo igual a 3;

Os trechos do aterro que não se apresentarem devidamente compactados, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados, e recompactados.

5.2.3.2 Recebimento Com Base no Controle Geométrico

As cotas de projeto do eixo longitudinal do aterro, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

6 OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

a) Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços serão protegidos contra ação destrutiva das águas

pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação;

b) Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupção de vias, exigidas pela Fiscalização visando a segurança, serão de responsabilidade da empreiteira.

ANEXO 1

VALOR DO COEFICIENTE "K", PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO

N	K	N	K
3	1,05	16	0,71
4	0,95	18	0,70
5	0,89	20	0,69
6	0,85	25	0,67
7	0,82	30	0,66
8	0,80	40	0,64
9	0,78	50	0,63
10	0,77	100	0,60
12	0,75	∞	0,52
14	0,73	-	-

Condição necessária:

$$\bar{X} - K\ x\ S \geq L$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} Xi}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(Xi - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

N : número de elementos da amostra

Xi : valores individuais da amostra

L: valor limite especificado na amostra, igual a 100% nesta especificação ou conforme especificado pela fiscalização.

ESTABILIZAÇÃO DE SOLO MOLE COM PEDRA DE MÃO (MATACÃO)

1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços consistem na melhoria da capacidade de suporte do subleito por meio da substituição de solo mole por material granular graúdo (pedra de mão ou matacão), associado à utilização de geotêxtil como elemento de separação e filtragem, visando garantir estabilidade, drenagem e desempenho estrutural da obra.

2. EQUIPAMENTOS

- Escavadeira hidráulica (principal)
- Caminhões basculantes
- Pá carregadeira
- Trator de esteira
- Motobombas
- Equipamentos de instrumentação (recalque e pressão)

3. MATERIAIS

- **Pedra de mão (matacão):** material pétreo, são, durável, isento de material orgânico e impurezas, com dimensões compatíveis ao projeto, garantindo elevada permeabilidade e resistência mecânica.
- **Material complementar:** quando necessário, poderá ser utilizado material granular de menor granulometria para preenchimento de vazios e travamento.
- **Geotêxtil não tecido:** com resistência à tração e à punção compatíveis com as cargas de projeto, destinado à separação e filtragem entre o solo mole e o material granular.

4. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 Preparação da Área

Deverá ser realizada a limpeza da área e a remoção de materiais orgânicos, detritos e solos excessivamente moles. Caso necessário, deverá ser promovido o rebaixamento do nível d'água ou desvio provisório do fluxo do córrego.

4.2 Escavação e Substituição

O solo de baixa capacidade de suporte deverá ser escavado até a profundidade definida em projeto ou até atingir camada com condições mínimas de estabilidade.

4.3 Instalação do Geotêxtil

Sobre a superfície regularizada do terreno, deverá ser lançada a manta geotêxtil, garantindo continuidade, sobreposição adequada entre painéis e ausência de danos.

4.4 Lançamento da Pedra de Mão

O material deverá ser lançado de forma controlada, evitando impactos que comprometam o geotêxtil. A execução deverá ocorrer em camadas, conforme especificação de projeto.

4.5 Acomodação e Compactação

A acomodação do material deverá ser realizada com o auxílio de equipamentos mecânicos adequados, podendo incluir vibração ou compactação leve, de modo a reduzir vazios e garantir a estabilidade da camada.

4.6 Complementação Granular (quando aplicável)

Deverá ser executado o preenchimento dos vazios com material granular mais fino, visando ao travamento do conjunto.

4.7 Drenagem e Adensamento

A camada de pedra de mão deverá atuar como elemento drenante, promovendo a dissipação de pressões neutras e acelerando o adensamento do solo subjacente.

5. CONTROLE TECNOLÓGICO E CRITERIOS DE ACEITAÇÃO

- Verificação da qualidade e origem dos materiais empregados;
- Conferência das dimensões e espessuras executadas em relação ao projeto;
- Inspeção da integridade e correta instalação do geotêxtil;
- Controle visual da acomodação e estabilidade da camada granular;
- Atendimento às especificações da Norma DNIT 381/2022–PRO.

Os serviços somente serão aceitos após verificação da conformidade com o projeto executivo e aprovação pela fiscalização.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por volume (m³) de material efetivamente executado, considerando:

- Escavação e remoção de solo mole;
- Fornecimento e lançamento da pedra de mão;
- Execução da camada de geotêxtil;
- Serviços de compactação, acomodação e regularização.

Alternativamente, o geotêxtil poderá ser medido por área (m²), conforme definido na planilha orçamentária.

7. CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

O pagamento será efetuado com base nos quantitativos medidos e aprovados pela fiscalização, incluindo:

- Fornecimento, transporte e aplicação dos materiais;
- Mão de obra e equipamentos necessários;

- Execução completa dos serviços, incluindo preparação, lançamento, compactação e acabamento;
- Encargos, perdas, desperdícios e demais custos indiretos.

Não serão objeto de medição em separado os serviços auxiliares necessários à perfeita execução, salvo disposição em contrário no contrato.

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

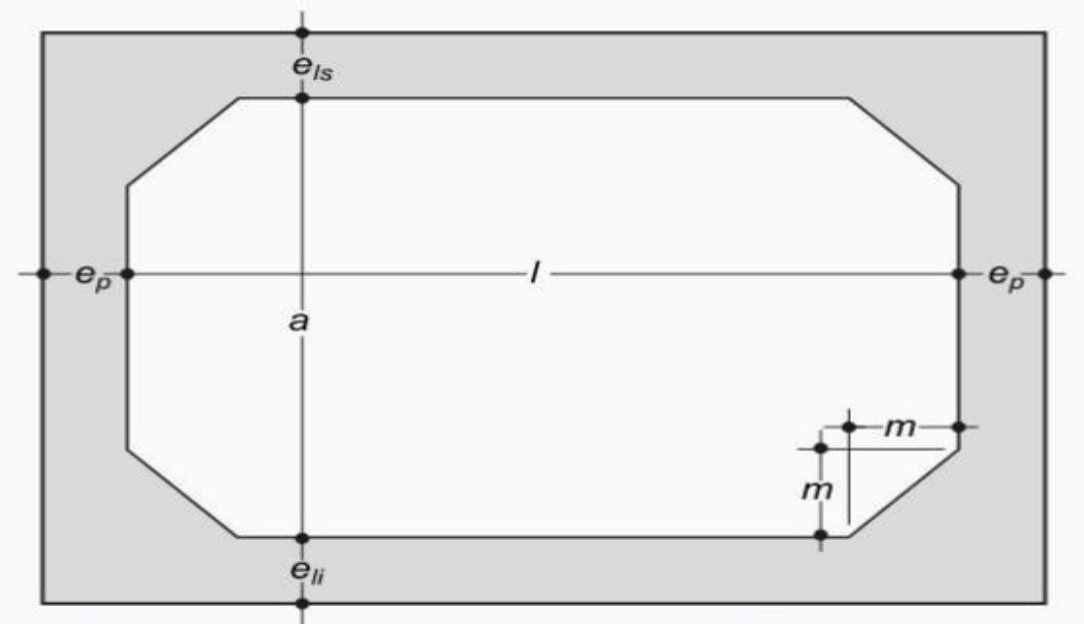
- Deverão ser adotadas medidas de segurança e controle ambiental durante toda a execução;
- A execução deverá respeitar as condições hidráulicas do córrego, evitando obstruções indevidas;
- Quaisquer alterações deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização.

GALERIAS PRÉ-MOLDADAS (ADUELAS)

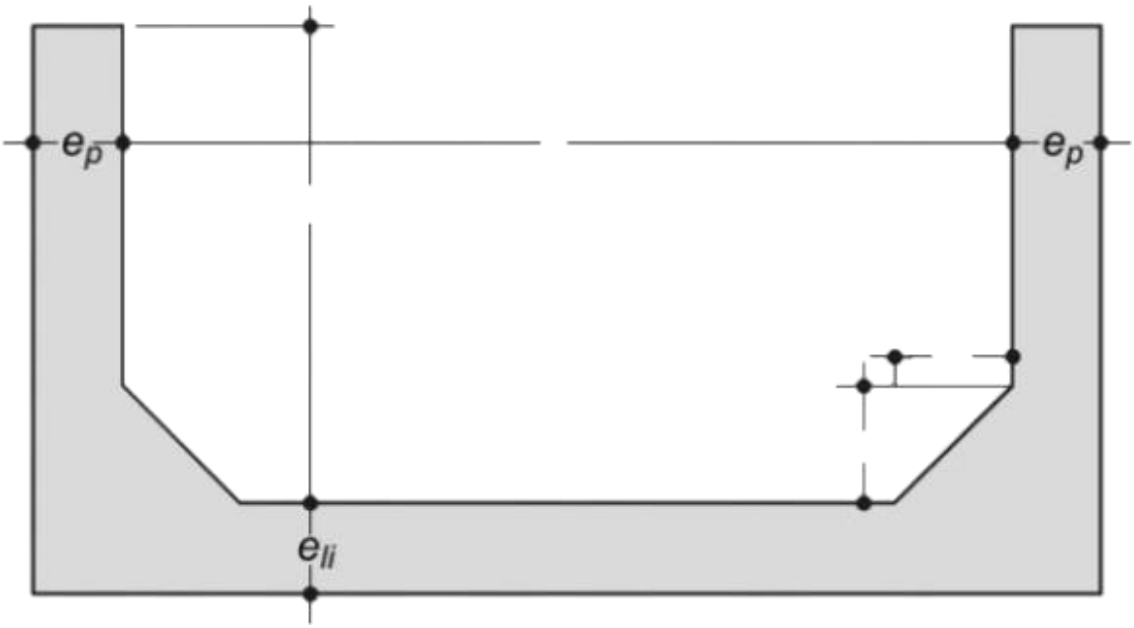
1. Definições

Esta especificação se aplica a construção de galeria de concreto pré-moldada (aduelas), conforme a ABNT NBR 15396, destinadas à passagem de água sob as vias, em travessias de talvegues ou à condução das águas pluviais, córregos, cursos d'água, pontes sobre córregos em talvegues ao longo de vias ou sob elas. O serviço deverá ser executado de acordo com as dimensões e detalhes do projeto.

Aduelas ou galerias celulares, de acordo com a NBR 15396 são estruturas pré-moldadas em concreto armado, de seção retangular, fechada ou aberta, com ou sem mísulas internas, com sistema de encaixe tipo macho-fêmea, conforme especificações, requisitos e métodos de ensaio previstos nesta Norma. As figuras a seguir mostram os tipos de aduelas cobertos pela NBR 15396.



Aduela de seção transversal fechada apresentada na NBR 15396. Fonte: ABNT (2018).



Aduela de seção transversal aberta apresentada na NBR 15396. Fonte: ABNT (2018).

1.1 Condições especificas

1.1.1 Fabricação

As aduelas são peças que suportam cargas pesadas, em alturas de aterros elevados e cargas móveis de veículos por terem secções extremamente variáveis, possibilitam também sua colocação onde não se pode modificar a altura da rede.

As aduelas terão cálculo estrutural para cada situação de obra e deverão atender a NBR 15396, devendo ser fornecido pelo calculista o memorial de cálculo das peças.

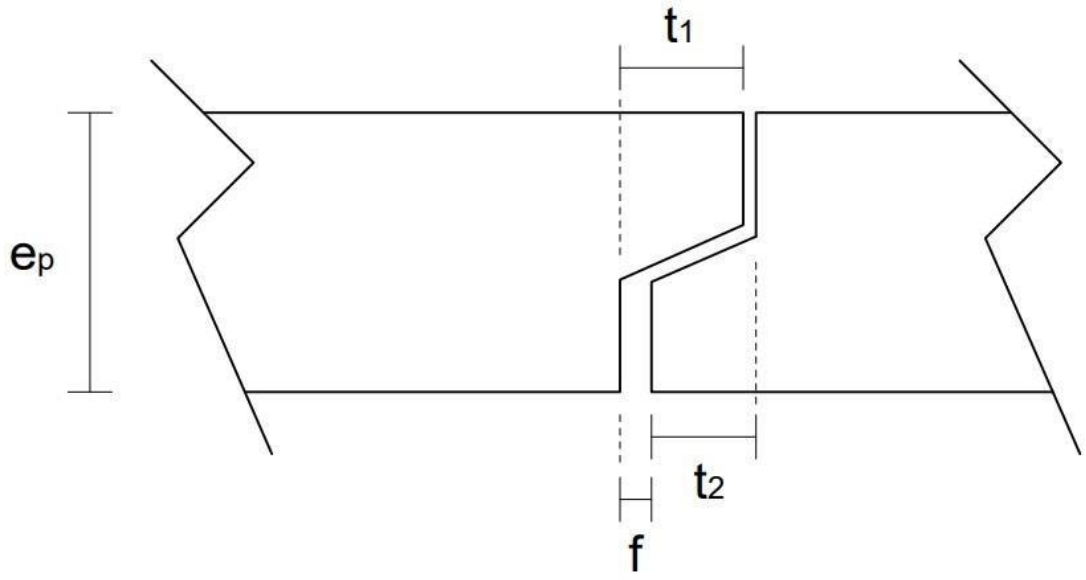
A fabricação das aduelas deverá atender a NBR 15396, e aos critérios:

- Na composição do concreto para a fabricação das aduelas devem ser utilizados materiais de acordo com a agressividade do meio, onde serão instaladas as aduelas. O concreto deve ser conduzido por controle tecnológico da qualidade, conforme NBR 12654;
- A dosagem do concreto deve seguir a NBR 12655. A relação água/cimento deve ser de no máximo 0,5 e o consumo mínimo de cimento deve ser de 250 kg/m³ de concreto. Poderão ser retirados corpos de prova para o controle tecnológico.

1.1.1.1 Dimensões e tolerâncias

- As medidas das peças serão dadas em largura, altura e profundidade;

- As paredes terão espessura mínima de 15 cm, com tolerância de 10 mm para mais e 5 mm para menos;
- Cobertura mínima de armadura de 30 mm em qualquer ponto da peça;
- Quando necessário, poderão ser fabricadas peças especiais, conforme o projeto, devendo sempre ter um profissional habilitado para que seja feito o cálculo estrutural das peças;
- Não serão aceitos acertos finais nas peças feitos com argamassa.
- Encaixe: A aduela tem encaixe macho e fêmea. Os encaixes devem ser fabricados com regularidade, sendo o valor mínimo do encaixe de 0,07 m, com uma armação de suporte. Conforme a NBR 15396 a folga de encaixe deve ser no máximo 30 mm, vide figura a seguir.



Folga máxima entre aduelas apresentada na NBR 15396. Fonte ABNT (2018).

Onde:

e_p = espessura da aduela

t_1 e t_2 = comprimentos do trespasse

f = folga

1.1.2 Manuseio e transporte das aduelas

- As aduelas só serão manuseadas quando as peças estiverem secas e curadas e com alcance de (quando atingir valor mínimo de) resistência de 12 MPa;
- As aduelas de concreto, analogamente aos tubos, serão transportadas de forma que fique garantida a imobilidade transversal e longitudinal de carga;
- A manipulação e apoio das aduelas devem ser feitas com cabos de aço com içamento em furos pré-determinados na fabricação. Quando se utilizam cabos de aços para amarração, as aduelas devem estar convenientemente protegidas em suas bordas, para evitar danos em suas paredes, superior, inferior e lateral que possam afetar negativamente sua durabilidade e funcionamento;
- Deverão ser descarregadas próximo ao local de aplicação, de forma que possam ser transladas com facilidade para onde serão instaladas;
- As aduelas deverão, preferencialmente, ser estocadas na posição vertical, desde que existam na obra condições de segurança para isto;
- Durante a sua permanência na obra, antes da aplicação, as aduelas deverão estar protegidas de ações ou elementos que possam danificá-las;
- Deve-se também evitar que as aduelas fiquem expostas por longos períodos, sujeito as intempéries que possam causar secagem excessiva do concreto.

1.1.3 Reaterro sobre as aduelas

O reaterro sobre as aduelas deverá ser feito sem causar impacto direto sobre as peças. Não deverão ser utilizadas máquinas que possam causar impacto. Deverá ser utilizado compactador manual nas primeiras camadas de recobrimento.

1.1.4 Controle

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da CONTRATADA.

O controle da obra será exercido pela FISCALIZAÇÃO, que se orientará pelo projeto, nas especificações aplicáveis aos serviços.

1.2 Critérios de levantamento, medição e pagamento

1.2.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

As galerias executadas em concreto armado serão levantadas pelos serviços componentes, em conformidade com as suas respectivas especificações:

1.2.1.1 Escavação

Será levantada em volume geométrico a ser escavado em metros cúbicos (m³), de acordo com o projeto e obedecendo às especificações contidas no Capítulo 3 - Trabalhos em terra do Caderno de Encargos SUDECAP.

1.2.1.2 Forma

Será levantada por área de peça a ser efetivamente executada em metros quadrados (m²), de acordo com o projeto, atentando-se para os descontos necessários.

1.2.1.3 Armação

Será levantada em peso (kg), de acordo com os quadros de ferragem constantes nos projetos, obedecendo às especificações contidas no Capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço do Caderno de Encargos SUDECAP.

1.2.1.4 Concreto para regularização do terreno

Será levantado em volume por metros cúbicos (m³), de acordo com as peças a serem concretadas, conforme o projeto, obedecendo às especificações contidas no Capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço do Caderno de Encargos SUDECAP.

1.2.1.5 Drenos

Serão levantados, conforme especificações próprias para tal, de acordo com item Dreno com tubo coletor deste memorial.

1.2.1.6 Aduelas pré-moldadas

Será levantada por metro linear de galeria especificada em projeto.

1.2.1.7 Reaterro

Será levantado obedecendo às especificações contidas no Capítulo 3 -Trabalhos em

terra do Caderno de Encargos SUDECAP, pertinentes a este serviço.

1.2.2 Medição

As galerias executadas em concreto armado serão medidas pelos serviços componentes, em conformidade com o critério de levantamento e as respectivas especificações.

1.2.3 Pagamento

O pagamento será feito aos preços unitários propostos para cada serviço, estando incluídas todas as operações, mão de obra, ferramentas, equipamentos, encargos e eventuais necessários à execução dos serviços.

2 JUNTA ELÁSTICA PRÉ-MOLDADA PARA CONCRETO

2.1 Definições

As juntas elásticas de dilatação, conhecidas como “perfil extrudado à base de PVC”, são perfis de PVC de alta densidade formulados para apresentar excelentes características de flexibilidade e durabilidade. São utilizadas na construção de canais de irrigação, barragens, galerias, reservatórios de água (em todos os tipos de obra que exijam estanqueidade).

As juntas de dilatação apresentam um bulbo oco capaz de absorver os movimentos das juntas de dilatação na tração, compressão e cisalhamento. As abas permitem um perfeito contato com o concreto, dificultando a percolação com a água. Ninhos e falhas junto as abas devem ser evitados, se necessário, reduzindo o tamanho agregado máximo do concreto junto ao perfil.

2.2 Materiais

O material da junta deve estar de acordo com a NBR NM 07. A escolha do perfil adequado depende dos fatores como a pressão hidrostática atuante, a ferragem e as dimensões da peça, devendo ser definido em projeto.

2.3 Execução

As juntas de dilatação podem ser firmemente fixadas com grampos ou estribos

especiais e ancoradas nas armaduras ou nas formas, desde que se garanta a manutenção do perfil na posição prevista, sem deslocamento do mesmo.

As soldas são feitas mediante prévio aquecimento das bordas à temperatura de 150ºC. As superfícies a serem soldadas são pressionadas contra uma placa metálica previamente aquecida. Quando o perfilado derreter em contato com a placa metálica, esta é retirada e os perfis unidos nos topos. As uniões em ângulo, se necessárias, exigem peças especiais (T, L, etc.), que são fornecidas conforme as necessidades de cada obra.

2.4 Critérios de levantamento, medição de pagamento

2.4.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

Juntas de dilatação: são levantadas através da determinação do comprimento indicado, expresso em metros.

2.4.2 Medição

Juntas de dilatação: são medidas através da determinação do comprimento aplicado, expresso em metros.

2.4.3 Pagamento

O pagamento é efetuado após a aceitação e a medição da junta aplicada, com base no preço unitário contratual proposto, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à execução do serviço, acabamento e conservação.

3 MATERIAL DRENANTE

3.1 Definições

Os materiais drenantes se constituem de produtos naturais ou resultantes de britagem, classificados como rocha sã, areias, pedregulhos naturais ou seixos rolados, isentos de impurezas e de torrões de argila.

3.2 Materiais

Todo material utilizado deve satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT.

Em locais onde não se disponha de agregado natural que apresente resistência à abrasão ou esmagamento satisfatórios ou por razões especiais, podem ser empregados agregados sintéticos, argila expandida, ou agregado reciclado da SLU, desde que atendam aos requisitos de granulometria e permeabilidade indicadas no projeto.

As faixas usadas de graduação aberta exigem um afastamento relativamente pequeno entre os tamanhos máximos e mínimos, por exemplo:

- 11/4" a 3/4", 3/8" a 1/8", etc., de modo a manter a permeabilidade elevada;
- Material drenante: será determinado pelo tipo do dreno especificado em projeto;
- A granulometria do material drenante deve ser verificada e projetada, segundo critérios de dimensionamento, para atender às seguintes condições:
  - Material drenante não pode ser colmatado pelo material envolvente;
  - A permeabilidade deve ser satisfatória;
  - Os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras dos tubos, de modo a não escoarem para o interior dos mesmos.

3.3 Execução

O material deverá ser lançado sobre a manta geotêxtil já aplicada e será adensado e compactado de acordo com a especificação. Em casos específicos poderão ser utilizados equipamentos para compactação, como placa vibratória ou vibrador. A metodologia de utilização será determinada para cada tipo de dreno específico do projeto.

3.4 Controle

Para o material drenante, devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1000 m de drenos executados. As condições de compactação são controladas visualmente.

Recomenda-se que as características dos agregados utilizados sejam controladas durante os trabalhos de construção, com amostras tiradas da própria camada drenante, depois de compactada, uma vez que a compactação pode variar o tamanho dos agregados e consequentemente influir na alteração das características.

3.5 Critérios de Levantamento, medição e pagamento

3.5.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

Será levantado por volume do tipo de material, de acordo com as especificações de projeto.

3.5.2 Medição

Será o volume medido, separando-se o tipo de material especificado para cada tipo de dreno.

3.5.3 Pagamento

O pagamento será feito aos preços unitários propostos para cada serviço, estando incluído operações, mão de obra, ferramentas, equipamentos, encargos e eventuais necessários à execução dos serviços.

4 MANTA GEOTÊXTIL

4.1 Definições

Os geotêxteis são materiais têxteis permeáveis com aplicação em obras ou estruturas geotécnicas. Possuem características que definem seu comportamento quando instalados em uma estrutura pertencente à obra.

São funções de um geotêxtil: filtração, separação, reforço, proteção e drenagem.

Nas obras os geotêxteis podem desempenhar simultânea ou isoladamente as funções apresentadas.

Para a definição das características dos geotêxteis, esses materiais são submetidos a alguns ensaios que simulam situações reais e formam resultados, sendo usados no dimensionamento ou servindo de subsídio à seleção do produto mais adequado àquela necessidade da obra. A situação de obra pode estar ligada ao desempenho do geotêxtil ou às suas condições de instalação.

4.2 Materiais

A especificação da manta sintética deve ser indicada em projeto.

4.3 Execução

Deverão as superfícies onde será instalado o geotêxtil, dentro do possível, estarem

isentas de lama ou de água com partículas em suspensão para evitar algum tipo de poluição das mesmas. Objetos perfurantes também deverão ser removidos.

A instalação do geotêxtil, enchimento e selo, devem ser feitas logo após a abertura da vala.

O geotêxtil deve ser instalado convenientemente contra o fundo e paredes da trincheira drenante para prevenir solicitações exageradas quando da colocação do material de enchimento e também para evitar a presença de “cavidades" entre o solo e o geotêxtil, causando a movimentação indesejada do solo a drenar. O geotêxtil deve ser aplicado, quando previsto, fixado nas paredes e nas superfícies adjacentes às valas com grampos de ferro de 5 mm, dobrados em “U”.

A união do geotêxtil para o fechamento do filtro e emenda de duas mantas poderá ser feita por recobrimento de 0,30 m (aceita-se até 0,20 m). Colocação do material de enchimento (material drenante): o sentido de lançamento do material de enchimento deverá ser tal que impeça o levantamento e deslocamento do geotêxtil nos locais de recobrimento.

Após o enchimento da vala e fechamento superior do geotêxtil na superfície, sobrepondo a manta nas emendas longitudinais com pelo menos 20 cm, com costura, ou de 50 cm, sem costura, deverá ser imediatamente executado o selo superior para impedir a entrada de partículas na vala drenante devido às águas de enxurrada.

A circulação de equipamentos da obra sobre a vala drenante antes de sua conclusão (selo) deve ser proibida. O geotêxtil fornecido deve ter suas características atestadas por certificado expedido pelo FABRICANTE. Recomendações complementares dos catálogos e folhetos dos FABRICANTES dos geotêxteis devem ser consideradas para obter o melhor desempenho possível.

4.4 Controle

As características da manta geotêxtil serão observadas visualmente e através de testes expeditos de campo destinados a avaliar a resistência à tração conforme indicado pelo FABRICANTE.

4.5 Critérios de levantamento, medição e pagamento

4.5.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

A manta será levantada considerando-se o tipo indicado em projeto, seu

desenvolvimento da seção de aplicação e os trespasses necessários de acordo com este procedimento, em metros quadrados (m²).

4.5.2 Medição

O serviço será medido pela quantidade aplicada, na mesma unidade do levantamento. A costura da manta não será objeto de medição.

4.5.3 Pagamento

O serviço será pago pelo unitário da planilha contratual, estando incluídas as operações necessárias ao fornecimento, transporte, aplicação e fixação do material, assim como todos os encargos e outras despesas inerentes à execução do serviço, com qualidade.

5 DRENO COM TUBO COLETOR

5.1 Definições

Os drenos serão executados de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões do projeto. Este item trata também do lançamento de materiais filtrantes e drenantes para a drenagem de eventuais minas d'água surgentes, quando da execução de canais e bueiros celulares de concreto, os quais deverão ser encaminhados ao dreno constituído pelo enrocamento e o tubo coletor.

5.2 Materiais

5.2.1 Tubos

Os tubos perfurados utilizados em drenos geralmente são PVC ou PEAD, com dimensões e características de resistência indicadas no projeto. Eventualmente, por especificação de projeto, podem ser utilizados tubos de concreto perfurado considerando os mesmos requisitos indicados para tubos de concreto do Capítulo 19 - Drenagem do Caderno de Encargos SUDECAP. Não serão aceitos tubos porosos de concreto.

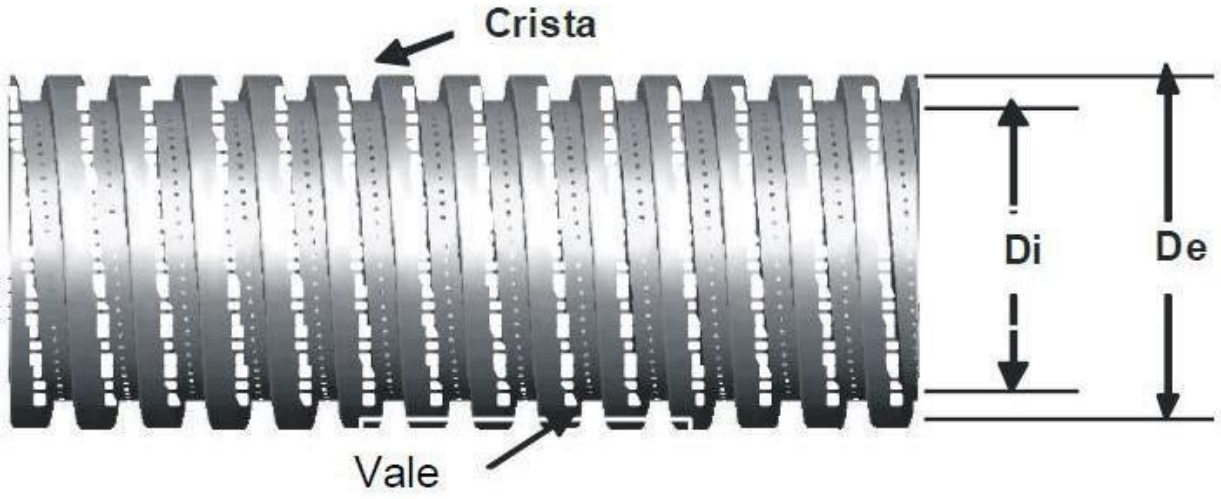
5.2.2 Tubos de PVC e PEAD

Os tubos flexíveis de PVC ou PEAD devem atender às recomendações dos FABRICANTES.

Poderão ser usados tubos de PVC perfurados, desde que satisfaçam às exigências

das especificações correspondentes. O tubo corrugado para drenagem segue os padrões de dimensão conforme a norma brasileira vigente para este produto.

Os tubos em polietileno de alta densidade (PEAD) devem ser atóxicos, antiaderentes e ter grande resistência a intempéries, atendendo às mais rigorosas condições de drenagem subterrânea. A figura a seguir apresenta detalhe de tubo corrugado perfurado de PEAD, com indicação do diâmetro interno (Di) e diâmetro externo (De).



Tubo corrugado perfurado PEAD apresentado na Norma DNIT 093/2016-EM. Fonte: DNIT (2016).

5.2.3 Envolvimento de tubos perfurados

O material filtrante para o envolvimento dos tubos perfurados e o material de enchimento para os drenos subterrâneos consistirão de partículas limpas, duras e duráveis de areia, pedregulho ou pedra britada e isentos de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais deletérios. O material filtrante deverá satisfazer à granulometria indicada no projeto, a qual será determinada tendo em vista o diâmetro dos furos dos tubos, e a permeabilidade exigida, para não colmatar a parede dos tubos.

A manta geotêxtil deve ter as mesmas especificações do projeto.

5.3 Execução

As valas deverão ser escavadas manual ou mecanicamente, de jusante para montante, de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicadas no projeto ou segundo instruções da FISCALIZAÇÃO.

Quando da utilização de manta geotêxtil, a mesma será disposta na vala, anteriormente ao lançamento dos materiais drenantes. Após serão procedidas as operações descritas anteriormente no item Manta Geotêxtil.

Os tubos de tipo e dimensões requeridos deverão ser assentados firmemente no material de envolvimento. As juntas de ponta e bolsa deverão ser colocadas de modo que as bolsas fiquem voltadas para o lado ascendente da declividade. As valas deverão ser abertas de jusante para montante, a fim de evitar o empoçamento de água.

Todos os materiais de enchimento deverão ser corretamente adensados hidraulicamente, com a utilização de vibrador para areia e cascalho.

A parte superior da vala deverá ser preenchida com material argiloso, conforme indicação do projeto.

O assentamento dos tubos em enrocamentos de pedra arrumada dar-se-á simultaneamente à execução do colchão de pedra, devendo o mesmo ser posicionado de acordo com o detalhe do projeto.

5.4 Controle

Os tubos deverão apresentar perfeitas condições para o uso, sem deformações em alinhamento de mais de 0,3 cm, em um comprimento de 30 cm. Os planos das extremidades deverão apresentar-se perpendiculares ao eixo longitudinal.

Os tubos estarão sujeitos à inspeção, pela FISCALIZAÇÃO, na fábrica, nos depósitos e nos locais de assentamento.

O fundo das valas não deverá apresentar desníveis que possam provocar empoçamento d'água. Os tubos deverão atender às condições de resistência e porosidade e não apresentar defeitos.

Os resultados individuais dos diversos ensaios para cada diâmetro de tubo e para cada carregamento, ou inspeção na fábrica, deverão ser tabulados separadamente, de modo a mostrar a porcentagem de falhas em cada caso.

O ensaio de resistência à ruptura será ordinariamente aplicado a não menos que 5 % das unidades fornecidas para serem ensaiadas.

As amostras para ensaio serão selecionadas pela FISCALIZAÇÃO, nos locais por ela designados.

O FABRICANTE ou fornecedor deverá entregar, sem ônus à CONTRATANTE,

amostras para ensaio, em quantidades acima de 0,5 % do número de tubos de cada diâmetro, objeto do pedido. Em nenhum caso serão entregues menos de duas unidades.

5.5 Critérios de levantamento, medição e pagamento

Para a captação de minas d'água, assentamento de tubos em enrocamentos ou execução de outros tipos de drenos não padronizados, se aplicam os seguintes critérios:

5.5.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

O trabalho de levantamento dos itens abaixo será elaborado baseando-se nos dados do projeto.

O volume de escavação das valas será levantado conforme especificado no Capítulo 3 - Trabalhos em terra do Caderno de Encargos SUDECAP.

Os tubos serão levantados pelo comprimento, em metros, a ser assentado em conformidade com o projeto, considerando-se o tipo e o diâmetro de tubo empregado.

Os materiais filtrantes e drenantes serão levantados pelo volume geométrico, em metros cúbicos, do material a ser lançado na vala ou no colchão, considerando-se a natureza do material (brita, areia, cascalho ou outro material).

As mantas geotêxteis serão levantadas pela área em metros quadrados (m²) a ser utilizada, segundo as dimensões necessárias ao envolvimento dos materiais filtrantes, drenantes e para o trespasse determinado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

5.5.2 Medição

A medição dos serviços será realizada de acordo com os critérios de levantamento, observando-se o que foi efetivamente realizado.

5.5.3 Pagamento

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos para cada serviço, em conformidade com a medição referida no item anterior.

No caso dos tubos estarão incluídos o fornecimento, transporte, assentamento, toda a mão de obra e outras despesas inerentes à execução do serviço.

O lançamento de material filtrante será pago de acordo com o preço unitário proposto para cada tipo de material lançado, estando incluídas as operações necessárias ao

fornecimento, lançamento, adensamento hidráulico para areia e cascalho com a utilização de vibrador, eventuais formas para separação dos materiais, todos os encargos e outras despesas inerentes à execução do serviço.

A aplicação de manta geotêxtil será paga de acordo com o preço unitário proposto para cada tipo de material, estando incluídas as operações necessárias ao fornecimento, transporte, aplicação e fixação do material, assim como todos os encargos e outras despesas inerentes à execução do serviço.

6 ALA DE GALERIA CELULAR

6.1 Definições

Ala de galeria celular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das galerias, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

6.2 Execução

Para a implantação dos elementos projetados, a CONTRATADA DE OBRAS deve registrar ART de execução.

A execução desta estrutura (concreto, forma e armadura) deverá seguir às diretrizes do Capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço do Caderno de Encargos SUDECAP.

As Tabelas a seguir apresentam as dimensões (B e L) da galeria e a especificação das bitolas das ferragens. Por sua vez, o detalhe padrão da ala de galeria celular está ilustrado nas figuras abaixo.

Armação de ala de galeria, aço CA 50, posições: P1, P2, P3 e P4. Fonte: SUDECAP.

B	L	P1 - ϕ 6.3 mm			P2 - ϕ 12.5 mm			P3 - ϕ 6.3 mm			P4 - ϕ 6.3 mm		
		Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total
120	**675**	36	var.	10100	8	810	6500	8	810	6500	32	240	7700
130	**685**	36	var.	10900	8	820	6600	8	820	6600	33	240	8000
140	**685**	40	var.	11300	8	830	6700	8	830	6700	33	240	8000
150	**705**	44	var.	12600	8	840	6800	8	840	6800	33	240	8000
160	**715**	44	var.	13300	8	850	6800	8	850	6800	34	240	8200
170	**725**	48	var.	14100	8	860	6900	8	860	6900	34	240	8200
180	**735**	52	var.	15000	8	870	7000	8	870	7000	34	240	8200
190	**745**	52	var.	15700	8	880	7100	8	880	7100	35	240	8400
200	**755**	56	var.	16600	8	890	7200	8	890	7200	35	240	8400
210	**765**	60	var.	17500	8	900	7200	8	900	7200	36	240	8700
220	**775**	60	var.	18100	8	910	7300	8	910	7300	36	240	8700
230	**785**	64	var.	19000	8	920	7400	8	920	7400	36	240	8700
240	**795**	68	var.	19900	8	930	7500	8	930	7500	37	240	8900
250	**805**	68	var.	20500	8	940	7600	8	940	7600	37	240	8900
260	**815**	72	var.	21400	8	950	7600	8	950	7600	38	240	9200
270	**825**	76	var.	22200	8	960	7700	8	960	7700	38	240	9200
280	**835**	76	var.	23000	8	970	7800	8	970	7800	38	240	9200
290	**845**	80	var.	23800	8	980	7900	8	980	7900	39	240	9400
300	**855**	84	var.	24700	8	990	8000	8	990	8000	39	240	9400

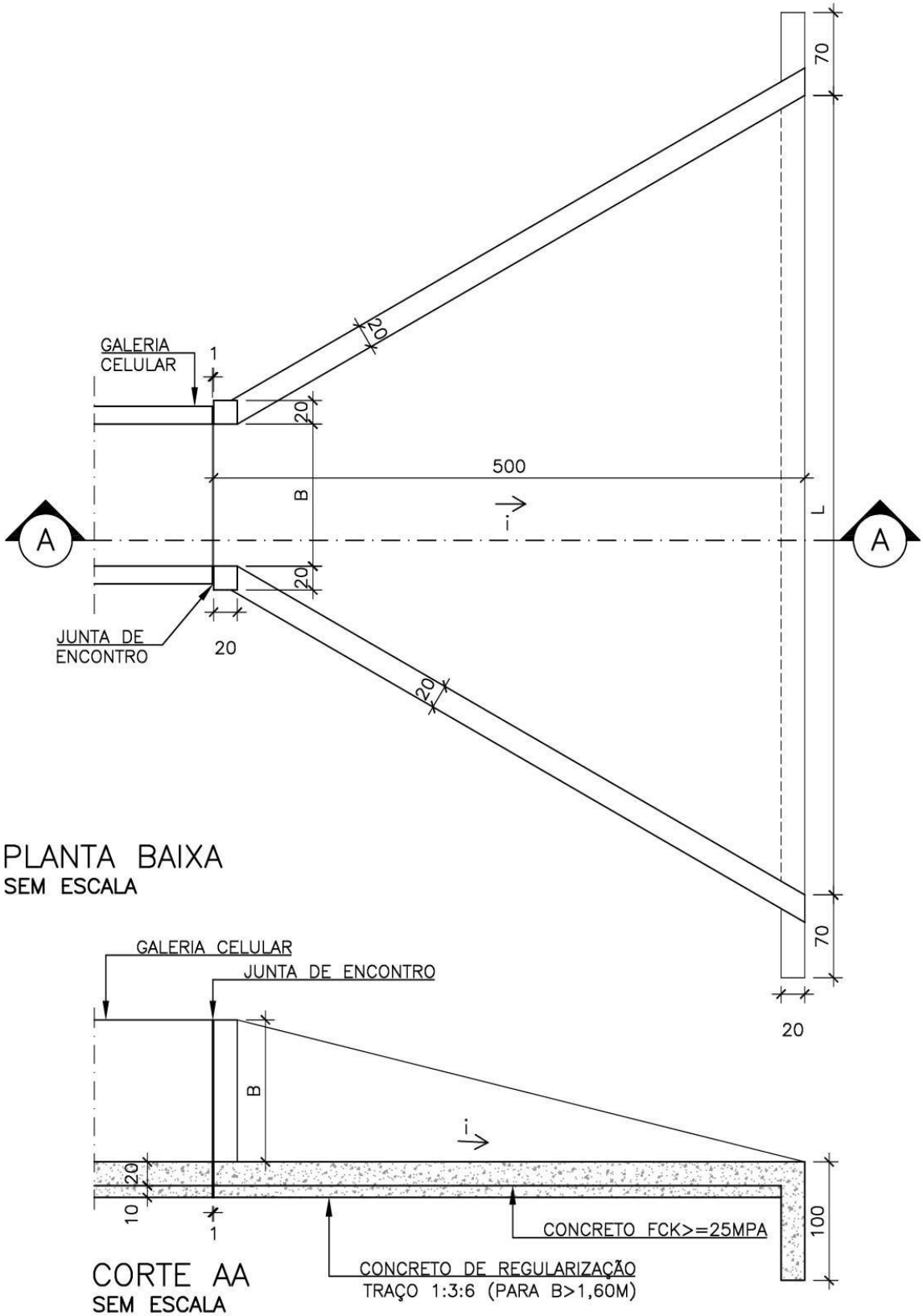
Legenda: B = largura interna da galeria; L = largura maior do dissipador

Armação de ala de galeria posições: P5, P6, P7 e P8. Fonte: SUDECAP.

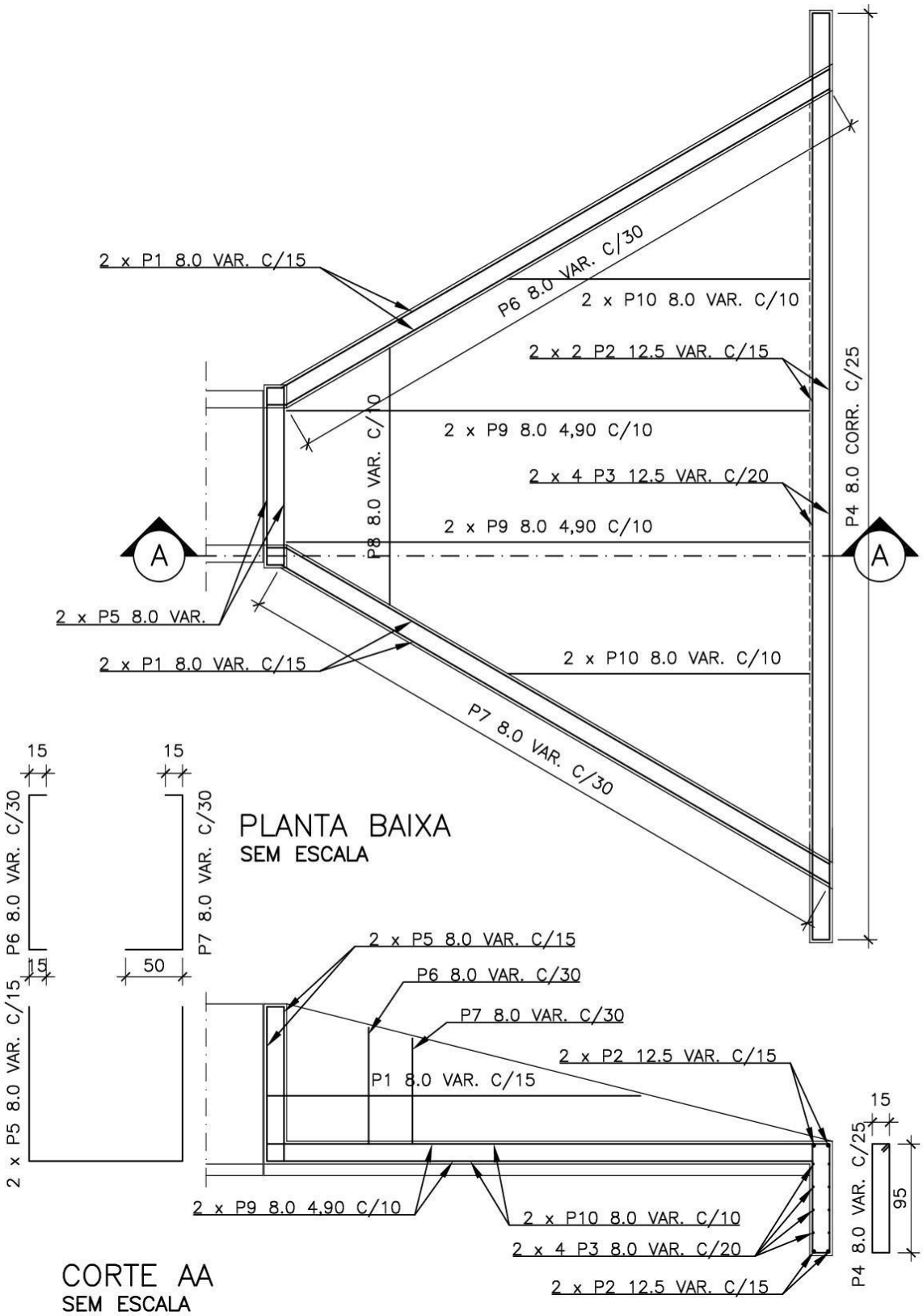
B	L	P5 - ϕ 6.3 mm			P6 - ϕ 6.3 mm			P7 - ϕ 6.3 mm			P8 - ϕ 6.3 mm		
		Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total
120	**675**	2	465	930	60	var.	3300	60	var.	4300	47	var.	19100
130	**685**	2	495	990	60	var.	3400	60	var.	4500	47	var.	19600
140	**685**	2	525	1050	60	var.	3600	60	var.	5200	47	var.	20100
150	**705**	2	555	1110	60	var.	3800	60	var.	4800	47	var.	20600
160	**715**	2	585	1170	60	var.	3900	60	var.	4900	47	var.	21000
170	**725**	2	615	1230	60	var.	4100	60	var.	5200	47	var.	21500
180	**735**	2	645	1290	60	var.	4200	60	var.	5300	47	var.	22000
190	**745**	2	675	1350	68	var.	4900	68	var.	6100	47	var.	22400
200	**755**	2	705	1410	80	var.	6000	80	var.	7400	47	var.	22900
210	**765**	2	735	1470	92	var.	7200	92	var.	8800	47	var.	23400
220	**775**	2	765	1530	104	var.	8300	104	var.	10100	47	var.	23900
230	**785**	2	795	1590	116	var.	9600	116	var.	11600	47	var.	24300
240	**795**	2	825	1650	128	var.	10900	128	var.	13100	47	var.	24800
250	**805**	2	855	1710	136	var.	11500	136	var.	13900	47	var.	25300
260	**815**	2	885	1770	148	var.	13100	148	var.	15700	47	var.	25700
270	**825**	2	915	1830	152	var.	1400	152	var.	16700	47	var.	26200
280	**835**	2	945	1890	176	var.	16600	176	var.	19700	47	var.	26700
290	**845**	2	975	1950	180	var.	16700	180	var.	19800	47	var.	27100
300	**855**	2	1005	2010	180	var.	17600	180	var.	20700	47	var.	27600

Armação de ala de galeria posições: P9, P10 e quadro resumo. Fonte: SUDECAP

B	L	P9 - ϕ 6.3 mm			P10 - ϕ 6.3 mm			RESUMO		
		Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	Quant.	Comp. Unit.	Comp. total	12,5 mm	6,3 mm	TOTAL (Kg)
120	675	13	490	6370	54	var.	13100	63	175	237
130	685	14	490	6860	54	var.	13100	64	181	244
140	685	15	490	7350	54	var.	13100	65	187	251
150	705	16	490	7840	54	var.	13100	65	192	258
160	715	17	490	8330	54	var.	13100	65	197	263
170	725	18	490	8820	54	var.	13100	66	203	270
180	735	19	490	9310	54	var.	13100	67	209	276
190	745	20	490	9800	54	var.	13100	68	217	286
200	755	21	490	10290	54	var.	13100	69	228	298
210	765	22	490	10780	54	var.	13100	69	240	309
220	775	23	490	11270	54	var.	13100	70	250	321
230	785	24	490	11760	54	var.	13100	71	262	333
240	795	25	490	12250	54	var.	13100	72	274	346
250	805	26	490	12740	54	var.	13100	73	282	355
260	815	27	490	13230	54	var.	13100	73	295	369
270	825	28	490	13720	54	var.	13100	74	305	379
280	835	29	490	14210	54	var.	13100	75	323	398
290	845	30	490	14700	54	var.	13100	76	329	405
300	855	31	490	15190	54	var.	13100	77	338	415



Ala de galeria celular - Forma. Fonte: SUDECAP.



Ala de galeria celular - Armação. Fonte: SUDECAP.

6.3 Controle

Por ser extremamente importante deverá ser elaborada uma planilha de conferência topográfica das cotas e declividades do projeto da galeria ou canal implantados, objetivando documentar a fiel execução da ala. Os materiais e misturas deverão ser submetidas aos ensaios previstos nas referidas normas da ABNT.

6.4 Critérios de levantamento, medição e pagamento.

6.4.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

As alas de galerias celulares serão levantadas em unidades conforme projeto elaborado.

6.4.2 Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento, observando-se o que foi efetivamente realizado.

6.4.3 Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com critérios definidos anteriormente, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: concreto de regularização; concreto estrutural; formas (inclusive desforma); armaduras; pequenas escavações, compactações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação, demais serviços e materiais atinentes.

ESCADA HIDRÁULICA DE DRENAGEM

1. DESCRIÇÃO

A escada hidráulica será executada em concreto armado, conforme **NBR 6118 (ABNT) – Projeto e execução de estruturas de concreto armado**, destinada à condução das águas pluviais da sarjeta para o sistema de drenagem. A estrutura será composta por degraus inclinados, com reforço estrutural dimensionado para suportar esforços previstos, garantindo durabilidade, segurança e eficiência hidráulica.

2. EQUIPAMENTOS

- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Vibrador de imersão;
- Formas metálicas ou de madeira tratada;
- Ferramentas manuais: pás, enxadas, níveis, trenas, régua e carrinhos de mão;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs).

3. EXECUÇÃO

1. **Preparação do terreno:** limpeza, remoção de resíduos e regularização do leito da sarjeta;
2. **Formas e armação:** instalação conforme projeto estrutural e cobrimento das armaduras segundo NBR 6118;
3. **Concretagem:** lançamento e adensamento do concreto, evitando vazios;
4. **Cura:** manutenção da umidade por no mínimo 7 dias;
5. **Desforma e acabamento:** remoção das formas e execução de acabamentos, garantindo alinhamento e declividade uniforme.

4. CONTROLE DE EXECUÇÃO

- Conferência do posicionamento e dimensionamento das armaduras;
- Verificação da resistência e consistência do concreto (slump test e fck);
- Inspeção visual de fissuras, desníveis e acabamento superficial.

5. CONTROLE DE RECEBIMENTO

- Verificação de certificados de conformidade do aço CA-50 e dos agregados;
- Conferência da quantidade, qualidade e especificações do concreto;
- Aprovação de ensaios laboratoriais de resistência e consistência antes da concretagem.

6. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

- A execução deve seguir integralmente a **NBR 6118** e normas de segurança;

- Proteção das áreas adjacentes durante a obra;
- Ajustes de inclinação ou níveis somente mediante aprovação técnica;
- Cumprimento rigoroso do cronograma de cura e concretagem para garantir durabilidade e resistência.

SARJETA TRIANGULAR

1. DESCRIÇÃO

Execução de sarjeta triangular, incluindo os serviços de escavação, preparo do terreno, regularização e acabamento final, conforme as normas técnicas vigentes. A sarjeta tem como finalidade principal promover o adequado escoamento superficial das águas pluviais, garantindo a drenagem eficiente e a preservação da estrutura viária.

2. EQUIPAMENTOS

Para a execução dos serviços, deverão ser utilizados equipamentos adequados e em bom estado de conservação, tais como:

- Retroescavadeira ou escavadeira hidráulica;
- Motoniveladora (quando necessário);
- Compactador mecânico (placa vibratória ou rolo compactador);
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Ferramentas manuais (pás, enxadas, colher de pedreiro, régua de alumínio, entre outros).

3. EXECUÇÃO E CONTROLE

A execução da sarjeta triangular deverá obedecer às seguintes etapas:

- **Locação:** Marcação do alinhamento e cotas conforme projeto executivo;
- **Escavação:** Realizada de acordo com as dimensões especificadas, respeitando as inclinações e profundidades previstas;
- **Regularização do fundo:** Nivelamento e compactação do solo de apoio, garantindo suporte adequado;

- **Forma (quando necessário):** Instalação de formas para definição geométrica da sarjeta;
- **Concretagem:** Lançamento do concreto com resistência compatível ao projeto, seguido de adensamento e acabamento superficial;
- **Cura:** Realização da cura do concreto por período mínimo recomendado em norma, assegurando sua resistência e durabilidade.

O controle tecnológico deverá incluir verificação das dimensões, alinhamento, declividade, qualidade dos materiais empregados e resistência do concreto.

4. OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL

- Todos os serviços deverão atender rigorosamente às normas técnicas brasileiras aplicáveis;
- A mão de obra deverá ser qualificada e supervisionada por profissional habilitado;
- Devem ser observadas as condições de segurança do trabalho durante todas as etapas;
- Qualquer divergência em relação ao projeto deverá ser previamente comunicada à fiscalização;
- O local deverá ser mantido limpo e organizado durante a execução dos serviços.

6. ALTERAÇÕES NA OBRA:

Qualquer mudança do projeto na obra deverá ter previamente o aval do Engenheiro Projetista e do Engenheiro Fiscal responsável pela Prefeitura Municipal de Passos – MG, assim como a confecção de “As Built”, a ser entregue na Diretoria de Obras da SOSHU.

Documento assinado digitalmente
gov.br MATEUS JUNIOR ROSA
Data: 20/10/2026 09:16:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Eng.º Mateus Junior Rosa

Engenheiro Civil
CREA: 386526/MG