



MEMORIAL DESCRIPTIVO

Interessado:

MUNICÍPIO DE CAMPOS DO JORDÃO

Assunto/Título:

CONTENÇÃO DE ENCOSTA

Local:

RUA MARIA NOGUEIRA DA SILVA PAIXÃO - BAIRRO JARDIM SUMARÉ

Município: **CAMPOS DO JORDÃO-SP** CEP: **12470-154**

ART: **2620251177005**

1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem a finalidade de descrever e determinar os procedimentos para contenção de encosta na Rua Maria Nogueira da Silva Paixão.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Será obrigatória a fixação em local visível das placas de identificação da obra, indicando o responsável, firma construtora, etc.

3. CORTINA ATIRANTADA

A escolha da solução foi baseada nas características geométricas e geológicas do talude, e buscou a obtenção de soluções eficientes do ponto de vista técnico para segurança da via e do talude em questão, não deixando de contemplar a eficiência quanto à viabilidade econômica do projeto.

A estrutura foi considerada com agressividade ambiental classe II, tendo em vista os parâmetros especificados na NBR 6118 (2014).

O concreto estrutural utilizado na estrutura deverá atender às seguintes especificações

- $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ (resistência característica à compressão do concreto);
- $E_{cs} = 24 \text{ GPa}$ (módulo de elasticidade secante do concreto);
- $a/c = 0,55$ (fator água cimento);
- Consumo de cimento = 350 kg/m^3 .

As armaduras passivas são integralmente compostas por aços do tipo CA-50 com resistência característica ao escoamento de 500 MPa. Tendo em vista a classe de agressividade ambiental, tais armaduras deverão ter cobrimento de 3 cm.



Para o adequado comportamento estrutural da contenção, as barras deverão ter traspasse mínimo de sessenta vezes o diâmetro da barra e raio de dobramento de cinco vezes o diâmetro da barra.

Os tirantes utilizados na cortina atirantada foram do tipo DYWIDAG 95/105 de diâmetro de 25 mm, o espaçamento adotado para os tirantes está indicado nas vistas frontais de cada trecho. Em relação às propriedades e características dos tirantes tem-se

- resistência ao escoamento = 950 MPa;
- resistência à ruptura = 1050 MPa;
- carga de escoamento = 75 tf;
- carga de ruptura = 84 tf;
- área da seção transversal = 8 cm²;
- carga máxima de ensaio = 68 tf;
- carga de trabalho = 39 tf;
- carga de incorporação = 35 tf;

A inclinação dos tirantes utilizados na contenção deverá seguir a angulação de 15°, tal inclinação deverá ser medida em relação ao plano ortogonal à cortina.

Para a adequada ancoragem dos tirantes deverão ser realizados furos de 75 mm de diâmetro com distanciadores para evitar o contato do tirante com agentes agressivos, aumentando desse modo sua vida útil, e utilizadas argamassas com resistência à compressão de 30 MPa (no momento da protensão dos tirantes), esta argamassa deverá ter ainda fator a/c de 0,5.

Além dos tirantes, deverão ser previstos pontos de drenagem em toda a extensão da cortina com o intuito de evitar acúmulo d'água na encosta que, consequentemente, pode ocasionar pressões hidrostáticas adicionais na contenção. Desse modo, para a adequada drenagem da estrutura deverão ser posicionados drenos de PVC com diâmetro de 50 mm e inclinação de 5%. A disposição dos drenos está indicada detalhadamente em cada trecho da cortina. Os drenos deverão ser envolvidos por manta geotêxtil não-tecida juntamente com uma camada de brita nº 2.

A base da cortina atirantada deverá ser posicionada 2,3 m abaixo do nível do terreno e o solo deverá ter resistência mínima de 0,2 MPa.

4. SOLO GRAMPEADO

Na região que está abaixo da cortinada atirantada, foi adotada solução de estabilização em solo grampeado, essa técnica consiste em estabilizar o solo a partir da execução de chumbadores, capa de concreto e drenagem.



Os chumbadores são de aço CA-50A com diâmetro 20 mm, o comprimento das barras é de 600 cm. Estes chumbadores têm o espaçamento entre eles definido em 150 cm na horizontal e na vertical.

O furo para colocação dos chumbadores deverá ter diâmetro de 100 mm e comprimento de 600 cm. Após a confecção dos furos e colocação dos chumbadores, é necessário preencher os furos com microconcreto com as seguintes especificações:

- consumo de cimento $\geq 380 \text{ daN/m}^3$;
- fator a/c $\leq 0,50$;
- aditivo expansor químico (MC- QUELLMITTEL ou equivalente).

Na camada superficial do solo é necessário a colocação da tela Q138 com cobrimento de 3 cm, após a execução da tela toda a região deverá ser concretada com microconcreto de espessura 6 cm, projetado ou aplicado a mão, com consumo de cimento $\geq 380 \text{ daN/m}^3$.

Na concepção do solo grampeado é necessário a colocação dos drenos, neste projeto foi especificado drenos feitos de tubo PVC com diâmetro de 50 mm, podendo ser feito o furo para instalação dos mesmos com diâmetro de 60 mm. Cada dreno, na parte interna (região que está dentro do solo), tem especificado uma manta geotéxtil (tipo Bidim RT-10) com malha de 3 mm, que deverá ser colocada envolvendo o tubo. O espaçamento entre os drenos é de 150 cm na horizontal e na vertical.

5. SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

Para a realização das intervenções descritas nos capítulos anteriores deverão ser seguidas as seguintes etapas com o intuito de promover segurança durante a execução da obra, agilidade e o adequado comportamento estrutural para a contenção e a estabilização, conforme previsto em projeto.

1. Locação cuidadosa da obra;
2. Execução dos cortes e regularização do solo, incluindo abertura das valas de implantação das bases das cortinas;
3. Execução de sistema provisório de drenagem, devendo ser suficiente para que nenhuma água atinja o talude durante a implantação das obras,
4. Execução das fundações e das cortinas, sendo deixados os furos de passagem dos tubos camisa de 75 mm nas posições indicadas no projeto e os drenos. Nesta fase deve ser observada a execução de controle de qualidade dos concretos (NBR 12655) e dos aços (NBR 7480);
5. Montagem dos andaimes e execução das furações nas cortinas, incluindo implantação dos tirantes e injeção do bulbo de ancoragem (ver projeto estrutural e NBR 5629);



6. Aplicação de aterro atrás das cortinas até 50cm acima da primeira linha de tirantes, incluindo camada de dreno indicado no projeto;
7. Execução da protensão da primeira linha de tirantes, incluindo testes de controle de qualidade indicados na NBR 5629. Após a protensão os tirantes serão reinjetados para implantação do processo de proteção pelo padrão Classe II indicado na norma mencionada anteriormente;
8. Aterro de camada adicional até 80cm acima da segunda linha de tirantes, incluindo implantação dos drenos e camadas drenantes indicados no projeto;
9. Protensão da segunda linha com todos os cuidados indicados anteriormente;
10. As etapas 8 e 9 serão repetidas até à conclusão dos tirantes e aterro. Nesta fase serão executadas as cabeças protetoras dos tirantes em concreto armado conforme detalhe indicado no projeto;
11. Recomposição dos aterros à montante da cortina;
12. Implantação do sistema de canaletas para drenagem;
13. Perfuração do solo para instalação dos chumbadores na linha superior projetada;
14. Limpeza dos furos e instalação da barra de aço;
15. Injeção da calda de cimento;
16. Instalação da armação em garateia e tela de aço soldada;
17. Execução do concreto projetado;
18. Instalação da segunda camada de tela de aço soldada;
19. Execução do concreto projetado completando a espessura de 12 cm;
20. Limpeza geral da obra e desmobilização do canteiro.

6. MANUTENÇÃO

O sistema de drenagem, que deverá ser limpo no máximo a cada 30 dias.

A cada 6 meses a obra deverá ser inspecionada quanto à integridade e quanto ao surgimento de fissuras.

Eventuais fissuras deverão ser tratadas com injetadas com resinas epoxídicas e reconstituições de seção deverão ser efetivadas com argamassas poliméricas.

A cada 2 anos a obra deverá ser inspecionada por profissional especializado em recuperação estrutural e qualquer dano constatado deverá ser reconstituído de imediato, seguindo parâmetros do projeto original.

A cada 20 anos os tirantes deverão ser testados quanto à sua capacidade de suporte das cargas indicadas no projeto original, sendo que o não atendimento deverá ocasionar reparação imediata.



12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os serviços deverão ser executados por pessoal especializado, podendo a fiscalização rejeitar os que não estiverem de acordo com o projeto e com a especificação, sem que isso resulte em indenização ou justificativa para o atraso da obra. A empresa deverá manter o local da obra sinalizada durante todo o período de execução dos serviços.

Os serviços deverão ser executados por profissionais capacitados, com equipamentos adequados. A empresa mesmo depois de entregue a obra será responsável pela garantia dos serviços executados.

Campos do Jordão, 18 de julho de 2025.

ANTONIO CARLOS SOARES MARAN:23030978869
69

Assinado de forma digital por
ANTONIO CARLOS SOARES
MARAN:23030978869
Dados: 2025.07.18 17:08:04
-03'00'

Autor e Responsável Técnico
ANTONIO CARLOS SOARES MARAN
Engenheiro Civil
CREA SP 506.966.749-6
Téc. em Eletrotécnica e Eletroeletrônica
CFT 23030978869