



MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE CONTENÇÃO DE SÃO ROQUE DO CANAÃ – ES

Rua Antônio Gel Veloso, no município
de São Roque do Canaã – ES.

N°2096_026_2022



NOVEMBRO DE 2022





Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. SOLO GRAMPEADO	4
2.1. SEQUÊNCIA EXECUTIVA	5
3. CORTINA ATIRANTADA	7
4. MURO EM CONCRETO CICLÓPICO	9
5. DRENAGEM	10
5.1. CAIXAS DE PASSAGEM	10
5.2. ESCADAS HIDRÁULICAS	12
5.3. CANALETAS	13
6. PAVIMENTAÇÃO	13
7. SEQUÊNCIA EXECUTIVA	16
8. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO	18
9. CONCLUSÃO	19





1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo descrever as etapas executivas da elaboração de projeto de estabilização da encosta, localizada na Rua Antônio Gel Veloso, no município de São Roque do Canaã – ES.

Todo o projeto de estabilização foi desenvolvido com base nos levantamentos topográficos fornecidos. A implementação dos procedimentos que serão listados, deverá ser acompanhada por profissional experiente e supervisionada pelo projetista responsável, de forma que eventuais fatos novos sejam observados e considerados.

Para este projeto toda as cotas e dimensões devem ser consideradas em centímetros, exceto onde estiver indicado.

O projeto de estabilização consiste em muro em concreto ciclópico com 3,0 m de altura e 98 m de comprimento, cortina atirantada com comprimento total de 12,0 m e altura variável, solo grampeado e sistemas de drenagem.

A execução da estabilização será de total responsabilidade da empresa construtora, e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer às recomendações da NBR 14.931 – Execução de estrutura de concreto – Procedimentos.



2. SOLO GRAMPEADO

Os grampos que compõem a região de solo grampeado, serão espaçados longitudinalmente a cada 3,60 m e transversalmente a cada 2,00 m. Em toda a extensão da encosta será colocada uma tela Q196 e, por fim, será executado o concreto projetado em cima de toda a tela colocada, contemplado no projeto como uma camada de concreto de espessura de 15 cm. Entre os grampos serão colocados drenos de PVC com diâmetro mínimo de 50 mm e inclinação mínima de 3%.

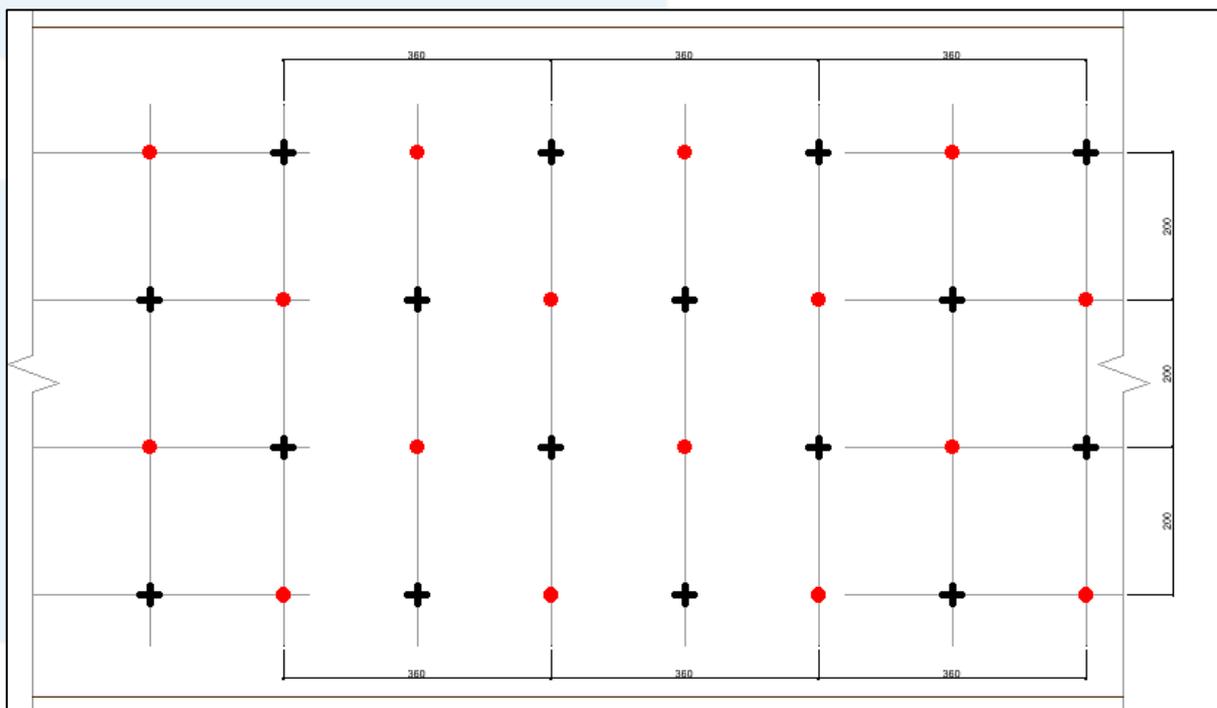


Figura 1 - Localização dos grampos e drenos.

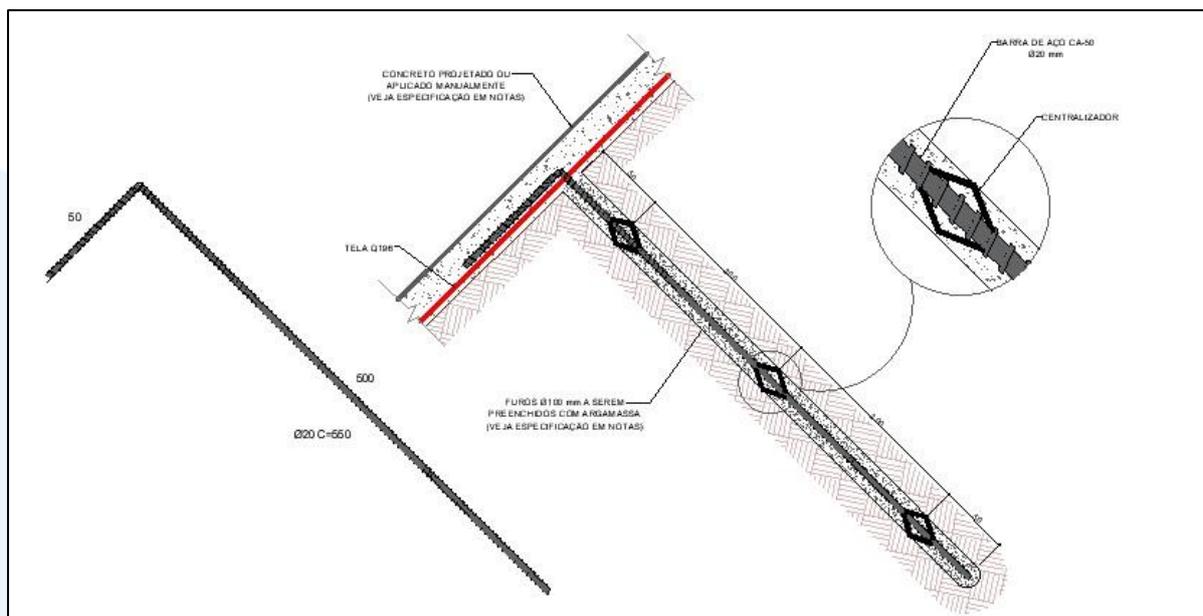


Figura 2 - Detalhe do solo grampeado.

2.1. SEQUÊNCIA EXECUTIVA

Para a realização do solo grampeado será, primeiramente, delimitada e limpa toda a área de execução. Após a realização de toda a delimitação de onde será executado o solo grampeado, serão chumbados os grampos, espaçados longitudinalmente a cada 3,60 m (três metros e sessenta) e transversalmente a cada 2 m (dois metros).

Os grampos devem ser locados intercalados e para a sua locação serão perfurados os locais da sua instalação, com diâmetro de 100 mm (cem milímetros). Posterior a locação, os grampos serão compostos por barras de aço CA-50 com diâmetro de 20 mm (vinte milímetros), sendo perfurados por 5 m (cinco metros), garantindo uma dobra de 50 cm (cinquenta centímetros).

Esta ação de chumbar os grampos se trata de preenchê-los com argamassa feita com 30% (trinta por cento) de pedrisco, com consumo de cimento maior ou igual a 400 daN/m³ (quatrocentos decanewton por metro cúbico) e fator água/cimento maior ou igual a 0,45.



Executados os grampos, serão locados os drenos na encosta, estrutura de exímia importância para a garantia do sucesso do projeto. Os drenos serão locados entre cada um dos grampos e serão executados com drenos de PVC com diâmetro mínimo de 50 mm (cinquenta milímetros) e inclinação mínima de 3% (três por cento). Cada um dos drenos deverá possuir em sua extremidade em contato com o solo manta geotêxtil não tecida com resistência longitudinal à tração de 10kN/m (dez quilonewtons por metro), seguida por uma bolsa de brita 2, com diâmetro mínimo de 20 cm (vinte centímetros), em razão e evitar entupimentos dentro do solo.

Executados todos os grampos e todos os drenos, será colocada em toda a extensão da encosta a tela Q196, que possui barras de aço CA-60 com diâmetro de 5 mm (cinco milímetros), espaçadas a cada 10 cm (dez centímetros), estando fixada nos grampos.

Por fim, será executado o concreto projetado em cima de toda a tela colocada, contemplado no projeto como uma camada de concreto de espessura de 15 cm (quinze centímetros), projetado ou aplicado a mão, com consumo de cimento maior ou igual a 320 daN/m³ (decanewton por metro cúbico) e aditivo SIGUNIT STM-3 AF.



3. CORTINA ATIRANTADA

A escolha da solução envolvendo cortina atirantada em concreto armado é em função da grande altura a ser contida. Outro importante motivo da escolha, é que esta solução envolve reduzida movimentação de solo para implantação.

Durante a implantação das obras, deve-se atentar para que os cortes no talude estejam cobertos com lona, evitando assim que o solo fique exposto à chuva, e desse modo minimizando os riscos durante a implantação da cortina.

A cortina possuirá altura variável, 12 m de comprimento e 25 cm de espessura, sendo composta em concreto armado C30, armada com barras de aço CA-50 e tirantes DYWIDAG ST 85/105.

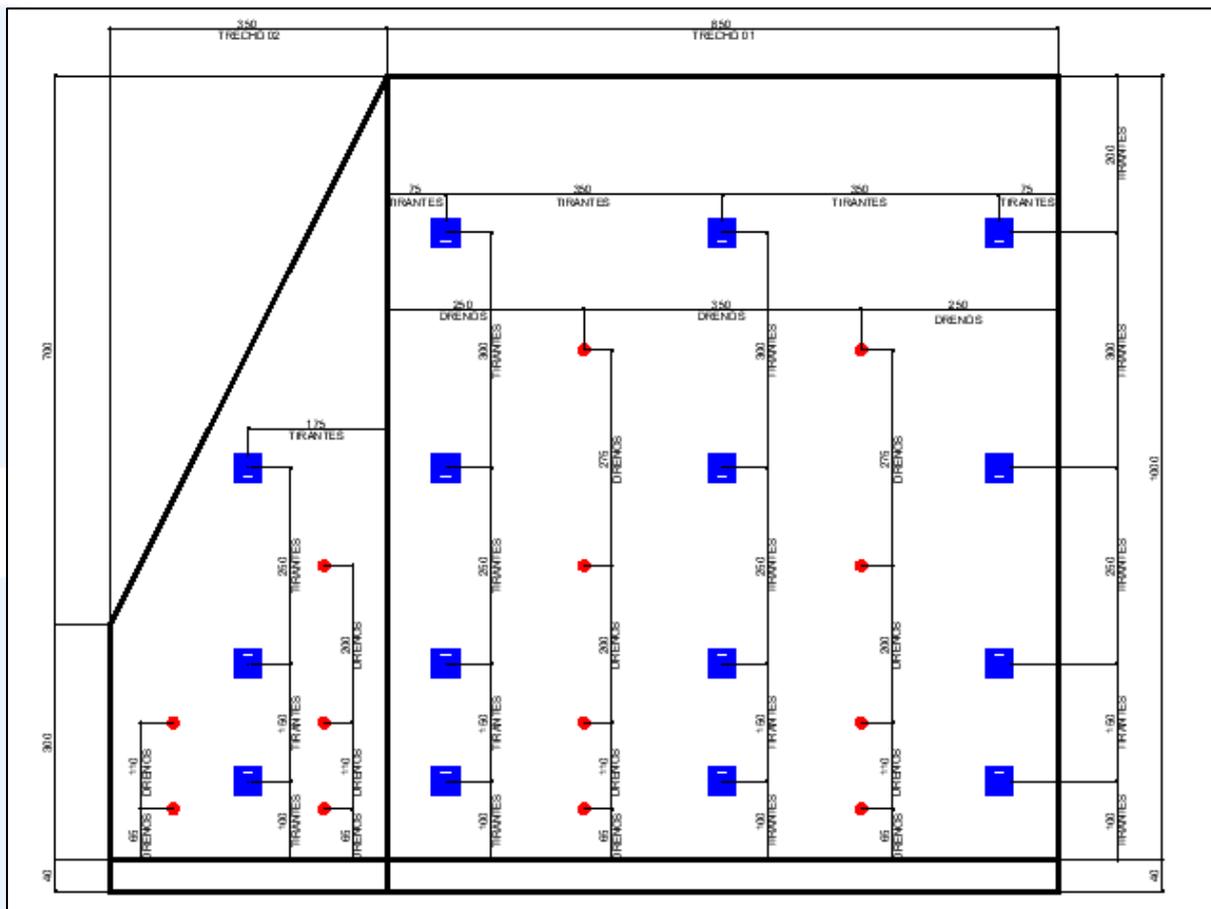


Figura 3 - Vista frontal da cortina.

Os tirantes serão compostos de trecho livre e bulbo de ancoragem, definidos conforme recomendações da NBR 5629. A definição do trecho livre tomou como referência a formação da cunha crítica de escorregamento tomada a 30 graus acima da horizontal em função dos parâmetros do solo adotado.

Os trechos de ancoragem deverão possuir os seguintes comprimentos:

- Rocha sã: 4,0 m
- Rocha alterada: 6,0 m
- Solo: 9,0 m

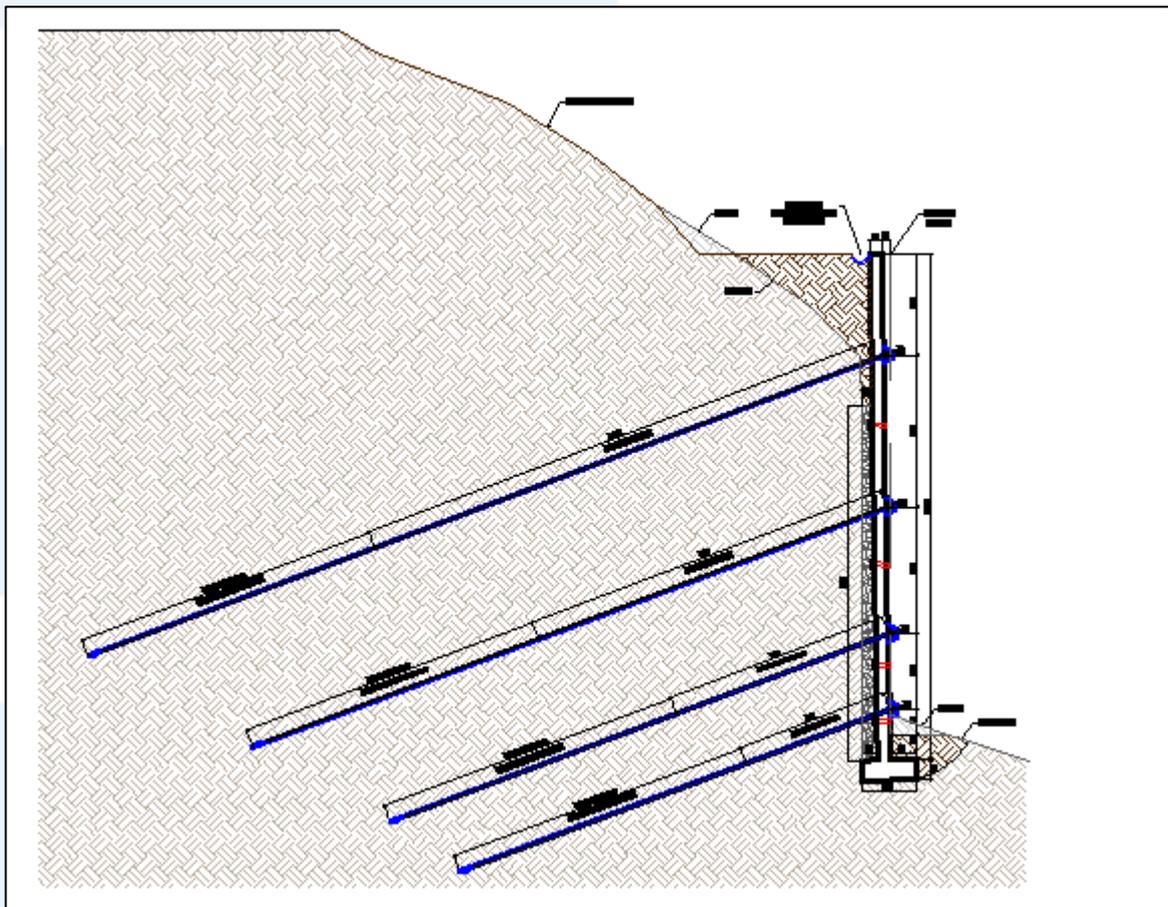


Figura 4 - Cortina atirantada.

No pé da cortina e no topo, serão posicionadas canaletas de drenagem (ver dimensionamento no projeto) que captarão e direcionarão as águas pluviais para a rede existente.

4. MURO EM CONCRETO CICLÓPICO

O muro composto de concreto ciclópico possuirá 3,0 m de altura e um total de 98 m de comprimento. O muro contará com duas linhas de dreno de 75 mm de diâmetro e inclinação de 3%, cada um dos drenos deverá possuir em sua extremidade em contato com o solo manta geotêxtil não tecida com resistência longitudinal à tração de 10kN/m (dez quilonewtons por metro), seguida por uma bolsa de brita 2, com largura mínima de 20 cm (vinte centímetros), em razão e evitar entupimentos dentro do solo, os drenos serão espaçados a cada 100 cm na horizontal e na vertical.

O concreto utilizado no muro deverá possuir classe C15. O muro será composto por 70% de concreto e 30% de pedra de mão.

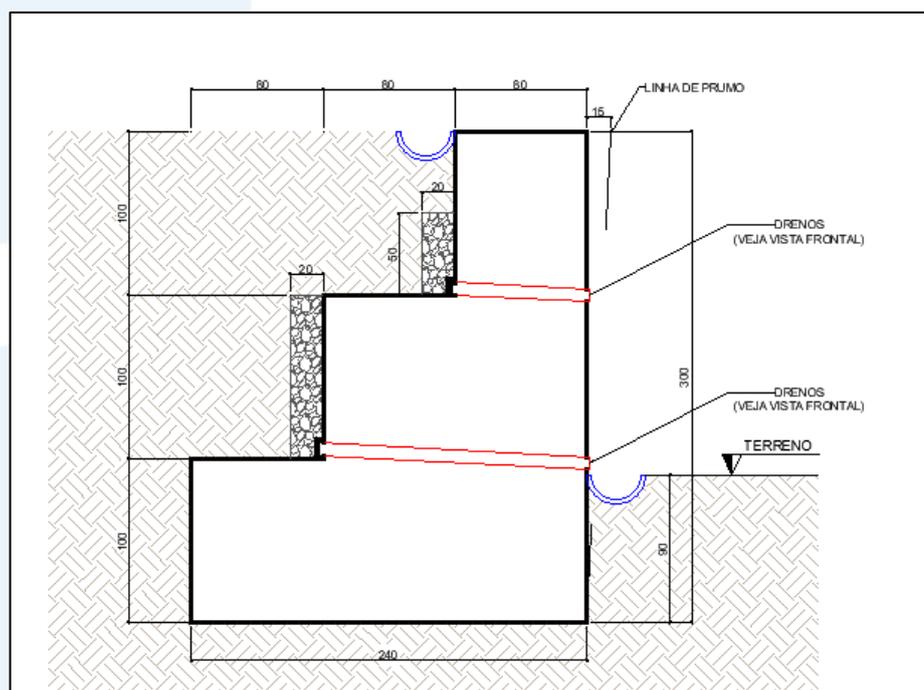


Figura 5 – Muro de concreto ciclópico.



5. DRENAGEM

O projeto de drenagem tem como objetivo direcionar as águas recorrentes das chuvas, utilizando canaletas e escadas hidráulicas que serão ligadas as caixas de passagem e por fim o fluxo será guiado a rede de drenagem existente. Primeiro deve-se executar todas as caixas, em seguida as escadas hidráulicas e por fim as canaletas, com o objetivo de garantir um adequado escoamento da água.

5.1. CAIXAS DE PASSAGEM

Ao todo a drenagem foi projetada com 05 caixas de passagem, sendo todas feitas em concreto armado. O concreto deverá possuir resistência característica (fck) igual ou superior a 30 MPa e o aço utilizado nas armações das caixas deverá ser CA-50. Três caixas possuirão dimensões de 140x140x130 cm (medidas externas) e duas possuirão dimensões de 120x120x110 cm (medidas externas).

As caixas de passagem serão armadas com barras de 6.3 mm de diâmetro espaçadas a cada 15 cm na vertical e barras de 8,0 mm de diâmetro a cada 10 cm, dispostas conforme projeto em anexo.



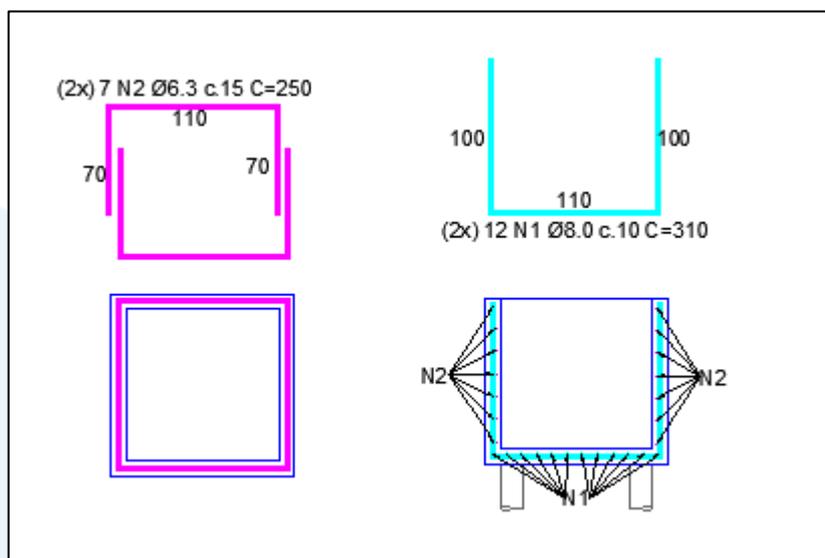


Figura 6 – Armação das caixas de passagem.

Para o início da sua construção é necessário que seja feita uma escavação no solo para locação da caixa, deve-se ajustar a altura da mesma de acordo com saída de água. Após a implantação deverá ser feito o nivelamento do solo, com o apiloamento do mesmo com objetivo de compactação, em seguida deverá ser realizada uma camada de 5 cm de concreto simples, garantido a superfície plana para construir-se a caixa.

Após a realização da camada de concreto simples, será colocada as formas, com o intuito de garantir as dimensões especificadas e a textura lisa do concreto além de resistir a concretagem que será feita, pós as locações das formas, será colocado a armação que está detalhada na folha 06.

Depois dos passos anteriores, será feito o lançamento do concreto, deve-se atentar para não exceder o diâmetro do agregado que é de 19 mm (brita 01), para que não exista falhas de concretagem, é importante que seja feito o adensamento do concreto com um vibrador e por último é indispensável a realização da cura que poderá ser feita mantendo a superfície do concreto úmida e protegida de ações externas.

5.2. ESCADAS HIDRÁULICAS

Foi necessário a implantação das escadas hidráulicas na ligação das caixas de passagem devido ao elevado desnível. A utilização da escada tem como objetivo diminuir a velocidade da água. Suas dimensões estão divididas em espelho e piso de 50 cm e largura total de 100 cm.

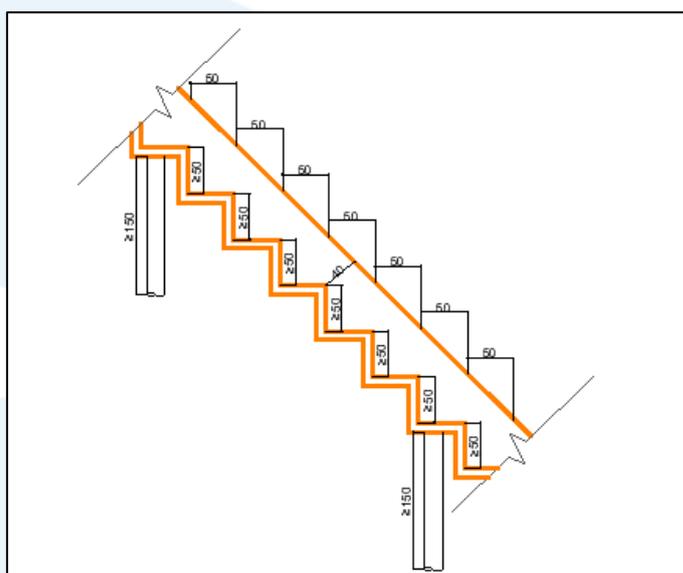


Figura 7 - Escada hidráulica.

As formas têm como intuito de garantir as dimensões especificadas e a textura lisa do concreto além de resistir a concretagem que será feita, após as locações das formas será colocado a armação que está detalhada na folha 06. O concreto deverá ser adensado com um vibrador, e deverá ser realizada a cura mantendo a superfície do concreto úmida e protegida de ações externas como por exemplo o vento.

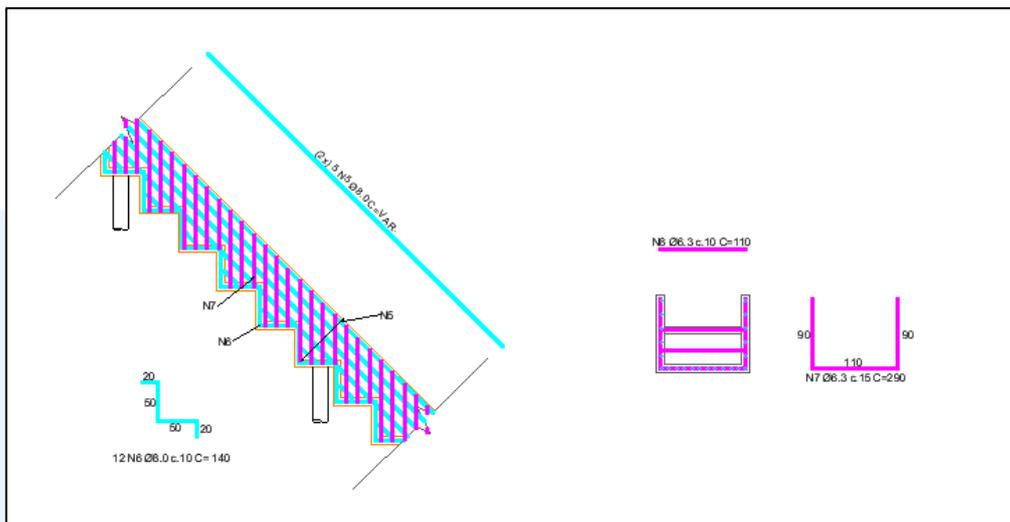


Figura 8 – Armação das escadas hidráulicas.

5.3. CANALETAS

As canaletas serão meia cana de 30 cm de diâmetro em concreto pré-moldado, que deverão respeitar o caimento mínimo de 2,0%, guiando as águas aos destinos especificados na folha 06 do projeto em anexo.

6. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação em piso intertravado apresenta diversos pontos de afundamento, que deverão ser tratados conforme os procedimentos a seguir.

Deverão ser removidos todos os blocos do piso do local que apresentar afundamento.



Figura 9 – Procedimentos da recuperação da pavimentação.

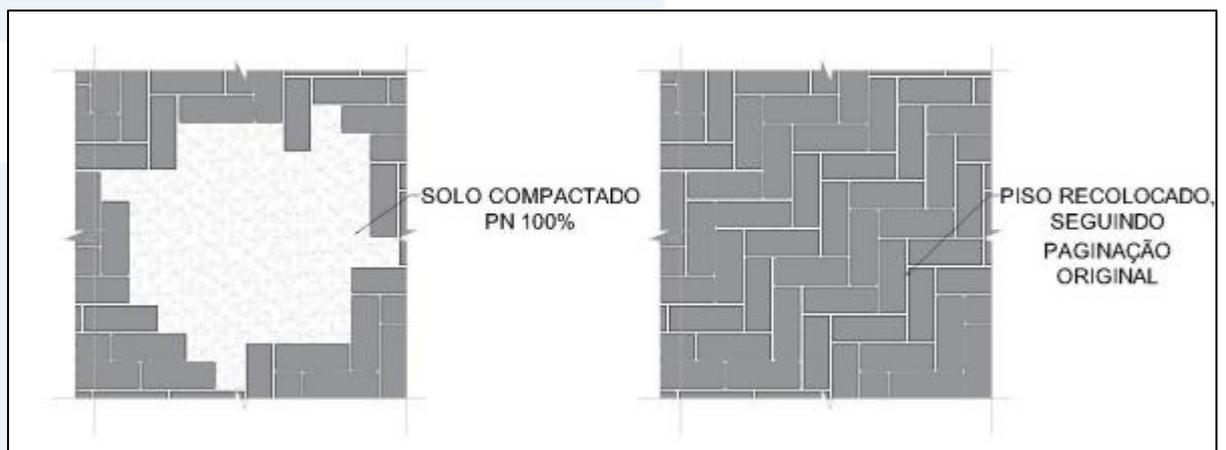


Figura 10 – Procedimentos da recuperação da pavimentação.

Após a recuperação da pavimentação existente, o meio fio deverá ser retirado para posteriormente ser realocado.

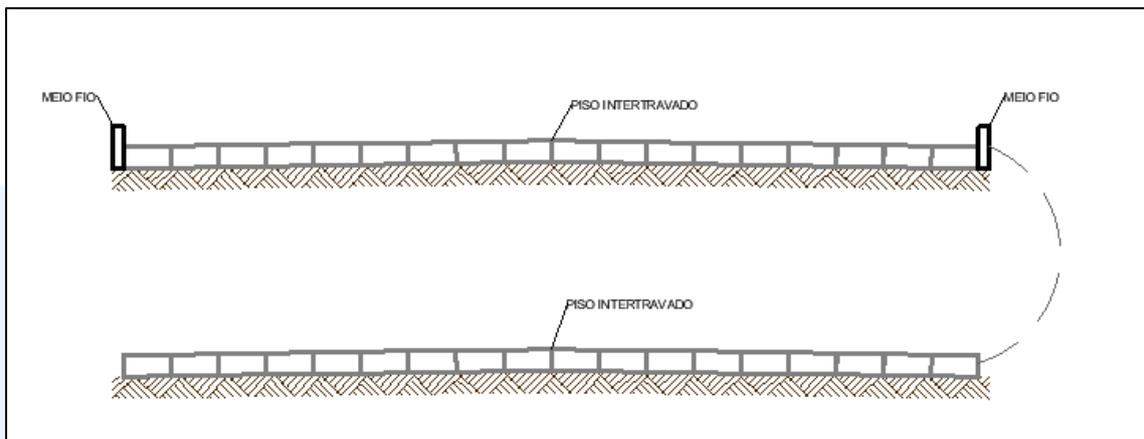


Figura 11 – Detalhe da remoção do meio fio.

Em seguida, deverá ser realizada a imprimação e capeamento com massa asfáltica e realocação do meio fio, seguindo as indicações do projeto em anexo.

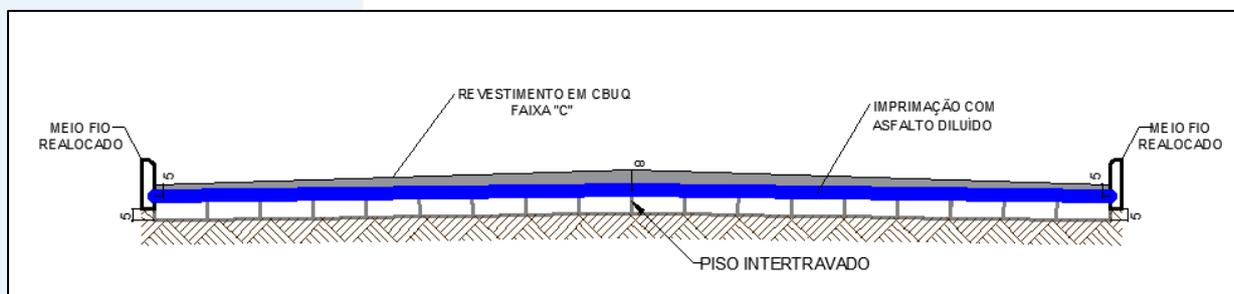


Figura 12 – Detalhe das camadas de formação da pista.



7. SEQUÊNCIA EXECUTIVA

A sequência de execução recomendada para a implantação da obra deve atender

1. Locação cuidadosa das obras.
2. Execução dos cortes e regularização do solo, incluindo abertura das valas de implantação das bases destas cortinas;
3. Execução de sistema provisório de drenagem, devendo ser suficiente para que nenhuma água atinja o talude durante a implantação das obras. A crista do talude deve permanecer coberta com plástico (bem fixado);
4. Execução do muro de concreto ciclópico e cortina, 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 executivo e NBR 5629);
6. Aplicação de aterro atrás das cortinas até 50 cm 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 80 cm 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. Serão compostos os aterros à montante da cortina;
12. Será implantado o sistema de canaletas para drenagem e finalmente será implantado o revestimento de gramas nos taludes entre as duas cortinas;
13. Será realizada limpeza da obra e posteriormente a mesma será considerada concluída.

Quanto à execução de forma geral, todas as etapas devem atender às indicações do projeto, de todas as normas da ABNT relativas ao tema e às normas NR's do Ministério do Trabalho, em especial a relativa a trabalho em altura (NR-35).

Todos os serviços deverão ser supervisionados por profissional técnico experiente, visando o atendimento a todos os padrões de qualidade indicados nos projetos, nas normas técnicas da ABNT, necessários à garantia da segurança da obra e também à sua durabilidade. Fica definido que a obra está projetada para a Classe de Agressividade Ambiental I e para uma Vida Útil de Projeto (VUP) de no mínimo 50 anos, entendendo-se que não haja alteração do ambiente de agressividade e que os procedimentos de manutenção indicados abaixo sejam atendidos.





8. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

1. A obra deverá ser mantida limpa, em especial as calhas que deverão ser limpas no máximo a cada 30 dias;
2. A cada 6 meses a obra deverá ser inspecionada quanto à integridade das canaletas, quanto ao surgimento de fissuras, em especial nos elementos protetores dos tirantes e nas bordas das juntas de dilatação;
3. Qualquer problema constatado na vistoria semestral deverá ser imediatamente reparado conforme procedimentos a serem definidos por profissional técnico especializado em recuperação estrutural. Eventuais fissuras deverão ser injetadas com resinas epoxídicas e eventuais reconstituições de seção deverão ser efetivadas com argamassas poliméricas;
4. A cada 2 anos a obra deverá ser inspecionada por profissional especializado em estruturas de contenção, sendo que quaisquer danos constatados deverão ser reconstituídos de imediato seguindo parâmetros do projeto original;
5. 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. Após os testes, as cabeças dos tirantes deverão ser protegidas conforme indicações do projeto original ou técnica substitutiva atualizada de mesma ou maior eficiência.





9. Conclusão

A execução da contenção deverá ser integralmente acompanhada por fiscalização técnica, visando o atendimento de todas as especificações do projeto, recomendações das diversas normas técnicas da ABNT e a utilização adequada das técnicas executivas, buscando garantir segurança e durabilidade compatíveis com o projeto.

Da mesma forma, o atendimento às especificações técnicas também garante o atendimento aos custos previstos no cronograma em anexo, especialmente pela não realização de etapas desnecessárias e, sobretudo, pela não repetição de etapas executadas de forma inadequada.

Seguida as instruções e recomendações apresentadas neste documento, juntamente com o projeto em anexo, garantem-se uma reduzida manutenção e uma vida útil estrutural superior a 50 anos.

Sem mais para o momento, a equipe da ESEEL Espírito Santo Engenharia Estrutural Ltda. se coloca a inteira disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente.

Vitória, 10 de novembro de 2022.

ESEEL Espírito Santo Engenharia Estrutural

