

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Ana Carolina Oserow

**DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA NA
ERS-235 KM 35+300**

Porto Alegre
Novembro de 2020

ANA CAROLINA OSEROW

**DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA NA
ERS-235 KM 35+300 CONFORME REVISÃO DAS NORMAS
ATUAIS PERTINENTES**

Trabalho de Diplomação apresentado na forma de projeto à
Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de
Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte
dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: Cesar Alberto Ruver
Orientador: João Ricardo Masuero

Porto Alegre
Novembro de 2020

ANA CAROLINA OSEROW

**DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA NA ERS-
235 KM 35+300 CONFORME REVISÃO DAS NORMAS ATUAIS
PERTINENTES**

Este Trabalho de Diplomação, na forma de projeto, foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelos Professores Orientadores e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Novembro de 2020

Prof. Cesar Alberto Ruver
Dr. Pelo PPGEC/UFRGS
Orientador

Prof. João Ricardo Masuero
Dr. Pelo PPGEC/UFRGS
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Profa. Karla Salvagni Heineck
Dra. Pelo PPGEC/UFRGS

Prof. Roberto Domingo Rios
Dr. Pelo PPGEC/UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Cesar Ruver e João Masuero, pelo empenho durante a elaboração do trabalho, pela disponibilidade de horários, pela orientação com sugestões, críticas e discussões sobre diversos temas. Fico imensamente grata por todas as palavras no decorrer desta trajetória, principalmente neste ano atípico, vocês estiveram sempre disponíveis e dispostos a ajudar.

Agradeço aos meus mentores na Azambuja Engenharia, Engenheiro Cleomar Smiderle e Eduardo Azambuja, que me motivam diariamente com a engenharia civil e agradeço a todo conhecimento compartilhado.

Agradeço ao Engenheiro Gustavo Poltronieri e ao Engenheiro Alex Nowak la Flor pelo tempo que dispuseram para discussões técnicas, por compartilhar conhecimento e pela amizade.

Agradeço a minha família pela motivação diária, pela paciência nos dias de crise, pelo carinho durante todo o percurso, pelo apoio e por todos os valores que me ensinaram e que me fizeram chegar até aqui. Amor, respeito e união os resumem.

Por fim, agradeço ao meu namorado, André Lansini, pelo companheirismo durante todo o curso, pelo incentivo, pela compreensão nos momentos ausentes, por todo amor, carinho e paciência. Você é meu equilíbrio, me carregou quando precisei e me motivou até o fim. Obrigada por tudo.

RESUMO

Este trabalho se trata de um projeto de cortina atirantada conforme normas técnicas vigentes e técnicas executivas atuais. No local da implantação deste projeto, há uma estrutura ancorada construída na década de 1980, a cortina do Mirante dos Desejos, Belvedere Vale do Quilombo em Gramado/RS na rodovia ERS-235. Os dados relativos ao projeto já executado referentes ao levantamento geométrico do terreno, perfil de solo e dados de sondagens foram utilizados como base para o projeto atual. A solução proposta é composta por tirantes distribuídos uniformemente em painéis de concreto armado de 10 metros de comprimento com estacas raiz incorporadas ao painel. A solução de drenagem definida para a estrutura de contenção é concebida por dispositivos de drenagem profunda, os drenos sub-horizontais profundos (DHPs), drenagem do paramento, geodreno, e uma canaleta no pé da estrutura. O dimensionamento geotécnico dos tirantes utiliza a ferramenta computacional do GeoStudio 2018, módulo do SLOPE/W da GEOSLOPE Internacional Ltd para o dimensionamento prévio da carga de aplicação dos tirantes, assim como reitera seus valores na verificação da estabilidade da estrutura nas etapas construtivas e fase final de projeto. O dimensionamento preliminar da carga de atuação no paramento da cortina atirantada possibilita o traçado de diferentes configurações com distribuições horizontais e verticais diferentes de tirantes, assim como cargas de trabalho e inclinações das perfurações também distintas. São realizados dimensionamentos paralelos das configurações para as estacas e para o painel em concreto armado. O dimensionamento é feito em função do peso próprio do painel e da parcela vertical da carga de trabalho dos tirantes, e também do comprimento que deve ser ancorado em rocha. O dimensionamento do painel de concreto armado retrata os dois métodos tradicionalmente utilizados. O método 1 considera os tirantes como cargas concentradas e o solo como base elástica representada com molas. Já o modelo 2 representa os tirantes como apoios simples e a reação do solo como carga uniformemente distribuída. Adotou-se o modelo 1 para o dimensionamento final de todas as configurações. A partir disso, os painéis são verificados à flexão e punção, para o estado limite último, e verificados para fissuração e deformações excessivas para o estado limite de serviço. Na sequência há um comparativo de custos, utilizando o Sistema Referencial de Custos (SICRO) do Rio Grande do Sul com data base de abril de 2020, entre as soluções estudadas. Tempo de obra e controle tecnológico de qualidade da solução, como ensaios de tirantes, foram também considerados para definição da solução final. Por fim, as pranchas do projeto executivo da cortina atirantada ilustram todas as definições que levam à solução final. O estudo detalhado das alternativas ao decorrer do projeto busca otimizar o custo da obra e o tempo envolvido na execução, ajudando a estabelecer um senso crítico técnico nos projetistas para as escolhas dos elementos e técnicas construtivas durante a fase de projeto.

Palavras-chave: Estrutura de contenção. Cortina ancorada. Otimização de custos. Estudo de alternativas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1: Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: (CARRARO N. EICK, N. C. BORTOLUZZI, C. A. JOST, H. PINTO, J. F., 2006)	13
Figura 5-1: Seção transversal tipo (fonte: autora)	15
Figura 6-1: Seção transversal definido através das sondagens SM3 e SM5 (Fonte: autora)....	17
Figura 6-2: Análise de estabilidade global 1 na encosta da ERS-235 com utilização do software SLOPE/W e método de Morgenstern Price.	18
Figura 6-3: Análise de estabilidade global 1 na encosta da ERS-235 com utilização do software SLOPE/W e método de Morgenstern Price.	19
Figura 7-1: Definição da superfície potencial retilínea e da zona ativa. A linha vermelha corresponde a separação da zona ativa da zona resistente, a linha verde corresponde a folga de 20% e a zona com hachura azul representa a zona ativa (Fonte: Autora).....	24
Figura 7-2: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 1,5 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).....	25
Figura 7-3: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 2,0 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).....	26
Figura 7-4: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 2,5 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).....	27
Figura 7-5: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 3,0 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).....	28
Figura 7-6: Figura genérica de anel de compensação angular (Fonte: Autora).....	29
Figura 7-7: Análise de estabilidade realizada no software GeoStudio no módulo Slope/W para avaliação da pressão necessária para atingir o fator de segurança igual a 1,5 com método de Morgenstern Price (Fonte: Autora)	31
Figura 7-8: Decomposição da pressão aplicada na face na carga mínima necessária para que a estabilidade global atinja o fator de segurança de 1,5 (Fonte: Autora).....	32
Figura 8-1: Esquema ilustrativo das etapas analisadas (Fonte: autora).....	37
Figura 8-2: Superfície crítica para Etapa 1 das configurações F, G, H e I obtida pela análise de estabilidade no software Slope/W da GeoStudio.....	39
Figura 8-3: Superfície crítica para Etapa 1 das configurações A, B, C, D e E obtida pela análise de estabilidade no software Slope/W da GeoStudio.	40
Figura 8-4: Análise de estabilidade da Etapa 2 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	40
Figura 8-5: Análise de estabilidade da Etapa 3 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	41
Figura 8-6: Análise de estabilidade da Etapa 4 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	41
Figura 8-7: Análise de estabilidade da Etapa 5 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	41
Figura 8-8: Análise de estabilidade da Etapa 6 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	42
Figura 8-9: Análise de estabilidade da Etapa 7 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	42
Figura 8-10: Análise de estabilidade da Etapa 8 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	42
Figura 8-11: Análise de estabilidade da Etapa 9 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	43

Figura 8-12: Análise de estabilidade da Etapa 10 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).....	43
Figura 10-1: Escavação em septos ou “cachimbos” (GEORIO, 2000).....	44
Figura 10-2: Seção transversal da solução com cargas atuantes para dimensionamento das fundações (Fonte: Autora).	45
Figura 10-3: Definição das armaduras longitudinais e transversais das estacas (Fonte: Fundesp)	47
Figura 11-1: (a) Vista superior da cortina com apresentação das áreas de contato. (b)Influência da diferença de temperatura na superfície em contato com o ar e em contato com solo no cálculo das solicitações do painel (Fonte: Autora).	51
Figura 11-2: Relação momento-curvatura no desenvolvimento das relações da linha elástica (Fonte: Autora).....	52
Figura 11-3: Modelo 1 e 2, respectivamente, do painel atirantado (fonte: autora).	54
Figura 11-4: Distribuição de momentos máximos negativos na faixa b.	57
Figura 11-5: Momento médio na faixa (fonte: autora).....	58
Figura 11-6: Contornos críticos para verificação ao puncionamento. Em vermelho está marcado o perímetro u e em azul o perímetro u'. A hachura em cinza simboliza a placa de ancoragem (fonte: autora)	60
Figura 12-1: Cotação de perfuração para tirante com 150mm de diâmetro (fonte: Azambuja Engenharia e Geotecnia)	64
Figura 13-1: Seção transversal da laje do Belvedere (Fonte: Autora).....	65
Figura 13-2: Diagrama de forças aplicadas na laje do Belvedere (Fonte: Autora).	67
Figura 13-3: Modelo estrutural adotado para laje do belvedere (fonte: autora).....	67
Figura 14-1: DHP junto a superfície (fonte: Manual de Serviços Geotécnicos da Solotrat)....	71
Figura 14-2: Distribuição e posicionamento dos DHP's (fonte: autora).....	71
Figura 14-3: (a) geodreno; (b) Condutor retangular para drenagem (fonte: Tigre).....	73
Figura 14-4: Geodreno (fonte: Geofoco).....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 6-1: Cálculo do N_{spt} médio com base nos boletins de sondagem apresentados (Fonte: Autora)	15
Tabela 6-2: Parâmetros do solo correlacionados com o SPT (Fonte: Joppert Jr, 2007, modificada pela autora).....	16
Tabela 6-3: Peso específico de solos argilosos (Fonte: Godoy, 1972 apud Schnaid e Odebrecht, 2002)	16
Tabela 6-4: Tensões utilizadas no projeto de ancoragens em basaltos (Fonte: MACEDO (1993)).	20
Tabela 6-5: Sugestões para estimativa das tensões de contato nata-rocha (Fonte: MACEDO, 1993)	20
Tabela 6-6: Caracterização mecânica do maciço de ancoragem (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).....	21
Tabela 6-7: Taxas obtidas pelo maciço de ancoragem na Classificação Geomecânica de Bieniawski. (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).....	21
Tabela 6-8: Resistência ao arrancamento e tensões de contato (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).....	21
Tabela 6-9: Tabela comparativa dos resultados obtidos em campo com os de laboratório (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).....	22
Tabela 7-1: Fatores de segurança mínimos para ruptura global de tirantes permanentes (Fonte: NBR 5629 (2018)).	23
Tabela 7-2: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 1,5 metros (Fonte: Autora).....	25
Tabela 7-3: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 2,0 metros (Fonte: Autora).....	25
Tabela 7-4: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 2,5 metros (Fonte: Autora).....	26
Tabela 7-5: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 3,0 metros (Fonte: Autora).....	27
Tabela 7-6: Resumo da análise dos comprimentos livres (Fonte: Autora).....	28
Tabela 7-7: Coeficiente de majoração β do diâmetro do bulbo devido à injeção (Fonte: Bustamante e Doix, 1985).....	29
Tabela 7-8: Configurações geométricas para definição das cargas de trabalho (Fonte: Autora).	32
Tabela 7-9: Faixa de diâmetros de perfuração (Fonte: Fundesp, Geofix e Solotrat).....	33
Tabela 7-10: Cargas de trabalho comerciais associadas a diâmetros das barras de aço (Fonte: 6ª edição Manual de Serviços Geotécnicos Solotrat).....	34
Tabela 7-11: Cálculo do trecho ancorado utilizando o método de Bustamante & Doix para as 9 configurações definidas.....	34
Tabela 7-12: Resumo das configurações (Fonte: Autora).	34
Tabela 11-3: Estágios de carga para o ensaio de recebimento dos tirantes (Fonte: Autora adaptada de NBR 5629:2018).	35
Tabela 11-4: Estágios de carga para o ensaio qualificação dos tirantes (Fonte: Autora adaptada de NBR 5629:2018).	35
Tabela 8-1: Resistência ao cisalhamento dos tirantes conforme NBR 8800 (2008) (fonte: autora).	38
Tabela 8-2: Dados de entrada dos elementos de reforço para cada configuração no software Slope/W da GeoStudio (fonte: autora).....	38

Tabela 11-1: Ações na estrutura (Fonte: autora).....	49
Tabela 11-2: Carga de trabalho para configurações de estudo (Fonte: Autora).....	49
Tabela 11-5: Carga máxima de ensaio para as configurações possíveis (Fonte: Autora).....	50
Tabela 11-6: Informações obtidas dos dados disponíveis pelo INMET (Fonte: Autora).....	50
Tabela 11-7: Coeficiente de mola correlacionado com a SM-01 segundo correlações de Bowles.	55
Tabela 11-8: Coeficientes de ponderação para combinação normal última para ações permanentes e variáveis conforme NBR 6118.....	55
Tabela 11-10: Coeficiente de ponderação para o ELS conforme NBR 6118.....	56
• Tabela 11-8: Especificações das placas de ancoragem do sistema INCOTEP (fonte: INCOTEP)57	
Tabela 11-12: Verificação a punção do contorno C (fonte: autora).....	61
Tabela 11-13: Deslocamento relativo horizontal entre tirantes, cota de topo e cota de fundo dos painéis (fonte: autora).	63
Tabela 12-1: Quadro de quantidades das configurações (fonte: autora).....	64
Tabela 12-2: Quadro de custos das configurações (fonte: autora).....	65
Tabela 13-1: Coeficientes de ponderação para combinação normal última para ações permanentes e variáveis conforme NBR 6118.....	68
Tabela 13-2: Fator de combinação e de redução conforme NBR 8681.....	68
Tabela 13-3: Coeficiente de ponderação para o ELS conforme NBR 8681.....	68
Tabela 13-4: Tabela de solicitações normais últimas com aplicação do fator adicional para lajes em balanço (fonte: autora).	69

LISTA DE SIGLAS

CCBT - *Composite Cylinder Bond Test*

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem

DER – Departamento de Estradas de Rodagem

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

NSPT – número médio de golpes obtido a partir de ensaios SPT

PVC – Policloreto de vinila

RS – Rio Grande do Sul

SICRO - Sistema de Custos Referenciais de Obras

SINAPI - Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil

SM – Sondagem mista

SPT – *Standard Penetration Test*

STRAP - *Structural Analysis Program*

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Dados existentes	12
3. Geologia local.....	13
4. Definição da Solução.....	13
5. Descrição da Solução.....	14
6. Perfil do Solo e Parâmetros Geotécnicos	15
Parametrização por correlações empíricas através de ensaios de campo	16
Parametrização por retroanálise.....	17
Resistência ao arrancamento	19
7. Dimensionamento dos Tirantes	22
Cálculo da estabilidade geral.....	22
Elementos resistentes a tração	23
Materiais.....	35
8. Verificação Geotécnica das Etapas Construtivas	36
Dados de entrada no módulo do Software Slope/W da GeoStudio.....	37
Análises por Etapas no Software Slope/W	39
9. Critérios de Projeto.....	43
Agressividade do ambiente	43
Durabilidade	44
10. Dimensionamento das Estacas.....	44
Carregamentos	45
Materiais.....	46
Comprimento das estacas	46
Definição da armadura	47
Resultados	48
11. Dimensionamento do Painel em Concreto Armado	48
Ações sobre a estrutura.....	49
Materiais.....	53
Premissas de cálculo.....	53
Modelos de análise estrutural.....	54
Combinações	55
Verificação do estado limite último	56
Verificação do estado limite de serviço.....	61

12. Estudo Comparativo das Configurações.....	63
13. Dimensionamento da Laje do Belvedere.....	65
Materiais.....	66
Cargas	66
Modelos adotados.....	67
Solicitações e Combinações.....	67
Verificação do estado limite último	69
Verificação do estado limite de serviço.....	69
14. Projeto de Drenagem da Estrutura de Contenção	70
Dreno sub-horizontal profundo.....	70
Dreno de paramento	72
Canaleta no pé da cortina.....	73
15. Sequência Executiva.....	74
16. Quadro de Quantidades	77
17. Considerações finais	77
Anexo A.....	79
Anexo B	84
Anexo C	85
Anexo D.....	90
Anexo E.....	91
Apêndice A	180
Apêndice B.....	196
REFERÊNCIAS.....	209

1. Introdução

A ERS-235, rodovia que conecta os municípios de Gramado e Canela no Rio Grande do Sul, foi duplicada no final da década de 1980 com o objetivo de ampliar o fluxo rodoviário na serra gaúcha. A ampliação só foi possível com a execução de estruturas de contenção para que ao longo da via se estabelecesse uma plataforma constante, respeitando as dimensões exigidas na época. No km 35+300 foi executada uma cortina atirantada com extensão de 160 metros e altura máxima de 12 metros. O local tornou-se ponto turístico nos dias de hoje, chamado de o Mirante dos Desejos, Belvedere Vale do Quilombo, no município de Gramado.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o dimensionamento no formato de projeto executivo de uma cortina para o mesmo km 35+300 da ERS-235 com base nas normas técnicas vigentes pertinentes à estrutura de contenção e das técnicas executivas atuais, em substituição a atualmente existente. Por conta disso, trata-se de um projeto novo, apenas com a utilização da base de dados do projeto existente. Desta forma, o memorial descritivo foi dividido em 17 capítulos, sendo este primeiro a introdução e o capítulo 2 a apresentação dos dados obtidos e as respectivas fontes dos materiais. No capítulo 3 há uma descrição da geologia local da cidade de Gramado/RS com base na literatura e na investigação geotécnica.

O capítulo 4 descreve o motivo do sistema adotado e suas vantagens e as desvantagens em relação a outros tipos de contenções. O capítulo 5 descreve a solução adotada com caracterização geométrica e técnica dos principais dispositivos e estruturas.

No capítulo 6 é feita a caracterização dos materiais e determinação de suas propriedades físicas e parâmetros de resistência do ponto de vista geotécnico. O capítulo 7 e 8 apresentam tópicos relacionados ao dimensionamento geotécnico dos tirantes.

O capítulo 9 aborda critérios de projeto em relação a qualidade dos materiais e caracterização do ambiente. O capítulo 10 apresenta o dimensionamento das estacas e o capítulo 11 o dimensionamento do painel em concreto armado para as configurações estudadas. Nesses capítulos são desenvolvidos: a consideração das cargas durante a vida útil da estrutura (tirante e painel em concreto armado), cálculo das solicitações impostas por estas cargas, utilização de softwares – SLOPE/W e STRAP (autorização para utilização do software encontra-se no Anexo B) - para verificação de estabilidade das estruturas, utilização de planilha eletrônica para o dimensionamento das mesmas e análise das combinações das cargas.

O capítulo 12 descreve e compara a melhor configuração para a obra do ponto de vista econômico. O capítulo 13 desenvolve o dimensionamento da laje do belvedere, que independe da configuração escolhida e o capítulo 14 descreve os dispositivos de drenagem essenciais para evitar o excesso de poro-pressão no paramento.

O capítulo 15 apresenta uma descrição da sequência executiva justificando as técnicas utilizadas com auxílio da literatura, das especificações técnicas disponibilizadas pelos departamentos de infraestrutura, como DAER, DNIT e DER e, ainda, informações disponibilizadas em catálogos de empresas atuantes na execução desse tipo de estrutura.

O capítulo 16 demonstra o quadro de quantidades para realização da obra com preços referência do SICRO disponibilizado pelo DNIT. Por fim, o capítulo 17 apresenta as considerações finais do trabalho.

2. Dados existentes

No ano de 1989, o Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem (DAER) executou a obra do km 35+300 no trecho entre Gramado e Canela na ERS-235. No decorrer deste trabalho foi solicitada a autorização do DAER para utilização das informações do projeto, (Anexo A). Por conta disso, utilizou-se os dados disponíveis, como a investigação do perfil geológico e locação das sondagens.

3. Geologia local

O município de Gramado/RS caracteriza-se pelo relevo escarpado e em patamares devido à sucessão de derrames da Formação Serra Geral. Gramado/RS compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paranhana, o “rio de corredeiras”. A Figura 3-1 abaixo representa parte do mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, que caracteriza o local da execução da estrutura de contenção pela Fácies Caxias. O segmento entre os municípios de Gramado e de Canela está destacado em uma linha tracejada de cor vermelha com legenda referente à rodovia ERS-235.

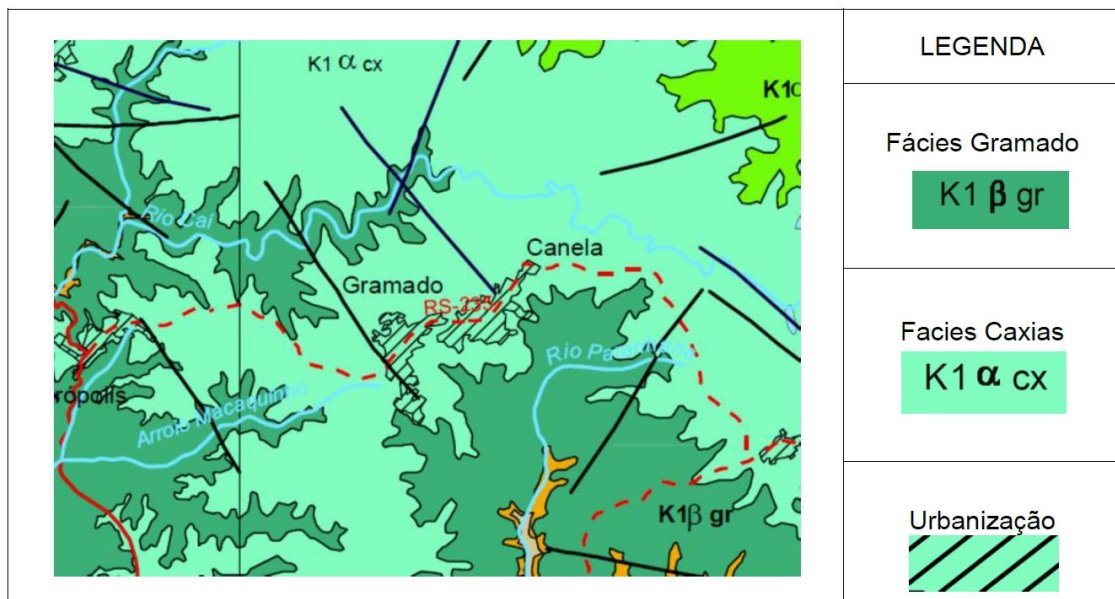


Figura 3-1: Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: (CARRARO N. EICK, N. C. BORTOLUZZI, C. A. JOST, H. PINTO, J. F., 2006)

Segundo o Programa de Levantamentos Geológicos do Brasil correspondente a Folha SH.22-V-C-V (CPRM, 2007), a Formação Serra Geral apresenta, através de datações radiométricas realizadas nas rochas vulcânicas, idade se refere ao período Cretáceo Inferior.

Seguindo a classificação geomorfológica proposta pelo IBGE (1986), o município de Gramado está inserido no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomofológica Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral, na Serra Geral e no Planalto dos Campos Gerais, apresentando cota máxima 855 metros acima do nível do mar, com relevo caracterizado por formas onduladas, topos aplainados e escarpas íngremes dissecadas e festonadas nos vales erosionais esculpidos pelos rios.

A Fácies Caxias, composta por rochas vulcânicas, constitui o platô da Serra Geral, onde se encontram as maiores altitudes, atingindo em média 300 metros de espessura. Essas rochas apresentam coloração cinza claro e cor de alteração branca ou castanha. Consiste em derrames de composição intermediária a ácida, microgranulares a vitrofíricos, textura esferulítica comum, forte disjunção tabular no topo dos derrames e maciço na posição central, dobras de fluxo e autobrechas frequentes, vesículas preenchidas predominantemente por calcedônia e ágata são informações disponibilizadas pelo CPRM no Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. A petrografia deste grupo é constituída de dácitos, portanto, rocha ácida, conhecido por “basalto carijó”, porém geologicamente não é considerado basalto.

4. Definição da Solução

A execução de estruturas de contenção em obras de infraestrutura é bastante comum devido à necessidade de aumentar a área disponível, neste caso, para o pavimento, seja através da

estabilização de cortes ou da execução de aterros e torna-se de maior importância em locais próximos ao ambiente urbano e, por conta disso, com diferentes limitações e interferências de diversos sistemas, como, presença de faixa de domínio, sistemas de água e esgoto, redes elétricas, entre outras interferências.

Os critérios que podem ser considerados para definição da estrutura de contenção são a disponibilidade de materiais na região, acessibilidade do local, a área disponível para implantação da estrutura, custo da obra, a técnica aplicada, o tempo de execução da mesma, a complexidade da obra, características do terreno de fundação, condições de operação de equipamentos, local adequado para “bota-fora”, implicações ambientais e dificuldade de manutenção.

O Manual Técnico de Encostas (GEORIO, 2000) cita algumas soluções de estabilização de taludes em solo, como retaludamento, drenagem superficial, drenagem profunda e estruturas de contenção. As estruturas de contenção incluem solo grampeado, muro e talude de solo reforçado, estruturas ancoradas, muros de gravidade e de flexão.

Neste contexto, o km 35+300 da ERS-235 apresenta uma geometria do terreno íngreme, na qual a maior altura de corte varia de 9 a 12 metros para atingir o impenetrável. A inclinação da encosta prejudica a implantação de acessos amplos.

Muros de gravidade e flexão exigem assentamento da base em solo resistente. O Manual Técnico de Encostas (GEORIO, 2000) recomenda a utilização deste tipo de contenção para alturas até 3 metros. Neste caso, não há espaço suficiente para execução de um corte com segurança para altura de 12 metros, instalação do muro e reaterro. A solução com retaludamento necessita de área livre para implantação do corte com inclinação adequada e para plataformas intermediárias devido às alturas elevadas.

Por tratar-se de uma estrutura para contenção de aterro rodoviário e área turística, os deslocamentos da estrutura devem ser mínimos. Por conta disso, muros de gabião e muros de solo reforçado mostram-se inadequados, visto que são estruturas de comportamento flexível e que aceitam grandes deslocamentos. Assim como a solução em solo grampeado, por se tratar de elementos passivos, os grampos são mobilizados com a movimentação do solo, sofrendo deformações ao longo de sua execução.

A estrutura ancorada é a solução mais adequada para o caso, visto que as deformações são mínimas devido à ação dos elementos ativos e rigidez da estrutura em concreto. São estruturas que permitem a execução em corte e em aterro e a execução descensional proporciona maior segurança devido a limitação dos níveis de escavação. Porém, a solução também apresenta desvantagens em relação ao tempo de obra e controle tecnológico, uma vez que os tirantes e o concreto armado devem ter suas propriedades comprovadas.

5. Descrição da Solução

A solução final proposta consiste em uma cortina atirantada com tirantes espaçados na horizontal e na vertical em 2,5 metros. A altura dos painéis varia de 5 a 12 metros com comprimento de 10m. O comprimento total da obra é de 160 metros. A espessura do painel é de 36cm, e o mesmo será executado em concreto armado, sendo o primeiro nível executado com concreto bombeado e fôrmas e a do segundo nível ao quinto com concreto projetado. A cortina se caracteriza pela execução descensional, que consiste na escavação do topo ao pé por etapas.

O comprimento dos tirantes varia entre 7 a 17 metros e todos devem ser ancorados em rocha. A carga de trabalho é de 450 kN e o diâmetro nominal do furo é de 150mm. O painel conta com as estacas raiz para estabilidade das frentes de escavação. Para cada painel devem ser executadas 6 estacas raiz de diâmetro nominal de 31cm com espaçamento entre eixos de 1,8m. As mesmas devem ser ancoradas em rocha com o comprimento mínimo de 3m. A drenagem interna da cortina é

composta por drenos profundos, drenos de paramento e canaleta de pé. A Figura 5-1 ilustra estas características da obra projetada.

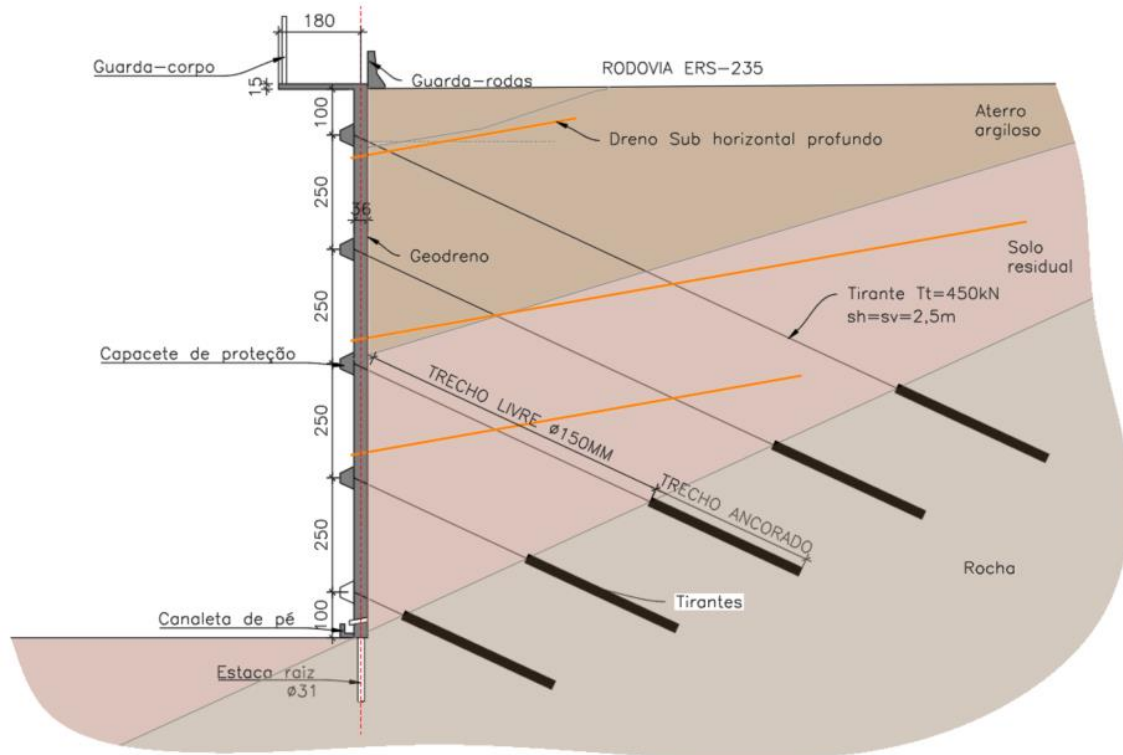


Figura 5-1: Seção transversal tipo (fonte: autora)

6. Perfil do Solo e Parâmetros Geotécnicos

Segundo a NBR 11682 (ABNT, 2009) para definição de um perfil geológico-geotécnico deve-se dispor de no mínimo 3 sondagens. Foram realizadas cinco sondagens mistas, caracterizadas por sondagens SPT e rotativa, na época do projeto original disponibilizadas no Anexo C. Através dos perfis é possível observar a divisão do subsolo em três camadas: aterro argiloso, solo residual de dácito e rocha dácito.

Através dos perfis dos boletins de sondagem, as camadas com diferentes propriedades foram separadas. A resistência à penetração média foi calculada com os dados de número de golpes dos últimos 30cm (N_{spt} médio) mostrado na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: Cálculo do N_{spt} médio com base nos boletins de sondagem apresentados (Fonte: Autora)

SOLO	SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	N_{spt} médio
ATERRO	6	3	6	4	10	6
RESIDUAL	31	25	31	18	36	28

Baseado nos perfis estratigráficos, foram estabelecidos os parâmetros de resistência das camadas do subsolo. Para avaliação dos mesmos, podem ser utilizados quaisquer tipos de investigação que forneçam elementos confiáveis do ponto de vista geométrico e paramétrico segundo a NBR 11682 (ABNT, 2009). Trata-se de três aspectos relevantes: a retroanálise, ensaios de campo e ensaios de laboratório.

Os ensaios de laboratório não foram executados neste projeto, apesar de definirem com maior precisão parâmetros sobre as amostras. Vale ressaltar que as amostras podem não ser representativas do todo. Os ensaios de campo proporcionam a avaliação de parâmetros através de

correlações semi-empíricas. A retroanálise é utilizada quando ocorre uma ruptura e a partir disso realiza-se um processo de parametrização na qual os parâmetros de menor variabilidade são fixados, como o peso específico e ângulo de atrito, e o de maior variabilidade é testado para diversas combinações a fim de encontrar o fator de segurança unitário.

Não houve ruptura neste contexto, porém a ideia base da utilização da retroanálise será implantada para aprimorar os parâmetros de resistência encontrados pelas correlações empíricas relacionadas aos ensaios de campo.

Parametrização por correlações empíricas através de ensaios de campo

Com base no N_{spt} médio estimou-se, inicialmente, as características da camada de solo apresentados na Tabela 6-2 e na Tabela 6-3. A Tabela 6-2 apresenta um dos índices físicos do solo (peso específico) e parâmetros de resistências (ângulo de atrito efetivo e intercepto coesivo), ambos correlacionados com uma faixa do SPT. A Tabela 6-3 apresenta o peso específico relacionado a uma faixa de número de golpes para solos argilosos, tratando-se da primeira camada definida anteriormente como aterro. Por conta disso, o peso específico para argila na Tabela 6-2 não será considerado, pois se apresentou elevado comparado aos obtidos em outros projetos executados na região. Os valores de módulos de elasticidade e intercepto coesivo, obtidos pela proposta de Joppert Jr (2007), por serem estimativas empíricas, foram empregados como valores iniciais para utilização na parametrização por retroanálise, ou seja, na primeira análise realizada partiu-se dos valores definidos na Tabela 6-2 até que fosse encontrado o valor que atende às premissas da retroanálise.

Tabela 6-2: Parâmetros do solo correlacionados com o SPT (Fonte: Joppert Jr, 2007, modificada pela autora).

Tipo de solo	Faixa de SPT	Peso específico (kN/m ³)	Ângulo atrito efetivo	Intercepto coesivo (kPa)
Argila Siltosa pouco arenosa (terciário)	06-10	19	24	20
Silte arenoso pouco argiloso (residual)	19-41	20	27	30

Tabela 6-3: Peso específico de solos argilosos (Fonte: Godoy, 1972 apud Schnaid e Odebrecht, 2002)

N_{spt}	Consistência	Peso específico (kN/m ³)
≤ 2	Muito Mole	13
3 - 5	Mole	15
6 - 10	Média	17
11 - 19	Rija	19
≥ 20	Dura	21

O peso específico considerado para camada de aterro argiloso é 17kN/m³ conforme o N_{spt} médio de 6 apresentado na Tabela 6-3. Já para a camada de solo residual de dácito caracterizado por

silte pouco arenoso, utilizou-se para o peso específico 20kN/m^3 , apresentado na Tabela 6-2, dado que o N_{spt} médio é superior a 20 golpes.

Parametrização por retroanálise

Devido à falta de estudos mais aprofundados e dificuldades sobre a correlação entre número de golpes de sondagens SPT e o ângulo de atrito e coesão para solos residuais, buscou-se aprimorar os mesmos através de uma análise de estabilidade no software SLOPE/W, um dos módulos do GeoStudio, versão teste disponibilizada por 30 dias. Optou-se por utilizar esta versão para que não houvesse restrições nas análises como ocorre na versão estudante. O objetivo da análise é variar o intercepto coesivo do solo de aterro e solo residual considerando que no período de execução das sondagens, com aquele nível freático, não houve ruptura, logo as condições de estabilidade da encosta do km 35+300 estavam no mínimo com fator de segurança a estabilidade global corresponde a 1. Essa premissa do fator de segurança ampara combinações que buscam minimizar os elevados valores dos interceptos coesivos citados na Tabela 6-2.

A análise de estabilidade global foi realizada baseada numa seção transversal que foi definida através dos perfis de sondagem SM3 e SM5 que estão alinhados na mesma seção transversal, conforme indicado na planta de locação das sondagens no Anexo D. As condições de poro-pressão e nível freático no momento dos ensaios foram reproduzidas conforme boletins de sondagem. A seção transversal está ilustrada na Figura 6-1 com os respectivos perfis, identificando a correlação entre eles. A espessura das camadas foi definida conectando o mesmo número de golpes dos boletins da SM3 e SM5

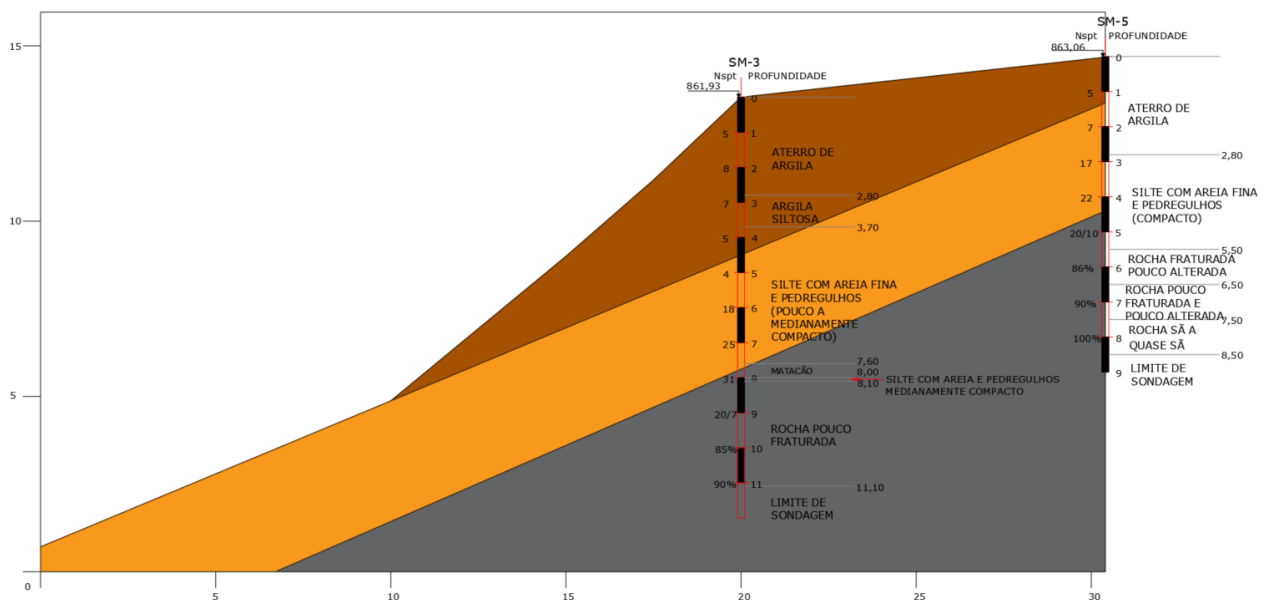


Figura 6-1: Seção transversal definido através das sondagens SM3 e SM5 (Fonte: autora).

O método utilizado para análise foi de Morgenstern-Price com a opção de superfície de pesquisa de entrada e saída. Este método de busca da superfície de pesquisa crítica permite que seja definida a entrada da superfície e a saída. Neste contexto a entrada da superfície foi indicada no topo da encosta, partindo da SM-05 até a SM-03, e a saída abrange o restante do comprimento superficial. A seção foi dividida em três regiões conforme descrito anteriormente: aterro argiloso, solo residual e rocha. Foi utilizada uma sobrecarga acidental mínima de 20kPa previsto na NBR 11682 no item 7.3.3.

O nível freático nesta seção é de 4,7 metros abaixo do nível do terreno natural na posição daquela sondagem. Por conta disso, há poro pressão apenas na camada de solo residual.

Duas verificações de estabilidade global foram feitas. Inicialmente, verifica-se pelo menor N_{spt} que a camada de aterro argiloso possui menor resistência, portanto, infere-se que uma superfície de ruptura possui maior probabilidade de ocorrência apenas nesta camada. Por conta disso, a análise 1 buscou ajustar os parâmetros de resistência para que uma superfície potencial de ruptura que só intercepte o solo de aterro tivesse fator de segurança mínimo adotado igual a 1. Assim sendo, nesta primeira análise apenas os parâmetros do aterro foram variados e definidos para o fator de segurança mais próximo ao unitário. Entende-se que nesta situação as informações obtidas pelas análises podem ser conservadoras, ou seja, valores menores do que os da realidade.

Na Figura 6-2 encontra-se a análise de estabilidade global 1, na qual apresenta variação do intercepto coesivo efetivo do solo de aterro argiloso. Comparado aos dados informados na Tabela 6-2 percebe-se que houve redução da coesão de 20kPa para 6,5kPa. Este valor foi testado para que fosse encontrado o fator de segurança igual a 1.

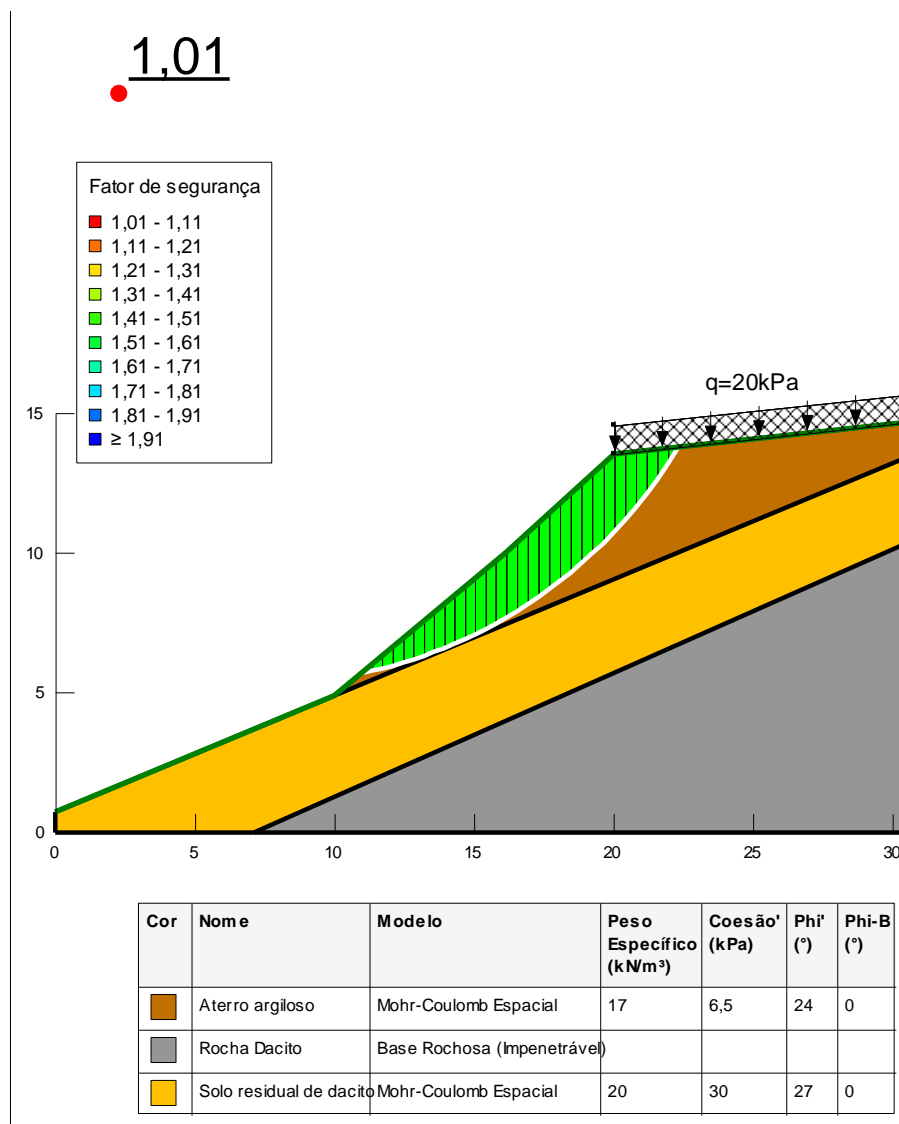


Figura 6-2: Análise de estabilidade global 1 na encosta da ERS-235 com utilização do software SLOPE/W e método de Morgenstern Price.

Na análise de estabilidade global 2, a opção de superfície de pesquisa adotada foi a de que a saída da superfície de ruptura ocorreria no solo residual; desta forma, a superfície vai interceptar o

solo residual, fazendo com que os parâmetros tanto do solo de aterro quanto residual influenciem no fator de segurança, conforme mostrado na Figura 6-3. Foram utilizados os mesmos parâmetros encontrados na análise de estabilidade global 1 para o aterro e o intercepto coesivo do solo residual variou até que o fator de segurança unitário estipulado fosse encontrado.

A Figura 6-3 apresenta a análise de estabilidade 2 que varia os parâmetros de estabilidade do solo residual que também demonstram a redução da coesão de 30kPa para 9kPa. Com fator de segurança igual a 1,0, considerando o talude estável, adotou-se o valor de 9kPa.

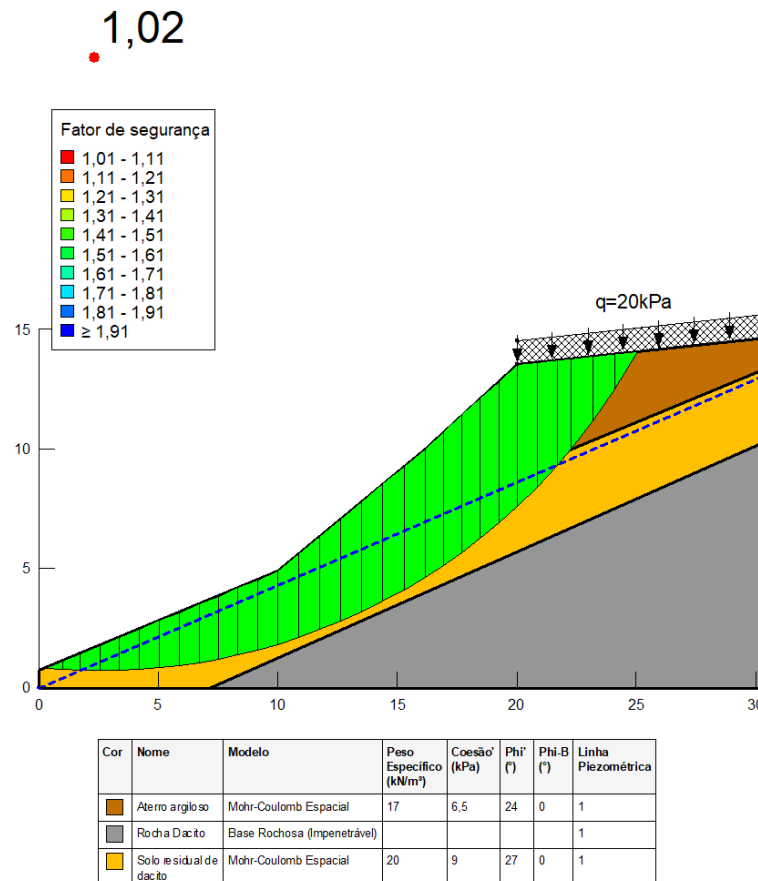


Figura 6-3: Análise de estabilidade global 1 na encosta da ERS-235 com utilização do software SLOPE/W e método de Morgenstern Price.

O método utilizado para reavaliar os parâmetros de resistência é conservadora, pois considera uma condição mínima sobre a estabilidade da encosta, pois como não há ruptura, infere-se que a encosta esteja com fator de segurança mínimo. No entanto, pela falta de ensaios de laboratório e informações na bibliografia sobre os parâmetros de solo naquele local, opta-se por adotá-los no projeto para dimensionamento geotécnico e estrutural da solução. É recomendado pela NBR 11682 (ABNT, 2009) que investigação de campo e laboratório devem ser realizadas para obtenção de parâmetros de estabilidade mais próximos da situação real.

O fator de segurança definido para as análises finda amparar incertezas relacionadas à etapa de projeto e até mesmo às etapas construtivas.

Resistência ao arrancamento

A resistência ao arrancamento caracteriza a interação do substrato (solo ou rocha) com o dispositivo ativo ou passivo definido na solução. A ancoragem, segundo More (2003) é capaz de suportar esforços de tração e transmiti-los através do bulbo ao solo que se encontra na região estável no caso dos tirantes; por conta disso, os mesmos devem ser dimensionados neste contexto para ancoragem em rocha, pois na região de estudo a rocha se encontra próxima à superfície.

A definição da aderência do contato nata-rocha é fundamental para dimensionamento do comprimento dos tirantes que deve ser ancorado. Este subitem retrata três abordagens da resistência ao arrancamento ou tensão de aderência: busca do valor por correlações empíricas, ensaio de campo e ensaio de laboratório (Método CCBT – *Composite Cylinder Bond Test*). A obra foi explorada no meio acadêmico e, por esse motivo, existem trabalhos que referenciam as três vertentes. Macedo (1993) em sua Dissertação de Mestrado faz menção às mesmas, as quais serão apresentadas de forma simplificada neste item.

As correlações empíricas auxiliam principalmente na fase de ante-projetos ou projetos básicos, pois apenas na execução dos tirantes é possível reavaliar os parâmetros adotados. Macedo (1993) menciona referências para valores de tensões utilizadas em projetos de ancoragens em rochas vulcânicas e sugestões para estimativa das mesmas descritas respectivamente nas Tabela 6-4 e Tabela 6-5. O autor se refere a rocha basalto, mas o experimento é realizado também em dácitos.

Tabela 6-4: Tensões utilizadas no projeto de ancoragens em basaltos e dácitos (Fonte: MACEDO (1993)).

Tipo de rocha	Coefficiente de segurança	tuR serviço (MPa)	tuR ensaio (MPa)	tuR última (MPa)	Fonte
Basalto/Dacito	3,3	1,93	-	6,37	Grã-Bretanha (1)
Basalto/Dacito	-	1,1	3,6	-	USA (1)
Basalto/Dacito	-	0,63	0,72	-	Grã-Bretanha (1)
Basalto vesicular/Dacito	-	1,56	1,72	-	Grã-Bretanha (1)
Basalto diaclasado/Dacito	-	-	1,01	-	USA (1)
Basalto/Dacito	-	-	0,27	-	Brasil (2)

Sendo:

- tuR – tensão média de contato entre a rocha e selagem do trecho ancorado.

Tabela 6-5: Sugestões para estimativa das tensões de contato nata-rocha (Fonte: MACEDO, 1993)

Tensão	Referência
$\beta = \text{RCSN}/10$	Farmer (1975)
$\beta = \text{RCSN}/10$ com $\beta = 4,2 \text{MPa}$ e $\text{RCSN} > 42 \text{MPa}$ em algumas rochas	Littlejohn e Bruce (1975)
$\beta = 0,25$ ou $0,35 \text{RCSN}$ $\beta = 4,3 \text{MPa}$	Coates, 1970, em Littlejohn e Bruce (1975)
$\beta = 1/30$ (RCSN ou RCSR)	Canadian Manual on Foundation Engineering (1975)

Macedo (1993) realizou ensaios de Resistência a Compressão Simples (RCS), compressão diametral e deformabilidade com amostras de dácitos para sua caracterização que foram extraídas na década de 90 no local da cortina. Foram observados nos três corpos de prova submetidos a cargas axiais que houve ruptura frágil, verificando um comportamento elasto-plástico, típico de rochas vulcânicas, segundo Macedo (1993). A rocha foi avaliada como sendo de boa qualidade (classe II). Na Tabela 6-6 e Tabela 6-7 abaixo estão descritos os parâmetros encontrados através dos ensaios citados.

Tabela 6-6: Caracterização mecânica do maciço de ancoragem (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).

PARÂMETRO	ROCHA	
	DACITO	
RCS (MPa)	mínimo	113
	médio	144,4
	máximo	165,8
RCD (MPa)	mínimo	12,5
	médio	14,8
	máximo	18,8
Er (GPa)	42,3	
v	0,14	

Sendo:

- RCS – Resistência a Compressão Simples
- RCD – Resistência a Compressão Diametral
- Er – Módulo de elasticidade da rocha
- v – coeficiente de Poisson

Tabela 6-7: Taxas obtidas pelo maciço de ancoragem na Classificação Geomêcnica de Bieniawski. (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).

PARÂMETRO	ROCHA DACITO	
	PROTÓTIPO 186	PROTÓTIPO 217
RCS (MPa)	12	12
RQD	20	20
JUNTAS		
Espaçamento	20	10
Condições	20	16
Orientação	-2	-2
ÁGUA		
Condições	7	7
RMR TOTAL	77	63
RME MÉDIO	70	
CLASSIFICAÇÃO	BOA	

O mesmo realizou ensaios de campo com protótipos que foram instalados *in loco* para reavaliação dos parâmetros utilizados em projeto. Os ensaios realizados foram de arrancamento, de qualificação e de medição de carga no trecho ancorado. Os protótipos relacionados ao local da obra são o de número 217 e 186 tratados na dissertação do autor. Através da carga de ruptura medida nos ensaios, relacionada à resistência a compressão simples da nata de cimento, obteve-se parâmetros como a resistência ao arrancamento (kN/m), tensões de contato nata-rocha e nata-barra apresentados na Tabela 6-8.

Tabela 6-8: Resistência ao arrancamento e tensões de contato (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).

PROTÓTIPO	RCSn (MPa)	Pu/Lo (kN/m)	tuR (MPa)	tuB (MPa)
217	6,4	403	1,7	4
		532	2,2	5,3
186	9,1	332	1,4	5,3

Sendo:

- RCSn – Resistência a Compressão Simples da nata de cimento
- Pu/Lo – resistência ao arrancamento
- tuR – tensão de contato nata-rocha
- tuB – tensão de contato nata-barra de aço

Os valores apresentados na Tabela 6-8, de resistência à compressão da nata de cimento para o protótipo 217 referem-se às idades de 8 e 14 dias. Foi utilizado cimento Portland Pozolânico POZ-32, denominação utilizada até 1991, atualmente conhecido como CP IV-32.

O ensaio de laboratório proposto foi o método CCBT para previsão da capacidade de carga, apresentado por Macedo, Bressani e Milititsky (1992) e Macedo, Milititsky e Bressani (1991), foi realizado na UFRGS em 1993 e seu propósito é definir a tensão de adesão entre rocha e nata de cimento em laboratório.

Utilizando corpos de prova moldados no laboratório, compostos da rocha de interesse e do material cimentício, o ensaio determina uma tensão de aderência, através de compressão axial, no qual se espera que tensão de aderência medida em campo seja maior que a encontrada neste ensaio por conta da parcela de atrito que é desprezada. A tensão de contato é resultante das forças de adesão entre os dois materiais e a superfície de contato deve simular de forma adequada a rugosidade da rocha perfurada in situ com coroa diamantada.

As amostras retiradas em campo do ensaio de arrancamento participaram da amostragem do método CCBT para efeitos comparativos demonstrados na Tabela 6-9.

Tabela 6-9: Tabela comparativa dos resultados obtidos em campo com os de laboratório (Fonte: Macedo (1993) modificada pela autora).

PROTÓTIPO	CAMPO			LABORATÓRIO		COMPARATIVO tuR/Sw
	Pu (kN)	tuR (MPa)	tuR média (MPa)	Sw (MPa)	Sw médio (MPa)	
217	563,5	2	1,7	2,2	-	1,34
186	372	1,4		1,27	1,27	

Sendo:

- Pu – carga de ruptura
- tuR – tensão média de contato entre a rocha e selagem do trecho ancorado
- Sw – resistência de adesão na superfície de junta

A NBR 5629 (ABNT, 2006) recomenda que a ancoragem da rocha deva ser estimada a partir do menor valor entre 1/30 da resistência à compressão simples da rocha e 1/30 da resistência à compressão simples da nata de cimento. A resistência à compressão simples da nata de cimento para este projeto é de 25MPa, sendo menor que o valor da RCS da rocha (Tabela 6-6). Por conta disso, o valor do parâmetro de resistência ao arrancamento adotado para o dimensionamento geotécnico dos tirantes é 0,83 MPa, segundo a referência da norma, pois se fosse utilizado o valor de 1,7 MPa, que representa a média dos valores determinada ao campo, a verificação da aderência nata-tirante não ocorre, podendo ocasionar ruptura do dispositivo devido a estar submetido a cargas maiores do que a carga suportável ou apresentar comprimentos de ancoragem insuficientes. As especificações da nata de cimento estão apresentadas no Dimensionamento dos Tirantes.

7. Dimensionamento dos Tirantes

O dimensionamento dos tirantes envolve a definição de seus elementos resistentes à tração, como comprimento de trecho livre, comprimento de trecho ancorado, espaçamento entre os mesmos, trecho disponível para protensão, ângulo de inclinação, seções mínimas de aço, características dos materiais dos componentes, carga máxima de ensaio e carga de trabalho. Na sequência, há a definição de todos os elementos citados anteriormente.

Cálculo da estabilidade geral

Segundo NBR 5629 (2018), a contenção ancorada deve ser estável para as superfícies potenciais de ruptura com fator de segurança mínimo. Para obras provisórias, referente às etapas construtivas, o fator de segurança mínimo é 1,2; já para obras permanentes, referente à solução final, o fator de segurança mínimo depende dos riscos envolvidos.

Os riscos estão relacionados com a possibilidade de perdas de vida humanas (alto, médio e baixo) e danos ambientais e materiais (alto, médio e baixo) segundo a NBR 5629 (2018). O nível

de segurança desejado contra a perda de vida humanas é classificado na norma da seguinte maneira:

- Alto: área com intensa movimentação e permanência de pessoas com possibilidade de elevada concentração de pessoas.
- Médio: Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas.
- Baixo: Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas.

Dentre os níveis definidos acima o local da obra se encaixa em nível alto, pois se trata de ponto de turismo, no qual há permanência de pessoas, tornando a mesma uma área de lazer; assim como, um local de movimentação intensa, pois o trecho faz a principal ligação de duas cidades que são o maior polo turístico do RS e um dos maiores do Brasil.

Quanto ao nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais, há a apresentação de três níveis. Sendo eles:

- Alto:
 - Dano material: Áreas que afetem serviços essenciais
 - Dano ambiental: Acidentes ambientais graves
- Médio:
 - Dano material: Locais próximos a propriedades de valor moderado
 - Dano ambiental: Acidentes ambientais moderados
- Baixo: Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas.
 - Dano material: Locais próximos a propriedades de valor reduzido
 - Dano ambiental: Acidentes ambientais reduzidos

Dentre os níveis citados acima o local da obra se encaixa em nível alto quando aborda danos materiais, devido a importância econômica da rodovia. Quando aos danos ambientais é possível enquadrar o caso em dano ambiental médio, visto que não há oleodutos, fábrica de produtos tóxicos, entre outros riscos.

Por conta dessas definições, a NBR 5629 (2018) apresenta um quadro de fatores de segurança mínimos para ruptura global de tirantes permanentes que faz a combinação dos níveis dos riscos associados. A Tabela 7-1 ilustra a tabela apresentada na norma técnica e define o fator de segurança mínimo de 1,5 grifado em amarelo.

Tabela 7-1: Fatores de segurança mínimos para ruptura global de tirantes permanentes (Fonte: NBR 5629 (2018)).

Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Nível de segurança contra danos a vida humanas		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	1,5	1,5	1,4
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

Elementos resistentes a tração

O comprimento do trecho livre deve ser suficiente para que não haja sobreposição do trecho ancorado com a zona ativa junto à estrutura, conforme orientado por Bica (2011). Considerando uma superfície potencial retilínea que separa a zona ativa da zona resistente e utilizando o maior ângulo de atrito interno, que corresponde ao ângulo do solo residual de dácito ($\phi=27^\circ$), utiliza-se a relação $45^\circ+\phi/2$, partindo do ponto inferior do painel e deve-se acrescentar uma distância paralela de 20% da altura, segundo o FHWA (1999), não ultrapassando o valor de 1,5 metros. A altura de 12 metros faz referência à geometria crítica verificada pelo perfil geotécnico (Apêndice A). Ainda, deve-se prever um recobrimento mínimo de 5 metros sobre o centro do trecho ancorado

NBR 5629 (ABNT, 2018). A configuração final para definição do comprimento livre encontra-se na Figura 7-1.

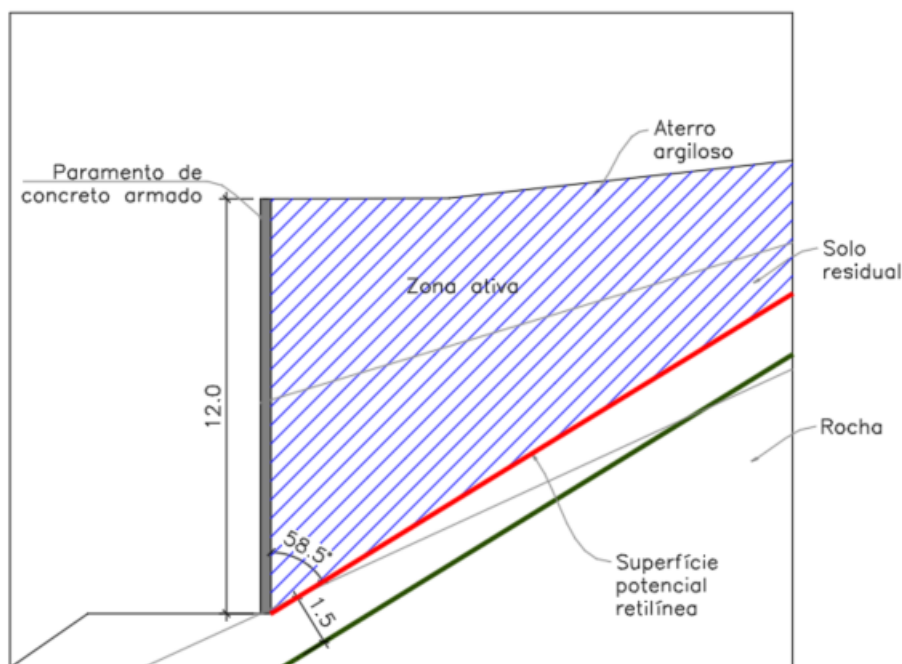


Figura 7-1: Definição da superfície potencial retilínea e da zona ativa. A linha vermelha corresponde a separação da zona ativa da zona resistente, a linha verde corresponde a folga de 20% e a zona com hachura azul representa a zona ativa (Fonte: Autora)

Através da Figura 7-1 há confirmação que o bulbo do dispositivo resistente será ancorado em rocha, pois fora da zona ativa há material rochoso. O comprimento do trecho livre também é influenciado pela inclinação do tirante e pelo espaçamento. Ao observar a Figura 7-1, nota-se que próximo ao topo do painel o trecho livre deve ser maior para alcançar a zona resistente e na base do painel o trecho livre pode ser menor comparado ao topo.

FHWA (1999) indica valores usuais para aspectos geométricos de projeto de ancoragens ativas, como:

- Ângulos de inclinação de tirantes entre 10° e 45° em relação a horizontal são adequados, sendo 45° para casos específicos como, por exemplo, desvio de obstruções existentes (sistemas de drenagem ou fundação do terreno de divisa). A inclinação auxilia na injeção da nata de cimento por gravidade, evitando refluxo.
- Comprimento total de ancoragem do tirante entre 9 e 18 metros.

São abordadas alternativas de ângulos de inclinação de 15° , 20° , 25° e 30° . As variações também se aplicam ao espaçamento entre os dispositivos, sendo eles: 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 metros.

A definição da inclinação da perfuração dos tirantes mais elevadas tem como consequência menores esforços ortogonais aplicados ao painel devido a maior sobrecarga das fundações. Essa distribuição de solicitações entre o painel e a estaca deve guiar o dimensionamento, pois com a definição de diâmetro, número de estacas e ainda inclinações maiores de perfuração de tirantes é possível dimensionar painéis com menores taxas de armadura, visto que uma parcela maior das solicitações dos tirantes vão para as estacas variando com a inclinação definida.

Tabela 7-2: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 1,5 metros (Fonte: Autora).

		Configuração com espaçamento vertical de 1,5 metros			
		Tirante	Ângulo de inclinação (graus)		
			15°	20°	25°
Comprimento livre mínimo (m)	T1	15,3	14,2	13,3	12,6
	T2	13,5	12,5	11,8	11,2
	T3	11,8	10,9	10,2	9,7
	T4	10	9,3	8,7	8,3
	T5	8,2	7,6	7,2	6,8
	T6	6,5	6	5,6	5,3
	T7	4,7	4,4	4,1	3,9
	T8	2,9	2,7	2,6	2,4

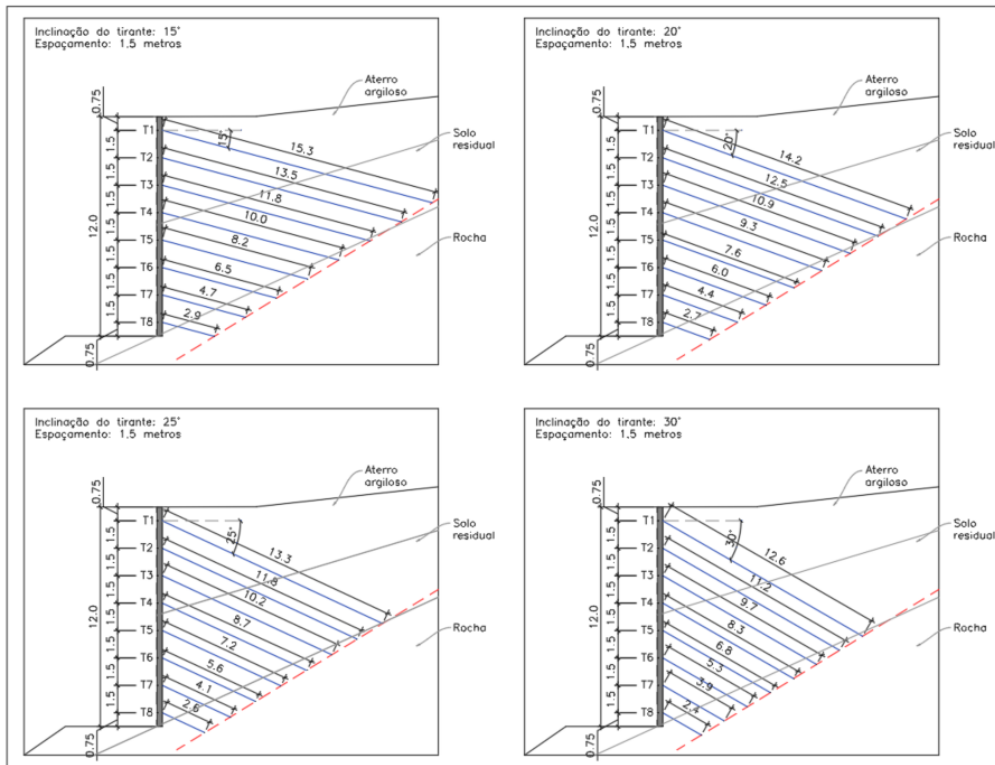


Figura 7-2: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 1,5 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).

Tabela 7-3: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 2,0 metros (Fonte: Autora).

		Configuração com espaçamento vertical de 2,0 metros			
		L livre mínimo	Ângulo de inclinação		
			15°	20°	25°
Comprimento livre mínimo (m)	T1	15	13,9	13	12,4
	T2	12,6	11,7	11	10,4
	T3	10,3	9,5	9	8,5
	T4	7,9	7,4	6,9	6,6
	T5	5,6	5,2	4,9	4,6
	T6	3,2	3	2,8	2,7

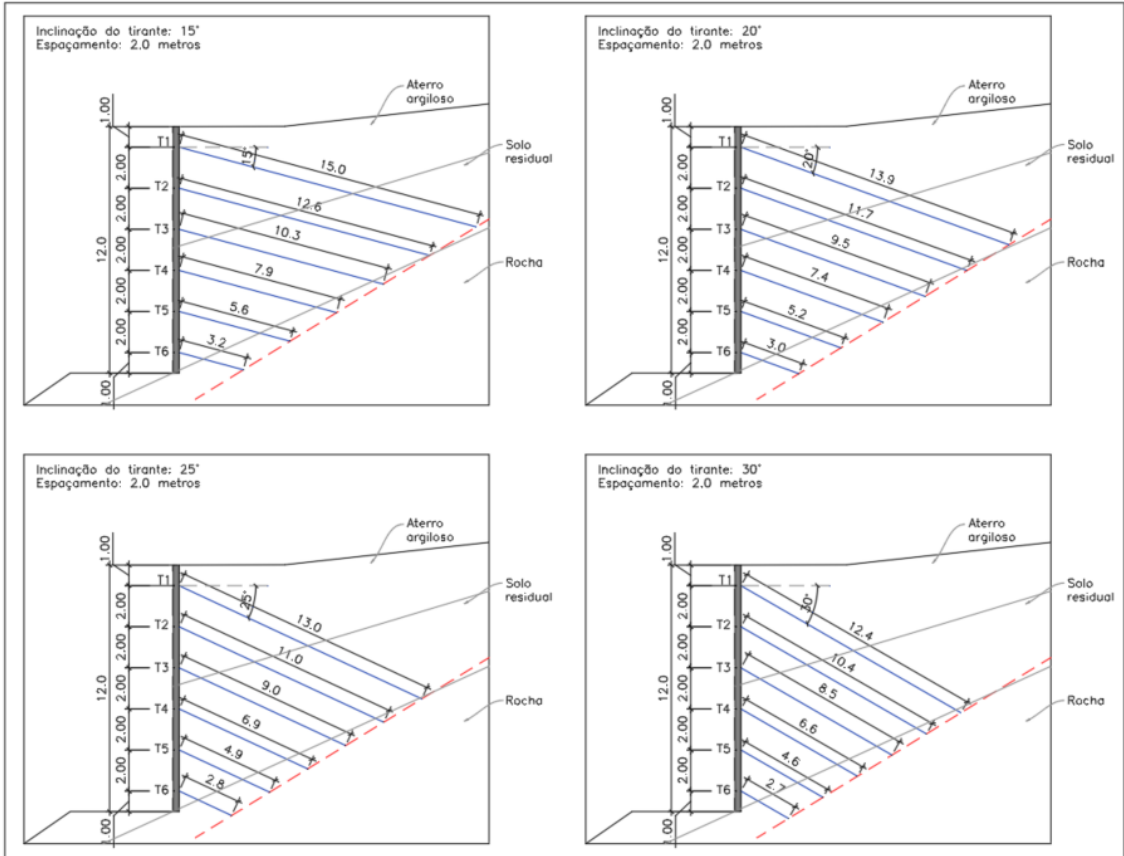


Figura 7-3: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 2,0 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).

Tabela 7-4: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 2,5 metros (Fonte: Autora).

		Configuração com espaçamento vertical de 2,5 metros			
		Ângulo de inclinação			
L livre mínimo		15°	20°	25°	30°
Comprimento livre mínimo (m)	T1	15	13,9	13	12,4
	T2	12,1	11,2	10,5	10
	T3	9,1	8,5	7,9	7,5
	T4	6,2	5,7	5,4	5,1
	T5	3,2	3	2,8	2,7

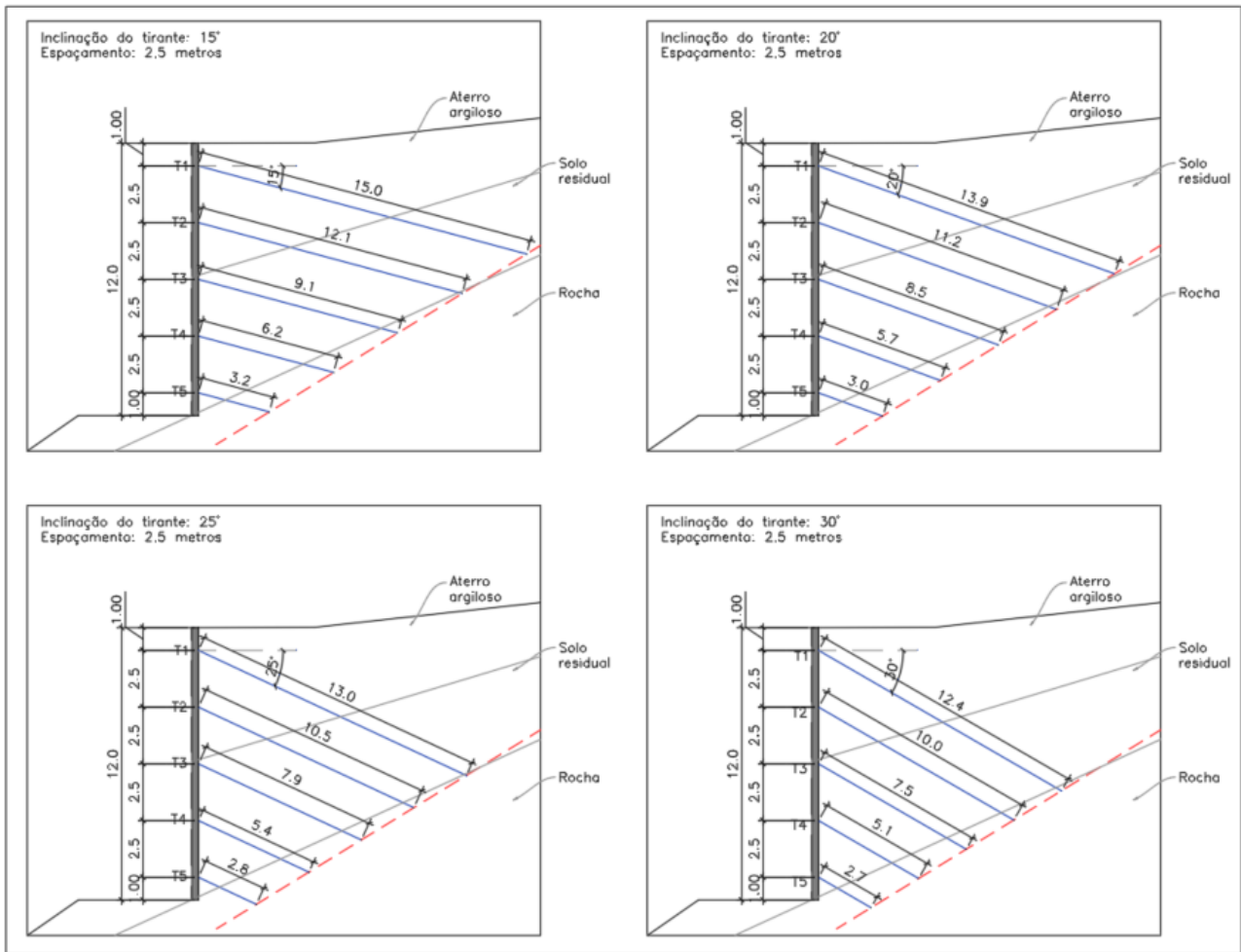


Figura 7-4: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 2,5 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).

Tabela 7-5: Resumo dos comprimentos de trechos livres mínimos em função da profundidade e ângulo de inclinação para espaçamento vertical de 3,0 metros (Fonte: Autora).

		Configuração com espaçamento vertical de 3,0 metros			
		Ângulo de inclinação			
Comprimento livre mínimo (m)	L livre mínimo	15°	20°	25°	30°
		T1	14,4	13,4	12,5
	T2	10,9	10,1	9,5	9
	T3	7,4	6,8	6,4	6,1
	T4	3,8	3,6	3,3	3,2

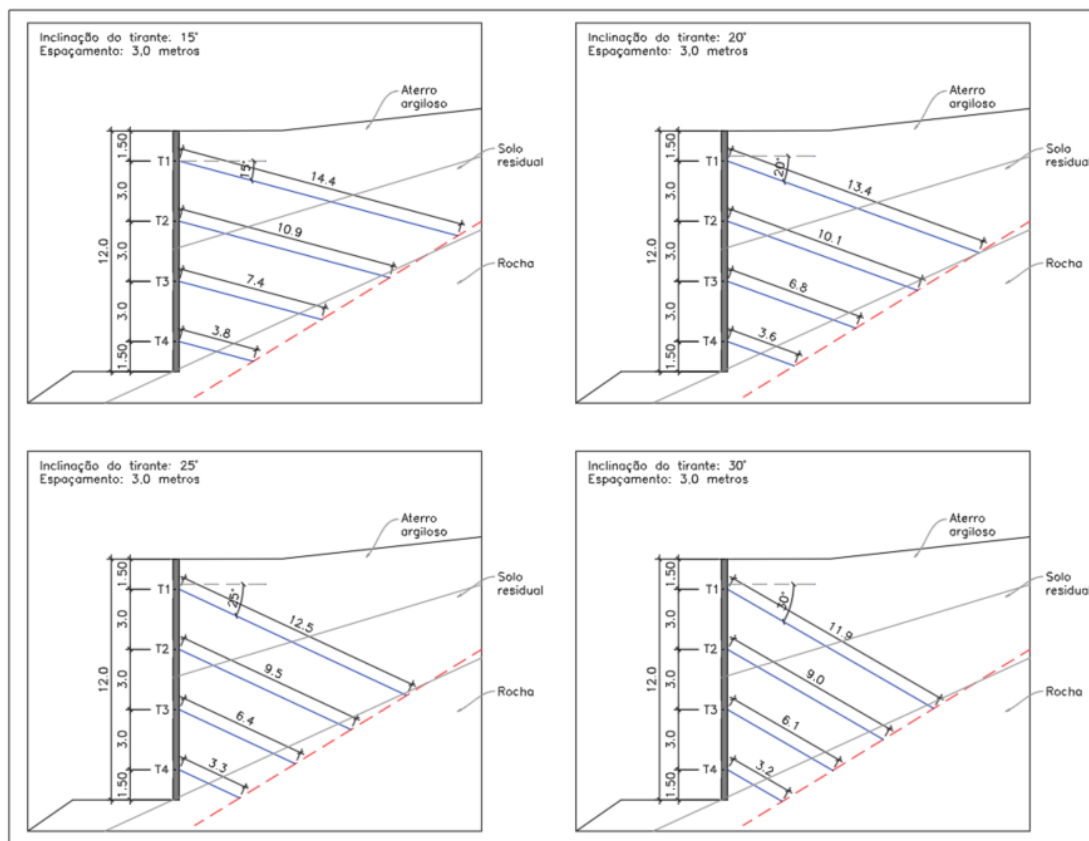


Figura 7-5: Estimativas do comprimento do trecho livre para espaçamento vertical de 3,0 metros com variação da inclinação dos tirantes (Fonte: Autora).

Para altura crítica de 12 metros, a Tabela 7-6 mostra a comparação dos resultados. O comprimento do trecho livre está diretamente relacionado com perfuração e com a inclinação do tirante. Quanto maior o comprimento perfurado para um mesmo diâmetro de furo, maior o custo da obra. Assim sendo, nota-se, conforme Tabela 7-6, que o menor somatório de comprimentos de trecho livre do espaçamento de 1,5 metros é maior que qualquer valor dos outros espaçamentos apresentados. Logo, não será utilizado o espaçamento de 1,5 metros, pois o custo associado à instalação do dispositivo é maior dentre as opções estudadas. Ainda se percebe uma grande diferença entre o espaçamento de 2 e 2,5 metros também associado ao custo; por conta disso, o espaçamento de 2,0 metros também será descartado. Logo, as considerações para escolha do espaçamento de 2,5 ou 3,0 metros são o diâmetro do furo, o dimensionamento estrutural do painel e das estacas, pois adotando comprimento de trecho livre padronizados para facilitar no arranjo comercial das barras de aço, os espaçamentos citados não apresentam diferenças significativas.

Tabela 7-6: Resumo da análise dos comprimentos livres (Fonte: Autora).

Espaçamento	Quantidade de tirantes	Comprimento total de trecho livre (m)			
		15°	20°	25°	30°
1,5	8	72,9	67,6	63,5	60,2
2	6	54,6	50,7	47,6	45,2
2,5	5	45,6	42,3	39,6	37,7
3	4	36,5	33,9	31,7	30,2

A inclinação dos tirantes para os espaçamentos de 2,5 e 3,0 metros é influenciada diretamente pelo dimensionamento das estacas que vão suportar as cargas verticais devido às inclinações dos

mesmos e ainda pelas peças disponíveis no mercado para adaptação desta inclinação, como anéis de compensação angular.

O anel de compensação angular auxilia na distribuição das tensões do tirante na placa de ancoragem e garante o grau de inclinação da ancoragem definido em projeto. Os mesmos são fornecidos com ângulos de 5 em 5 graus. A variedade das inclinações depende do fabricante. A Figura 7-6 mostra a peça de forma genérica.

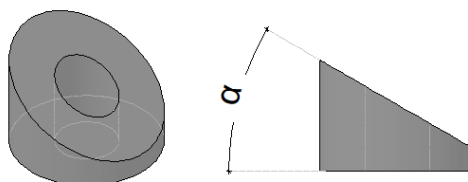


Figura 7-6: Figura genérica de anel de compensação angular (Fonte: Autora)

Sendo:

α : inclinação da ancoragem em graus.

Segundo recomendações da NBR 5629 (ABNT, 2018) o comprimento ancorado deve ser calculado por método teórico ou semi-empírico constante em publicações técnicas que refletem o estado da arte na Mecânica dos Solos. Os métodos empíricos para estimativa de capacidade da carga limite das ancoragens mais utilizados relacionam o comprimento do trecho ancorado com a carga necessária para equilibrar os esforços. Bustamante e Doix (1985) propõe a seguinte formulação que relaciona comprimento ancorado com a carga máxima.

$$De = \beta \cdot Dp$$

$$Lb = \frac{Tt \cdot 1,75}{qs \cdot De \cdot \pi}$$

Sendo:

- Tt: Capacidade de carga limite da ancoragem (Carga de ensaio = 1,75 Carga de Trabalho)
- De: Diâmetro médio adotado para o trecho ancorado
- Dp: Diâmetro perfurado do trecho ancorado
- Lb: Comprimento do trecho ancorado (bulbo)
- β : coeficiente de majoração do diâmetro do bulbo devido à injeção
- qs: resistência ao cisalhamento

Tabela 7-7: Coeficiente de majoração β do diâmetro do bulbo devido à injeção (Fonte: Bustamante e Doix, 1985).

Tipo de solo	Coeficiente β	
	Com reinjeção	Sem reinjeção
Cascalho	1.8	1.3 - 1.4
Cascalho arenoso	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Areia com cascalho	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Areia grossa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Areia média	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Areia fina	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Areia siltosa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Silte	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argila	1.8 - 2.0	1.2

Para o cálculo do trecho ancorado, conforme formulação indicada por Bustamante e Doix, deve-se obter o valor da carga máxima, que será definido através de uma análise de estabilidade e, com sua definição, o diâmetro da perfuração também será definido, pois este depende do diâmetro da barra e suas barreiras de proteção. A formulação apresenta o coeficiente de majoração ($\beta=1$) definido a critério da projetista, para que seja avaliada a pior situação, considerando que não haverá aumento do bulbo, pois o mesmo encontra-se em rocha.

Através de uma análise de estabilidade - buscando atingir o fator de segurança mínimo de 1,5 – uma pressão foi aplicada na face de interface com o painel, até a altura crítica de 12 metros. Inicialmente, o módulo da pressão na face foi arbitrário até que fosse atingido o valor do FS de 1,5. A pressão na face (P) representa a tensão necessária para equilíbrio dos empuxos na etapa final da solução.

A Figura 7-7 mostra duas sobrecargas (q_1 e q_2) com módulo de 20 kN/m^2 referente a carga accidental mínima imposta pela NBR 11682 (2009). O nível d'água definido na figura refere-se ao nível apresentado nos boletins de sondagens e apresenta este formato específico devido à atuação do dispositivo de drenagem DHP (dreno horizontal profundo) que tem como função evitar que a frente freática chegue ao tardo do painel. Este dispositivo está detalhado no Capítulo Projeto de Drenagem da Estrutura de Contenção.

O método de estabilidade aplicado foi o equilíbrio limite de Morgenstern & Price, pois é um método rigoroso, no qual as condições de estabilidade satisfazem simultaneamente todas as condições de equilíbrio de forças e momentos. Toda análise de estabilidade busca a superfície crítica de menor fator de segurança. O módulo do GeoSlope aborda diferentes formas de buscar a superfície crítica através de opções de superfície de pesquisa, como grades e raios, entrada e saída, por blocos, entre outras opções. A superfície de pesquisa foi definida através de grades e raios, pois este método para a busca da superfície crítica faz a variação da posição do centro da superfície circular nas opções definidas na grade e faz a variação do raio, no qual também se define uma faixa. O método de grades e raios possibilita inúmeras combinações de raios para superfície circular e centro geométrico do mesmo em função do seu refinamento. Foram utilizadas 40 posições de raios e foi definida uma grade de $20 \times 20 \text{ cm}$. A Figura 7-7 apresenta o resultado da análise de estabilidade com fator de segurança de 1,5 para uma pressão no faceamento de $61,5 \text{ kN/m}^2$.

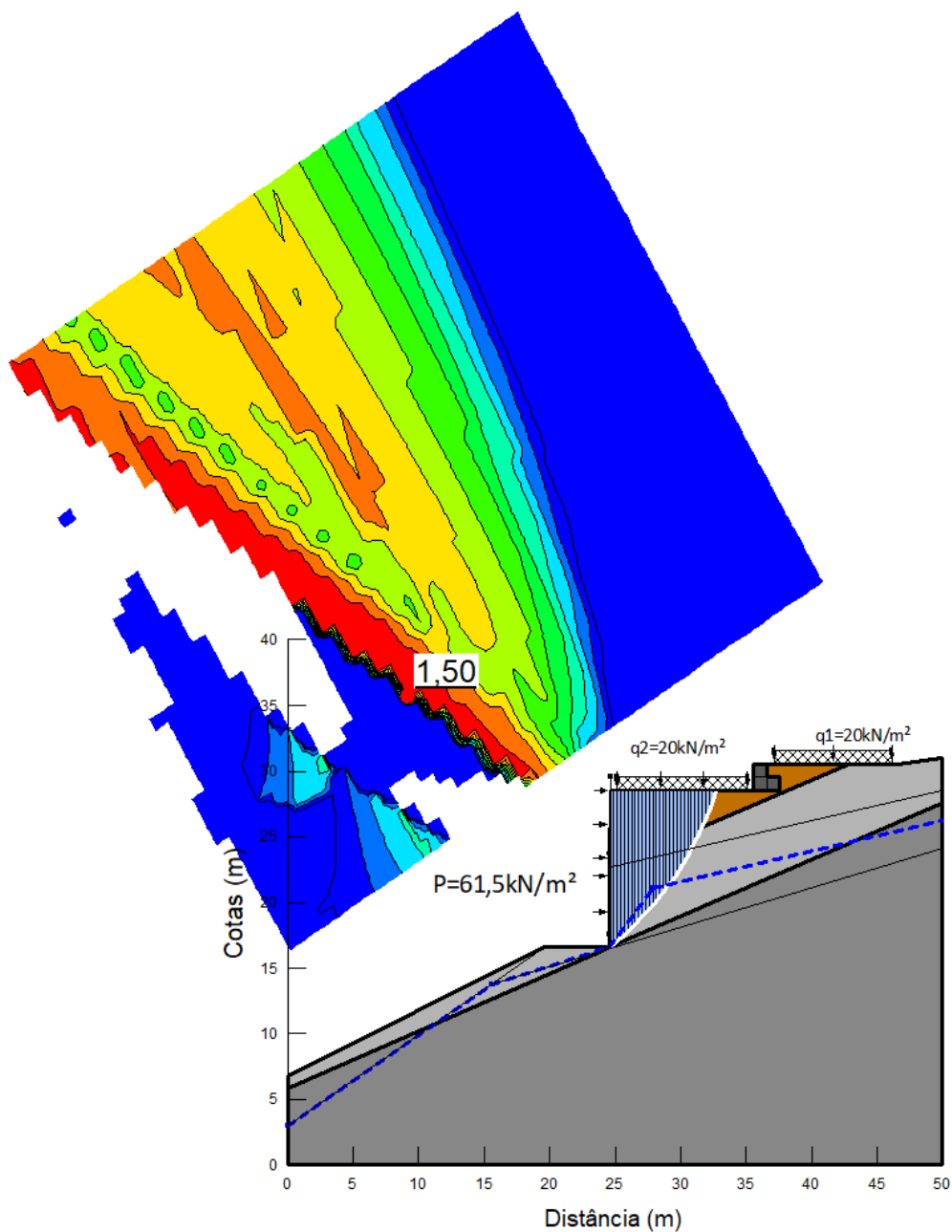


Figura 7-7: Análise de estabilidade realizada no software GeoStudio no módulo Slope/W para avaliação da pressão necessária para atingir o fator de segurança igual a 1,5 com método de Morgenstern Price (Fonte: Autora)

Através da pressão P definida na análise de estabilidade é possível calcular a carga necessária (kN) aplicada a cada dispositivo tracionado para estabilizar o maciço, seguindo a formulação abaixo ilustrada na Figura 7-8. Para isso é necessária a definição do espaçamento vertical e horizontal e da inclinação dos tirantes. A partir disso, pode-se definir também, através de dispositivos comerciais, as especificações mínimas de projeto, como, por exemplo, a carga de trabalho, o diâmetro da barra, entre outras configurações.

A Figura 7-8 mostra quatro situações de cálculo. Na primeira situação, que é a mesma apresentada na Figura 7-7, há uma pressão aplicada em toda a face da cortina em concreto armado; partindo para segunda situação, há concentração da pressão apenas na área de influência de cada tirante, na qual há duas opções: o espaçamento entre os mesmos para elementos centrais e a distância entre o dispositivo e a borda do painel. A situação apresentada refere-se a um dispositivo central cuja área de influência equivale aos espaçamentos adotados em projeto. A terceira situação representa uma

equivalência da carga distribuída em uma carga concentrada de mesma direção. Por fim, a quarta situação representa a carga mínima com a respectiva inclinação dos dispositivos. Essa carga final serve como referência para definição da carga de trabalho que, segundo a definição da NBR 5629 (2018), trata-se da carga prevista em projeto. A carga de trabalho é apresentada em catálogos de fabricantes para referências de dispositivos; no entanto, não serão apresentados nomes com a finalidade de não divulgar marcas.

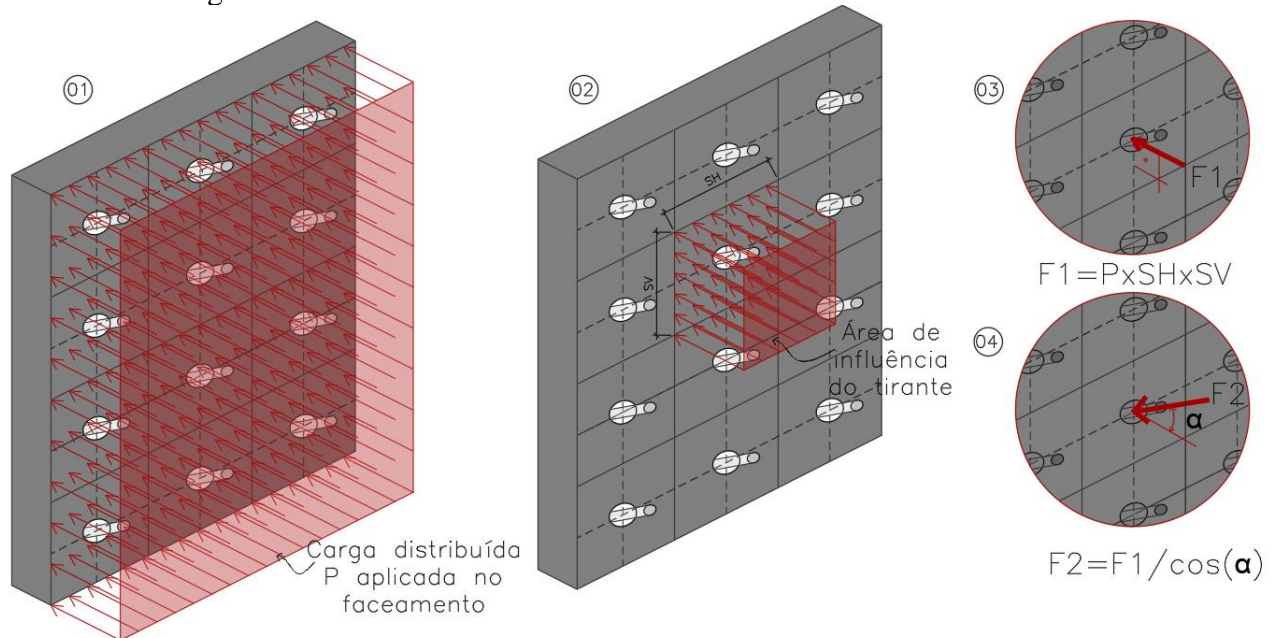


Figura 7-8: Decomposição da pressão aplicada na face na carga mínima necessária para que a estabilidade global atinja o fator de segurança de 1,5 (Fonte: Autora).

Sendo:

- SH: espaçamento horizontal entre tirantes (m)
- SV: espaçamento vertical entre tirantes (m)
- F1: carga concentrada perpendicular ao painel
- F2: carga concentrada mínima para estabilidade global com FS de 1,5.
- α : inclinação do tirante em relação a horizontal

Dado o módulo de P de 61,5kN/m² e a geometria ótima a ser definida, a Tabela 7-8 apresenta seis possíveis combinações de espaçamentos, inclinações e cargas mínimas de trabalho para análise geotécnica.

Tabela 7-8: Configurações geométricas para definição das cargas de trabalho (Fonte: Autora).

Configuração	Sh (m)	Sv (m)	Inclinação (°)	Carga mínima (kN)
A	2	2,5	25	340
B	2,5	2,5	25	425
C	2,5	2,5	30	444
D	3	2,5	25	509
E	3	2,5	30	533
F	2,5	3	25	509
G	2,5	3	30	533
H	3	3	25	611
I	3	3	30	640

Para cada combinação listada na Tabela 7-8, há dispositivos comerciais que fornecem a carga limite de trabalho. Junto a isso, há a associação de um diâmetro de barra que está diretamente

relacionado ao diâmetro do furo. Para definição do diâmetro do furo é necessária a definição do sistema de proteção contra a corrosão. O sistema de proteção para tirantes permanentes depende do meio no qual o tirante se encontra. A referência de meio não agressivo conforme a NBR 5629 (2018) é o critério do solo apresentar pH maior que 6. Como não foram realizados ensaios referentes à agressividade do meio será considerada a pior condição, que é a do meio agressivo. A NBR 5629 (2018) define para as condições de agressividade que o tirante é dividido em três trechos: a cabeça, o trecho livre e o trecho ancorado. Sendo assim, para a cabeça devem ser consideradas calda de cimento, três barreiras e tubo protetor. No trecho livre devem constar calda de cimento e três barreiras. Já para o trecho ancorado devem constar calda de cimento e uma barreira.

A ABNT NBR 5629 (2018) considera como barreira os seguintes produtos e tratamentos: calda de cimento, tubo de polietileno, tubo de PVC, tubo de poliéster ou outro, tubo metálico ou plástico corrugado, galvanização a fogo, pintura anticorrosiva, graxa grafitada, dentre outros devidamente justificados.

More (2003) recomenda que para meios agressivos o recobrimento de nata de cimento seja de 30mm, que será utilizado nos três trechos que devem ser protegidos. Será utilizada graxa anticorrosiva no trecho livre para auxiliar na mobilização das tensões neste trecho. A espessura da graxa deve ser suficiente para garantir o que o tubo de PVC não encoste na barra de aço, por conta disso, será considerada no máximo 5mm de espessura. O tubo de PVC também conta com espessura de no máximo 5mm. Os materiais mencionados estão especificados no Apêndice A.

A perfuração dos tirantes é realizada através de sonda rotativa e perfuratriz sobre esteiras para o trecho em solo. O equipamento é capaz de realizar a perfuração com revestimento integral do furo, segundo Naresi (2011). Para cada tipo de material perfurado é utilizado uma broca de perfuração adequada, para solos, o tricone e, para rocha e alteração de rocha, martelo pneumático de fundo (roto percussão). A perfuração de uma estaca raiz também é realizada com estes equipamentos; por conta disso, serão utilizadas informações sobre diâmetro de perfuração de catálogos comerciais relacionadas a estacas raiz. A Tabela 7-9 reuniu informações de catálogos comerciais disponibilizados por empresas especializadas em execução de estacas raiz, como, Fundesp, Geofix e Solotrat. Para os menores diâmetros (100mm e 120mm) não há indicação de diâmetros de martelo de fundo, pois, em geral, o menor diâmetro disponível para martelo de fundo é de 3 polegadas e o mesmo é recomendado para o diâmetro nominal de 150mm. Por conta disso, o diâmetro nominal mínimo utilizado para dimensionamento é 150mm, pois o trecho ancorado será embutido em rocha. No entanto, o diâmetro utilizado para o cálculo do trecho ancorado trata-se do diâmetro do martelo de fundo que equivale ao diâmetro executado em rocha, pois conforme demonstração nas Figura 7-2, Figura 7-3, Figura 7-4 e Figura 7-5, o trecho ancorado está de forma integral na rocha.

Tabela 7-9: Faixa de diâmetros de perfuração (Fonte: Fundesp, Geofix e Solotrat)

Diâmetro nominal (mm)	100	120	150	160	200	250	310	410	450
Diâmetro mínimo externo do tubo de revestimento (mm)	80	102	127	140	168	22	275	355	406
Diâmetro do martelo de fundo (mm)	-	-	76	101	127	178	228	305	355

A tabela abaixo mostra para as possíveis configurações as opções otimizadas em relação a carga de trabalho e seus respectivos diâmetros de barra.

Tabela 7-10: Cargas de trabalho comerciais associadas a diâmetros das barras de aço (Fonte: 6º edição Manual de Serviços Geotécnicos Solotrat)

Configuração	Tt (kN)	Ø barra (mm)
A	350	40
B/C	450	42
		43
		47
D/F	510	50
E/G	600	53
H/I	640	51

Aplicando todas os valores das 9 possíveis configurações na formulação de Bustamante e Doix se tem os valores dos comprimentos ancorados apresentados na Tabela 7-11.

Tabela 7-11: Cálculo do trecho ancorado utilizando o método de Bustamante & Doix para as 9 configurações definidas.

Configuração	Tt (kN)	Ø furo (m)	qs (kN/m²)	Lancorado (m)
A	350	0,076	833	3,08
B/C	450			3,96
D/F	510			4,49
E/G	600			5,28
H/I	640			5,63

A Tabela 7-12 apresenta o resumo das análises pertinentes à geometria e aos carregamentos. Os comprimentos considerados são arredondamentos dos comprimentos já apresentados nas análises das configurações. Isso se deve à forma como os pedidos dos dispositivos são feitos, facilitando medições e minimizando erros de comprimento.

Tabela 7-12: Resumo das configurações (Fonte: Autora).

Configuração	Sh (m)	Sv (m)	Inclinação (°)	Tt (kN)	L ancorado (m)	L livre (m)				
						T1	T2	T3	T4	T5
A	2	2,5	25	350	3,50	13	11	8	6	3
B	2,5	2,5	25	450	4,00	13	11	8	6	3
C	2,5	2,5	30	450	4,00	13	10	8	6	3
D	3	2,5	25	510	4,50	13	11	8	6	3
E	3	2,5	30	600	5,50	13	10	8	6	3
F	2,5	3	25	510	4,50	13	10	7	4	-
G	2,5	3	30	600	5,50	12	9	7	4	-
H	3	3	25	640	6,00	13	10	7	4	-
I	3	3	30	640	6,00	12	9	7	4	-

Conforme recomendação da NBR 5629 (ABNT, 2018), o comprimento mínimo do trecho livre deve ser 3 metros. A injeção de nata de cimento será realizada em fase única.

A NBR 5629 (ABNT, 2018) além da carga de trabalho, outras duas cargas que devem ser definidas no projeto: a carga de incorporação, que é uma fração da carga de trabalho na qual o tirante é fixado (o valor adotado foi 80% da carga de trabalho), e a carga máxima de ensaio.

A carga máxima de ensaio corresponde à situação final da estrutura, pois os tirantes são avaliados depois que sua execução está concluída. O módulo da carga máxima a ser aplicada não pode ultrapassar 90% da resistência ao escoamento da barra ou deve corresponder a 1,75 vezes a capacidade de carga limite da ancoragem, conforme recomendação da NBR 5629 (ABNT, 2018). Dois ensaios são realizados: o de recebimento e o de qualidade.

O ensaio de recebimento ou desempenho, segundo a NBR 5629 (ABNT, 2018), deve ser avaliado quanto à estabilização dos deslocamentos e atrito ao longo do trecho livre. O ensaio mede

os deslocamentos da cabeça do tirante a partir de estágios da carga aplicada, conforme definido na Tabela 7-13. O ensaio inicia com a carga T_0 e vai aumentando progressivamente conforme a estabilização dos deslocamentos dentro da resolução de 1mm e avança até a carga máxima prevista. Em seguida o dispositivo é descarregado até a carga T_0 e novamente carregado, porém até a carga de incorporação. Os estágios apresentados na Tabela 7-13 referem-se às leituras que são feitas no decorrer do ensaio e que devem ser registradas. Os estágios são divididos para dois tipos de tirantes, o permanente tipo A e permanente tipo B. A diferença entre estes tipos está na carga a qual serão submetidos os tirantes durante o ensaio. Conforme Tabela 7-13 percebe-se que apenas os tirantes permanentes tipo A, que estão em menor quantidade, são submetidos às maiores cargas, chegando a 175% da carga de trabalho; por sua vez, os tirantes permanentes tipo B, que representam 90% dos tirantes, são submetidos a cargas com magnitude de 120% da carga de trabalho.

Tabela 7-13: Estágios de carga para o ensaio de recebimento dos tirantes (Fonte: Autora adaptada de NBR 5629:2018).

Estágio de carga		T_0	0,3Tt	0,6Tt	0,8Tt	Tt	1,2Tt	1,4Tt	1,6Tt	1,75Tt
mínimo 10% dos tirantes	Permanente tipo A									
Demais	Permanente tipo B									

*Observação: Tt (Carga de trabalho); T_0 (10% da carga de trabalho)

O ensaio de qualificação, segundo a NBR 5629 (ABNT, 2018), deve ser executado em 1% dos tirantes e em um dos primeiros tirantes da obra. O ensaio de qualificação, assim como o de recebimento, também é realizado em ciclos de carga e descarga. O mesmo deve partir do carregamento T_0 e avançar até o carregamento do primeiro estágio e voltar a carga T_0 . Este procedimento deve-se repetir até chegar ao último estágio de carga referente à carga máxima. Os estágios de carga estão apresentados na Tabela 7-14, indicando as etapas de carregamento para o ensaio de qualificação convencional e o ensaio com observação da fluência.

Tabela 7-14: Estágios de carga para o ensaio qualificação dos tirantes (Fonte: Autora adaptada de NBR 5629:2018).

Estágio de carga	T_0	0,4Tt	0,75Tt	Tt	1,25Tt	1,5Tt	1,75Tt
Tirantes permanentes							
com Fluência							

*Observação: Tt (Carga de trabalho); T_0 (10% da carga de trabalho)

A partir dos deslocamentos medidos no ensaio de qualificação é possível a medição da capacidade de carga, dos deslocamentos sob carga constante, do comprimento livre equivalente, do atrito ao longo do comprimento livre e do comportamento sob carga de longa duração (para ensaios com medição de fluência).

Materiais

Este item aborda as especificações mínimas dos materiais necessários para execução dos tirantes.

Nata de cimento

- resistência mínima a compressão de 25MPa aos 28 dias

- a água utilizada na calda de cimento deve ser adequada ao cimento e isenta de matéria orgânica
- não é permitido o uso de aditivos que contenham agentes agressivos ao elemento tracionado.
- Relação água/cimento para preenchimento da baina: 0,5
- Relação água/cimento para execução da reinjeção: entre 0,5 e 0,7.

8. Verificação Geotécnica das Etapas Construtivas

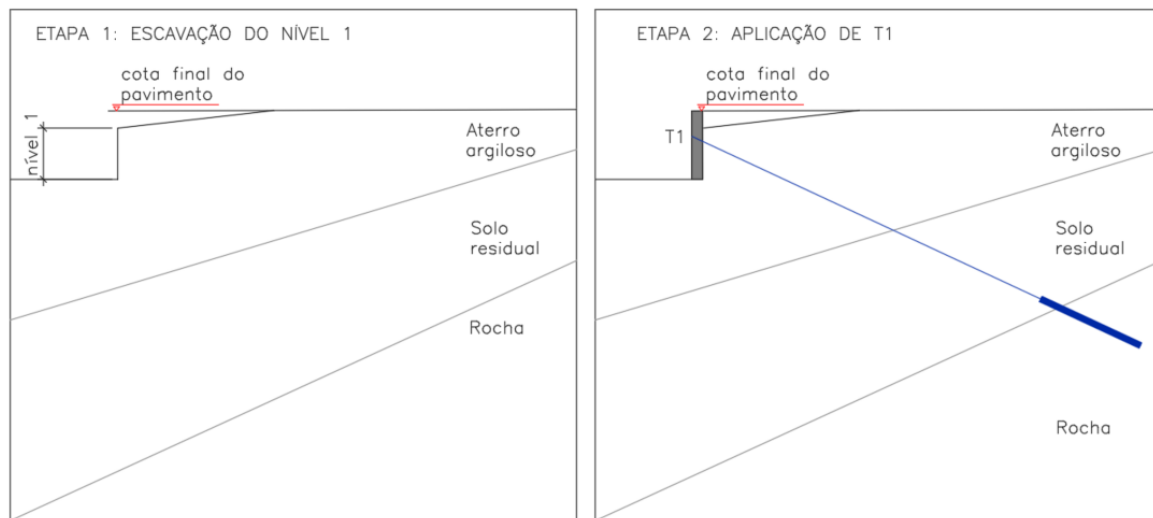
Na verificação geotécnica são realizadas análises de estabilidade no módulo SLOPE/W do software da GeoStudio que avaliam a condição interna e global da estrutura de contenção. Esta é a primeira etapa para avaliação das configurações de distribuição de tirantes no painel, visto que verifica se a frente de escavação está provisoriamente estável e se a configuração final com todos os elementos pretendidos está igualmente estável. A sequência aborda as seguintes etapas:

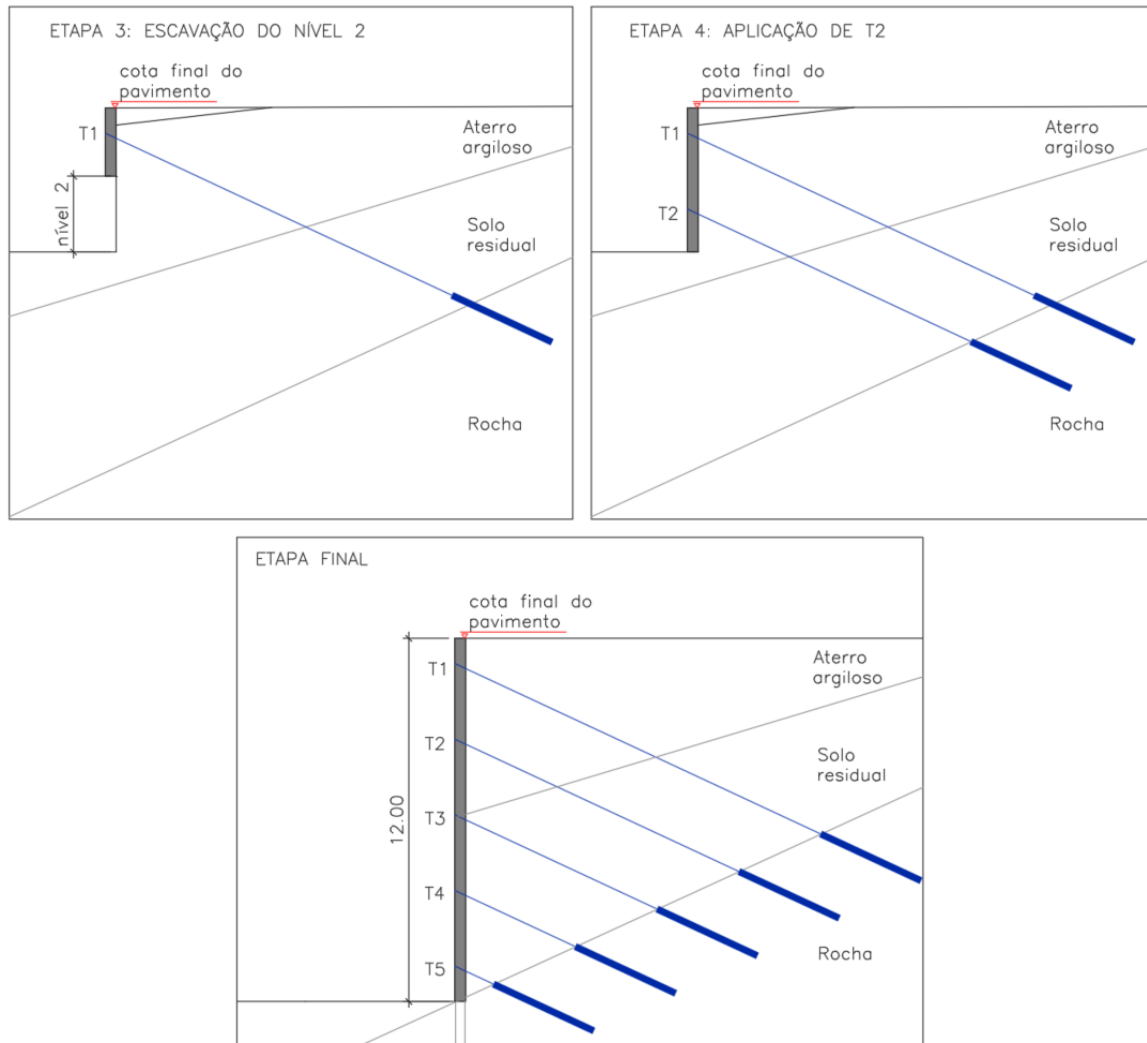
- Etapa 1: Abertura da frente de escavação – Nível 1
- Etapa 2: Aplicação do primeiro tirante (T1)
- Etapa 3: Abertura da segunda frente de escavação – Nível 2
- Etapa 4: Aplicação do segundo tirante (T2)

O processo das etapas se repete até que a estrutura esteja em sua configuração final de projeto, conforme ilustrado na Figura 8-1.

Para as condições provisórias de escavação e aplicação de tirantes, o fator de segurança mínimo que deve ser alcançado é de 1,2, conforme descrito no item B.2.2 da NBR 5629 (ABNT, 2018). Já para as condições permanentes de carregamento o fator de segurança é 1,5, conforme indicado no item Cálculo da estabilidade geral.

Todas as configurações foram inicialmente testadas. À medida que uma etapa se apresentava instável às condições submetidas na análise, a mesma era descartada como opção viável de configuração para o painel.





Dados de entrada no módulo do Software Slope/W da GeoStudio

Para possibilitar a execução da análise dados referentes a geometria do talude de todas as etapas, deve-se inserir no módulo SLOPE/W do software da GeoStudio as características geotécnicas dos materiais e sobre os elementos de reforço. Para todas as análises a geometria do talude e as características geotécnicas dos materiais são os mesmos utilizados na definição da carga de trabalho. Já para os elementos de reforço são necessários os seguintes dados:

- Coordenadas do início do tirante e fim do tirante em relação à malha apresentada. Com esse dado o programa fornece o comprimento total do reforço inserido e o ângulo de inclinação;
- Resistência ao arrancamento (q_s) em kPa;
- Fator de Redução da Resistência ao Arrancamento (FS_1);
- Comprimento do bulbo (L_b) em metros;
- Diâmetro do bulbo (D_b) em metros;
- Espaçamento horizontal da ancoragem (Sh) em metros;
- Resistência à tração do tirante (T_t) em kN;
- Fator de Redução da Resistência a tração (FS_2);

- Resistência ao cisalhamento (Q_r) em kN;
- Fator de Redução da Resistência ao cisalhamento (FS_3);

A resistência ao arrancamento consta no capítulo Perfil do Solo e Parâmetros Geotécnicos. Dados como comprimento do bulbo, diâmetro do bulbo, espaçamento e resistência à tração já estão definidos no item Dimensionamento dos Tirantes. A resistência ao cisalhamento é calculada em função do diâmetro da barra e resistência ao escoamento do aço, que podem ser consultados através do Manual de Serviços Geotécnicos (SOLOTRAT, 2018). A formulação aplicada consta na NBR 8800 (ABNT, 2008) referente à força cortante resistente de cálculo para barras na qual foi adotada a pior situação para plano de corte.

$$Q_r = \frac{0,4 \cdot A_b \cdot f_{ub}}{\gamma a_2}$$

Sendo:

- A_b : área da seção transversal da barra (cm^2);
- f_{ub} : resistência a ruptura do aço (kN/cm^2);
- γa_2 : fator de ponderação de ruptura para aço estrutural (1,35)

A Tabela 8-1 apresenta a resistência ao cisalhamento para cada tirante em cada configuração e na Tabela 8-2 estão os dados de entrada para todas as configurações.

Tabela 8-1: Resistência ao cisalhamento dos tirantes conforme NBR 8800 (2008) (fonte: autora).

Configuração	Q_r (kN)
A	268,08
B	295,56
C	295,56
D	418,88
E	470,65
F	418,88
G	470,65
H	435,80
I	435,80

Tabela 8-2: Dados de entrada dos elementos de reforço para cada configuração no software Slope/W da GeoStudio (fonte: autora).

Dados	Configuração								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
q_s (kPa)	833	833	833	833	833	833	833	833	833
FS_1	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
L_b (m)	3,5	4	4	4,5	5,5	4,5	5,5	6	6
Db (m)	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
Sh (m)	2	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5	3	3
T_t (kN)	350	450	450	510	600	510	600	640	640
FS_2	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Q_r (kN)	268,08	295,56	295,56	418,88	470,65	418,88	470,65	435,8	435,8
FS_3	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

O fator de segurança FS_2 e FS_3 utilizados referem-se a 80% da carga de trabalho e são aplicados às cargas de trabalho e de cisalhamento do tirante. Devido aos elevados valores de fator de segurança na análise por etapas, pode-se aumentar mesmos fatores de segurança FS_2 e FS_3 , reduzindo ao máximo a carga de incorporação.

Conforme definido no item Cálculo da estabilidade geral o valor do fator de segurança mínimo que deve ser atingido nas análises de estabilidade para as etapas construtivas é de 1,2. Já para configuração final, o valor do fator de segurança mínimo é de 1,5.

Análises por Etapas no Software Slope/W

As análises de estabilidade utilizaram o método de Morgenstern-Price. O método admite qualquer forma de superfície para análise, não apenas a circular, como nos métodos como Bishop e Fellenius; ainda, o método é considerado rigoroso por cumprir todas as condições de equilíbrio de força e momento.

A verificação da estabilidade da etapa 1 informa se a primeira frente de escavação está estável para aplicação da primeira linha de tirantes. Esta etapa é fundamental, visto que define se o espaçamento vertical previamente definido pode ser executado. Na primeira etapa, nesta obra, não é escavado todo o espaçamento vertical, posto que a cota prevista do pavimento está acima do terreno natural e, por conta disso, a escavação da primeira etapa reduz a altura em 70cm, conforme perfil geotécnico no Apêndice A.

Mesmo com a redução da altura para primeira etapa, as configurações com espaçamento vertical de 3 metros não verificam condições estáveis (Figura 8-2) para abertura de uma frente de escavação, por essa razão as configurações F, G, H e I foram descartadas. Já para as outras configurações, a condição de estabilidade é verificada e está apresentada na Figura 8-3.

Na etapa final é colocada uma sobrecarga referente ao fluxo de veículos na região no módulo de 20kPa. As Figura 8-2 a Figura 8-12 apresentam a superfície crítica de ruptura com os respectivos valores dos fatores de segurança (FS) para cada uma das etapas de execução da estrutura de contenção. O muro de gabião representado nas análises se trata de um muro existente.

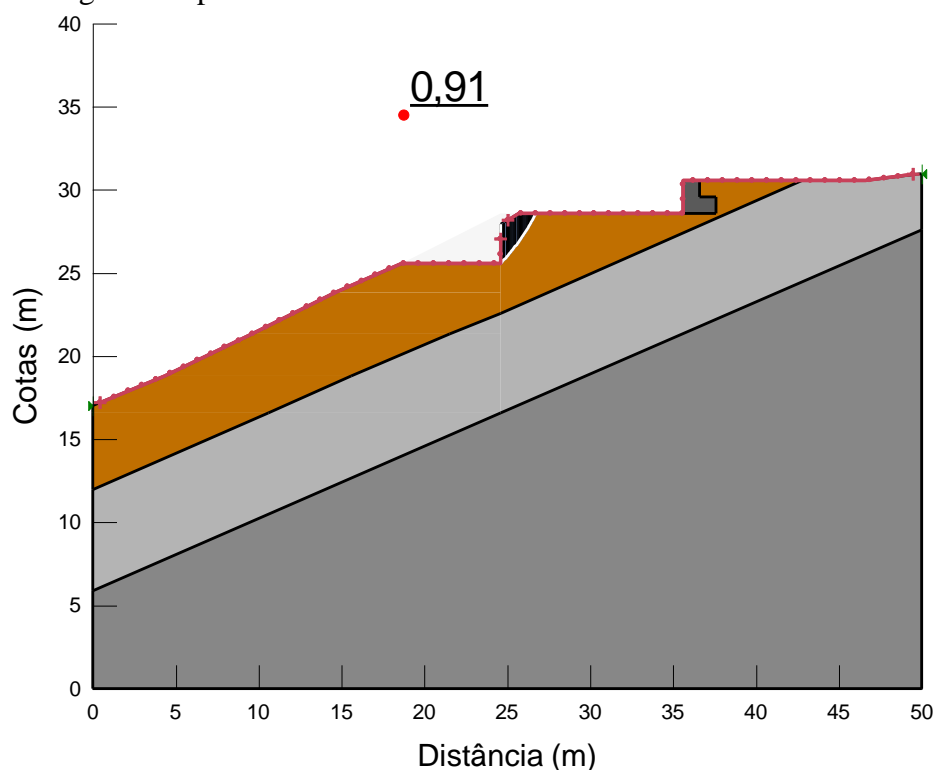


Figura 8-2: Superfície crítica para Etapa 1 das configurações F, G, H e I obtida pela análise de estabilidade no software Slope/W da GeoStudio.

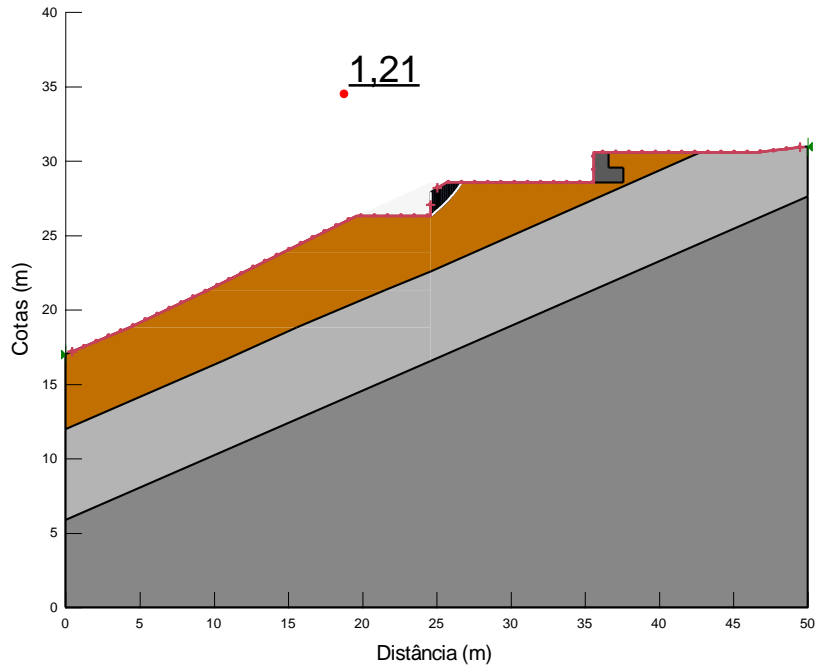


Figura 8-3: Superfície crítica para Etapa 1 das configurações A, B, C, D e E obtida pela análise de estabilidade no software Slope/W da GeoStudio.

Os resultados das próximas etapas, apresentados nas tabelas correspondem às etapas A, B, C, D e E.

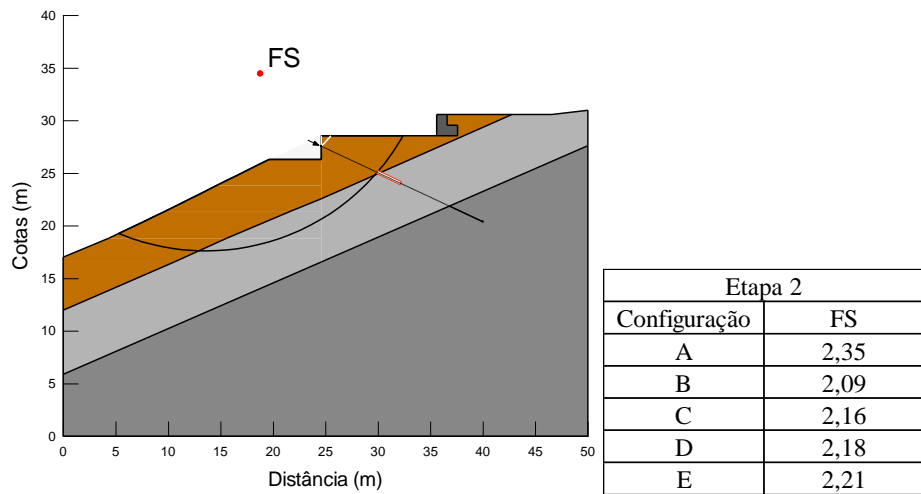


Figura 8-4: Análise de estabilidade da Etapa 2 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

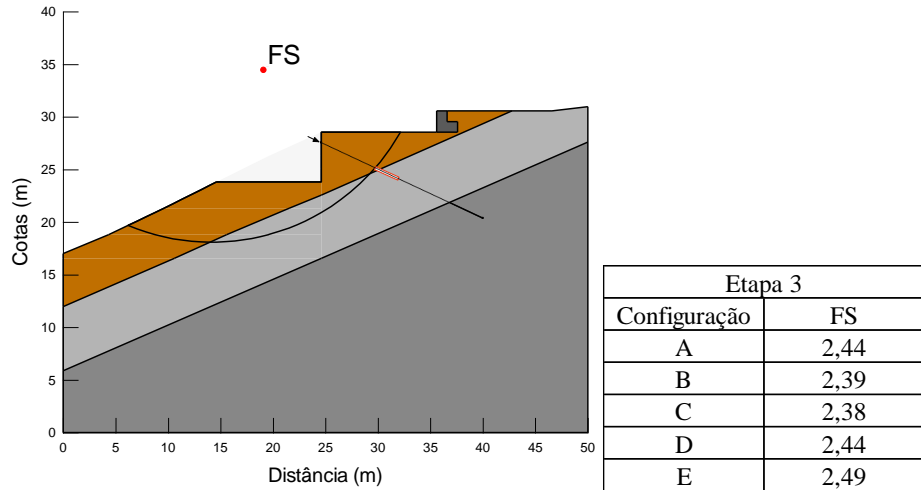


Figura 8-5: Análise de estabilidade da Etapa 3 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

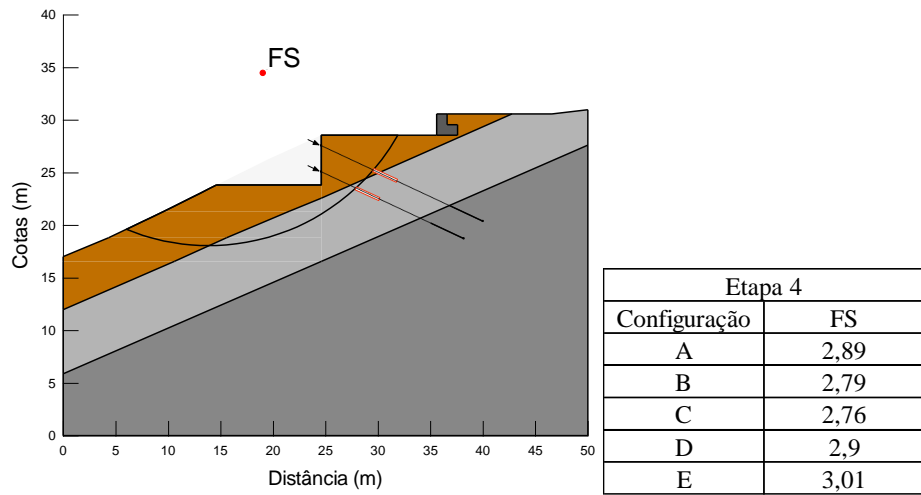


Figura 8-6: Análise de estabilidade da Etapa 4 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

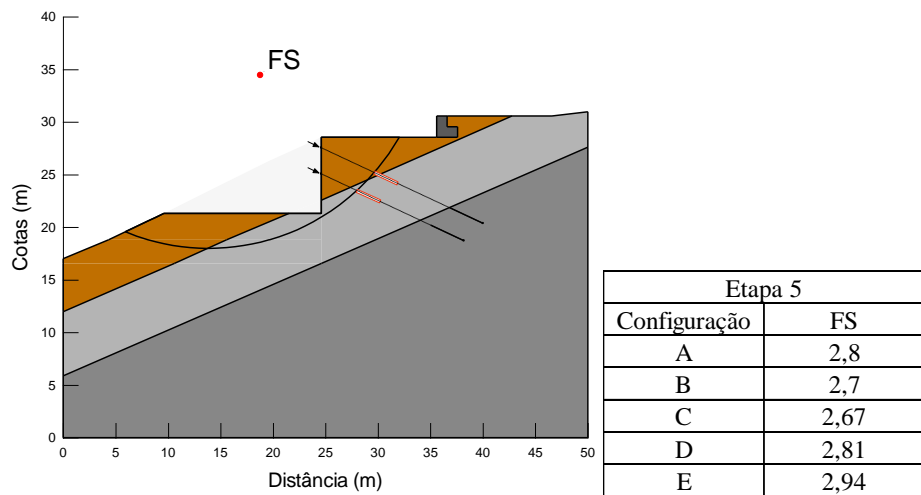


Figura 8-7: Análise de estabilidade da Etapa 5 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

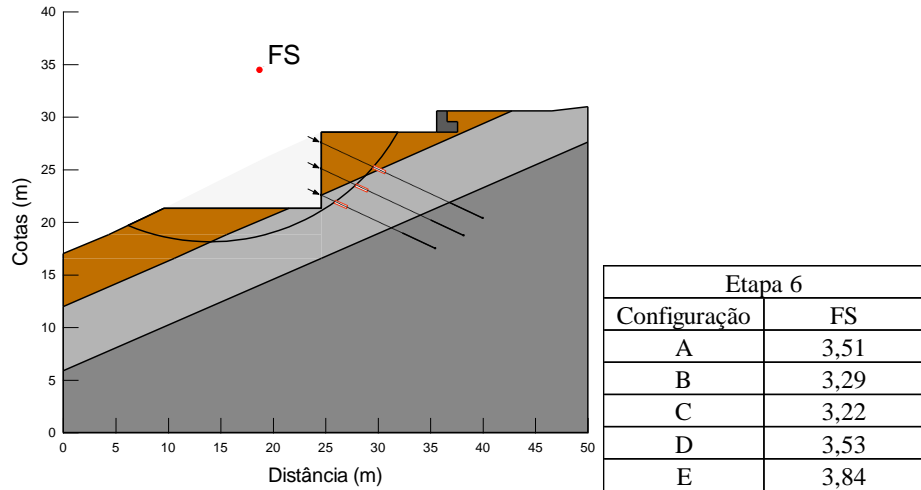


Figura 8-8: Análise de estabilidade da Etapa 6 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

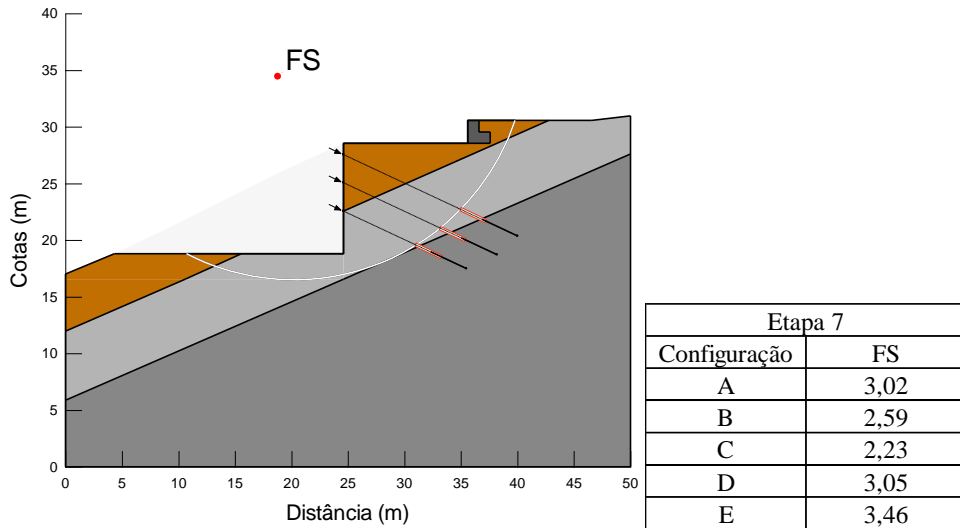


Figura 8-9: Análise de estabilidade da Etapa 7 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

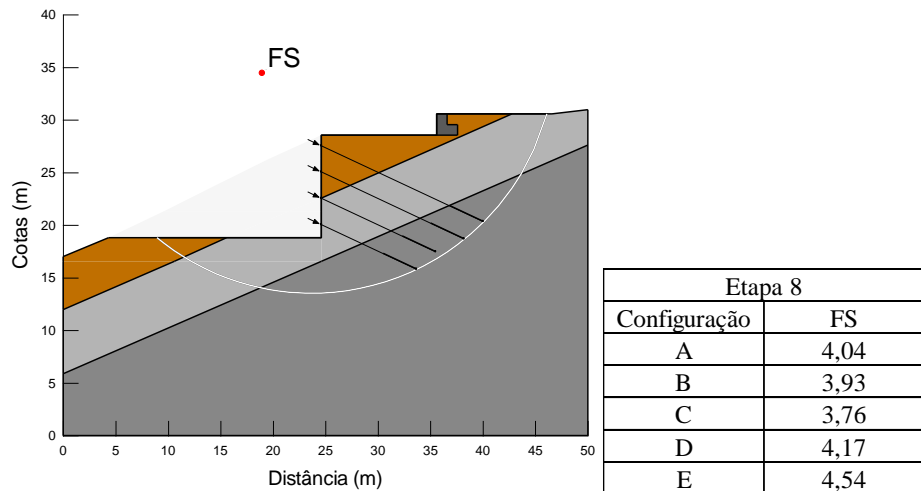


Figura 8-10: Análise de estabilidade da Etapa 8 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

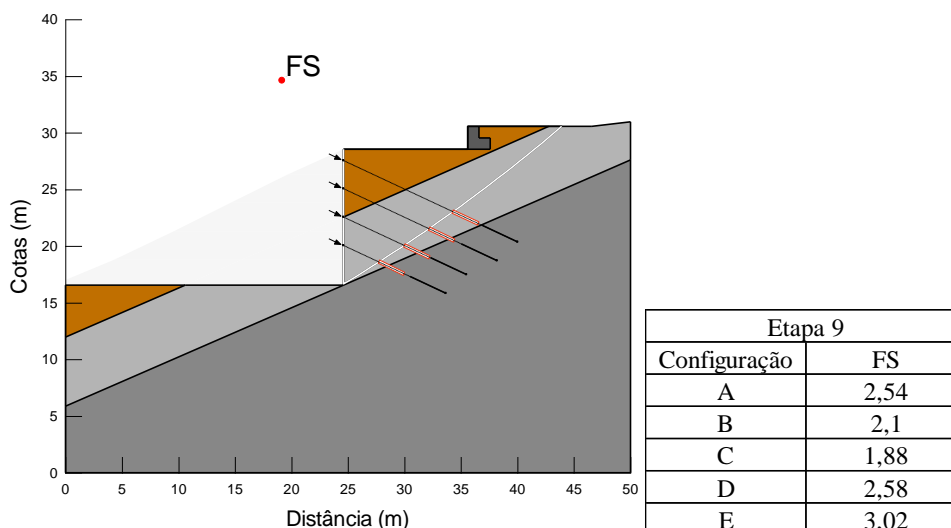


Figura 8-11: Análise de estabilidade da Etapa 9 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

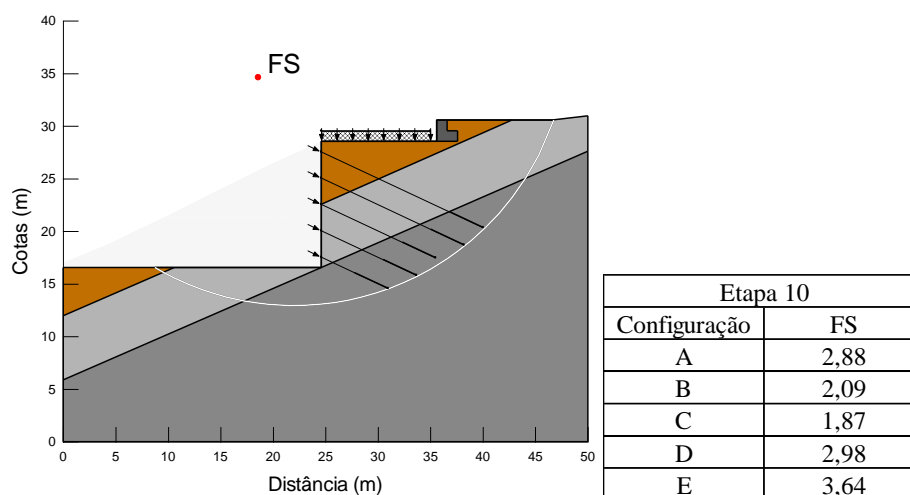


Figura 8-12: Análise de estabilidade da Etapa 10 com utilização do software Slope/W da GeoStudio. Figura representativa para todas as configurações (fonte: autora).

Conforme apresentado nas análises anteriores, verifica-se que as etapas de 1 a 9, correspondente às etapas construtivas da estrutura de contenção, atendem as condições provisórias do ponto de vista geotécnico. A etapa 10, correspondente a etapa final e permanente da estrutura de contenção, atende as condições permanentes do ponto de vista geotécnico.

9. Critérios de Projeto

Os critérios de projeto adotados devem atender as especificações das normas técnicas disponíveis referentes às estruturas dimensionadas.

Agressividade do ambiente

A obra está localizada no município de Gramado/RS caracterizado por um ambiente urbano. Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), a classe de agressividade ambiental é classificada, para efeito de projeto, como moderada para estruturas em concreto (classe II) e caracteriza-se pelo pequeno risco de deterioração.

Durabilidade

Para as estruturas em concreto armado, como a laje do Belvedere e o painel, a definição da classe de agressividade ambiental estabelece requisitos mínimos que estão descritos abaixo.

- Relação água/cimento em massa $\leq 0,6$
- Classe de concreto: 30MPa
- Cobrimento nominal:
 - Laje: 25mm
 - Viga/pilar: 30mm
 - Elementos estruturais em contato com o solo: 30mm
- Consumo de cimento Portland $\geq 280 \text{ kg/m}^3$

Foi adotado um concreto de fck maior que o mínimo previsto em norma devido às elevadas tensões dos tirantes.

Para estruturas executadas com argamassa de cimento e areia, como as estacas raiz, os seguintes critérios devem ser seguidos:

- fck $\geq 20 \text{ MPa}$
- consumo de cimento $\geq 600 \text{ kg/m}^3$
- fator água/cimento entre 0,5 e 0,6
- agregado: areia

10. Dimensionamento das Estacas

A utilização de estacas na estrutura de contenção com ancoragens ativas assegura o processo de escavação, eliminando a construção em septos ou “cachimbos”. O processo de construção em septos era amplamente utilizado na década de 1960 e 1970 nas primeiras cortinas atirantadas executadas. A técnica consistia em manter o painel segmentado para que a cortina não deslocasse verticalmente nas etapas construtivas por conta do peso próprio.

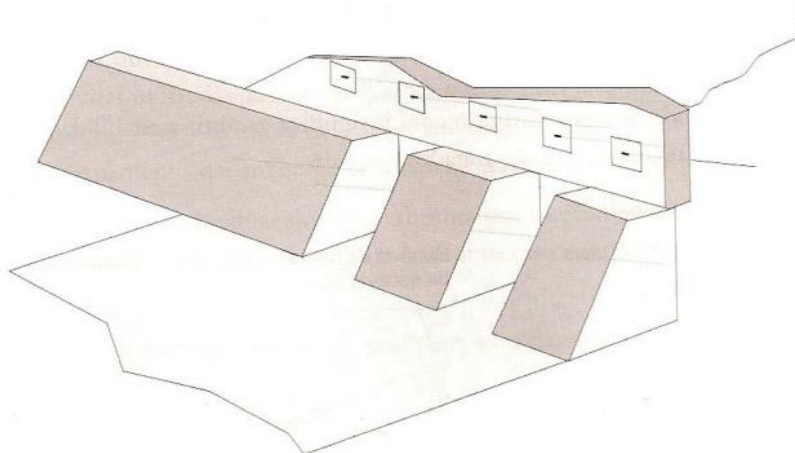


Figura 10-1: Escavação em septos ou “cachimbos” (GEORIO, 2000)

Essa técnica fazia com que diversas juntas construtivas fossem executadas, prejudicando tanto a durabilidade quanto a estética do painel. Além disso, com o deslocamento vertical do painel devido a falta de resistência dos solos das camadas intermediárias que dominam a resistência de base das etapas construtivas provocam consequências como o desalinhamento dos tirantes, gerando solicitações múltiplas e não previstas no dimensionamento.

A utilização das estacas raiz (estacas injetadas verticais) funciona como vínculos para evitar o recalque vertical durante e após a construção e funciona como enrijecedor do solo local, reduzindo o

deslocamento de solo durante os estágios de escavação. A utilização das estacas ainda possibilita o uso de inclinações de tirantes maiores. A ausência das estacas reduz a inclinação dos tirantes, aumentando os comprimentos dos mesmos.

As estacas são executadas no plano coincidente do painel e as frentes de escavação podem ser ampliadas. Isso não quer dizer que se deve abrir uma frente única de escavação, mas a mesma pode ser ampliada devido ao reforço executado previamente. Para este projeto foram adotadas frentes de escavação de 10m de comprimento, coincidente com a largura dos painéis, com base na experiência de projeto da autora. No entanto, as frentes de escavação devem ser observadas e em caso de rompimentos localizados da encosta, a projetista deve ser informada para reavaliação da solução. Os rompimentos localizados em escavações verticalizadas ocorrem geralmente em solos com características predominantes de areias, devido ao intercepto coesivo nulo, que não é o caso para este estudo. A verificação da influência benéfica das estacas na estabilização da frente de escavação é possível através da utilização de softwares geotécnicos em 3D com abordagem em elementos finitos, o que foge ao escopo deste trabalho.

Carregamentos

As cargas instabilizantes nas fundações consideram a componente vertical da carga dos tirantes e o peso próprio da parede de concreto. Já as cargas estabilizantes tratam-se do atrito solo-muro e da reação da estaca. As equações abaixo indicam estas relações e a Figura 10-2 ilustra as cargas envolvidas.

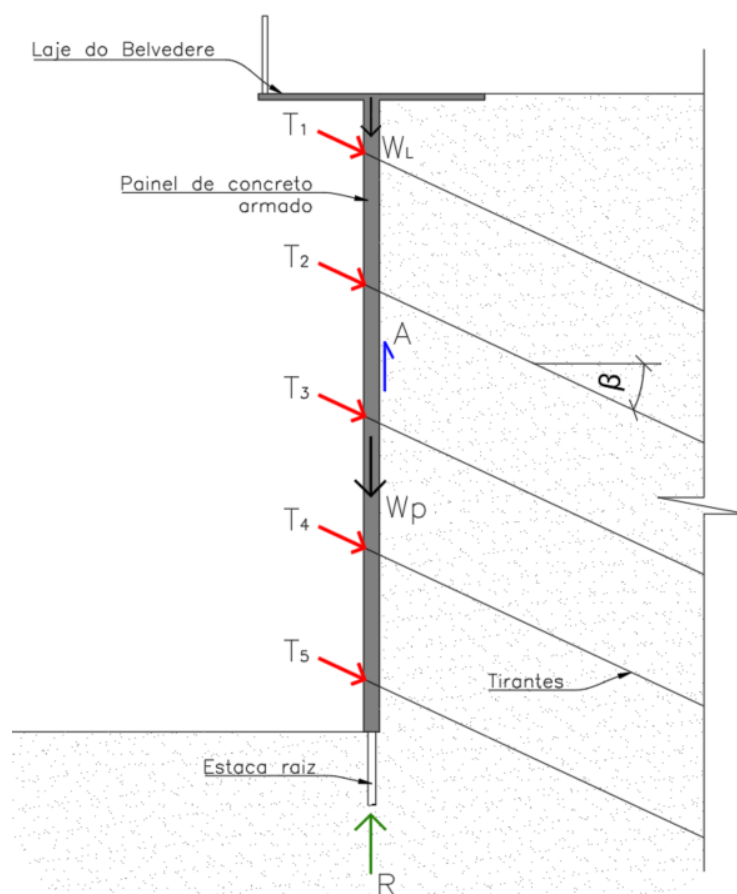


Figura 10-2: Seção transversal da solução com cargas atuantes para dimensionamento das fundações (Fonte: Autora).

$$Wp + Wl + \sum Ti \cdot \text{sen}\beta = R + A$$

Sendo:

- W_p : peso do painel em concreto armado
- W_l : peso da laje do belvedere
- T_i : carga de trabalho de cada tirante
- R : reação da estaca
- A : resultante das tensões de adesão e atrito no tardo da cortina

$$A = cb.H + \sum T_i \cdot \cos\beta \cdot \tan\delta$$

Sendo:

- cb : coesão na interface solo-concreto
- δ : ângulo de atrito na interface solo-concreto

Semelhante às condições de deslizamento horizontal de muros, a condição de estabilidade das estacas depende apenas da atuação das cargas verticais. Posto isso, a NBR 11682 (ABNT, 2009) recomenda que os requisitos para estabilidade em função do deslizamento que o fator de segurança mínimo seja 1,5. As condições de semelhança com muros se referem ao atrito entre solo e paramento resistir aos esforços que impõe, neste caso, o deslocamento vertical do painel, conforme indicado na Figura 10-2.

$$F_r \geq F_i \cdot FS$$

Sendo:

- F_r : forças resistentes (R , A)
- F_i : forças instabilizantes (W_p , W_l , T)

As cargas dos tirantes devem considerar a atuação em um dos dispositivos tracionados a condição de ensaio, na qual a carga é elevada até 1,75 vezes o módulo da carga de trabalho.

O dimensionamento das estacas foi realizado para suportar todos os esforços do painel. A distribuição das estacas no painel devem ser preferencialmente intercaladas com os tirantes, de forma que a área de influência dos carregamentos em uma estaca seja o mais o uniforme entre as estacas.

Materiais

A argamassa utilizada para preenchimento do furo da estaca raiz deve seguir as seguintes especificações:

- Consumo de cimento $\geq 600\text{kg/m}^3$
- Fator água/cimento entre 0,5 e 0,6
- Agregado: areia

Comprimento das estacas

O comprimento da estaca é definido de forma análoga ao comprimento do trecho ancorado dos tirantes. Trata-se de um elemento embutido em um material resistente que depende da resistência lateral. Para este dimensionamento, a resistência de ponta devido a ancoragem em rocha é desprezada, sendo considerada apenas a resistência lateral. A formulação segue abaixo e é recomendada pelo Manual Técnico de Encostas (GEORIO, 2000).

$$R = \pi \cdot D \cdot L \cdot q_s \cdot FS$$

Sendo:

- R : reação da estaca (kN)

- D: diâmetro da estaca embutido em rocha (m)
- L: Comprimento da estaca em rocha (m)
- q_s : resistência lateral da estaca (kN/m²)
- FS: fator de segurança

Definição da armadura

As estacas raiz devem ser armadas integralmente. A formulação abaixo define a armação longitudinal das estacas.

$$A_s = \frac{Nd - 0,85 \cdot A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

Sendo:

- A_s : área de aço para estaca (cm²)
- Nd: Esforço solicitante de cálculo, correspondente a reação da estaca com fator de majoração de 1,4 (kN).
- f_{cd} : resistência a compressão da argamassa de projeto, dado $f_{ck}=20\text{MPa}$ e coeficiente de ponderação do concreto, conforme NBR 6122 (2019) de $\gamma_c=1,6$ (kN/cm²).
- f_{yd} : resistência do aço (kN/cm²).

Há a opção da definição das armaduras das estacas apresentadas em catálogos comerciais, conforme apresentado na Figura 10-3. Observa-se que definindo previamente a área de aço pela figura se obtém a carga nominal da estaca.

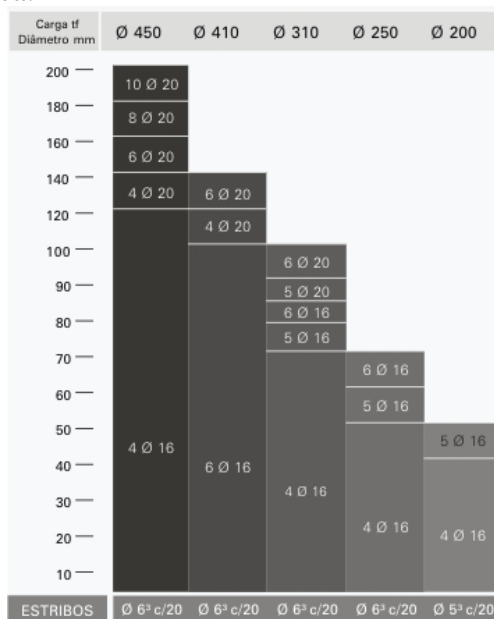


Figura 10-3: Definição das armaduras longitudinais e transversais das estacas (Fonte: Fundesp)

Resultados

Dimensionamento da estaca raiz	Configuração				
	A	B	C	D	E
Wp (kN)	1080,0	1080	1080	1080	1080
Wl (kN)	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5
Ti. Sen β (kN)	3808,8	3946,20	4668,75	4472,36	6225,00
A (kN)	1714,6	2204,49	2106,50	2498,42	2808,67
FS	1,5	1,50	1,50	1,50	1,50
Rtotal (kN)	5719,9	5436,06	6617,87	5931,37	8250,08
ϕ estaca (cm)	31	31	31	31	31
n estacas (unid)	6	6	7	7	9
Restaca (kN)	953,32	906,01	945,41	847,34	916,68
Carga nominal (kN)	980,66	980,66	980,66	980,66	980,66
ϕ rocha (cm)	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8
qs (kPa)	833	833	833	833	833
Lancorado calc (m)	0,80	0,76	0,79	0,71	0,77
Lancorado adot. (m)	3	3	3	3	3

- O comprimento ancorado foi definido através das sondagens apresentadas. Como se trata de um solo residual de dácito, observa-se que no início da sondagem rotativa, o grau de faturamento da rocha é maior. Por conta disso, o comprimento adotado foi de três metros, chegando a recuperações de rocha de pelo menos 90% conforme Anexo C.
- O diâmetro de 31cm definido para as estacas raiz foi o que obteve melhor configuração para os painéis, pois diâmetros menores necessitam de mais estacas para atender os esforços solicitantes, o que poderia caracterizar o painel como em estacas justapostas ancoradas, gerando interferências com a distribuição dos tirantes. Para diâmetros maiores, como o de 41cm, deve-se aumentar a espessura do painel de forma que a estaca seja incorporada ao mesmo, sendo assim haveria painéis de 46cm superdimensionados. O diâmetro de 31cm definido possibilitou a distribuição de estacas para as configurações com espaçamentos variando de 1,5 a 1,8 metros.

11. Dimensionamento do Painel em Concreto Armado

O dimensionamento do painel em concreto armado consiste na análise estrutural das diferentes ações atuantes, que incluem as reações do solo devido às cargas dos tirantes, das sobrecargas das cargas móveis, assim como esforços de compactação, esforços térmicos, carregamentos de ensaio, entre outros carregamentos. A análise foi realizada no software STRAP na versão de 2011, cuja autorização para uso está no Anexo C. O software STRAP utiliza o método dos elementos finitos para o cálculo.

Inicialmente foi realizado um estudo comparativo dos resultados das configurações apresentadas na Tabela 7-12 referente às áreas de aço obtidas pelos dimensionamentos aos esforços de flexão, punção e verificação à fissuração. A comparação tem o intuito de observar a quantidade de aço para as configurações previstas para o painel tipo de dimensões máximas com 12 metros de altura e 10 metros de largura.

A definição do diâmetro das estacas raiz é importante para definição da espessura do painel, visto que a estaca está presente na parte interna do painel, executada num primeiro momento. A diferença da espessura do painel e do diâmetro da estaca define a largura disponível para o posicionamento das armaduras do paramento. Conforme definido no capítulo Dimensionamento das

Estacas, o diâmetro nominal das estacas raiz utilizado para todas as configurações é de 31cm. Por conta disso, a espessura mínima de dimensionamento do painel é de 36cm.

Ações sobre a estrutura

Ações sobre a estrutura tratam duas abordagens no contexto da cortina atirantada, são as ações permanentes diretas e as ações variáveis indiretas. A Tabela 11-1 descreve as ações presentes nas situações abordadas. Na sequência, cada carregamento está descrito de forma detalhada.

Tabela 11-1: Ações na estrutura (Fonte: autora).

Ações	Descrição
Permanentes diretas	Peso próprio da estrutura do painel de concreto armado, peso das cabeças de ancoragem, peso da laje do belvedere, peso dos elementos de ancoragem e cargas de trabalho dos tirantes
Variáveis diretas	Efeito de compactação manual
Variáveis indiretas	Variações de temperatura
Excepcional	Cargas de ensaio nos tirantes

Peso próprio da estrutura

O peso próprio da estrutura refere-se à geometria adotada do painel em concreto armado, da geometria das estacas e das propriedades físicas dos materiais adotados, como o peso específico. A carga atua na vertical, influenciando diretamente nas reações das estacas raiz.

Cargas dos tirantes

Conforme descrito no capítulo de Dimensionamento dos Tirantes, há três cargas relacionadas aos tirantes, que são: a carga de trabalho, a carga de incorporação e a carga de ensaio. As cargas de trabalho para as configurações estudadas estão apresentadas na Tabela 11-2 e referem-se a cargas apresentadas em catálogos comerciais e também é a carga que pode ser aplicada ao tirante, de modo que este esteja seguro contra o escoamento do elemento resistente à tração, contra o arrancamento do bulbo e contra deformações por fluência.

Tabela 11-2: Carga de trabalho para configurações de estudo (Fonte: Autora)

Configuração	Tt (kN)
A	350
B/C	450
D/F	510
E/G	600
H/I	640

A carga de incorporação, conforme Manual de Serviços Geotécnicos (SOLOTRAT, 2018), é equivalente a 80% da carga de trabalho, podendo chegar a 100% da mesma. O módulo desta carga foi verificado durante as análises da sequência executiva.

As cargas de ensaio de qualificação e recebimento, segundo a NBR 5629 (ABNT, 2018), chegam a magnitudes de 175% da carga de trabalho ou 90% da resistência ao escoamento do elemento resistente à tração. Os ensaios iniciam com módulo da força de protensão com magnitude de 10% da carga máxima (T_0) e atingem a carga máxima.

A Tabela 11-3 mostra os módulos das cargas máximas de ensaio, tanto de qualificação, como recebimento. Fe1 e Fe2 são, respectivamente, 175% do valor da carga de trabalho e 90% da tensão de escoamento do dispositivo tracionado. Fe2 é o menor de valor dentre as opções comerciais quando

há mais de um fabricante para a mesma carga de trabalho. O valor que deve ser considerado no dimensionamento é o mínimo entre os apresentados na Tabela 11-3 para cada configuração estudada.

Tabela 11-3: Carga máxima de ensaio para as configurações possíveis (Fonte: Autora)

Configuração	Te1 (kN)	Te2 (kN)
A	612,5	615,6
B/C	787,5	758,7
D/F	892,5	962,1
E/G	1050	1094,4
H/I	1120	1122,3

Esforços térmicos

Para avaliação da temperatura do ar no município de Gramado utilizou-se a estação meteorológica mais próxima, localizada no município de Canela/RS cujo código de reconhecimento pelo Instituto Nacional de Meteorologia é A879. O INMET disponibiliza planilhas eletrônicas nas quais constam registros das temperaturas máximas, mínimas e médias diárias. Foram analisadas 10 anos de dados, de 2009 a 2019, e buscou-se a maior diferença entre as temperaturas máximas diárias e as temperaturas médias diárias, assim como a maior diferença entre a temperatura mínima diária e a temperatura média diária. A Tabela 11-4 revela os dados obtidos referente a maior diferença encontrada ($\Delta T_{\text{máx}}$). No Anexo E constam os dados diários que geraram as informações para os cálculos pertinentes.

A temperatura a diferentes profundidades em solo nu e com duas densidades de cobertura diferentes foi estudada por Gasparim (2005). Neste estudo, concluiu-se que a partir de 40 cm a temperatura é praticamente estável durante as 24 horas do dia. Desta forma, a temperatura do solo foi considerada como a média diária, e a diferença entre as temperaturas do solo e a temperatura externa como a maior variação diária de temperatura contida na mesma Tabela 11-4.

Tabela 11-4: Informações obtidas dos dados disponíveis pelo INMET (Fonte: Autora).

Ano	$\Delta T_{\text{máx}}$
2019	12,80
2018	10,10
2017	10,77
2016	10,08
2015	10,24
2014	9,80
2013	13,35
2012	10,66
2011	11,22
2010	9,93
2009	10,88

Sendo:

- $\Delta T_{\text{máx}}$: o maior valor entre a diferença da temperatura máxima diária e a temperatura média diária e da temperatura mínima diária e a temperatura média diária

A variação de temperatura provoca variação nas dimensões do corpo, que, quando confinada ou não uniforme, provoca o aparecimento de tensões de origem térmica. Neste contexto, buscou-se relacionar o gradiente de temperatura ao longo da espessura do paramento de concreto e sua influência nas solicitações de momento fletor. A Figura 11-1(a) apresenta a configuração na qual será analisada esta influência e a Figura 11-1(b) apresenta a variação do comprimento causada pela diferença de temperatura. Há três cenários para avaliação da interferência da temperatura:

- Cenário 1: Temperatura do solo é maior que a temperatura do ar
- Cenário 2: Temperatura do ar é maior que a temperatura do solo
- Cenário 3: Temperaturas do ar e do solo são iguais

Na Figura 11-1(b) está representado o cenário 2, todavia a análise realizada para este caso corresponde também ao cenário 1. Difere-se apenas no cenário 3, pois para este caso não haverá curvatura do painel decorrente do gradiente térmico, portanto não provoca momentos provenientes do gradiente de temperatura.

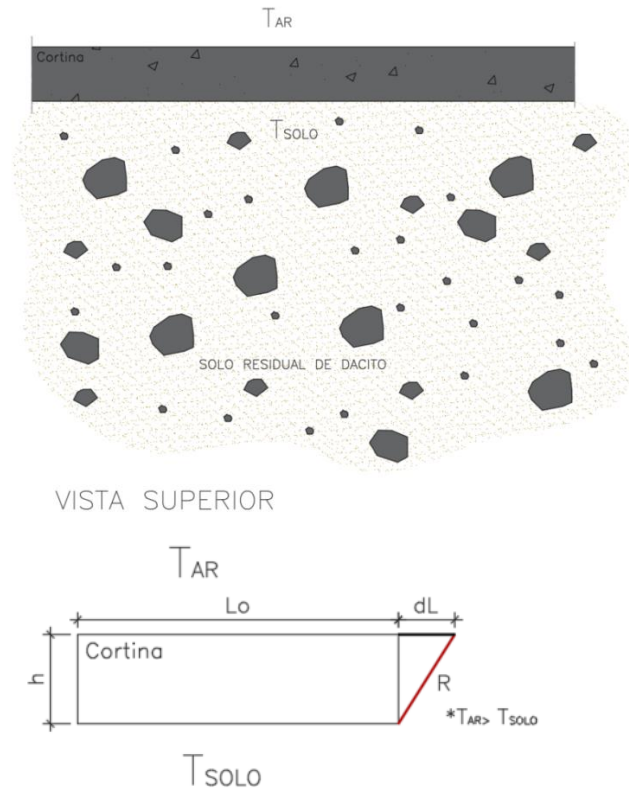


Figura 11-1: (a) Vista superior da cortina com apresentação das áreas de contato. (b) Influência da diferença de temperatura na superfície em contato com o ar e em contato com solo no cálculo das solicitações do painel (Fonte: Autora).

Um painel de espessura h e comprimento inicial L_0 que se encontra entre o solo e o ar com diferentes temperaturas apresenta uma variação do comprimento dL na fibra com maior temperatura. A equação abaixo determina a variação do comprimento pecadas fibras longitudinais em uma das faces em função do comprimento inicial.

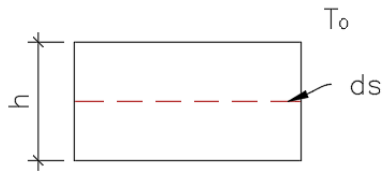
$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Sendo:

- ΔL : variação do comprimento (m)
 - L_0 : comprimento inicial (m)
 - α : coeficiente de dilatação linear
- ΔT : variação de temperatura ($^{\circ}C$)

Os conceitos adotados para obtenção das relações entre variáveis se remetem a equação da linha elástica, na qual busca-se relacionar o momento fletor (M) em função da curvatura (r) na posição da linha neutra localizada em ds , conforme demonstra a Figura 11-2.

CONDIÇÃO INDEFORMADA



CONDIÇÃO DEFORMADA

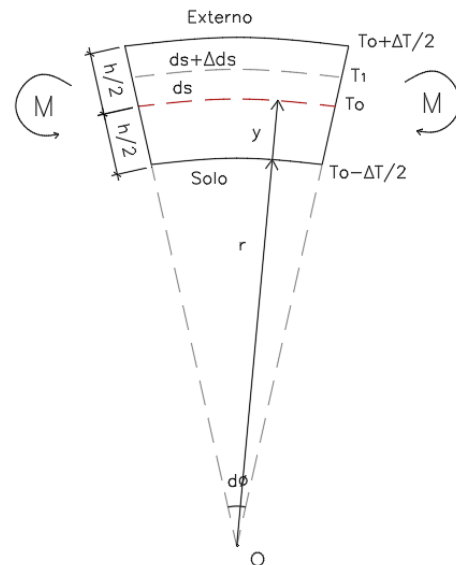


Figura 11-2: Relação momento-curvatura no desenvolvimento das relações da linha elástica (Fonte: Autora).

Dado que:

- ds : comprimento relacionado a linha neutra da seção transversal
- r : raio de curvatura

Relacionando as grandezas da equação anterior, extrai-se as seguintes relações.

$$\begin{aligned}
 ds &= r \cdot d\phi \\
 ds + \Delta ds &= (r + y) \cdot d\phi \\
 \Delta ds &= (ds + \Delta ds) - ds = y \cdot d\phi \\
 \varepsilon &= \frac{(\Delta ds)}{ds} = \frac{(y \cdot d\phi)}{r \cdot d\phi} \\
 \varepsilon &= -\frac{y}{r}
 \end{aligned}$$

Através da relação da deformação medida e seu comprimento inicial obtém-se a deformação específica (ε). Relacionando as deformações específicas ocorridas no cenário retratado na Figura 11-1(b) se chega na relação da equação abaixo.

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{y}{R}$$

Através de manipulações algébricas obtém-se a relação apresentada na sequência que relaciona o momento fletor com a variação de temperatura, propriedades geométricas e do material.

$$\begin{aligned}
 \frac{\Delta L}{L_0} &= \alpha \cdot \Delta T \\
 \frac{y}{r} &= \alpha \cdot \Delta T \\
 \frac{1}{r} &= \frac{\alpha \cdot \Delta T}{h} \\
 \frac{1}{r} &= \frac{M}{E \cdot I}
 \end{aligned}$$

$$\frac{M}{E \cdot I} = \frac{\alpha \cdot \Delta T}{h}$$

$$M = \frac{\alpha \cdot \Delta T \cdot E \cdot I}{h}$$

Onde:

M: momento fletor (kN.m)

E: Módulo de elasticidade (kPa)

I: Momento de inércia da seção (m⁴)

h: espessura do painel (m)

α : Coeficiente de dilatação térmica linear do concreto (1x10⁻⁵)

ΔT : variação de temperatura

EI: Rigidez a flexão

Conforme informações obtidas mostradas, as solicitações geradas pela variação térmica serão calculadas com ΔT igual a 13,35°C. O momento gerado pelo efeito térmico pode tracionar as fibras da face junto ao solo, quando a temperatura externa está maior que a temperatura do solo, assim como tracionar as fibras da face externa do painel quando a temperatura do solo está maior que a da face externa. As duas possibilidades são consideradas no dimensionamento dos painéis; sendo assim, o momento fletor gerado devido ao efeito térmico amplifica os momentos positivos e negativos.

Materiais

Neste item há descrição das propriedades dos materiais que compõem a estrutura.

Concreto

- Resistência à compressão característica (f_{ck}): 30 MPa
- Resistência de cálculo à compressão (f_{cd}): 17,86MPa
- Módulo de elasticidade inicial (E_{ci}): 37.200MPa
- Módulo de elasticidade secante $E_{cs} = 32.400$ MPa
- $\alpha_e = 1,2$ (basalto, mais próximo do dácito)
- Coeficiente de Poisson $\nu = 0,2$
- Coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
- Peso específico $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Aço

- Aço CA-50
- Resistência ao escoamento (f_{yk}): 500 MPa
- Módulo de elasticidade (E_s): 210.000MPa
- Coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
- Peso específico $\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$

Premissas de cálculo

- A espessura mínima que deve ser utilizada no dimensionamento dos painéis é de 36cm.
- O painel está definido com elementos de placa de dimensões 25x25cm.
- O tipo de modelo para análise estrutural do painel é o modelo de grelha, pois as cargas que atuam no modelo estão aplicadas apenas em uma única direção.

Modelos de análise estrutural

Dois modelos de análise estrutural foram adotados para o dimensionamento do painel. O modelo 1 compreende o uso de vinculações elásticas (molas), simulando o solo, e cargas nodais concentradas, simulando os tirantes. O modelo 2 simula os tirantes como apoios e o solo como elemento ativo, com uso de cargas uniformemente distribuídas, representando as reações do solo, obtidas através do somatório das cargas de trabalho distribuídas por todo painel. A Figura 11-3 ilustra, de forma simplificada, a modelagem.

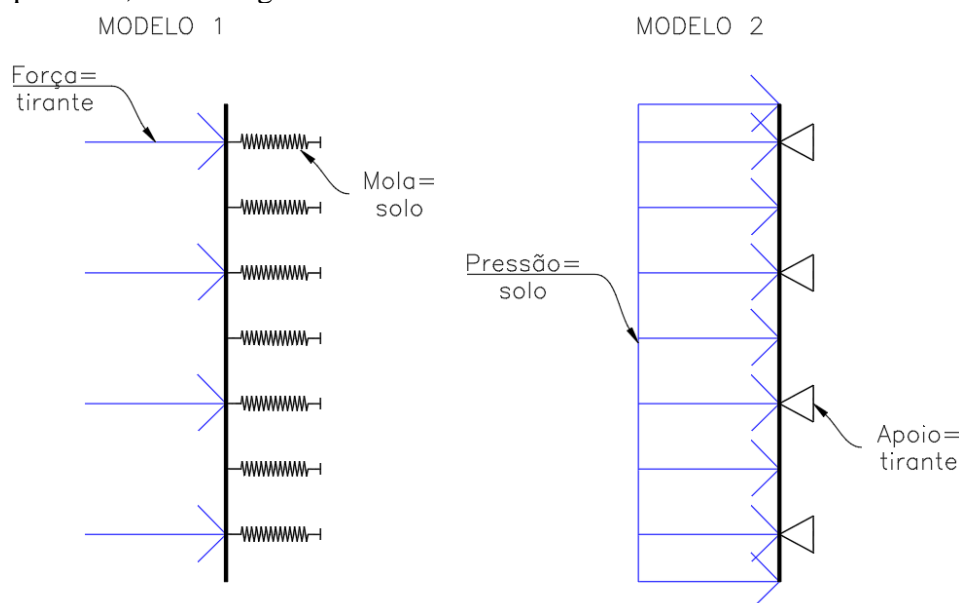


Figura 11-3: Modelo 1 e 2, respectivamente, do painel atirantado (fonte: autora).

Segundo Pecin (2014), o modelo de molas lineares é mais adequado para o dimensionamento de cortinas e para verificação de falhas no momento da execução, pois a protensão predomina sobre as ações de empuxo horizontal do solo. Já o modelo 2 se mostra mais adequado para verificação de estabilidade da estrutura de contenção. Os dois modelos foram utilizados no dimensionamento do painel da configuração B, Como todas as situações mais críticas nessa configuração foram decorrentes do modelo 1, somente este foi utilizado no dimensionamento dos painéis das demais configurações.

Para o modelo 1, os valores dos coeficientes das vinculações elásticas utilizam a correlação, segundo Bowles (1997), em função do número de golpes obtidos nas sondagens SPT (Anexo C). A sondagem de referência para obtenção dos valores foi a SM-01, pois está localizada nas proximidades do painel de maior altura que está sendo representado nos modelos.

O Modelo 1 no STRAP foi desenvolvido com elementos quadrados discretizados com dimensão de L1 de 25cm por L2 de 25cm. Para o modelo foram definidas faixas para aplicação de diferentes valores de coeficientes de mola, sendo o mesmo módulo para elementos centrais e elementos de borda numa mesma faixa. A Tabela 11-5 apresenta os valores dos coeficientes de mola em função da profundidade e também os valores que devem ser aplicados nos elementos no software STRAP.

Tabela 11-5: Coeficiente de mola correlacionado com a SM-01 segundo correlações de Bowles.

Coeficiente de mola - Bowles					
Profundidade	Nspt	k (kN/m ³)	L1 (m)	L2 (m)	k (kN/m)
1	5	4200	0,25	0,25	262,5
2	5	4200	0,25	0,25	262,5
3	5	4200	0,25	0,25	262,5
4	5	4200	0,25	0,25	262,5
5	8	8000	0,25	0,25	500
6	7	6500	0,25	0,25	406,25
7	5	4200	0,25	0,25	262,5
8	4	3400	0,25	0,25	212,5
9	18	14250	0,25	0,25	890,625
10	25	17500	0,25	0,25	1093,75
11	31	21000	0,25	0,25	1312,5
12	50	40000	0,25	0,25	2500

Combinações

O painel será verificado para combinação última normal que confere o esgotamento da capacidade resistente para elementos de concreto armado e para a combinação última especial devido a aplicação das cargas de ensaio nos tirantes após a execução do painel. Segundo a NBR 8681 (ABNT, 2003) a combinação especial retrata um carregamento de natureza ou intensidade especiais, cujos efeitos superam em intensidade os efeitos produzidos pelas ações consideradas no carregamento normal, diferenciando-se do carregamento excepcional que pode acarretar efeitos catastróficos. As combinações são dadas por:

$$F_d = \gamma_g \cdot F_{gk} + \gamma_{\varepsilon g} \cdot F_{\varepsilon gk} + \gamma_q \cdot (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} \cdot F_{qjk}) + \gamma_{\varepsilon q} \cdot \psi_{0\varepsilon} \cdot F_{\varepsilon qk}$$

Sendo:

- F_d : valor de cálculo das ações para combinação última
- F_{gk} : ações permanentes diretas;
- $F_{\varepsilon gk}$: ações permanentes indiretas;
- $F_{\varepsilon qk}$: ações variáveis;
- F_{qk} : ações variáveis diretas, com F_{q1} sendo a principal

Os coeficientes de majoração de ações utilizados para o ELU estão na Tabela 11-6 conforme NBR 6118 (ABNT, 2014).

Tabela 11-6: Coeficientes de ponderação para combinação normal última para ações permanentes e variáveis conforme NBR 6118.

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES - ELU			
COMBINAÇÃO	AÇÕES		
	PERMANENTE (γ_f)	VARIÁVEL TRUNCADA (γ_f)	VARIÁVEL TÉRMICA (γ_f)
NORMAL	1,4	1,2	1,2
ESPECIAL	1,3	1,1	1

Para o cálculo da combinação especial, a carga de ensaio aplicada aos tirantes foi considerada uma ação truncada cuja definição na NBR 8681 (ABNT, 2003) é “ações truncadas são consideradas ações variáveis cuja distribuição de máximos é truncada por um dispositivo físico de modo que o valor dessa ação não pode superar o limite correspondente”.

As combinações referentes ao estado limite último são:

- Combinação normal:

$$Tt. 1,4 + \Delta T. 1,2$$

Sendo Tt a carga de trabalho dos tirantes e ΔT as solicitações devidas aos esforços térmicos.

- Combinação especial:

$$Tt. 1,3 + Te. 1,1 + \Delta T$$

Sendo Te a carga de ensaio. A carga de ensaio corresponde a 1,75 vezes a carga de trabalho e é aplicada apenas a um tirante, ou seja, todos os tirantes devem ter a carga de trabalho enquanto apenas um é submetido a uma carga de ensaio. Devido a combinação especial, as solicitações de projeto devido ao efeito térmico possuem o mesmo valor das solicitações de cálculo.

Para o Estado Limite de Serviço, a estrutura será verificada para combinação frequente de serviço e para combinação rara, dado que os carregamentos variáveis se referem às condições de variação térmica e às cargas de ensaio. As combinações são dadas por:

Combinação frequente:

$$Fd, ser = \sum Fgik + \psi 1. Fq1k + \sum \psi 2j. Fqjk$$

Combinação rara:

$$Fd, ser = \sum Fgik + Fq1k + \sum \psi 1j. Fqjk$$

Sendo:

- Fd,ser: valor de cálculo das ações para combinações de serviço;
- Fq1k: valor característico das ações variáveis principais diretas;
- $\Psi 1$: fator de redução de combinação frequente para ELS;
- $\Psi 2$: fator de redução de combinação quase permanente para ELS;

Os coeficientes de majoração de ações utilizados para o ELS estão na Tabela 11-7.

Tabela 11-7: Coeficiente de ponderação para o ELS conforme NBR 6118.

COMBINAÇÃO	AÇÕES		
	PERMANENTE	VARIÁVEL GERAL	VARIÁVEL TÉRMICA (γ_f)
FREQUENTE	1	-	0,5
RARA	1	1	0,5

As combinações referentes ao estado limite de serviço são:

- Combinação frequente:

$$Tt + \Delta T. 0,5$$

Sendo Tt a carga de trabalho dos tirantes e ΔT as solicitações devidas aos esforços térmicos.

- Combinação rara:

$$Tt + Te + \Delta T. 0,5$$

Verificação do estado limite último

Dimensionamento à flexão

Abaixo segue dimensionamento à flexão das 5 configurações, considerando os seguintes dados comuns a todas:

- $fcd=2,14\text{kN/cm}^2$
- $fyd=43,48\text{kN/cm}^2$

- $h=36\text{cm}$
- $d=32\text{cm}$

Para o cálculo das armaduras para o momento máximo negativo, foi aplicada uma recomendação da versão anterior da NBR 6118 (ABNT, 1980) na qual se refere à largura resistente de lajes submetidas a cargas concentradas, conforme a Figura 11-4.

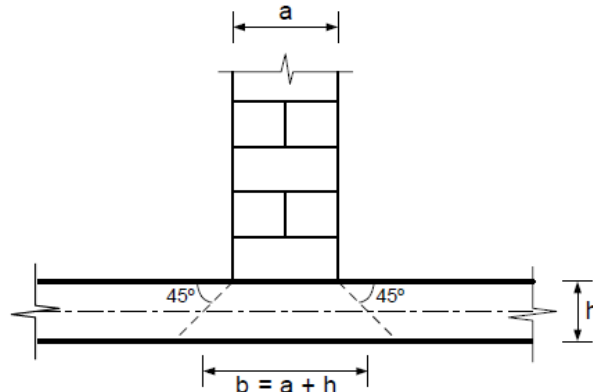


Figura 11-4: Distribuição de momentos máximos negativos na faixa b .

Sendo:

- a : largura da placa de ancoragem (cm)
- h : espessura do painel (cm)

As placas de ancoragem estão com suas dimensões especificadas na Tabela 11-8. Os valores adotados se referem aos dispositivos considerados no orçamento prévio para as alternativas. Por conta disso, foram utilizados dados do catálogo da INCOTEP.

- Tabela 11-8: Especificações das placas de ancoragem do sistema INCOTEP (fonte: INCOTEP)

Placa de ancoragem	Lado (cm)	Espessura (cm)
A	20	1,905
B/C	20	2,222
D	22,5	2,54
E	25	3,175

Comprimento calculado das faixas:

- Configuração A, B e C: $20+36 = 56\text{cm} \rightarrow$ Adotado 50cm
- Configuração D: $22,5+36=58,5\text{cm} \rightarrow$ Adotado 50cm
- Configuração E: $25+36=61\text{cm} \rightarrow$ Adotado 60cm

Nessa faixa, o momento aplicado se refere ao momento médio conforme mostra Figura 11-5.

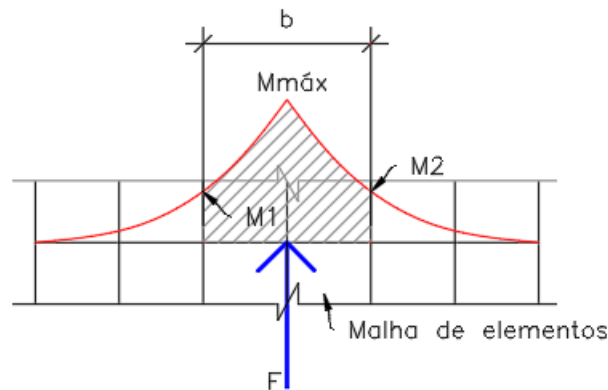


Figura 11-5: Momento médio na faixa (fonte: autora)

$$M_{\text{médio}} = \frac{(M1 + 2M_{\text{max}} + M2)}{4}$$

Foram adotados comprimentos de reforço de 50cm para as configurações A, B, C e D e de 60cm para E. Essa aproximação se deve a forma de apresentação dos resultados do programa, fornecendo os valores de momento em intervalos de 10 em 10cm quando estes não estão na interface entre elementos. A aproximação é adequada, visto que a área de aço aumenta com a redução do comprimento de influência da armadura; porém, a adoção da aproximação não alterou a definição das bitolas e espaçamentos, visto que a diferença entre os valores calculados e adotados é pequena e a diferença entre os momentos nesta diferença também.

Conforme descrito no item Esforços térmicos, os momentos calculados para as configurações consideram as solicitações devido aos esforços térmicos tanto nos momentos positivos, quanto nos momentos negativos. As tabelas de cálculo apresentam os momentos críticos gerados pelas ações sobre a estrutura e define a área de aço, a bitola e o espaçamento entre as barras para as posições gerais e para as posições dos tirantes, sendo estas consideradas faixas reforçadas devido aos elevados picos de momento negativo provocados pelas cargas de ensaio.

Configuração A								
Direção	Momento fletor (kN.m)	bw (cm)	x (cm)	domínio de deformação	As calculado (cm ²)	As (cm ²)	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)
Mx + geral	73,06	100	1,60	2	5,36	7,85	10	10
Mx - tirantes	172,31	50	8,24	2	13,81	20,11	16	10
Mx - geral	108,76	100	2,40	2	8,06	12,27	12,5	10
My + geral	94,06	100	2,07	2	6,94	7,85	10	10
My - tirantes	190,46	50	9,24	3	15,48	20,11	16	10
My - geral	132,36	100	2,95	2	9,88	12,27	12,5	10

Configuração B								
Direção	Momento fletor (kN.m)	bw (cm)	x (cm)	domínio de deformação	As calculado (cm ²)	As (cm ²)	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)
Mx + geral	85,06	100	1,87	2	6,26	7,85	10	10
Mx - tirantes	224,11	50	11,17	3	18,72	25,76	16+20	20
Mx - geral	142,36	100	3,18	2	10,66	15,71	20	20
My + geral	97,06	100	2,14	2	7,17	7,85	10	10
My - tirantes	228,36	50	11,43	3	19,15	25,76	16+20	20
My - geral	152,36	100	3,41	2	11,44	15,71	20	20

Configuração C								
Direção	Momento fletor (kN.m)	bw (cm)	x (cm)	domínio de deformação	As calculado (cm ²)	As (cm ²)	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)
Mx + geral	84,06	100	1,85	2	6,18	7,85	10	10
Mx - tirantes	215,11	50	10,64	3	17,83	25,76	16+20	20
Mx - geral	137,36	100	3,06	2	10,27	15,71	20	20
My + geral	96,06	100	2,12	2	7,09	7,85	10	10
My - tirantes	219,11	50	10,88	3	18,23	25,76	16+20	20
My - geral	146,36	100	3,27	2	10,97	15,71	20	20

Configuração D								
Direção	Momento fletor (kN.m)	bw (cm)	x (cm)	domínio de deformação	As calculado (cm ²)	As (cm ²)	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)
Mx + geral	173,06	100	3,90	2	13,08	16,19	16+12,5	20
Mx - tirantes	195,56	50	9,52	3	15,95	20,11	16	10
Mx - geral	104,96	100	2,32	2	7,77	12,27	12,5	10
My + geral	132,06	100	2,94	2	9,85	12,27	12,5	10
My - tirantes	286,86	50	15,19	4	25,45	31,42	20	10
My - geral	199,36	100	4,53	2	15,19	25,76	16+20	20

Configuração E								
Direção	Momento fletor (kN.m)	bw (cm)	x (cm)	domínio de deformação	As calculado (cm ²)	As (cm ²)	Bitola (mm)	Espaçamento (cm)
Mx + geral	188,06	100	4,26	2	14,28	20,11	16	10
Mx - tirantes	209,23	60	8,35	3	16,79	25,76	16+20	20
Mx - geral	115,16	100	3,09	2	10,36	12,27	12,5	10
My + geral	141,06	100	3,15	2	10,55	12,27	12,5	10
My - tirantes	306,36	60	13,09	3	26,33	40,25	20+25	10
My - geral	221,36	100	5,07	2	16,99	25,76	16+20	20

Armadura de fretagem

A armadura de fretagem é dimensionada para suportar os esforços referentes às cargas de ensaio dos tirantes e evitar o fendilhamento, que ocorre através de uma fissura no mesmo sentido da aplicação da carga. Leonhardt (1973) indica a seguinte formulação para o dimensionamento:

$$Z = 0,3 \cdot P \cdot \left(1 - \frac{a}{d}\right)$$

$$As_f = \frac{Zd}{f_y d}$$

Sendo:

- Z: força de fretagem de cálculo (kN)
- P: Esforço solicitante (kN)
- a: lado da placa de ancoragem (cm)
- d: altura útil do painel (cm)
- $f_y d$: tensão de escoamento do aço (kN/cm²)
- Zd: força de fretagem de projeto (kN)
- As_f : área de aço da fretagem (cm²)

Armadura de fretagem - Asf	Configurações				
	A	B	C	D	E
P (kN)	612,5	787,50	787,50	892,50	1050
a (cm)	20	20	20	20	20
d (cm)	32	32	32	32	32
Zd (kN)	96,47	124,03	124,03	140,57	165,38
As calculado (cm ²)	2,22	2,85	2,85	3,23	3,80
As efetivo (cm ²)	2,51	3,02	3,02	3,93	3,93
Ø (mm)	8	8	8	10	10
n barras	5	6	6	5	5

Verificação da punção

A verificação da punção consiste na verificação do cisalhamento em duas ou mais superfícies críticas definidas no entorno de forças concentradas conforme NBR 6118 (ABNT, 2014). Nas verificações dos contornos críticos a seguinte condição deve ser satisfeita:

$$\tau R_d > \tau_{sd}$$

Sendo:

- τ_{rd} : tensão de cisalhamento resistente de cálculo (kN/cm²)
- τ_{sd} : tensão de cisalhamento solicitante de cálculo (kN/cm²)

Verificação da primeira superfície crítica é dada por:

$$\tau_{sd} = \frac{F_{sd}}{u \cdot d}$$

$$\tau_{Rd2} = 0,27 \cdot \alpha_v \cdot f_{cd}$$

Sendo:

- F_{sd} : força concentrada de cálculo (kN);
- u : perímetro do contorno C (m);
- d : altura útil da seção (m);
- τ_{Rd2} : tensão de cisalhamento resistente de cálculo-limite para verificação da compressão diagonal do concreto na ligação laje-pilar;
- $\alpha_v = (1 - f_{ck}/250)$, sendo f_{ck} em MPa;

O perímetro do contorno C considera o perímetro da placa de ancoragem e o perímetro C' foi definido conforme recomendações da NBR 6118 (2014) e representado na Figura 11-6. As especificações das placas de ancoragem constam na Tabela 11-8.

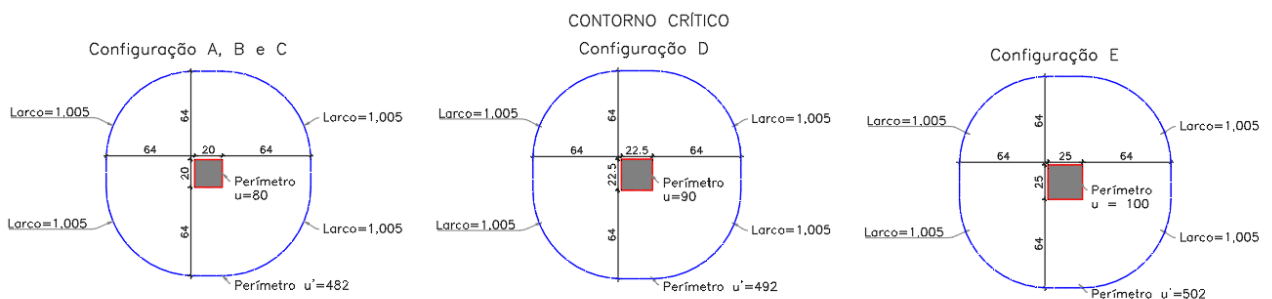


Figura 11-6: Contornos críticos para verificação ao puncionamento. Em vermelho está marcado o perímetro u e em azul o perímetro u' . A hachura em cinza simboliza a placa de ancoragem (fonte: autora)

Tabela 11-9: Verificação a punção do contorno C (fonte: autora)

Verificação a punção - Contorno C	Configurações				
	A	B	C	D	E
u (m)	0,8	0,80	0,80	0,90	1
d (m)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Fsd (kN)	857,5	1102,5	1102,5	1249,5	1470
α_v	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
τ_{sd} (MPa)	3,35	4,31	4,31	4,34	4,59
τ_{Rd2} (MPa)	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09
Status	Verificada	Verificada	Verificada	Verificada	Verificada

Verificação da segunda superfície crítica:

$$\tau_{sd} = \frac{Fsd}{u' \cdot d}$$

$$\tau_{Rd1} = 0,13 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{20}{d}} \right) \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$$

- u': perímetro do contorno C';
- ρ : taxa geométrica de armadura de flexão aderente;
- τ_{Rd1} : tensão de cisalhamento resistente de cálculo-limite para que uma laje possa prescindir de armadura transversal para resistir à força cortante;

A taxa geométrica de armadura de flexão aderente considerada refere-se a área de aço introduzida na região do punção, ou seja, na região reforçada definida no item de dimensionamento a flexão.

Verificação a punção - Contorno C'	Configurações				
	A	B	C	D	E
u' (m)	4,82	4,82	4,82	4,92	5,02
d (m)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Fsd (kN)	857,5	1102,5	1102,5	1249,5	1470
a (m)	0,20	0,20	0,20	0,23	0,25
ρ	0,982%	0,952%	1,26%	1,963%	2,516%
τ_{sd} (MPa)	0,56	0,71	0,71	0,79	0,91
τ_{Rd1} (MPa)	0,72	0,72	0,78	0,91	0,98
Status	Verificada	Verificada	Verificada	Verificada	Verificada

Todas as seções estão verificadas para o esforço cortante solicitante e não necessitam de armadura para punção.

Verificação do estado limite de serviço

Verificação da Abertura de Fissuras

O valor característico da abertura de fissuras, w_k , deve ser o menor entre os resultados dos valores obtidos pelas equações abaixo e comparado ao valor limite de fissuração $w_{m\acute{a}x}$ de 0,3mm:

$$w_{k1} = \frac{\sigma_i}{12,5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s^2}{E_{si} \cdot f_{ctm}}$$

$$wk2 = \frac{\phi_i}{12,5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_{si}} \cdot \left(\frac{4}{\rho_{ri}} + 45 \right)$$

Sendo:

- ϕ : diâmetro da barra (mm)
- η_1 : coeficiente de conformação superficial da barra
- σ_s : tensão de tração no centro de gravidade da armadura no estágio II
- E_{si} : módulo de elasticidade do aço da barra considerada
- ρ_{ri} : taxa de armadura em relação à área da região de envolvimento (Acri)

Abaixo seguem as tabelas com os resultados da análise de cada um dos casos dimensionados à flexão. Dado que para todas as configurações os dados abaixo para o cálculo das variáveis possuem o mesmo módulo.

- $f_{ck}=30\text{MPa}$;
- $f_{ctm}=0,29 \text{ kN/cm}^2$
- $E_s=21000 \text{ kN/cm}^2$
- $\eta_1=2,25$
- $w_{\text{máx}}=0,3\text{mm}$

Configuração A							
Direção	Momento fletor (kN.m)	b (cm)	As (cm ²)	Bitola (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)	Status
Mx + geral	42,46	100	7,85	10	0,06	0,18	Verificado
Mx - tirantes	164,26	50	20,11	16	0,24	0,28	Verificado
Mx - geral	106,06	100	12,27	12,5	0,19	0,29	Verificado
My + geral	68,46	100	7,85	10	0,15	0,3	Verificado
My - tirantes	177,26	50	20,11	16	0,27	0,3	Verificado
My - geral	123,46	100	12,27	12,5	0,25	0,33	Verificado

Configuração B							
Direção	Momento fletor (kN.m)	b (cm)	As (cm ²)	Bitola (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)	Status
Mx + geral	53,36	100	7,85	10	0,09	0,23	Verificado
Mx - tirantes	216,11	50	25,76	16+20	0,26	0,29	Verificado
Mx - geral	141,36	100	15,71	20	0,29	0,33	Verificado
My + geral	77,36	100	7,85	10	0,19	0,34	Verificado
My - tirantes	216,36	50	25,76	16+20	0,22	0,24	Verificado
My - geral	145,36	100	15,71	20	0,35	0,3	Verificado

Configuração C							
Direção	Momento fletor (kN.m)	b (cm)	As (cm ²)	Bitola (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)	Status
Mx + geral	52,36	100	7,85	10	0,09	0,23	Verificado
Mx - tirantes	207,36	50	25,76	16+20	0,24	0,28	Verificado
Mx - geral	136,36	100	15,71	20	0,31	0,28	Verificado
My + geral	74,36	100	7,85	10	0,17	0,32	Verificado
My - tirantes	208,11	50	25,76	16+20	0,24	0,28	Verificado
My - geral	141,36	100	15,71	20	0,33	0,29	Verificado

Configuração D							
Direção	Momento fletor (kN.m)	b (cm)	As (cm ²)	Bitola (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)	Status
Mx + geral	149,36	100	16,19	16+12,5	0,28	0,3	Verificado
Mx - tirantes	188,76	50	20,11	16	0,29	0,31	Verificado
Mx - geral	105,56	100	12,27	12,5	0,18	0,29	Verificado
My + geral	117,36	100	12,27	12,5	0,23	0,32	Verificado
My - tirantes	275,36	50	31,42	20	0,33	0,29	Verificado
My - geral	195,36	100	25,76	16+20	0,24	0,25	Verificado

Configuração E							
Direção	Momento fletor (kN.m)	b (cm)	As (cm ²)	Bitola (mm)	w1 (mm)	w2 (mm)	Status
Mx + geral	164,36	100	20,11	16	0,22	0,27	Verificado
Mx - tirantes	209,23	60	25,76	16+20	0,24	0,28	Verificado
Mx - geral	115,76	100	12,27	12,5	0,22	0,31	Verificado
My + geral	129,36	100	12,27	12,5	0,28	0,35	Verificado
My - tirantes	306,36	60	40,25	20+25	0,34	0,27	Verificado
My - geral	216,36	100	25,76	16+20	0,24	0,28	Verificado

Verificação dos deslocamentos-limite

Trata-se da verificação das deformações excessivas da estrutura. Para o caso das cortinas atirantadas será avaliado o efeito de aceitabilidade sensorial pela limitação visual. O deslocamento-limite aceitável é de $l/250$, sendo l o módulo do espaçamento entre tirantes. Para todas as configurações o limite do deslocamento é de 10mm, visto que o deslocamento analisado se trata do horizontal.

A tabela abaixo mostra os deslocamentos entre tirantes.

Tabela 11-10: Deslocamento relativo horizontal entre tirantes, cota de topo e cota de fundo dos painéis (fonte: autora).

Deslocamento (mm) entre	Configuração				
	A	B	C	D	E
Balanço superior e T1	9	10	7	8	8
T1 e T2	29	30	21	35	32
T2 e T3	29	30	19	38	35
T3 e T4	39	40	20	55	43
T4 e T5	41	42	12	58	32
T5 e balanço inferior	17	17	3	24	7
Balanço superior e inferior	164	169	82	218	157

Os deslocamentos dos painéis são menores que o deslocamento limite imposto para efeitos visuais.

12. Estudo Comparativo das Configurações

Com as 5 configurações verificadas para todas as condições de dimensionamento descritas anteriormente, este capítulo visa o estudo para a definição da solução adotada para execução em relação aos custos envolvidos. O comparativo de custos mensura itens de natureza significativa, seja pela quantidade, seja pelo preço. O sistema referencial de custos utilizado é o SICRO da data base de abril de 2020, última versão para a data da elaboração do presente trabalho. Não foram aplicados índices de reajustamento nos valores, visto que se trata de um estudo comparativo.

Os itens discriminados nesse estudo são:

- Estaca raiz perfurada em solo e em rocha;

- Armação em aço CA-50 para as estacas raiz;
- Armação em aço CA-50 para painel de concreto armado;
- Tirante;
- Perfuração de tirantes em solo;
- Perfuração de tirantes em rocha;

Itens como concreto, escavação, reaterro, compactação são comuns às configurações e possuem o mesmo módulo de quantidades e custos. A Tabela 12-1 indica o item descrito, o código vinculado ao sistema de custos e as quantidades associadas a cada item, portanto não sendo usados neste estudo de custos. A Tabela 12-2 indica o custo relacionado aos itens e o valor total de cada configuração.

Não há referência de custos para perfuração de tirantes com diâmetro de 150mm nos sistemas de referência. Por conta disso, o preço considerado na análise se refere a uma cotação fornecida pela empresa Azambuja Engenharia e Geotecnia de um projeto já executado (Figura 12-1).

Perfuração para tirantes, em material de 1ª categoria, com 150mm de diâmetro, por metro linear.....	R\$	230,00
Perfuração para tirantes, em material de 2ª categoria, com 150mm de diâmetro, por metro linear.....	R\$	280,00
Perfuração para tirantes, em material de 3ª categoria, com 150mm de diâmetro, por metro linear.....	R\$	370,00

Figura 12-1: Cotação de perfuração para tirante com 150mm de diâmetro (fonte: Azambuja Engenharia e Geotecnia)

Tabela 12-1: Quadro de quantidades das configurações (fonte: autora)

Item	Descrição	Código	Unidade	Quantitativos				
				Conf. A	Conf. B	Conf. C	Conf. D	Conf. E
1	ESTACAS							
1.1	Estaca raiz perfurada no solo com D = 31 cm - confecção	2306065	m	72,00	72,00	84,00	84,00	108,00
1.2	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 31 cm - confecção	2306070	m	18,00	18,00	21,00	21,00	27,00
1.3	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	kg	1524,22	1524,22	1778,26	1778,26	2286,33
2	CORTINA ATRANTADA							
2.1	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	kg	6252,74	6761,43	6864,55	9040,13	8724,01
2.2	Tirante permanente protendido INCO 35D D = 40 mm, com capacidade de 350 kN - exceto perfuração	5605963	m	292,50	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3	Tirante permanente protendido INCO 45D D = 44 mm, com capacidade de 460 kN - exceto perfuração	5605964	m	0,00	244,00	240,00	0,00	0,00
2.4	Tirante permanente protendido INCO 50D D = 50 mm, com capacidade de 510 kN - exceto perfuração	5605965	m	0,00	0,00	0,00	254,00	0,00
2.5	Tirante permanente protendido INCO 60D D = 53mm, com capacidade de 600 kN - exceto perfuração	5605966	m	0,00	0,00	0,00	0,00	270,00
2.6	Perfuração de tirantes em material de 1 categoria ø150mm	COTAÇÃO	m	205,00	164,00	160,00	164,00	160,00
2.7	Perfuração de tirantes em material de 3 categoria ø150mm	COTAÇÃO	m	87,50	80,00	80,00	90,00	110,00

Tabela 12-2: Quadro de custos das configurações (fonte: autora)

Item	Descrição	Custo unitário	Custo total / item					
			Conf. A	Conf. B	Conf. C	Conf. D	Conf. E	
1	ESTACAS							
1.1	Estaca raiz perfurada no solo com D = 31 cm - confecção	R\$ 305,41	R\$ 21.989,52	R\$ 21.989,52	R\$ 25.654,44	R\$ 25.654,44	R\$ 32.984,28	
1.2	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 31 cm - confecção	R\$ 868,19	R\$ 15.627,42	R\$ 15.627,42	R\$ 18.231,99	R\$ 18.231,99	R\$ 23.441,13	
1.3	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	R\$ 8,46	R\$ 12.894,93	R\$ 12.894,93	R\$ 15.044,08	R\$ 15.044,08	R\$ 19.342,39	
2	CORTINA ATIRANTADA							
2.1	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	R\$ 8,46	R\$ 52.898,14	R\$ 57.201,70	R\$ 58.074,12	R\$ 76.479,46	R\$ 73.805,10	
2.2	Tirante permanente protendido INCO 35D D = 40 mm, com capacidade de 350 kN - exceto perfuração	R\$ 157,23	R\$ 45.989,78	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
2.3	Tirante permanente protendido INCO 45D D = 44 mm, com capacidade de 460 kN - exceto perfuração	R\$ 218,21	R\$ -	R\$ 53.243,24	R\$ 52.370,40	R\$ -	R\$ -	
2.4	Tirante permanente protendido INCO 50D D = 50 mm, com capacidade de 510 kN - exceto perfuração	R\$ 240,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 61.180,98	R\$ -	
2.5	Tirante permanente protendido INCO 60D D = 53mm, com capacidade de 600 kN - exceto perfuração	R\$ 264,73	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 71.477,10	
2.6	Perfuração de tirantes em material de 1 categoria ϕ 150mm	R\$ 230,00	R\$ 47.150,00	R\$ 37.720,00	R\$ 36.800,00	R\$ 37.720,00	R\$ 36.800,00	
2.7	Perfuração de tirantes em material de 3 categoria ϕ 150mm	R\$ 370,00	R\$ 32.375,00	R\$ 29.600,00	R\$ 29.600,00	R\$ 33.300,00	R\$ 40.700,00	
	Total		R\$ 228.924,79	R\$ 228.276,81	R\$ 235.775,03	R\$ 267.610,95	R\$ 298.550,01	

Conforme indicado na Tabela 12-2, a configuração B apresentou o custo mais baixo em relação às outras configurações no comparativo dos itens descritos. Comparado à configuração A, cujo valor foi o mais próximo da configuração B, destacam-se alguns itens relevantes que ressaltam ainda o custo mais baixo da configuração B:

- Quantidade de ensaios de qualificação e recebimento;
- Mobilização do equipamento de perfuração para 20 tirantes e 25 tirantes, associando isto ao tempo de execução;

13. Dimensionamento da Laje do Belvedere

GEOMETRIA

A laje do Belvedere representa o aspecto turístico e social agregado à estrutura de contenção. A laje tem largura de 1,80 metros, correspondente a largura média de um passeio, segundo o Manual de Travessias Urbanas (DNIT, 2010), espessura inicial de 15cm e executada em concreto armado. O passeio trata-se de uma parte da calçada destinada a circulação de pedestres, a largura de 1,8m possibilita também que cadeirantes possam transitar e ainda possibilita mudanças de direções de forma segura. A Figura 13-1 indica uma seção transversal da laje. O dimensionamento destaca-se pelo fato de ser uma estrutura em balanço.

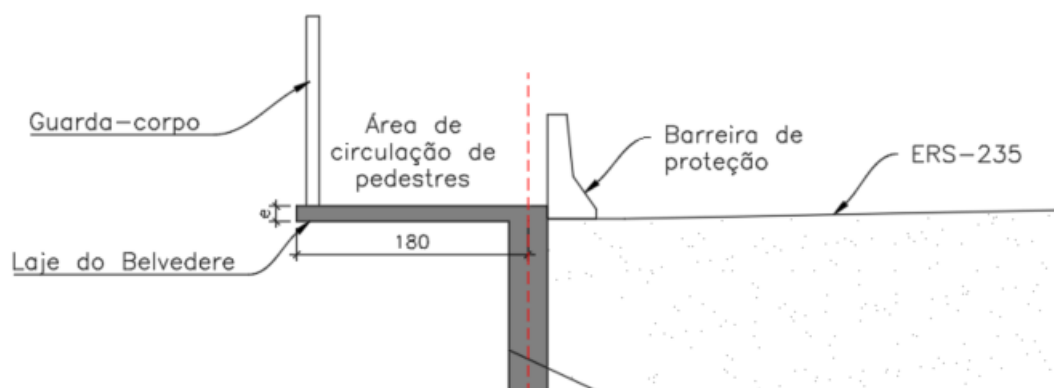


Figura 13-1: Seção transversal da laje do Belvedere (Fonte: Autora)

Materiais

Neste item há descrição das propriedades dos materiais que compõem a estrutura.

Concreto

- Resistência à compressão característica (f_{ck}): 30 MPa
- Resistência de cálculo à compressão (f_{cd}): 17,86MPa
- Módulo de elasticidade inicial (E_{ci}): 37.200MPa
- Módulo de elasticidade secante $E_{cs} = 32.400\text{MPa}$
- $\alpha=1,2$ (basalto, mais próximo do dácito)
- Coeficiente de Poisson $\nu = 0,2$
- Coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
- Peso específico $\gamma=25\text{kN/m}^3$

Aço

- Aço CA-50
- Resistência ao escoamento (f_{yk}): 500 MPa
- Módulo de elasticidade (E_s): 210.000MPa
- Coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
- Peso específico $\gamma=78,5\text{kN/m}^3$

Cargas

Devido a circulação e permanência das pessoas no local, a carga adotada, além do peso próprio, é uma carga de 4kN/m^2 , segundo a NBR 6120 (ABNT, 2019), similar a carga aplicada em sacadas, varandas e terraços com acesso ao público. Deve ser executado um revestimento argamassado (argamassa de cal, cimento e areia) de 3cm para proporcionar um melhor acabamento. Com esta suposição, deve-se prever uma carga vertical variável de 2kN/m na borda da laje, além do peso próprio do guarda corpo, assim como uma carga variável horizontal de 5kN/m devido a barreira se localizar paralela à direção do fluxo de pessoas e ainda incluir o caso de eventos extremos, como manifestações, tumultos, entre outras objeções que podem ocorrer no local. A força deve ser aplicada a 1,1 m acima do piso acabado e perpendicular ao eixo longitudinal do guarda corpo. A Figura 13-2 ilustra o diagrama de forças que deve ser aplicado ao modelo.

Sendo:

- W_L : peso próprio da laje do Belvedere = $3,75 \text{ kN/m}$
- q_1 : carga distribuída referente ao acesso ao público = 4 kN/m
- W_r : peso próprio do revestimento de argamassa = $0,03\text{m} \cdot 19\text{kN/m}^3 \cdot 1\text{m} = 0,57\text{kN/m}$
- W_{CG} : peso próprio do guarda-corpo metálico (1kN)
- H_q : carga horizontal linear variável no guarda corpo = 2 kN
- V_q : carga vertical linear variável = 5kN

Os valores das cargas estão em função de 1 metro de largura da laje do belvedere.

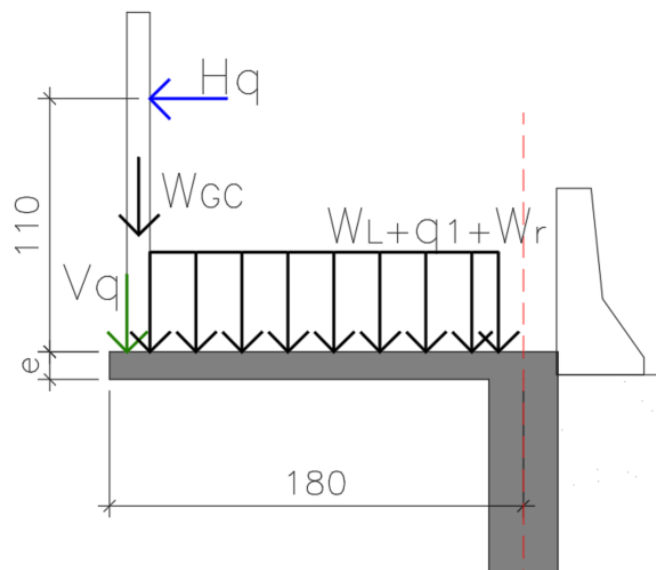


Figura 13-2: Diagrama de forças aplicadas na laje do Belvedere (Fonte: Autora).

Modelos adotados

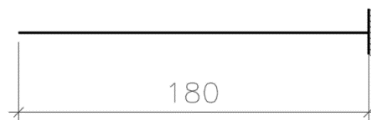


Figura 13-3: Modelo estrutural adotado para laje do belvedere (fonte: autora)

Solicitações e Combinações

A estrutura da laje do belvedere será verificada para combinação última normal que confere o esgotamento da capacidade resistente para elementos de concreto armado. A combinação é dada por:

$$F_d = \gamma_g \cdot F_{gk} + \gamma_{\varepsilon g} \cdot F_{\varepsilon gk} + \gamma_q \cdot (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} \cdot F_{qjk}) + \gamma_{\varepsilon q} \cdot \psi_{0\varepsilon} \cdot F_{\varepsilon qk}$$

Sendo:

- F_d : valor de cálculo das ações para combinação última
- F_{gk} : ações permanentes diretas;
- $F_{\varepsilon gk}$: ações permanentes indiretas;
- $F_{\varepsilon qk}$: ações variáveis;
- F_{qk} : ações variáveis diretas, com F_{q1} sendo a principal

Os coeficientes de majoração de ações utilizados para o ELU estão na Tabela 13-1 e na Tabela 13-2 conforme NBR 6118 (ABNT, 2014).

Tabela 13-1: Coeficientes de ponderação para combinação normal última para ações permanentes e variáveis conforme NBR 6118.

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES - ELU		
COMBINAÇÃO	AÇÕES	
	PERMANENTE (γ_f)	VARIÁVEL GERAL (γ_f)
NORMAL	1,4	1,4

Tabela 13-2: Fator de combinação e de redução conforme NBR 8681.

FATOR DE COMBINAÇÃO E DE REDUÇÃO			
AÇÕES	VARIÁVEIS		
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Cargas móveis	0,6	0,4	0,3

O valor de redução e combinação citados na Tabela 13-2 se refere às cargas móveis e seus efeitos dinâmicos em passarelas de pedestres.

Para o Estado Limite de Serviço, a estrutura será verificada para combinação frequente de serviço, dado que os carregamentos variáveis podem se repetir durante o período de vida da estrutura. A combinação frequente de serviço é dada por:

$$F_{d,ser} = \sum F_{gik} + \psi_1 \cdot F_{q1k} + \sum \psi_{2j} \cdot F_{qjk}$$

Sendo:

- $F_{d,ser}$: valor de cálculo das ações para combinações de serviço;
- F_{q1k} : valor característico das ações variáveis principais diretas;
- Ψ_1 : fator de redução de combinação frequente para ELS;
- Ψ_2 : fator de redução de combinação quase permanente para ELS;

Os coeficientes de majoração de ações utilizados para o ELS estão na Tabela 13-3.

Tabela 13-3: Coeficiente de ponderação para o ELS conforme NBR 8681.

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES - ELS		
COMBINAÇÃO	AÇÕES	
	PERMANENTE	VARIÁVEL GERAL
FREQUENTE	1	ψ_1/ψ_2

Conforme NBR 6118 (ABNT, 2014), para o dimensionamento de lajes em balanço deve-se prever o valor de um coeficiente adicional (γ_n) correspondente a espessura da laje, conforme equação abaixo.

$$\gamma_n = 1,95 - 0,05 \cdot h$$

Sendo:

- h : altura da laje (cm)

O coeficiente adicional para lajes de espessura de 15cm é 1,2.

Foi calculada apenas uma combinação, considerando que as cargas variáveis possuem a mesma origem, as mesmas foram consideradas apenas uma combinação para o ELU e uma para o ELS. O $M_d \cdot \gamma_n$ se refere ao momento que deve ser dimensionado para o ELU e o momento utilizado para o ELS é o $M_k \cdot \gamma_n$.

Tabela 13-4: Tabela de solicitações normais últimas com aplicação do fator adicional para lajes em balanço (fonte: autora).

Carga	Descrição	Mk (kN.m)	Md.Yn (kN.m)
Permanente	Wl	6,08	10,206
Permanente	Wr	0,92	1,551312
Permanente	Wcg	1,80	3,024
Variável	q1	6,48	10,8864
Variável	Hq	5,50	9,24
Variável	Vq	3,60	6,048
	ΣM	24,38	40,96

Verificação do estado limite último

Dimensionamento à flexão

Dimensionamento a flexão					
Md	4096	kN.cm	x	2,85	cm
fck	30	MPa	x23	2,849	cm
fyk	500	MPa	xlim	4,95	cm
bw	100	cm	Domínio	dom 3	
d	11	cm	As	9,55	cm²

Armadura adotada: $\phi 12,5$ c/10 (12,27 cm²)

Para armadura inferior na direção da armadura principal e na outra direção será colocada a armadura de distribuição correspondente a $1/5 A_s$ principal.

Armadura de distribuição	1,91	cm ²
--------------------------	------	-----------------

Adotado: $\phi 6,3$ c/10 (3,12 cm²)

Verificação do estado limite de serviço

Verificação da Abertura de Fissuras

O valor característico da abertura de fissuras, w_k , deve ser o menor entre os resultados dos valores obtidos pelas equações abaixo e comparado ao valor limite de fissuração w_{\max} de 0,3mm:

$$wk1 = \frac{\phi_i}{12,5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s^2}{E_{si} \cdot f_{ctm}}$$

$$wk2 = \frac{\phi_i}{12,5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_{si}} \cdot \left(\frac{4}{\rho_{ri}} + 45 \right)$$

Sendo:

- ϕ : diâmetro da barra (mm)
- η_1 : coeficiente de conformação superficial da barra
- σ_s : tensão de tração no centro de gravidade da armadura no estágio II
- E_{si} : módulo de elasticidade do aço da barra considerada
- ρ_{ri} : taxa de armadura em relação à área da região de envolvimento (Acri)

VERIFICAÇÃO DA ABERTURA DE FISSURAS

Dados					
b	100	cm	X=	3,78	cm
d	11	cm	I2=	6952,28	cm ⁴
Ø	1,25	cm	Wi=	962,68	cm ³
η1	2,25		Ws=	1840,10	cm ³
fck	30	MPa	ss=	24,47	KN/cm ²
Es	21000	kN/cm ²	sc=	1,59	KN/cm ²
M	2925	kN.cm	fctm=	0,29	KN/cm ²
As	12,27	cm ²	Acr=	110	cm ²

w1	0,13	mm	w2	0,21	mm
----	------	----	----	------	----

wk	0,13	mm	wlimite	0,3	mm
FISSURAÇÃO VERIFICADA					

14. Projeto de Drenagem da Estrutura de Contenção

Os dispositivos de drenagem da estrutura de contenção devem evitar o acúmulo de água e elevação do nível freático, ou seja, geração do excesso de poro-pressão na face da cortina e devem conduzir toda água para local adequado e controlado. A percolação de água sem medidas de controle, como os dispositivos listados abaixo, pode causar a redução da resistência ao cisalhamento, aumentar o peso do material devido à saturação do maciço. Os dispositivos utilizados são:

- Dreno sub-horizontal profundo (DHP)
- Dreno de paramento
- Canaleta no pé da cortina

Dreno sub-horizontal profundo

O dreno horizontal de profundo é utilizado para promover o rebaixamento do nível d'água internamente de um maciço, podendo ser monitorado por indicadores de nível e piezômetros. Segundo Manual de Serviços Geotécnicos (SOLOTRAT, 2018), os DHPs resultam da instalação de tubos plásticos drenantes, em geral de diâmetro variando de 32 a 50mm, com perfurações de 64 a 100mm. Os tubos podem conter micro ranhuras ou pequenas perfurações ao longo do comprimento, dependendo do tipo escolhido. Independente da escolha do material, o tubo será revestido por geotêxtil para evitar a entrada de solo de granulometria mais fina para dentro do tubo (colmatação), aumentando sua vida útil.

Segundo recomendação do Manual de Serviços Geotécnicos (SOLOTRAT, 2018), deve ser executado um DHP junto à superfície (Figura 14-1), uma vez que as camadas superficiais são comumente drenantes, mesmo com calçadas e pavimento asfáltico.



Figura 14-1: DHP junto a superfície (fonte: Manual de Serviços Geotécnicos da Solotrat)

Segundo a Divisão de Projetos de Engenharia Geotécnica de Hong Kong (GEOREPORT, 1992 apud BASTOS, 2006) o tamanho dos drenos deve ser adequado para levar o fluxo máximo de água sem o desenvolvimento de pressões efetivas, assim como o dreno deve permitir a passagem de água pelos furos ao longo de todo seu comprimento. Ainda deve-se realizar a manutenção dos drenos através de limpezas, evitando a obstrução dos mesmos. O tubo deve ter resistência adequada, capaz de suportar a perfuração sem colapso. Conforme Manual de Serviços Geotécnicos (SOLOTRAT, 2018), a capacidade do tubo pode chegar a 0,4l/min.

A figura abaixo indica o posicionamento dos drenos no painel, espaçamento entre eles e seus respectivos comprimentos totais. Todas as dimensões apresentadas estão em metros.

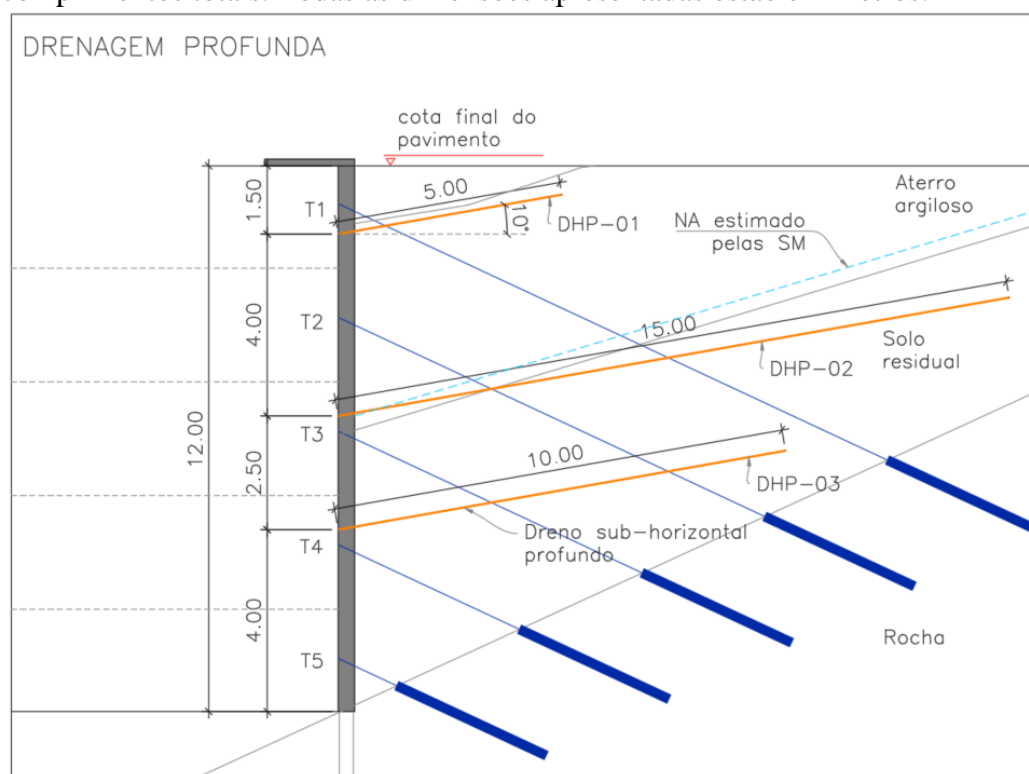


Figura 14-2: Distribuição e posicionamento dos DHP's (fonte: autora)

As premissas adotadas para distribuição ilustrada na Figura 14-2 são:

- DHP-01 deve captar as águas superficiais, por conta disso fica mais próximo do topo. O comprimento definido foi o máximo para não comprometer a estrutura do pavimento em razão da inclinação do dreno.

- DHP-02 foi posicionado a distância de 5,5 metros do topo, dado que todas as sondagens mistas apontam nível d'água a 5 metros do terreno natural, fazendo com que ocorra o primeiro rebaixamento do nível neste ponto. O comprimento de 15 metros foi definido em virtude da pista total de rolamento e da existência de um muro de gabião a montante que já possui drenagem interna com dreno, ou seja, já há um redirecionamento da água para drenagem da pista de rolamento.
- DHP-03 manteve o espaçamento vertical da solução de tirantes e auxilia também na redução da frente freática. A redução do comprimento se deve a interface rochosa estar próxima. Nessas perfurações devem ser previstos encontros de alguns blocos de rocha (material de segunda categoria).
- O posicionamento dos DHPs e dos tirantes não deve coincidir no mesmo alinhamento vertical. No entanto, o posicionamento dos drenos se deve ao aproveitamento da mobilização de equipamentos de perfuração, dado que o executor pode fazer a perfuração do tirante, deslocar o equipamento, fazer as alterações necessárias da broca de perfuração, inclinando o mesmo para cima conforme inclinação prevista e executar o dreno.
- Os drenos devem ser locados no painel conforme consta no Apêndice A. A perfuração deve ser executada com inclinação de 10° para cima, proporcionando a saída de água por gravidade.
- Através de instrumentação de taludes naturais em solos argilosos, Lau e Kenney (1983 apud BASTOS, 2006) observaram que o raio de ação dos drenos é da ordem de 1 a 2 metros. Por isso, o espaçamento entre os drenos é de 4 metros. As linhas do DHP-01, DHP-02 e DHP-03 devem estar preferencialmente alternadas de 2 em 2 metros, de forma a abranger as diferenças de raio realizadas pelo estudo. Em casos de excesso de água durante a execução, ou seja, excesso de água vertendo pelos drenos instalados, deve-se instalar os drenos a cada 2 metros.

Dreno de paramento

São utilizados para promover o adequado fluxo às águas do talude que chegam ao paramento (SOLOTRAT, 2018). Há dois tipos de drenos que podem ser instalados: o dreno linear contínuo e o dreno barbacã.

O dreno linear contínuo é executado através da escavação verticalizada e instalação de calha plástica drenante revestida por geotêxtil ou de um geodreno. Já o dreno barbacã atua de forma pontual, executado através de escavação de cavidade variando de 20x20x20cm a 30x30x30cm, revestido com geotêxtil, com preenchimento da cavidade com material granular envolvido num tubo em seu interior.

O dreno de paramento escolhido para projeto é o geodreno vertical (Figura 14-3-a), pois a área de atuação do dispositivo se mostra mais eficaz que dispositivos pontuais. Além disso, para sua aplicação não é necessária escavação de cavas, visto que o dispositivo vai ser incorporado ao paramento conforme escavação do painel. Ainda, para a execução deste dreno se faz necessário apenas geossintético, descartando o preenchimento da cava com material granular. Apesar de não precisar de tubulação, a conexão com a canaleta do pé da cortina será feita com condutores de PVC retangulares (Figura 14-3-b) com tampa com ranhura das dimensões do geodreno no último nível de concretagem, permitindo a saída de água diretamente na canaleta.

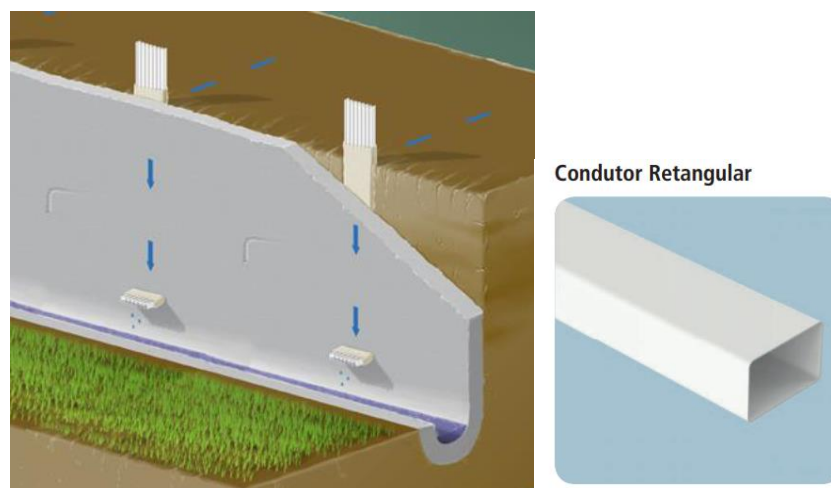


Figura 14-3: (a) geodreno; (b) Conductor retangular para drenagem (fonte: Tigre).

O geodreno (dreno fibroquímico) é comumente conhecido no mercado como parte do processo de adensamento de solos moles, no entanto, também pode ser aplicado para execução de dreno de paramento de muros e cortinas. Trata-se de um tipo de geocomposto constituído por um núcleo drenante de polietileno envolvido por um geotêxtil não tecido com função de filtro, conforme ilustra Figura 14-4. O núcleo drenante apresenta alta capacidade de vazão, boa resistência e flexibilidade e o geotêxtil apresenta boas características filtrantes, permitindo o livre acesso de água ao núcleo drenante, ao mesmo tempo que previne a obstrução do sistema, evitando a entrada de partículas finas de solo. É fornecido em bobinas de 10 cm de largura e 200 metros de comprimento e sua espessura é de 5mm.



Figura 14-4: Geodreno (fonte: Geofoco)

A vazão média do dispositivo, conforme catálogos de fabricantes, é de 0,18l/s. Serão distribuídos 4 geodrenos por painel entre tirantes.

Canaleta no pé da cortina

A canaleta no pé da cortina tem como objetivo coletar a água dos demais dispositivos e transportá-la ao local adequado. O dimensionamento será realizado pela formulação de Manning abaixo:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Sendo:

- Q: vazão (m³/s)

- A: área molhada (m²)
- Rh: raio hidráulico (m), dado por A/Pm
- Pm: perímetro molhado
- I: declividade do fundo. Adotada: 0,5%
- n: coeficiente de Manning (0,014 para concreto)

Para vazão que a canaleta deve suportar foi realizada a seguinte estimativa:

- 3 linhas de DHPs a cada 4 metros por painel de 10 metros → $Q=0,4\text{l/min} \cdot 3 \cdot 3=3,6\text{l/min}=0,06\text{/s} \cdot 10 \text{ paineis}=0,6\text{/s}$
- 4 colunas de geodreno por painel → $Q=0,18\text{l/s} \cdot 4 \cdot 10=7,2\text{/s}$
- Q total = 7,8 l/s

Adotadas dimensões de altura interna de 20cm, largura de 20cm e espessura de 12cm com capacidade de 13,7l/s. A armadura da canaleta é definida pela armadura mínima. Adotada bitola $\phi 6,3$ com espaçamento de 20cm.

15. Sequência Executiva

A sequência executiva consiste no passo a passo da execução da cortina atirantada conforme indicações abaixo.

1. Limpeza do terreno e remoção da camada de solo orgânico.
2. Preparo do terreno para o acesso de equipamentos
3. Execução das estacas raiz a partir do terreno natural
 - Locação das estacas no terreno com piquetes;
 - Posicionamento da perfuratriz nos locais demarcados;
 - Verificação do alinhamento do equipamento com a vertical;
 - Centralização do tubo de revestimento no piquete de locação
 - Perfuração do solo por meio da perfuratriz rotativa ou roto-percussiva com a descida de tubo de revestimento. Em caso de dificuldade no avanço da perfuração devem ser empregadas brocas de três asas, tipo tricône, para execução de um pré-furo e para limpeza do mesmo.
 - Descida do tubo com auxílio de circulação de água injetada em seu interior até a profundidade prevista em projeto.
 - Prolongamento do revestimento (manobra) para continuidade da perfuração em solo (acoplamento rosqueado). Repetir processo quantas vezes houver necessidade para chegar a cota final.
 - Descida das hastes para utilização do martelo de fundo ao atingir a rocha
 - Vedação do último módulo de revestimento, evitando a entrada de material no furo da estaca já escavada, causando um aumento do atrito lateral e dificultando o saque do revestimento metálico após a concretagem da estaca.
 - Utilização de uma coroa diamantada acoplada ao barrilete amostrador para perfuração em rocha deve ser utilizada.
 - Teste do martelo de fundo na superfície, evitando a perda de manobra;
 - Lançamento de água para o preenchimento do tubo de revestimento e auxílio de ar comprimido para promover a limpeza do material sedimentado no trecho em solo e dar continuidade a perfuração da rocha.
 - Sequência da perfuração em rocha com o martelo de fundo intercalada com injeção de ar comprimido
 - Limpeza do fundo ao finalizar execução
 - Posicionamento das gaiolas de armaduras prevista em projeto com estribos circulares ou helicoidais
 - Colocação das armaduras no furo até o fundo

- Depois do preparo da argamassa, Injeção no furo da estaca sob pressão com auxílio de bomba injetora, partindo do fundo.
 - Início da injeção de baixo para cima até a expulsão de toda água de circulação contida no interior do tubo;
 - Início da extração do revestimento por ação coaxial ao eixo da estaca com complementação de volume de argamassa por gravidade caso haja abatimento da mesma no interior do tubo.
 - Injeção a ar comprimido de modo que a argamassa penetre no solo, configurando raízes.
4. Escavação do primeiro nível até cota prevista
 5. Organização da plataforma de trabalho
 6. Locação dos dispositivos de drenagem profunda e locação dos tirantes da primeira linha;
 7. Posicionamento das bobinas de geodrenos no talude
 8. Execução do tirante
 - Verificação do nivelamento do terreno para correta instalação e ancoragem dos equipamentos;
 - Posicionamento do equipamento para inclinação projetada;
 - Perfuração executada com perfuratriz sobre esteiras para o trecho em solo. As perfurações serão feitas por processos de lavagem e deve ser minimizada a alteração do estado natural de consistência ou compacidade do terreno. O equipamento deve estar capacitado para fazer perfurações com utilização de revestimento integral do furo.
 - Ao finalizar a perfuração, deve-se fazer a limpeza do furo, mediante utilização de ferramentas adequadas e circulação de água até que não sobre detritos em seu interior.
 - Junto ao processo de finalização da perfuração, deve-se transportar o tirante para as proximidades de forma manual.
 - Introdução do tirante no furo de forma lenta para evitar danos ao dispositivo por atrito contra as paredes do revestimento ou furo. Deve-se cuidar para não alterar a proteção anticorrosiva e não deslocar itens, como, por exemplo, válvulas e espaçadores.
 - Início da injeção da bainha, ou seja, preenchimento do furo com calda de cimento através dos tubos de injeção sem desenvolvimento de pressão até que a mesma escorra pela boca do furo. Deve-se executar os tirantes com injeção única, visto que os mesmos estão ancorados em rocha.
 - Para execução da protensão da carga mínima a ser aplicada deve-se aguardar um tempo de cura da calda de cimento. Para cimento Portland convencionais (CP-II a IV) aguardar um prazo de 7 dias e para cimento Portland de alta resistência (CP-V ARI), aguardar prazo de 3 dias.
 - O espaço na frente da cabeça de ancoragem deve ser protegido e mantido livre de pessoas
 - As cargas devem ser aplicadas através do conjunto manômetro, macaco e bomba hidráulica. Nesta fase, a carga imposta na protensão deve ser a carga de incorporação prevista.
 9. Locação das faixas de geotêxtil não tecido nas juntas dos painéis
 10. Instalação dos DHPs
 - Instalação da perfuratriz rotopercussiva ao lado do talude;
 - Posicionamento da torre de perfuração para obter o grau desejado de projeto (10°)

- Perfuração sub-horizontal até a profundidade prevista. Se durante a perfuração com revestimento metálico aparecer pequenos blocos de rocha, é necessário utilizar martelo de fundo roto percussivo para avançar o revestimento.
 - Um tubo de PVC perfurado envolto por geotêxtil é inserido no furo previamente executado
 - Remoção do tubo de revestimento
 - Deve-se deixar um trecho para fora da estrutura para proteção do talude e manutenções posteriores.
11. Montagem das formas e das armaduras do primeiro nível de escavação.
 12. Deve-se deixar esperas nas armaduras com forma pendurada no primeiro nível para execução da laje do belvedere.
 13. Concretagem do painel de concreto armado
 14. Fazer controle tecnológico da argamassa e do concreto do painel.
 15. Aterro do tardo do muro até a cota do subleito. O aterro deve ser executado com compactação manual, de forma a evitar danos aos dispositivos já instalados.
 16. Escavação do segundo nível
 17. Execução dos tirantes (repetir processo do item 8)
 18. Montagem das armaduras
 19. Execução do paramento com concreto projetado
 20. Escavação do terceiro nível
 21. Execução dos tirantes (repetir processo do item 8)
 22. Execução dos DHPs (repetir processo do item 10)
 23. Montagem das armaduras
 24. Execução do paramento com concreto projetado
 25. Escavação do quarto nível
 26. Execução dos tirantes (repetir processo do item 8)
 27. Execução dos DHPs (repetir processo do item 10)
 28. Montagem das armaduras
 29. Execução do paramento com concreto projetado
 30. Escavação do último nível
 31. Execução dos tirantes (repetir processo do item 8)
 32. Execução dos DHPs (repetir processo do item 10)
 33. Montagem das armaduras
 34. Execução do paramento com concreto projetado
 35. No último nível deve-se locar entre as armaduras condutores retangulares de PVC com ranhuras para encaixe do geodrenos. Esses condutores devem levar a água até a canaleta de drenagem do pé da cortina
 36. Execução da canaleta de drenagem em concreto
 37. Execução de ensaios dos tirantes e incorporação da carga de trabalho final
 38. Os tirantes, após analisados e aprovados, devem receber uma injeção especial no trecho livre e na região da cabeça. A injeção deve ser feita de tal modo que haja um preenchimento total dos espaços vazios, de modo que não haja possibilidade de quaisquer infiltrações que possam atingir o elemento resistente à tração.
 39. A parte do tirante que foi utilizada para verificação deve ser cortada com uma serra (jamais com maçarico) para não enfraquecer a estrutura do aço.
 40. Execução do capacete de proteção.
 41. Execução da laje do belvedere, instalação de guarda corpo e guarda roda
 42. Instalação dos dispositivos de segurança e iluminação do local.
 43. As condições dos DHP's devem ser monitoradas a cada trimestre.

16. Quadro de Quantidades

O quadro de quantidades contempla todas as quantidades necessárias para execução da obra. Este quadro não inclui as quantidades relacionadas com terraplenagem, como escavação de material, assim como compactação e aterro, pois não há dados suficientes para as estimativas. Os itens, assim como no estudo comparativo, adotam o sistema de custos SICRO como principal, mas complementa itens que não estão em suas composições, como perfuração, que foi adotada a cotação já indicada, e também o guarda-corpo metálico, composição do SINAPI.

QUADRO GERAL DE CUSTOS						
Item	Descrição	Código	Custo unitário	Unidade	Quantitativos	Custo total / item
1	ESTACAS					
1.1	Estaca raiz perfurada no solo com D = 31 cm - confecção	2306065	305,41	m	874	R\$ 266.928,34
1.2	Estaca raiz perfurada na rocha com D = 31 cm - confecção	2306070	868,19	m	288	R\$ 250.038,72
1.3	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	8,46	kg	21286,84	R\$ 180.086,70
2	CORTINA ATIRANTADA					
2.1	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	1107890	273,76	m³	133,76	R\$ 36.618,14
2.2	Concreto projetado via seca fck = 30 MPa aplicado em superfícies inclinadas e verticais	1207719	793,44	m³	451,8	R\$ 358.476,19
2.3	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	8,46	kg	94985,82	R\$ 803.580,00
2.4	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	3108012	69,38	m²	466,6	R\$ 32.372,71
2.5	Tirante permanente protendido INCO 45D D = 44 mm, com capacidade de 460 kN - exceto perfuração	5605964	218,21	m	3464	R\$ 755.879,44
2.6	Perfuração de tirantes em material de 1 categoria ø150mm	COTAÇÃO	230,00	m	2424,00	R\$ 557.520,00
2.7	Perfuração de tirantes em material de 3 categoria ø150mm	COTAÇÃO	370,00	m	1040,00	R\$ 384.800,00
						R\$ -
3	LAJE DO BELVEDERE					
3.1	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	1107890	273,76	m³	47,52	R\$ 13.009,08
3.2	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	8,46	kg	7294,47	R\$ 61.711,22
3.3	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	3108012	69,38	m²	364,80	R\$ 25.309,82
3.4	Argamassa de cimento e areia 1:3 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	1109669	364,02	m³	9,50	R\$ 3.459,65
3.5	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4 M " ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P	SINAPI 99837	387,68	m	160,00	R\$ 62.028,80
4	DRENAGEM					
4.1	Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 1ª categoria	2003614	87,50	m	240,00	R\$ 21.000,00
4.2	Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 2ª categoria	2003865	94,91	m	930,00	R\$ 88.266,30
4.3	Geodreno vertical	2004508	5,57	m	625,00	R\$ 3.481,25
4.4	Aplicação de geotextil não-tecido agulhado RT 14	2003866	5,76	m²	31,20	R\$ 179,71
4.5	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	1107890	273,76	m³	9,60	R\$ 2.628,10
4.6	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	407819	8,46	kg	910,54	R\$ 7.703,17
4.7	Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	3108012	69,38	m²	80,00	R\$ 5.550,40
Total						R\$ 3.920.627,72

No Apêndice B estão os quantitativos dos itens relacionados.

17. Considerações finais

A ausência de parâmetros precisos sobre as características efetivas do solo na região de implantação da cortina, obtidos através de ensaios de laboratório, levou à obtenção por retroanálise de parâmetros bastante conservativos, com consequências sobre os custos da estrutura de contenção

projetada. A falta de dados não impossibilitou a projeção técnica viável para obra, mas a existência dos mesmos poderia otimizar o projeto em relação ao custo final.

O estudo de configurações de diversas distribuições de tirantes nos painéis e mudanças na inclinação dos mesmos possibilita a otimização econômica da obra, apesar da maior demanda de tempo de projeto. Acredita-se que o estudo frequente das alternativas cria nos projetistas a sensibilidade das alterações e influências nas escolhas técnicas. O presente estudo consiste não só no relatório de dimensionamento da estrutura ancorada, como um estudo de alternativas com premissas de projeto justificadas, possibilitando àqueles interessados o acompanhamento da rotina de cálculo deste tipo de contenção.

O assunto pode ser facilmente ampliado em aspectos construtivos, modelos de dimensionamento e formas de aprimorar a execução das estruturas. Sugere-se, para futuros estudos em estruturas ancoradas com tirantes, o dimensionamento do painel de concreto armado considerando a premissa de que pelo menos um tirante esteja descarregado ou rompido na configuração final de projeto para análise da redistribuição dos esforços. Ainda, pode-se ampliar o estudo da placa de ancoragem embutida no painel de concreto, quais as vantagens e desvantagens desse sistema; assim como o planejamento a longo prazo do monitoramento da cortina em relação ao funcionamento dos tirantes, dos dispositivos de drenagem e da integridade da estrutura. Afim de desenvolver estudos com maior precisão e complexidade de modelos, a análise das tensões e deformações da cortina utilizando Método dos Elementos Finitos em programas com entradas de dados geotécnicos, como, por exemplo, o SIGMA/W do GeoStudio também se mostra interessante para comparativos de metodologias e refinamento dos resultados.

Anexo A

E-mails com equipe do DAER para autozição do uso de dados de projeto:

De: Bibiana Cardoso Fogaca [mailto:bibiana@daer.rs.gov.br]

Enviada em: segunda-feira, 6 de julho de 2020 17:27

Para: eduardo@azambuja.com.br

Cc: Sivori Sarti da Silva <sivori@daer.rs.gov.br>

Assunto: Fw: Re: Re: Fw: Re: Fw: Solicitação de autorização

Prezado Eduardo

Desculpa a demora em responder.

Segue abaixo a manifestação do atual Diretor da DGP, bem como do nosso jurídico, ou seja, pelo que entendi não há impeditivos para a realização dos estudos solicitados.

Espero que a demora na resposta não tenha inviabilizado a realização do TCC.

Atenciosamente

Eng. Bibiana Cardoso Fogaça
Especialista Rodoviário

Fone: (51) 3210-5128

-

----- Mensagem encaminhada -----

De: "Jose Manoel Rodriguez Antunes" <josemr@daer.rs.gov.br>

Data: 19/06/2020 16:28

Assunto: Re: Re: Fw: Re: Fw: Solicitação de autorização

Para: "Rafael Hengist Bueno" <rafaelhb@daer.rs.gov.br>, "Bibiana Cardoso Fogaca" <bibiana@daer.rs.gov.br>

Com Cópia: "Sivori Sarti da Silva" <sivori@daer.rs.gov.br>

Rafael, concordo contigo. Via de regra, os processos administrativos são públicos. Basta requerer as cópias que entender necessárias.

Atenciosamente,

José Manoel Rodriguez Antunes

Advogado - OAB/RS 62.612

Superintendência de Assuntos Jurídicos - DAER/RS

Em 19/06/2020 às 16:00 horas, rafaelhb@daer.rs.gov.br escreveu:
Bibiana, boa tarde.

Não sei exatamente como se dá essa liberação do projeto que ela requer. Por exemplo, basta fornecer cópias do projeto pra ela? Se for isso, não vejo nenhum óbice legal para tanto. Ela deve requerer e pagar a taxa das cópias. A regra é que todos os documentos e informação da Administração Pública são públicos, ou seja, de acesso a todos.

José, o que tu achas?

Att.,

Adv.º Rafael Hengist Bueno

Superintendente de Assuntos Jurídicos

Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER

Telefone: 51 3210.5040

-

Em 17/06/2020 às 16:58 horas, bibiana@daer.rs.gov.br escreveu:
Prezado Rafael

Tendo em vista o questionamento do Diretor Sivori no e-mail abaixo quanto a impedimentos legais de utilização de projetos do DAER conforme solicitado pela empresa Azambuja no e-mail mais abaixo.

Atenciosamente

Eng. Bibiana Cardoso Fogaça
Especialista Rodoviário

Fone: (51) 3210-5128

----- Mensagem encaminhada -----

De: "Sivori Sarti da Silva" <sivori@daer.rs.gov.br>

Data: 17/06/2020 11:19

Assunto: Re: Fw: Solicitação de autorização

Para: "Bibiana Cardoso Fogaca" <bibiana@daer.rs.gov.br>

Bom dia.

Esta diretoria não se opõe à liberação pretendida para fins de estudos acadêmicos.

Formar alunos capazes é uma obrigação das instituições de ensino e dos órgãos públicos correlatos ao assunto.

Resta apenas saber se não há impedimentos legais.

E também confirmar se necessita alguma formalização.

Atenciosamente,

Eng. SÍVORI SARTI DA SILVA
Diretor de Gestão e Projetos

-

Em 10/06/2020 às 16:54 horas, bibiana@daer.rs.gov.br escreveu:

Diretor Sivori

Segue para teu conhecimento e manifestação.

Atenciosamente

Eng. Bibiana Cardoso Fogaça
Especialista Rodoviário

Fone: (51) 3210-5128

De: Eng. Eduardo Azambuja - Azambuja Eng. e Geotecnia
[mailto:eduardo@azambuja.com.br]

Enviada em: quarta-feira, 10 de junho de 2020 15:35

Para: Bibiana Fogaça <bibiana@daer.rs.gov.br>

Assunto: Solicitação de autorização

Eng^a Bibiana Fogaça
Diretora de Gestão e Projetos – DAER

Prezada diretora.

Como é de seu conhecimento, a Azambuja Engenharia e Geotecnia Ltda elaborou, em contrato estabelecido com o DAER (Contrato AJ/PE/009/13, assinado entre as partes em 25/03/2013), o Projeto de Reforço e Reabilitação da Cortina Atirantada no km 35+300 da ERS-235, no local conhecido como Belvedere de Gramado.

Aquele projeto incluiu a recuperação dos projetos originais da cortina e a execução de novas sondagens confirmatórias e a elaboração de um sistema de grelha atirantada para reforçar a estrutura.

A obra não foi construída porque o nosso diagnóstico é de que a obra não estava em condição que merecesse a intervenção imediata. Desta forma, a obra poderia ser implantada no momento oportuno que deveria ser identificado a partir dos resultados de uma inspeção continuada. Essas inspeções de fato foram conduzidas e a cortina continua, até onde é de nosso conhecimento, com a sua condição inalterada.

Como de costume, a Azambuja Engenharia e Geotecnia Ltda mantém um programa de treinamento de estagiários, na maioria das vezes em final de curso de graduação. Por vezes, esses estudantes elegem como tema de seus trabalhos de conclusão de curso, a elaboração de projetos que tenham interesse da própria academia.

Presentemente, a estudante **Ana Carolina Oserow**, em conclusão do curso de Engenharia Civil pela UFRGS, pretende desenvolver um projeto orientado de uma cortina atirantada por método descensional. Pelo plano acadêmico da estudante, ela pretende elaborar um projeto de cortina atirantada à luz das novas normas brasileiras (de ações e segurança das estruturas, de projeto de estruturas de concreto armado e de tirantes injetados no terreno), utilizando os atuais recursos computacionais e comparar com os projetos mais antigos (por exemplo, aqueles elaborados na década de 1980, com as normas daquela época).

Nós identificamos que a obra do km35+300 da ERS-235 é um caso interessante de se avaliar por várias razões: é uma obra da qual se conhece o projeto (memorial e desenhos), que foi construída na década de 1980, que foi bem executada (é uma das cortinas em melhor estado de conservação), que possui estudos acadêmicos anteriores (dissertação de mestrado do Eng. Marcelo Macedo) e ainda possui dados novos de investigações complementares realizadas em 2013. Além disso, essas informações estão todas compiladas no projeto que elaboramos para o DAER, já descrito anteriormente.

Tendo em vista o que foi aqui exposto, requeremos, respeitosamente, a liberação por parte do DAER das informações desse projeto, bem como a autorização para que elas sejam utilizadas para a finalidade acadêmica do Trabalho de Conclusão da referida estudante.

Atenciosamente,

Eng. MSc. Eduardo Azambuja

Diretor

55 (51) 98121.2963



Rua Sarmiento Leite, 1069 | Porto Alegre RS Brasil
CEP 90050 170 | Fone +55 (51) 3307 2541
www.azambuja.com.br

Anexo B

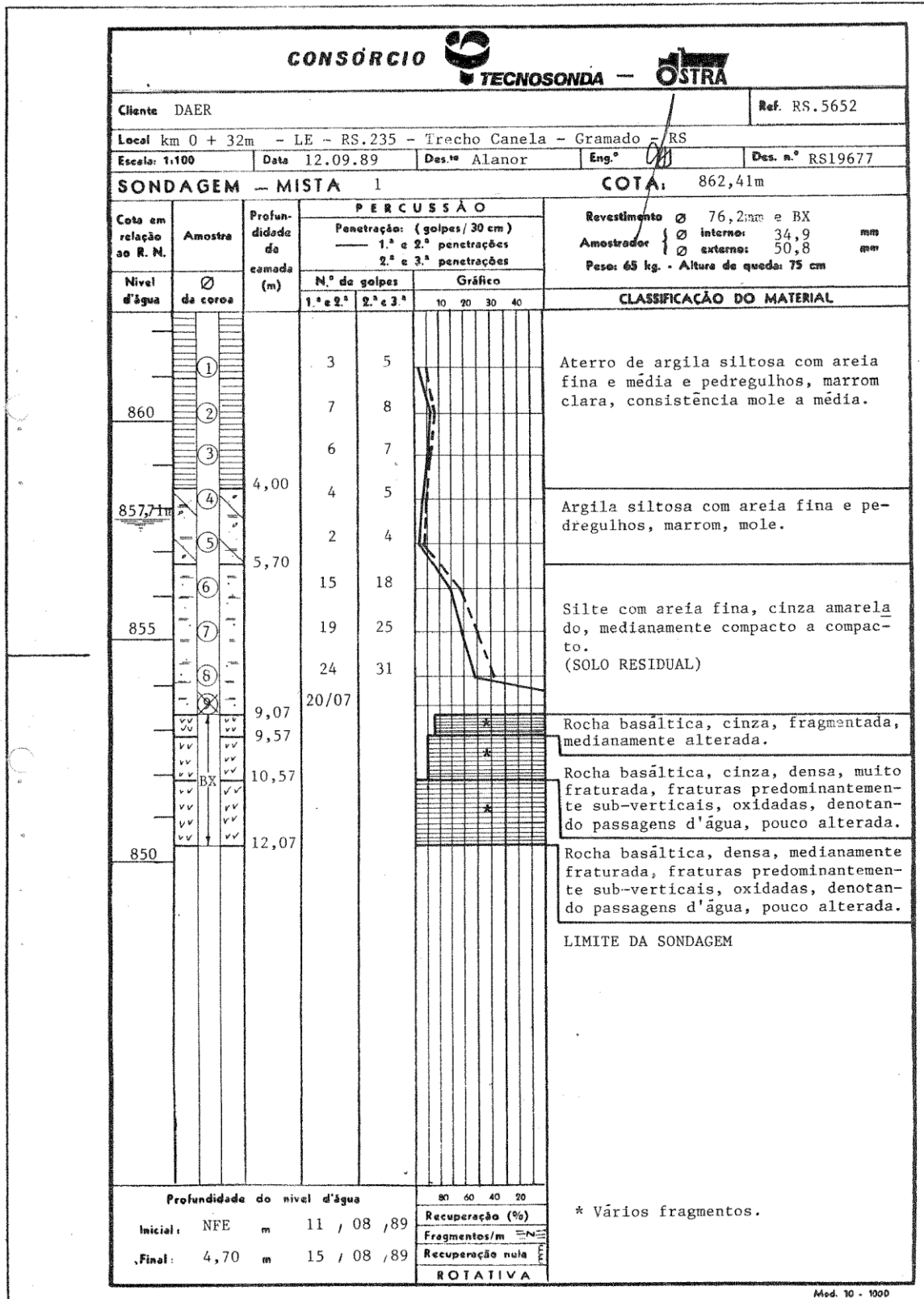
AUTORIZAÇÃO PARA USO DA LICENÇA DO STRAP 2011

Eu, Cleomar Smiderle, Sócio Diretor da empresa Azambuja Engenharia e Geotecnia, CNPJ 74.871.823/0001-29, autorizo a utilização do software STRAP 2011 pela funcionária Ana Carolina Oserow, cartão nº00243525, portadora do CPF 03394180014, para fins acadêmicos durante o trabalho de conclusão de curso no ano de 2020.

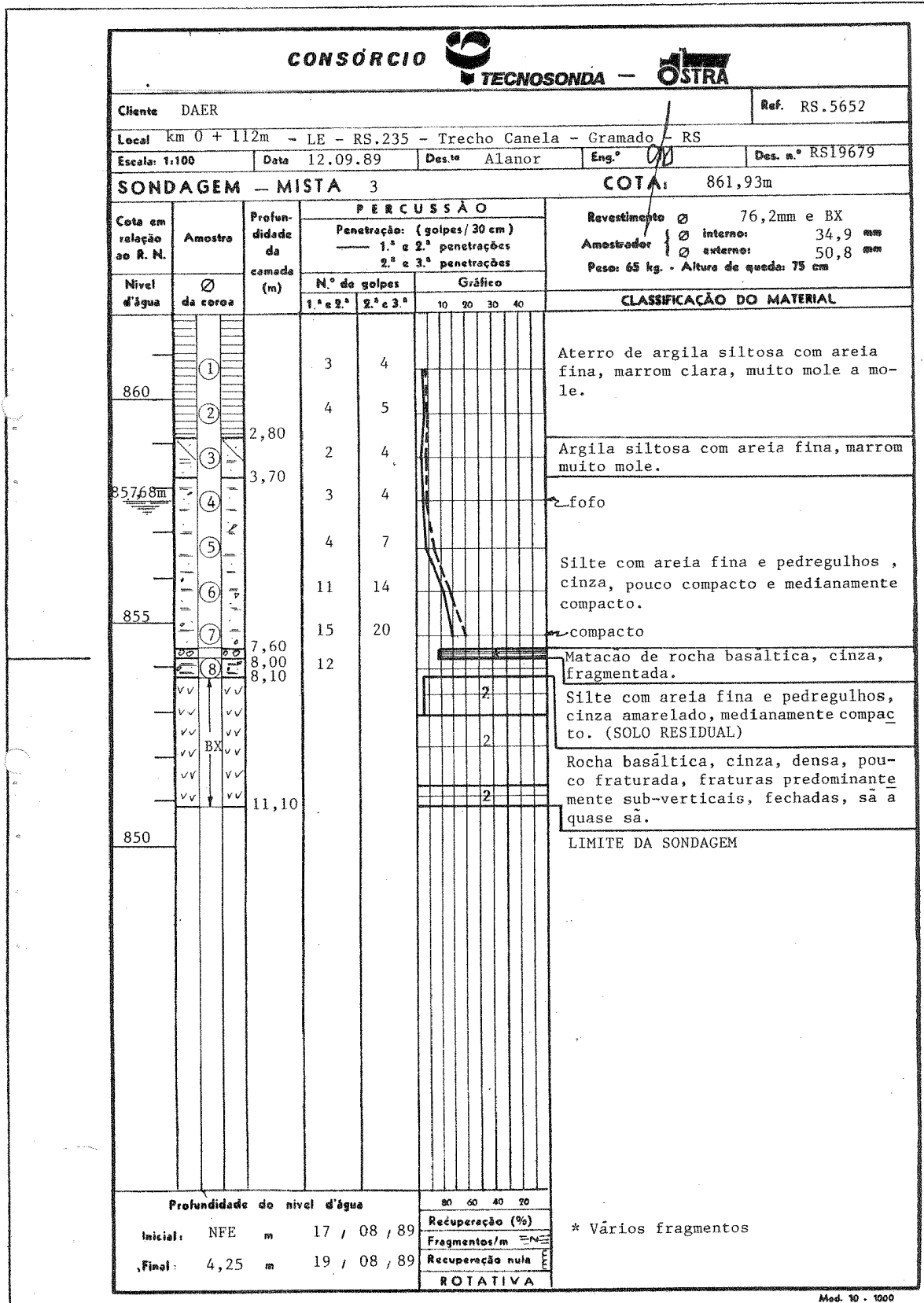
X 

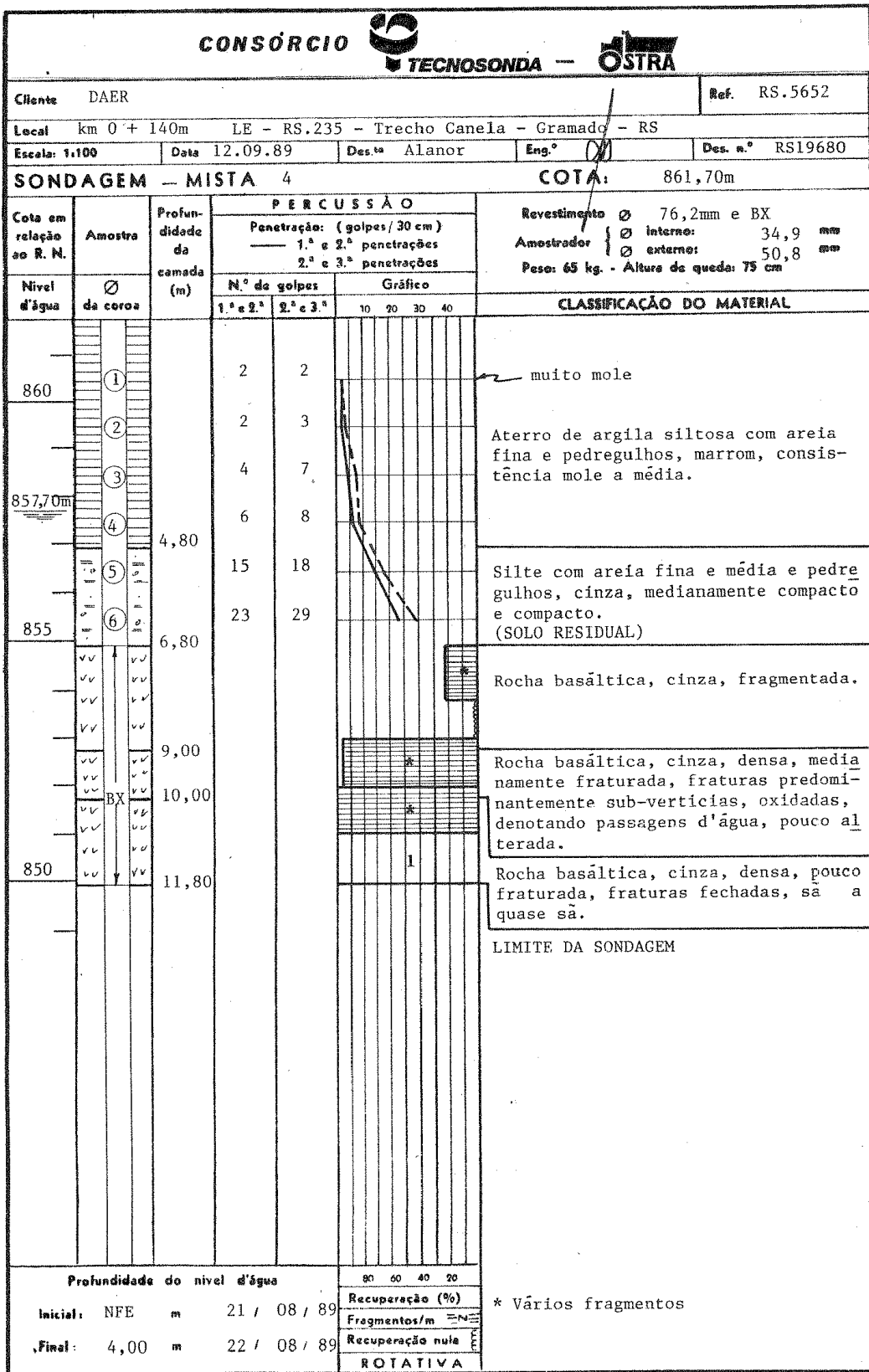
Cleomar Smiderle
Sócio Diretor

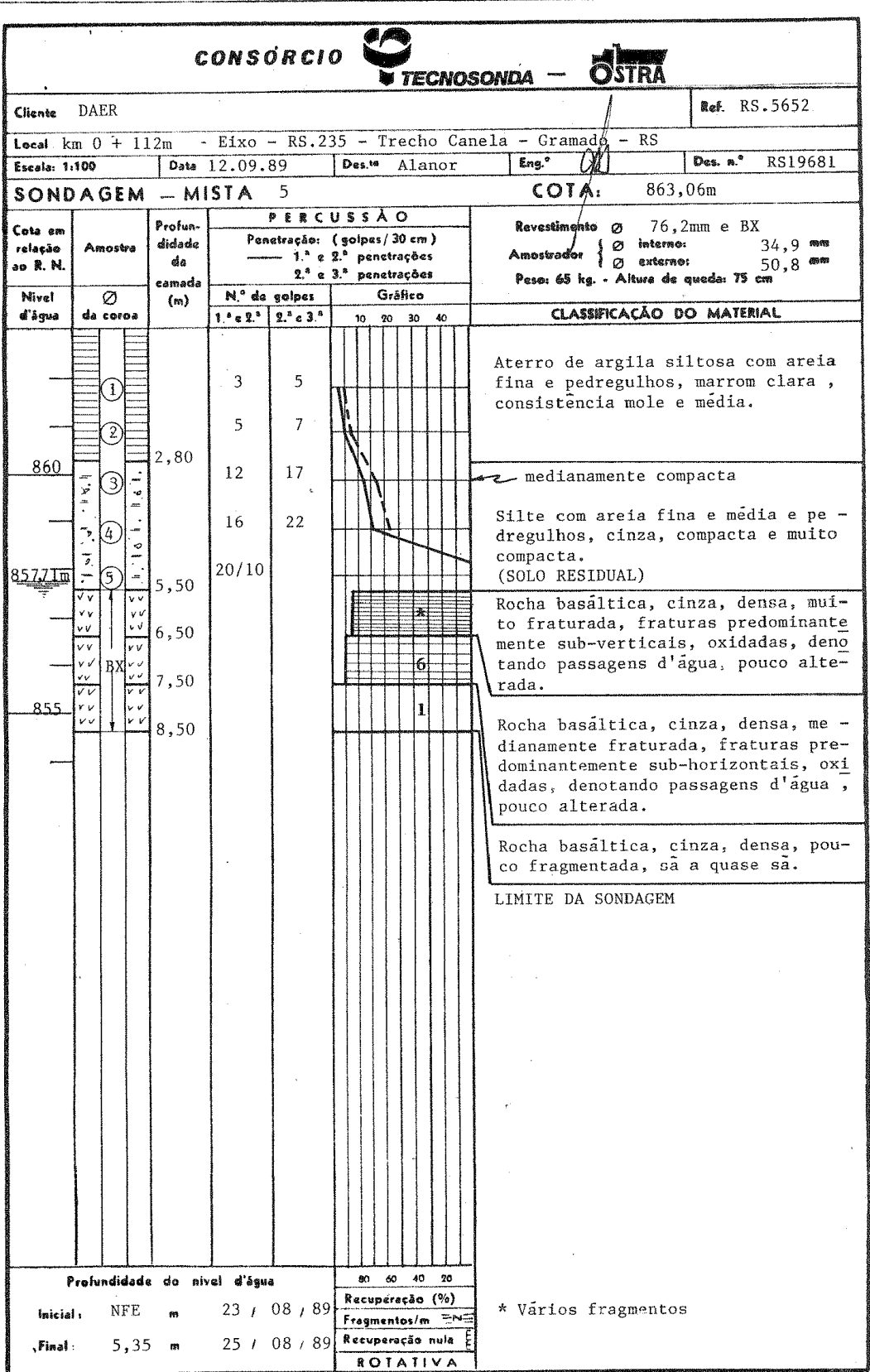
Anexo C



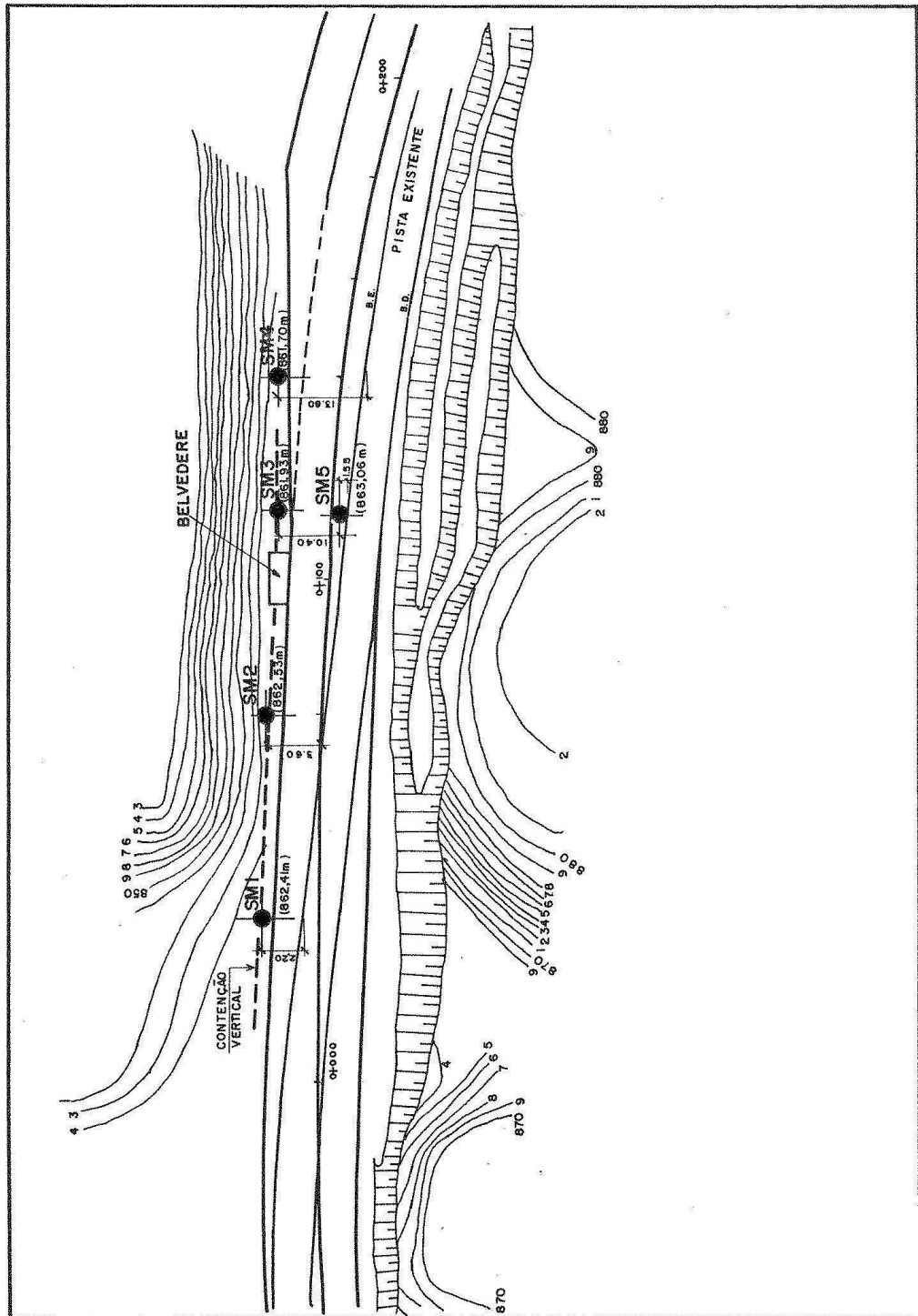
CONSÓRCIO TECNOSONDA - OSTRÁ										
Cliente DAER							Ref. 5652.			
Local km 0 + 72m - LE - RS.235 - Trecho Canela - Gramado - RS										
Escala: 1:100		Data 12.09.89		Des. ^{to} Alanor		Eng. ^o <i>[assinatura]</i>		Des. n. ^o RS19678		
SONDAGEM - MISTA 2							COTA: 862,53m			
Cota em relação ao R. N.	Amostra	Profundidade da camada (m)	PERCUSSÃO				Revestimento		Amostrador	
			Penetração: (golpes/30 cm)		Gráfico		Ø 76,2mm e BX	Ø interno: 34,9 mm	Ø externo: 50,8 mm	Peso: 65 kg. - Altura de queda: 75 cm
Nível d'água	Ø da coroa		N. ^o de golpes						CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
			1. ^a e 2. ^a	2. ^a e 3. ^a	10	20	30	40		
860	①		2	2					Aterro de argila siltosa com areia fina e média e pedregulhos, marrom, muito mole a mole.	
	②	2,50	3	4					Argila siltosa com areia fina e pedregulhos, marrom clara, mole.	
	③		2	4					Silte com areia fina, cinza, pouco compacto a medianamente compacto. (SOLO RESIDUAL)	
857,76m	④	3,80	7	8					Rocha basáltica, cinza, fragmentada, muito alterada.	
	⑤		12	17					Rocha basáltica, cinza, densa, medianamente fraturada, fraturas predominantemente sub-verticais, oxidadas, denotando passagens d'água, pouco alterada.	
	⑥	7,00	20/6						LIMITE DA SONDAGEM	
855										
	BX	9,20								
		10,70								
Profundidade do nível d'água									* Vários fragmentos	
Inicial: NFE	m	16 / 08 / 89							Recuperação (%)	
Final: 4,77	m	17 / 08 / 89							Fragmentos/m	
									Recuperação nula	
									ROTATIVA	







Anexo D



CÓNSÓRCIO TECNOSONDA-OSTRA		CLIENTE: DAER
LOCAL: RS.235 - km 0 + 32 ao km 0 + 140 - Trecho Canela-Gramado		
PLANTA DE LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM		
ESC. 1:100	DATA: 20.09.89	DESA Izabel
ENG.º: <i>[Signature]</i>	VERIF.:	APROV.
		PREF. RS.5652
		DES. N.º RS19676

Anexo E

Ano	2019				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	30,40	18,70	24,09	6,31	5,39
02/jan	31,80	20,40	25,19	6,61	4,79
03/jan	28,70	21,00	23,91	4,79	2,91
04/jan	20,70	16,30	17,59	3,11	1,29
05/jan	24,10	16,20	18,88	5,23	2,68
06/jan	28,40	17,10	21,75	6,65	4,65
07/jan	28,80	20,70	23,39	5,41	2,69
08/jan	25,30	18,60	21,55	3,75	2,95
09/jan	25,20	20,30	21,56	3,64	1,26
10/jan	28,80	20,20	22,93	5,88	2,73
11/jan	22,30	18,10	19,82	2,48	1,72
12/jan	23,80	17,40	19,50	4,30	2,10
13/jan	27,80	18,90	21,85	5,95	2,95
14/jan	26,60	19,40	22,35	4,25	2,95
15/jan	29,60	20,50	24,28	5,32	3,78
16/jan	26,50	19,40	23,00	3,50	3,60
17/jan	25,00	19,40	21,73	3,27	2,33
18/jan	27,80	17,60	20,68	7,12	3,08
19/jan	20,40	16,20	18,49	1,91	2,29
20/jan	18,20	15,60	16,59	1,61	0,99
21/jan	23,30	17,00	19,50	3,80	2,50
22/jan	27,30	16,80	21,22	6,08	4,42
23/jan	28,50	19,00	23,12	5,38	4,12
24/jan	26,50	19,20	22,54	3,96	3,34
25/jan	26,80	17,00	21,39	5,41	4,39
26/jan	29,00	18,50	22,89	6,11	4,39
27/jan	29,40	18,60	22,86	6,54	4,26
28/jan	30,80	19,30	24,36	6,44	5,06
29/jan	29,70	19,70	24,10	5,60	4,40
30/jan	31,10	20,90	25,27	5,83	4,37
31/jan	30,40	20,80	24,97	5,43	4,17
01/fev	31,40	19,60	23,17	8,23	3,57
02/fev	25,50	19,10	21,61	3,89	2,51
03/fev	20,20	14,90	16,62	3,58	1,72
04/fev	19,80	12,70	15,57	4,23	2,87
05/fev	21,10	13,30	16,36	4,74	3,06
06/fev	23,20	13,20	17,78	5,42	4,58
07/fev	24,80	14,90	19,56	5,24	4,66
08/fev	27,00	17,10	21,23	5,77	4,13
09/fev	31,00	18,60	23,54	7,46	4,94
10/fev	25,60	17,90	21,97	3,63	4,07
11/fev	27,70	18,50	22,31	5,39	3,81
12/fev	19,50	15,00	17,64	1,86	2,64
13/fev	20,20	11,60	15,22	4,98	3,62

14/fev	24,10	14,40	18,21	5,89	3,81
15/fev	20,30	17,40	18,30	2,00	0,90
16/fev	21,10	16,00	18,06	3,04	2,06
17/fev	21,80	16,00	18,26	3,54	2,26
18/fev	26,10	17,00	20,16	5,94	3,16
19/fev	24,10	17,60	20,21	3,89	2,61
20/fev	26,40	17,00	21,38	5,02	4,38
21/fev	27,00	16,80	21,65	5,35	4,85
22/fev	27,40	16,20	21,41	5,99	5,21
23/fev	28,50	17,80	22,91	5,59	5,11
24/fev	28,70	19,60	23,38	5,32	3,78
25/fev	19,70	15,30	17,71	1,99	2,41
26/fev	16,30	13,60	14,94	1,36	1,34
27/fev	16,50	12,50	14,29	2,21	1,79
28/fev	20,60	13,00	16,50	4,10	3,50
01/mar	24,20	14,50	17,96	6,24	3,46
02/mar	26,20	17,00	20,41	5,79	3,41
03/mar	24,40	15,30	19,62	4,78	4,32
04/mar	29,10	17,80	21,70	7,40	3,90
05/mar	28,30	18,70	22,89	5,41	4,19
06/mar	26,20	17,50	20,46	5,74	2,96
07/mar	27,20	18,70	21,03	6,17	2,33
08/mar	23,40	18,00	20,72	2,68	2,72
09/mar	21,30	16,50	18,31	2,99	1,81
10/mar	16,50	14,30	15,05	1,45	0,75
11/mar	18,90	13,80	15,56	3,34	1,76
12/mar	23,60	15,40	18,39	5,21	2,99
13/mar	23,40	16,30	18,88	4,52	2,58
14/mar	23,40	16,40	19,01	4,39	2,61
15/mar	23,10	14,50	18,15	4,95	3,65
16/mar	23,50	16,50	19,53	3,97	3,03
17/mar	21,40	17,50	18,98	2,42	1,48
18/mar	21,30	18,60	19,53	1,78	0,92
19/mar	23,10	17,30	19,16	3,94	1,86
20/mar	19,30	14,00	15,25	4,05	1,25
21/mar	17,20	10,80	13,20	4,00	2,40
22/mar	19,30	10,30	13,84	5,46	3,54
23/mar	20,30	12,70	15,42	4,88	2,72
24/mar	23,90	13,60	17,59	6,31	3,99
25/mar	21,40	13,10	17,22	4,18	4,12
26/mar	18,50	10,50	14,36	4,14	3,86
27/mar	19,90	11,80	14,83	5,07	3,03
28/mar	22,50	13,80	16,93	5,57	3,13
29/mar	23,80	14,80	18,33	5,47	3,53
30/mar	25,70	15,00	18,67	7,03	3,67
31/mar	24,00	17,70	20,05	3,95	2,35

01/abr	24,40	16,20	19,75	4,65	3,55
02/abr	26,00	16,40	20,42	5,58	4,02
03/abr	25,30	18,10	20,83	4,47	2,73
04/abr	27,30	17,90	21,89	5,41	3,99
05/abr	23,70	14,00	19,23	4,48	5,23
06/abr	17,10	14,00	15,24	1,86	1,24
07/abr	17,10	15,30	15,83	1,28	0,53
08/abr	18,00	14,10	15,42	2,58	1,32
09/abr	20,40	9,90	14,35	6,05	4,45
10/abr	23,70	12,30	16,48	7,23	4,18
11/abr	24,80	13,50	18,11	6,69	4,61
12/abr	20,90	15,60	17,50	3,40	1,90
13/abr	24,90	16,20	18,58	6,32	2,38
14/abr	26,10	16,50	19,99	6,11	3,49
15/abr	21,80	16,70	19,23	2,57	2,53
16/abr	18,60	15,20	16,97	1,63	1,77
17/abr	17,50	13,20	14,53	2,97	1,33
18/abr	19,60	10,30	14,84	4,76	4,54
19/abr	22,30	12,70	16,70	5,60	4,00
20/abr	20,70	14,80	17,56	3,14	2,76
21/abr	18,80	15,40	16,63	2,17	1,23
22/abr	15,30	11,70	13,20	2,10	1,50
23/abr	20,80	13,10	15,46	5,34	2,36
24/abr	23,90	15,40	18,19	5,71	2,79
25/abr	19,70	16,50	17,93	1,78	1,43
26/abr	23,60	17,80	19,33	4,28	1,53
27/abr	20,20	17,30	18,70	1,50	1,40
28/abr	17,30	14,80	15,95	1,35	1,15
29/abr	19,00	9,90	14,50	4,50	4,60
30/abr	20,20	10,50	14,18	6,02	3,68
01/mai	17,40	13,30	14,83	2,58	1,53
02/mai	21,50	10,70	15,25	6,25	4,55
03/mai	24,30	15,70	18,69	5,61	2,99
04/mai	25,80	17,10	20,32	5,48	3,22
05/mai	26,10	18,40	21,29	4,81	2,89
06/mai	19,50	17,10	18,32	1,18	1,22
07/mai	16,90	13,20	14,50	2,40	1,30
08/mai	20,60	10,60	14,03	6,57	3,43
09/mai	20,50	14,70	16,49	4,01	1,79
10/mai	17,90	15,80	16,89	1,01	1,09
11/mai	18,00	15,00	16,06	1,94	1,06
12/mai	14,20	10,80	12,08	2,13	1,28
13/mai	20,90	12,40	15,44	5,46	3,04
14/mai	16,20	11,90	13,14	3,06	1,24
15/mai	16,40	11,80	13,32	3,08	1,52
16/mai	18,90	12,70	14,82	4,08	2,12

17/mai	19,60	11,00	14,23	5,37	3,23
18/mai	20,70	12,60	15,55	5,15	2,95
19/mai	21,90	13,40	16,63	5,27	3,23
20/mai	20,90	13,20	16,42	4,48	3,22
21/mai	16,50	14,80	15,72	0,78	0,92
22/mai	16,40	14,20	14,96	1,44	0,76
23/mai	15,30	12,80	14,30	1,00	1,50
24/mai	12,40	10,60	11,83	0,57	1,23
25/mai	13,90	10,10	11,40	2,50	1,30
26/mai	19,00	8,00	11,86	7,14	3,86
27/mai	17,80	12,40	14,57	3,23	2,17
28/mai	18,20	14,10	15,50	2,70	1,40
29/mai	14,90	11,30	12,90	2,00	1,60
30/mai	14,20	11,60	12,65	1,55	1,05
31/mai	13,20	11,10	12,11	1,09	1,01
01/jun	13,50	11,60	12,31	1,19	0,71
02/jun	15,40	12,10	13,22	2,18	1,12
03/jun	14,30	11,80	12,73	1,58	0,92
04/jun	13,40	5,10	10,13	3,27	5,03
05/jun	17,60	7,60	11,40	6,20	3,80
06/jun	19,20	9,10	12,87	6,33	3,77
07/jun	20,30	12,20	14,95	5,35	2,75
08/jun	16,10	11,00	13,32	2,78	2,32
09/jun	21,80	11,50	15,09	6,71	3,59
10/jun	21,20	14,10	17,21	3,99	3,11
11/jun	21,70	12,10	16,12	5,58	4,02
12/jun	21,50	13,40	16,55	4,95	3,15
13/jun	22,20	15,80	18,53	3,67	2,73
14/jun	24,00	15,80	19,14	4,86	3,34
15/jun	23,60	16,70	19,37	4,23	2,67
16/jun	24,00	13,70	18,12	5,88	4,42
17/jun	23,50	13,60	17,80	5,70	4,20
18/jun	19,00	13,20	15,89	3,11	2,69
19/jun	17,40	10,00	14,34	3,06	4,34
20/jun	16,00	6,70	9,88	6,12	3,18
21/jun	20,10	8,30	12,35	7,75	4,05
22/jun	20,80	10,60	14,88	5,93	4,28
23/jun	20,70	11,80	15,73	4,97	3,93
24/jun	21,30	12,70	16,46	4,84	3,76
25/jun	21,80	15,10	17,68	4,12	2,58
26/jun	19,00	2,50	6,20	12,80	3,70
27/jun	18,00	1,00	8,36	9,64	7,36
28/jun	20,80	12,60	15,22	5,58	2,62
29/jun	25,00	18,40	20,68	4,32	2,28
30/jun	22,60	11,20	18,89	3,71	7,69
01/jul	11,10	7,10	8,99	2,11	1,89

02/jul	12,20	3,70	7,08	5,13	3,38
03/jul	9,20	5,60	7,82	1,38	2,22
04/jul	8,30	0,20	3,81	4,49	3,61
05/jul	4,90	0,00	2,55	2,35	2,55
06/jul	5,60	-0,20	1,95	3,65	2,15
07/jul	9,60	-2,00	3,29	6,31	5,29
08/jul	16,20	2,60	7,68	8,53	5,08
09/jul	19,00	6,60	11,28	7,72	4,68
10/jul	19,70	8,30	12,76	6,94	4,46
11/jul	22,30	10,20	14,60	7,70	4,40
12/jul	22,50	13,40	16,75	5,75	3,35
13/jul	19,80	13,00	15,58	4,23	2,58
14/jul	14,40	7,80	11,15	3,25	3,35
15/jul	10,40	5,70	7,25	3,15	1,55
16/jul	9,60	2,00	5,99	3,61	3,99
17/jul	15,50	4,40	8,31	7,19	3,91
18/jul	17,80	7,40	11,30	6,50	3,90
19/jul	16,50	11,50	13,48	3,02	1,98
20/jul	22,70	11,10	15,21	7,49	4,11
21/jul	20,60	13,20	17,04	3,56	3,84
22/jul	22,70	15,70	18,20	4,50	2,50
23/jul	19,20	14,80	17,11	2,09	2,31
24/jul	16,60	13,10	14,96	1,64	1,86
25/jul	20,90	12,10	14,78	6,12	2,68
26/jul	18,90	11,90	15,93	2,98	4,03
27/jul	12,20	5,80	8,42	3,78	2,62
28/jul	14,10	5,70	8,25	5,85	2,55
29/jul	18,60	9,40	13,74	4,86	4,34
30/jul	18,40	12,20	14,29	4,11	2,09
31/jul	20,20	10,30	14,22	5,98	3,92
01/ago	23,10	13,10	17,00	6,10	3,90
02/ago	20,60	3,30	7,89	12,71	4,59
03/ago	8,40	2,40	5,08	3,33	2,68
04/ago	10,30	0,90	5,17	5,13	4,27
05/ago	17,90	3,60	8,60	9,30	5,00
06/ago	21,80	10,20	14,24	7,56	4,04
07/ago	23,60	14,40	17,72	5,88	3,32
08/ago	24,20	14,50	18,44	5,76	3,94
09/ago	24,60	14,70	18,33	6,27	3,63
10/ago	21,10	10,80	16,00	5,10	5,20
11/ago	19,90	5,20	10,27	9,63	5,07
12/ago	17,10	12,40	15,48	1,62	3,08
13/ago	15,20	3,30	7,31	7,89	4,01
14/ago	8,60	-1,00	3,86	4,74	4,86
15/ago	17,70	4,90	9,10	8,60	4,20
16/ago	23,60	9,00	14,27	9,33	5,27

17/ago	24,60	13,60	18,11	6,49	4,51
18/ago	22,10	7,50	14,04	8,06	6,54
19/ago	8,80	2,80	5,23	3,57	2,43
20/ago	8,10	3,90	5,59	2,51	1,69
21/ago	10,40	2,40	5,93	4,48	3,53
22/ago	14,70	4,70	8,65	6,05	3,95
23/ago	10,30	7,80	8,70	1,60	0,90
24/ago	15,00	4,30	9,12	5,88	4,82
25/ago	20,50	7,60	11,88	8,63	4,28
26/ago	19,70	8,50	13,38	6,32	4,88
27/ago	19,70	12,20	15,30	4,40	3,10
28/ago	24,30	11,90	16,31	7,99	4,41
29/ago	26,30	13,50	18,68	7,63	5,18
30/ago	27,00	16,20	20,52	6,48	4,32
31/ago	24,20	10,50	13,36	10,84	2,86
01/set	12,10	8,00	9,15	2,95	1,15
02/set	13,80	3,90	8,37	5,43	4,47
03/set	12,70	3,80	8,41	4,29	4,61
04/set	10,60	2,10	6,48	4,12	4,38
05/set	10,70	2,30	5,06	5,64	2,76
06/set	13,50	6,30	9,86	3,64	3,56
07/set	19,60	12,90	15,65	3,95	2,75
08/set	26,60	17,20	21,09	5,51	3,89
09/set	31,00	19,30	24,60	6,40	5,30
10/set	27,70	13,30	18,62	9,08	5,32
11/set	21,30	12,30	16,55	4,75	4,25
12/set	17,80	11,70	15,11	2,69	3,41
13/set	13,10	8,50	10,50	2,60	2,00
14/set	21,70	11,30	14,55	7,15	3,25
15/set	31,10	16,10	21,26	9,84	5,16
16/set	30,50	18,90	23,46	7,04	4,56
17/set	17,50	10,60	12,20	5,30	1,60
18/set	12,40	10,30	11,33	1,07	1,03
19/set	22,80	9,30	14,28	8,52	4,98
20/set	16,50	8,80	11,16	5,34	2,36
21/set	13,50	6,90	9,03	4,47	2,13
22/set	14,80	4,30	9,86	4,94	5,56
23/set	16,90	1,60	8,70	8,20	7,10
24/set	18,40	7,70	12,20	6,20	4,50
25/set	19,50	8,90	13,24	6,26	4,34
26/set	20,90	11,20	15,09	5,81	3,89
27/set	16,90	9,50	12,63	4,27	3,13
28/set	20,50	8,90	13,20	7,30	4,30
29/set	22,10	10,90	15,93	6,17	5,03
30/set	27,00	13,70	18,46	8,54	4,76
01/out	30,60	15,40	21,68	8,92	6,28

02/out	28,70	19,30	23,69	5,01	4,39
03/out	18,20	13,40	15,10	3,10	1,70
04/out	17,00	13,70	15,00	2,00	1,30
05/out	17,70	12,70	16,30	1,40	3,60
06/out	12,60	10,60	11,76	0,84	1,16
07/out	21,30	11,10	14,36	6,94	3,26
08/out	21,70	12,40	16,18	5,52	3,78
09/out	22,80	11,80	16,35	6,45	4,55
10/out	26,50	14,50	19,14	7,36	4,64
11/out	30,10	17,20	22,35	7,75	5,15
12/out	32,20	18,90	24,80	7,40	5,90
13/out	31,70	17,70	24,38	7,32	6,68
14/out	18,30	9,90	15,18	3,13	5,28
15/out	14,00	8,20	10,53	3,48	2,33
16/out	16,50	12,70	13,89	2,61	1,19
17/out	22,70	14,70	17,40	5,30	2,70
18/out	20,20	16,50	17,99	2,21	1,49
19/out	18,60	10,60	13,95	4,65	3,35
20/out	13,80	6,90	10,60	3,20	3,70
21/out	16,20	9,90	12,02	4,18	2,12
22/out	14,50	11,20	12,45	2,05	1,25
23/out	20,70	8,00	13,87	6,83	5,87
24/out	22,50	13,70	17,22	5,28	3,52
25/out	20,30	11,20	15,83	4,48	4,63
26/out	26,50	11,00	16,93	9,57	5,93
27/out	24,80	15,20	18,02	6,78	2,82
28/out	23,70	14,70	17,76	5,94	3,06
29/out	24,10	16,30	19,21	4,89	2,91
30/out	20,60	15,20	17,18	3,42	1,98
31/out	19,00	15,80	16,93	2,07	1,13
01/nov	23,40	15,00	17,50	5,90	2,50
02/nov	27,60	16,50	20,71	6,89	4,21
03/nov	20,00	15,50	17,55	2,45	2,05
04/nov	20,00	16,10	17,83	2,18	1,72
05/nov	18,20	15,50	17,07	1,13	1,57
06/nov	20,70	9,90	15,15	5,55	5,25
07/nov	18,10	14,00	15,37	2,73	1,37
08/nov	22,90	12,00	16,82	6,08	4,82
09/nov	23,20	15,50	18,30	4,90	2,80
10/nov	20,10	16,70	17,96	2,14	1,26
11/nov	20,50	14,30	16,46	4,04	2,16
12/nov	25,50	13,80	18,25	7,25	4,45
13/nov	24,30	16,10	19,68	4,63	3,58
14/nov	21,30	16,60	17,82	3,48	1,22
15/nov	18,80	13,60	15,88	2,92	2,28
16/nov	21,10	10,90	15,05	6,05	4,15

17/nov	24,00	8,70	16,59	7,41	7,89
18/nov	24,70	13,50	19,06	5,64	5,56
19/nov	26,70	15,10	20,52	6,18	5,42
20/nov	27,60	16,30	21,50	6,10	5,20
21/nov	27,70	17,20	22,05	5,65	4,85
22/nov	27,40	16,00	21,54	5,86	5,54
23/nov	16,80	13,30	15,45	1,35	2,15
24/nov	19,00	8,70	13,44	5,56	4,74
25/nov	23,80	11,50	16,15	7,65	4,65
26/nov	23,40	14,00	17,60	5,80	3,60
27/nov	18,80	15,00	16,88	1,92	1,88
28/nov	19,50	9,00	14,77	4,73	5,77
29/nov	27,00	11,80	17,54	9,46	5,74
30/nov	26,60	18,00	21,79	4,81	3,79
01/dez	24,00	16,70	19,43	4,57	2,73
02/dez	18,70	10,00	13,79	4,91	3,79
03/dez	22,10	9,30	15,04	7,06	5,74
04/dez	26,00	15,30	19,36	6,64	4,06
05/dez	20,10	16,20	18,18	1,93	1,98
06/dez	22,30	9,90	15,59	6,71	5,69
07/dez	23,00	11,90	17,68	5,33	5,78
08/dez	24,90	12,70	18,35	6,55	5,65
09/dez	26,60	17,50	20,86	5,74	3,36
10/dez	26,90	15,10	20,85	6,05	5,75
11/dez	27,80	16,30	21,79	6,01	5,49
12/dez	28,10	19,50	22,96	5,14	3,46
13/dez	21,00	12,40	16,98	4,03	4,58
14/dez	27,30	12,00	18,18	9,12	6,18
15/dez	26,70	18,00	21,42	5,28	3,42
16/dez	21,70	16,60	18,94	2,76	2,34
17/dez	19,30	14,50	16,41	2,89	1,91
18/dez	23,30	12,30	16,73	6,57	4,43
19/dez	26,60	13,70	18,56	8,04	4,86
20/dez	28,20	17,10	21,40	6,80	4,30
21/dez	25,80	18,70	21,95	3,85	3,25
22/dez	20,10	13,60	16,79	3,31	3,19
23/dez	23,00	11,20	16,38	6,62	5,18
24/dez	27,20	11,90	18,86	8,34	6,96
25/dez	30,10	17,70	22,46	7,64	4,76
26/dez	30,50	20,00	25,06	5,44	5,06
27/dez	31,70	20,20	25,50	6,20	5,30
28/dez	32,10	18,90	24,75	7,35	5,85
29/dez	31,40	20,00	25,24	6,16	5,24
30/dez	30,90	19,50	24,93	5,97	5,43
31/dez	32,20	19,70	23,97	8,23	4,27

Ano	2018				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	25,10	17,90	21,00	4,10	3,10
02/jan	22,70	17,30	19,06	3,64	1,76
03/jan	24,10	13,10	18,28	5,82	5,18
04/jan	27,00	14,10	20,36	6,64	6,26
05/jan	29,00	17,90	22,68	6,33	4,78
06/jan	27,00	15,40	19,94	7,06	4,54
07/jan	20,70	12,90	16,24	4,46	3,34
08/jan	23,30	14,50	17,79	5,51	3,29
09/jan	24,20	13,70	18,17	6,03	4,47
10/jan	23,80	17,80	19,91	3,89	2,11
11/jan	23,00	17,60	19,44	3,56	1,84
12/jan	23,00	17,20	19,38	3,62	2,18
13/jan	26,20	15,80	20,37	5,83	4,57
14/jan	26,00	17,50	20,85	5,15	3,35
15/jan	25,10	18,90	21,20	3,90	2,30
16/jan	20,40	17,90	18,93	1,48	1,03
17/jan	25,80	17,00	20,57	5,23	3,57
18/jan	24,90	19,00	21,49	3,41	2,49
19/jan	24,10	16,00	19,30	4,80	3,30
20/jan	26,20	15,20	20,44	5,76	5,24
21/jan	23,70	17,10	19,60	4,10	2,50
22/jan	23,40	17,70	19,28	4,12	1,58
23/jan	21,60	18,60	19,80	1,80	1,20
24/jan	27,20	17,20	21,05	6,15	3,85
25/jan	21,00	15,90	17,73	3,27	1,83
26/jan	21,30	14,00	17,13	4,17	3,13
27/jan	25,00	14,70	18,42	6,58	3,72
28/jan	23,50	16,90	19,78	3,73	2,88
29/jan	20,80	16,70	18,64	2,16	1,94
30/jan	23,60	13,30	17,57	6,03	4,27
31/jan	23,90	16,40	19,48	4,42	3,08
01/fev	24,60	14,40	18,91	5,69	4,51
02/fev	24,70	13,70	19,22	5,48	5,52
03/fev	22,80	14,90	18,04	4,76	3,14
04/fev	23,00	13,90	17,91	5,09	4,01
05/fev	25,10	14,00	18,54	6,56	4,54
06/fev	24,90	15,40	19,67	5,23	4,27
07/fev	25,80	16,70	20,61	5,19	3,91
08/fev	27,40	16,00	21,20	6,20	5,20
09/fev	28,10	19,30	21,69	6,41	2,39
10/fev	25,00	17,90	20,85	4,15	2,95
11/fev	23,60	16,00	19,25	4,35	3,25
12/fev	16,50	14,00	15,03	1,48	1,03
13/fev	20,10	10,30	14,84	5,26	4,54

14/fev	22,70	12,00	16,69	6,01	4,69
15/fev	23,00	12,40	17,23	5,77	4,83
16/fev	24,00	13,70	18,29	5,71	4,59
17/fev	24,70	15,10	18,86	5,84	3,76
18/fev	25,80	15,50	20,00	5,80	4,50
19/fev	23,70	17,70	19,69	4,01	1,99
20/fev	23,00	17,90	19,45	3,55	1,55
21/fev	23,60	17,10	19,12	4,48	2,02
22/fev	20,30	13,80	16,79	3,51	2,99
23/fev	22,00	15,10	17,69	4,31	2,59
24/fev	23,80	15,10	18,52	5,28	3,42
25/fev	24,10	16,20	19,45	4,65	3,25
26/fev	24,10	16,50	19,58	4,53	3,08
27/fev	24,80	16,10	19,35	5,45	3,25
28/fev	23,10	15,80	19,55	3,55	3,75
01/mar	25,60	17,80	20,73	4,87	2,93
02/mar	23,70	18,00	20,33	3,37	2,33
03/mar	23,20	16,50	19,81	3,39	3,31
04/mar	23,60	17,00	20,22	3,38	3,22
05/mar	25,90	16,80	20,48	5,43	3,68
06/mar	23,70	16,60	19,31	4,39	2,71
07/mar	19,50	13,70	16,09	3,41	2,39
08/mar	20,60	10,90	15,75	4,85	4,85
09/mar	23,30	14,40	17,77	5,53	3,37
10/mar	27,40	16,90	20,64	6,76	3,74
11/mar	28,20	17,10	22,12	6,08	5,02
12/mar	26,00	13,20	17,01	8,99	3,81
13/mar	24,70	9,40	15,35	9,35	5,95
14/mar	24,10	15,90	19,43	4,67	3,53
15/mar	22,90	18,60	19,86	3,04	1,26
16/mar	21,90	11,10	17,25	4,65	6,15
17/mar	27,80	13,10	18,66	9,14	5,56
18/mar	30,80	19,40	23,15	7,65	3,75
19/mar	25,20	15,90	19,68	5,52	3,78
20/mar	16,10	13,00	14,62	1,48	1,62
21/mar	18,70	10,40	14,05	4,65	3,65
22/mar	20,50	9,50	14,42	6,08	4,92
23/mar	25,70	15,70	19,31	6,39	3,61
24/mar	26,70	18,50	22,13	4,57	3,63
25/mar	20,30	14,70	17,74	2,56	3,04
26/mar	15,30	12,20	13,56	1,74	1,36
27/mar	19,00	15,00	16,50	2,50	1,50
28/mar	22,30	16,70	18,48	3,82	1,78
29/mar	23,30	18,10	19,44	3,86	1,34
30/mar	21,80	16,50	19,12	2,68	2,62
31/mar	20,10	18,30	19,00	1,10	0,70

01/abr	21,20	17,10	18,33	2,88	1,23
02/abr	19,00	16,20	17,51	1,49	1,31
03/abr	19,40	15,60	16,52	2,88	0,92
04/abr	19,40	13,60	16,07	3,33	2,47
05/abr	20,40	12,50	16,26	4,14	3,76
06/abr	22,40	12,20	16,78	5,62	4,58
07/abr	25,20	15,20	18,84	6,36	3,64
08/abr	23,60	15,90	19,51	4,09	3,61
09/abr	23,90	16,90	19,61	4,29	2,71
10/abr	24,80	16,20	19,57	5,23	3,37
11/abr	27,20	16,30	20,73	6,47	4,43
12/abr	26,60	17,30	21,26	5,34	3,96
13/abr	24,20	14,10	17,85	6,35	3,75
14/abr	16,00	13,20	14,28	1,73	1,08
15/abr	19,30	13,80	15,58	3,72	1,78
16/abr	21,10	13,20	16,19	4,91	2,99
17/abr	22,60	12,40	16,39	6,21	3,99
18/abr	23,30	13,40	17,38	5,92	3,98
19/abr	24,60	13,50	17,85	6,75	4,35
20/abr	25,80	14,90	19,20	6,60	4,30
21/abr	22,60	16,50	18,30	4,30	1,80
22/abr	25,30	14,50	18,57	6,73	4,07
23/abr	25,30	16,50	20,09	5,21	3,59
24/abr	24,80	17,10	20,11	4,69	3,01
25/abr	25,90	17,10	20,26	5,64	3,16
26/abr	22,70	16,60	19,51	3,19	2,91
27/abr	22,90	16,20	19,24	3,66	3,04
28/abr	25,90	16,10	20,08	5,82	3,98
29/abr	26,50	16,80	20,41	6,09	3,61
30/abr	22,30	17,30	19,94	2,36	2,64
01/mai	18,70	15,10	16,54	2,16	1,44
02/mai	21,90	14,70	17,08	4,83	2,38
03/mai	26,00	16,40	19,76	6,24	3,36
04/mai	25,00	15,80	18,89	6,11	3,09
05/mai	23,20	14,90	18,33	4,87	3,43
06/mai	19,70	16,00	17,37	2,33	1,37
07/mai	20,40	15,70	17,17	3,23	1,47
08/mai	23,00	13,50	17,00	6,00	3,50
09/mai	21,40	14,10	17,23	4,17	3,13
10/mai	22,70	15,30	18,06	4,64	2,76
11/mai	19,90	15,90	18,05	1,85	2,15
12/mai	16,20	11,40	13,41	2,79	2,01
13/mai	16,70	7,90	11,80	4,90	3,90
14/mai	21,20	10,80	13,93	7,28	3,13
15/mai	15,70	13,10	14,43	1,28	1,33
16/mai	14,90	10,40	13,43	1,47	3,03

17/mai	19,10	4,90	10,28	8,82	5,38
18/mai	13,90	11,10	12,39	1,51	1,29
19/mai	12,00	7,90	10,70	1,30	2,80
20/mai	8,30	5,40	7,11	1,19	1,71
21/mai	10,20	6,90	8,01	2,19	1,11
22/mai	11,40	4,90	7,72	3,68	2,82
23/mai	12,50	4,30	7,75	4,75	3,45
24/mai	13,20	2,50	7,27	5,93	4,77
25/mai	17,10	4,20	8,70	8,40	4,50
26/mai	19,50	8,60	12,58	6,92	3,98
27/mai	22,80	11,70	15,41	7,39	3,71
28/mai	22,20	12,20	16,53	5,67	4,33
29/mai	20,80	11,80	15,75	5,05	3,95
30/mai	21,40	12,20	15,58	5,82	3,38
31/mai	20,60	13,00	16,06	4,54	3,06
01/jun	18,90	13,80	16,07	2,83	2,27
02/jun	14,60	6,90	11,15	3,45	4,25
03/jun	9,10	3,90	5,95	3,15	2,05
04/jun	14,90	6,60	9,55	5,35	2,95
05/jun	13,00	10,30	11,02	1,98	0,72
06/jun	9,80	6,90	7,95	1,85	1,05
07/jun	11,20	5,20	7,40	3,80	2,20
08/jun	12,70	1,60	6,33	6,37	4,73
09/jun	20,00	6,60	11,68	8,32	5,08
10/jun	21,50	14,50	17,23	4,28	2,73
11/jun	23,90	15,30	20,09	3,81	4,79
12/jun	22,00	13,30	17,13	4,88	3,83
13/jun	13,80	6,10	9,55	4,25	3,45
14/jun	7,60	1,80	4,10	3,50	2,30
15/jun	5,80	1,30	3,28	2,52	1,98
16/jun	7,40	-1,80	2,56	4,84	4,36
17/jun	13,70	1,00	4,89	8,81	3,89
18/jun	15,40	5,40	8,85	6,55	3,45
19/jun	18,80	5,00	10,16	8,64	5,16
20/jun	21,60	8,40	13,47	8,13	5,07
21/jun	20,90	10,80	14,83	6,07	4,03
22/jun	18,90	7,50	12,43	6,48	4,93
23/jun	22,90	11,80	16,09	6,81	4,29
24/jun	19,50	5,30	9,65	9,85	4,35
25/jun	14,40	6,20	10,03	4,38	3,83
26/jun	14,60	8,50	10,25	4,35	1,75
27/jun	19,00	7,60	11,93	7,07	4,33
28/jun	19,70	14,20	15,83	3,87	1,63
29/jun	16,10	13,70	14,59	1,51	0,89
30/jun	18,30	10,90	13,78	4,52	2,88
01/jul	21,50	9,50	14,08	7,43	4,58

02/jul	20,50	13,30	16,11	4,39	2,81
03/jul	17,30	4,60	8,49	8,81	3,89
04/jul	6,70	2,70	4,05	2,65	1,35
05/jul	17,40	5,60	12,15	5,25	6,55
06/jul	17,80	12,00	14,54	3,26	2,54
07/jul	22,70	13,20	17,06	5,64	3,86
08/jul	19,90	9,30	13,85	6,05	4,55
09/jul	8,40	6,20	7,35	1,05	1,15
10/jul	9,10	5,70	6,90	2,20	1,20
11/jul	9,80	6,30	7,30	2,50	1,00
12/jul	13,40	1,80	7,22	6,18	5,42
13/jul	16,20	3,80	8,77	7,43	4,97
14/jul	20,90	9,10	13,45	7,45	4,35
15/jul	23,60	14,30	17,77	5,83	3,47
16/jul	20,80	12,00	14,79	6,01	2,79
17/jul	18,60	12,40	14,70	3,90	2,30
18/jul	23,70	14,90	17,92	5,78	3,02
19/jul	24,60	14,40	19,20	5,40	4,80
20/jul	24,20	15,10	19,50	4,70	4,40
21/jul	13,70	3,40	7,61	6,09	4,21
22/jul	15,80	3,70	8,54	7,26	4,84
23/jul	16,70	8,70	12,88	3,83	4,18
24/jul	8,60	5,50	6,65	1,95	1,15
25/jul	11,90	8,50	10,36	1,54	1,86
26/jul	18,60	11,40	13,41	5,19	2,01
27/jul	19,10	11,00	13,74	5,36	2,74
28/jul	19,90	9,90	15,18	4,73	5,28
29/jul	18,90	7,50	11,59	7,31	4,09
30/jul	13,10	6,50	8,67	4,43	2,17
31/jul	10,00	4,80	7,73	2,28	2,93
01/ago	9,60	3,00	5,63	3,97	2,63
02/ago	16,80	5,30	8,90	7,90	3,60
03/ago	15,50	9,90	11,69	3,81	1,79
04/ago	16,10	10,20	12,65	3,45	2,45
05/ago	14,00	6,10	9,09	4,91	2,99
06/ago	13,60	4,20	8,25	5,35	4,05
07/ago	20,90	6,90	11,65	9,25	4,75
08/ago	15,00	10,30	12,33	2,67	2,03
09/ago	13,60	5,00	8,30	5,30	3,30
10/ago	6,30	2,30	4,31	1,99	2,01
11/ago	10,40	5,00	6,98	3,42	1,98
12/ago	16,30	8,70	10,95	5,35	2,25
13/ago	24,40	8,90	14,30	10,10	5,40
14/ago	20,50	10,40	15,52	4,98	5,12
15/ago	17,10	7,30	9,48	7,62	2,18
16/ago	16,00	5,00	9,17	6,83	4,17

17/ago	19,60	8,50	12,33	7,28	3,83
18/ago	19,90	8,20	12,75	7,15	4,55
19/ago	22,80	10,30	14,92	7,88	4,62
20/ago	12,20	5,40	7,94	4,26	2,54
21/ago	5,10	2,70	3,95	1,15	1,25
22/ago	11,30	4,00	7,85	3,45	3,85
23/ago	18,30	7,50	10,71	7,59	3,21
24/ago	17,40	13,20	15,68	1,72	2,48
25/ago	13,20	5,20	9,03	4,18	3,83
26/ago	11,00	0,30	4,88	6,12	4,58
27/ago	17,50	2,60	7,87	9,63	5,27
28/ago	21,40	8,30	13,16	8,24	4,86
29/ago	26,80	12,90	17,68	9,12	4,78
30/ago	24,80	15,60	18,68	6,12	3,08
31/ago	16,70	13,10	14,59	2,11	1,49
01/set	15,80	14,50	15,15	0,65	0,65
02/set	17,00	15,00	15,63	1,37	0,63
03/set	14,60	12,30	13,38	1,22	1,08
04/set	11,90	8,90	10,04	1,86	1,14
05/set	15,10	5,40	10,13	4,97	4,73
06/set	21,00	8,00	12,75	8,25	4,75
07/set	20,90	9,90	14,86	6,04	4,96
08/set	19,90	10,10	13,99	5,91	3,89
09/set	17,60	10,10	13,22	4,38	3,12
10/set	17,90	11,40	13,95	3,95	2,55
11/set	14,00	9,40	12,12	1,88	2,72
12/set	21,80	10,40	14,00	7,80	3,60
13/set	20,90	11,00	14,73	6,17	3,73
14/set	16,50	13,40	14,78	1,73	1,38
15/set	17,80	12,40	13,99	3,81	1,59
16/set	20,10	11,90	14,88	5,23	2,98
17/set	19,00	13,30	15,05	3,95	1,75
18/set	18,40	10,90	14,06	4,34	3,16
19/set	24,00	10,40	16,20	7,80	5,80
20/set	19,70	13,40	15,48	4,22	2,08
21/set	23,40	13,00	16,95	6,45	3,95
22/set	27,40	15,20	20,03	7,37	4,83
23/set	25,00	14,10	20,03	4,97	5,93
24/set	19,00	14,50	16,10	2,90	1,60
25/set	21,40	13,60	16,13	5,27	2,53
26/set	22,20	15,80	17,87	4,33	2,07
27/set	18,70	16,40	17,20	1,50	0,80
28/set	24,20	15,30	18,17	6,03	2,87
29/set	26,90	15,90	19,72	7,18	3,82
30/set	23,50	13,40	17,36	6,14	3,96
01/out	21,80	16,10	18,38	3,42	2,28

02/out	18,60	12,30	14,22	4,38	1,92
03/out	13,60	11,80	12,50	1,10	0,70
04/out	16,80	8,60	12,55	4,25	3,95
05/out	14,60	7,30	10,67	3,93	3,37
06/out	17,80	5,20	10,48	7,33	5,28
07/out	21,40	11,80	15,22	6,18	3,42
08/out	25,20	14,60	18,77	6,43	4,17
09/out	25,90	16,10	19,10	6,80	3,00
10/out	17,30	13,70	15,17	2,13	1,47
11/out	16,30	10,30	12,64	3,66	2,34
12/out	23,60	12,40	16,04	7,56	3,64
13/out	20,20	12,10	15,63	4,57	3,53
14/out	16,90	7,10	11,85	5,05	4,75
15/out	21,00	10,20	14,76	6,24	4,56
16/out	24,40	13,60	17,56	6,84	3,96
17/out	25,70	15,70	19,46	6,24	3,76
18/out	22,10	17,00	19,23	2,87	2,23
19/out	20,20	13,40	16,41	3,79	3,01
20/out	16,30	8,50	12,28	4,03	3,78
21/out	19,80	8,90	12,80	7,00	3,90
22/out	25,00	12,20	16,88	8,12	4,68
23/out	21,20	13,70	15,73	5,48	2,03
24/out	18,60	11,50	13,95	4,65	2,45
25/out	21,00	13,10	16,02	4,98	2,92
26/out	19,90	15,50	17,56	2,34	2,06
27/out	16,40	12,30	14,13	2,27	1,83
28/out	16,90	9,90	12,70	4,20	2,80
29/out	19,80	11,30	14,45	5,35	3,15
30/out	26,70	13,60	17,93	8,77	4,33
31/out	25,70	15,80	18,68	7,02	2,88
01/nov	18,60	12,70	15,26	3,34	2,56
02/nov	20,70	9,20	14,41	6,29	5,21
03/nov	19,60	15,40	17,45	2,15	2,05
04/nov	19,20	11,20	15,05	4,15	3,85
05/nov	24,90	12,10	16,92	7,98	4,82
06/nov	23,70	13,50	18,31	5,39	4,81
07/nov	18,40	14,90	15,78	2,62	0,88
08/nov	21,10	12,30	15,92	5,18	3,62
09/nov	25,70	11,80	17,69	8,01	5,89
10/nov	27,30	15,50	20,47	6,83	4,97
11/nov	27,80	16,60	21,82	5,98	5,22
12/nov	28,40	18,20	22,56	5,84	4,36
13/nov	28,10	18,70	22,69	5,41	3,99
14/nov	25,40	16,90	21,20	4,20	4,30
15/nov	22,80	12,10	17,60	5,20	5,50
16/nov	24,30	13,70	18,43	5,87	4,73

17/nov	26,10	14,70	19,40	6,70	4,70
18/nov	23,00	13,70	17,62	5,38	3,92
19/nov	19,50	7,90	13,40	6,10	5,50
20/nov	23,20	9,60	15,27	7,93	5,67
21/nov	24,80	12,80	18,38	6,42	5,58
22/nov	27,30	13,90	19,95	7,35	6,05
23/nov	26,60	17,50	21,36	5,24	3,86
24/nov	22,40	16,30	17,90	4,50	1,60
25/nov	21,30	14,20	17,35	3,95	3,15
26/nov	19,90	8,50	14,67	5,23	6,17
27/nov	23,00	13,60	17,30	5,70	3,70
28/nov	21,00	15,60	17,50	3,50	1,90
29/nov	24,20	16,80	19,56	4,64	2,76
30/nov	23,90	16,20	19,36	4,54	3,16
01/dez	24,30	15,30	18,50	5,80	3,20
02/dez	16,70	10,50	13,35	3,35	2,85
03/dez	18,70	6,40	12,40	6,30	6,00
04/dez	21,80	7,80	14,75	7,05	6,95
05/dez	21,10	11,60	16,71	4,39	5,11
06/dez	18,30	9,70	14,39	3,91	4,69
07/dez	16,40	10,10	12,63	3,77	2,53
08/dez	19,40	5,70	12,51	6,89	6,81
09/dez	25,50	10,80	16,48	9,03	5,68
10/dez	27,90	14,40	20,25	7,65	5,85
11/dez	31,10	18,30	23,90	7,20	5,60
12/dez	27,90	21,00	23,80	4,10	2,80
13/dez	28,00	18,60	22,07	5,93	3,47
14/dez	29,70	19,60	22,78	6,92	3,18
15/dez	23,70	17,90	20,38	3,32	2,48
16/dez	27,30	18,40	22,13	5,17	3,73
17/dez	31,20	20,90	24,76	6,44	3,86
18/dez	20,10	17,10	18,32	1,78	1,22
19/dez	26,80	16,70	20,30	6,50	3,60
20/dez	27,80	17,40	20,00	7,80	2,60
21/dez	22,30	16,90	18,42	3,88	1,52
22/dez	23,30	18,10	20,26	3,04	2,16
23/dez	23,90	16,30	19,64	4,26	3,34
24/dez	22,00	15,30	18,36	3,64	3,06
25/dez	24,80	15,90	19,25	5,55	3,35
26/dez	25,50	16,40	19,99	5,51	3,59
27/dez	26,90	16,90	20,85	6,05	3,95
28/dez	28,20	17,40	22,27	5,93	4,87
29/dez	28,40	16,70	22,52	5,88	5,82
30/dez	29,70	19,60	23,86	5,84	4,26
31/dez	25,60	20,00	22,88	2,72	2,88

Ano	2017				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	27,00	18,20	21,97	5,03	3,77
02/jan	25,40	19,90	22,30	3,10	2,40
03/jan	28,90	18,90	22,78	6,13	3,88
04/jan	27,90	18,30	21,59	6,31	3,29
05/jan	25,60	18,00	21,06	4,54	3,06
06/jan	20,70	17,70	18,98	1,72	1,28
07/jan	24,20	17,10	19,88	4,32	2,78
08/jan	27,10	20,40	22,56	4,54	2,16
09/jan	25,20	21,10	22,25	2,95	1,15
10/jan	24,70	18,10	20,94	3,76	2,84
11/jan	22,00	18,60	19,54	2,46	0,94
12/jan	24,10	15,30	19,68	4,43	4,38
13/jan	28,50	15,30	20,79	7,71	5,49
14/jan	27,50	18,30	22,22	5,28	3,92
15/jan	26,60	18,60	21,65	4,95	3,05
16/jan	26,30	19,50	21,91	4,39	2,41
17/jan	25,90	19,00	21,65	4,25	2,65
18/jan	24,50	18,90	20,89	3,61	1,99
19/jan	22,80	16,40	19,33	3,47	2,93
20/jan	24,10	12,80	18,44	5,66	5,64
21/jan	24,50	14,60	19,23	5,27	4,63
22/jan	25,20	16,10	20,11	5,09	4,01
23/jan	25,60	16,30	20,43	5,17	4,13
24/jan	26,50	17,30	21,21	5,29	3,91
25/jan	24,00	18,40	20,69	3,31	2,29
26/jan	18,90	14,70	16,83	2,08	2,13
27/jan	19,70	12,50	15,29	4,41	2,79
28/jan	24,00	13,30	17,58	6,42	4,28
29/jan	24,90	17,10	19,93	4,97	2,83
30/jan	24,90	18,10	20,85	4,05	2,75
31/jan	25,30	19,00	21,27	4,03	2,27
01/fev	23,70	18,20	20,11	3,59	1,91
02/fev	25,10	18,70	21,19	3,91	2,49
03/fev	26,00	18,30	20,94	5,06	2,64
04/fev	27,90	17,90	22,09	5,81	4,19
05/fev	26,20	20,10	22,50	3,70	2,40
06/fev	23,50	16,70	19,93	3,57	3,23
07/fev	21,50	11,80	16,52	4,98	4,72
08/fev	22,80	13,10	17,76	5,04	4,66
09/fev	27,20	16,80	20,65	6,55	3,85
10/fev	28,00	18,10	22,24	5,76	4,14
11/fev	22,80	17,90	20,07	2,73	2,17
12/fev	26,90	18,60	21,33	5,58	2,72
13/fev	24,80	19,30	21,68	3,12	2,38

14/fev	23,70	20,40	21,23	2,47	0,83
15/fev	27,10	20,40	22,83	4,27	2,43
16/fev	29,10	20,50	23,85	5,25	3,35
17/fev	28,90	18,30	22,22	6,68	3,92
18/fev	29,70	19,70	23,29	6,41	3,59
19/fev	28,00	19,40	22,98	5,02	3,58
20/fev	28,90	19,10	22,73	6,17	3,63
21/fev	27,10	19,90	23,36	3,74	3,46
22/fev	28,00	19,20	22,71	5,29	3,51
23/fev	25,80	18,20	21,21	4,59	3,01
24/fev	24,50	19,00	21,36	3,14	2,36
25/fev	25,20	17,50	20,79	4,41	3,29
26/fev	24,40	17,10	20,77	3,63	3,67
27/fev	25,50	16,60	20,87	4,63	4,27
28/fev	27,20	17,70	21,74	5,46	4,04
01/mar	24,90	19,50	21,57	3,33	2,07
02/mar	29,50	18,20	22,41	7,09	4,21
03/mar	28,60	20,20	23,42	5,18	3,22
04/mar	24,80	20,00	21,56	3,24	1,56
05/mar	20,80	17,90	19,22	1,58	1,32
06/mar	23,20	16,90	19,01	4,19	2,11
07/mar	23,70	18,40	20,52	3,18	2,12
08/mar	27,50	18,10	21,36	6,14	3,26
09/mar	27,30	18,80	22,28	5,03	3,48
10/mar	24,90	18,10	19,59	5,31	1,49
11/mar	24,20	13,50	17,92	6,28	4,42
12/mar	21,20	16,40	19,21	1,99	2,81
13/mar	19,00	9,20	14,87	4,13	5,67
14/mar	22,70	9,90	15,26	7,44	5,36
15/mar	26,90	15,50	19,69	7,21	4,19
16/mar	23,80	17,80	19,88	3,92	2,08
17/mar	17,40	11,60	14,33	3,07	2,73
18/mar	17,70	7,50	12,73	4,97	5,23
19/mar	19,00	13,00	15,61	3,39	2,61
20/mar	21,10	14,20	17,01	4,09	2,81
21/mar	21,70	14,10	17,08	4,63	2,98
22/mar	24,00	16,20	18,78	5,22	2,58
23/mar	21,40	16,20	17,67	3,73	1,47
24/mar	22,30	14,10	17,48	4,83	3,38
25/mar	22,20	13,80	17,51	4,69	3,71
26/mar	21,90	16,20	18,35	3,55	2,15
27/mar	22,70	15,40	18,42	4,28	3,02
28/mar	18,50	13,90	16,17	2,33	2,27
29/mar	20,50	13,60	16,27	4,23	2,67
30/mar	20,70	13,10	16,32	4,38	3,22
31/mar	21,40	13,20	16,43	4,98	3,23

01/abr	20,30	13,40	16,00	4,30	2,60
02/abr	21,80	13,40	16,87	4,93	3,47
03/abr	24,60	15,20	18,49	6,11	3,29
04/abr	22,60	16,80	19,10	3,50	2,30
05/abr	20,50	17,10	18,90	1,60	1,80
06/abr	20,90	16,80	18,31	2,59	1,51
07/abr	22,70	14,20	17,51	5,19	3,31
08/abr	24,10	16,30	19,03	5,07	2,73
09/abr	21,20	18,30	19,42	1,78	1,12
10/abr	26,00	18,30	20,71	5,29	2,41
11/abr	23,80	16,10	19,33	4,47	3,23
12/abr	16,30	11,20	13,36	2,94	2,16
13/abr	18,70	9,00	12,80	5,90	3,80
14/abr	19,90	13,30	15,48	4,42	2,18
15/abr	20,40	14,50	16,88	3,52	2,38
16/abr	18,00	13,90	16,24	1,76	2,34
17/abr	17,50	12,30	14,27	3,23	1,97
18/abr	19,60	11,70	15,05	4,55	3,35
19/abr	21,80	13,80	16,48	5,32	2,68
20/abr	22,50	14,00	17,23	5,28	3,23
21/abr	21,00	17,00	18,47	2,53	1,47
22/abr	17,40	10,10	14,12	3,28	4,02
23/abr	18,00	8,00	12,37	5,63	4,37
24/abr	15,40	11,80	13,53	1,87	1,73
25/abr	16,10	14,20	15,09	1,01	0,89
26/abr	17,40	11,60	15,12	2,28	3,52
27/abr	12,00	5,10	8,76	3,24	3,66
28/abr	16,50	4,50	9,52	6,98	5,02
29/abr	18,30	6,60	11,83	6,47	5,23
30/abr	21,90	10,50	14,45	7,45	3,95
01/mai	19,50	11,10	14,37	5,13	3,27
02/mai	21,10	12,90	15,94	5,16	3,04
03/mai	21,60	13,00	16,64	4,96	3,64
04/mai	16,90	14,50	15,53	1,37	1,03
05/mai	19,10	14,30	16,02	3,08	1,72
06/mai	19,20	12,80	15,56	3,64	2,76
07/mai	21,60	14,30	17,18	4,42	2,88
08/mai	21,90	13,70	16,84	5,06	3,14
09/mai	17,80	14,10	15,93	1,87	1,83
10/mai	14,20	11,10	12,26	1,94	1,16
11/mai	17,00	6,70	10,90	6,10	4,20
12/mai	17,30	10,60	12,92	4,38	2,32
13/mai	17,20	13,40	15,28	1,93	1,88
14/mai	14,00	12,00	12,98	1,02	0,98
15/mai	15,00	11,10	12,40	2,60	1,30
16/mai	14,70	10,40	11,91	2,79	1,51

17/mai	19,60	10,10	13,37	6,23	3,27
18/mai	18,40	11,40	14,26	4,14	2,86
19/mai	20,30	12,80	15,95	4,35	3,15
20/mai	21,20	14,10	16,57	4,63	2,47
21/mai	16,70	12,90	14,97	1,73	2,07
22/mai	15,90	7,80	11,22	4,68	3,42
23/mai	15,20	9,40	11,77	3,43	2,37
24/mai	20,80	13,60	15,55	5,25	1,95
25/mai	22,90	16,60	19,24	3,66	2,64
26/mai	21,50	14,80	19,16	2,34	4,36
27/mai	14,60	13,00	13,65	0,95	0,65
28/mai	17,00	12,90	14,55	2,45	1,65
29/mai	16,60	13,40	15,69	0,91	2,29
30/mai	13,30	10,10	11,58	1,72	1,48
31/mai	12,00	11,00	11,49	0,51	0,49
01/jun	12,30	10,70	11,78	0,52	1,08
02/jun	13,30	10,70	12,11	1,19	1,41
03/jun	17,70	7,80	13,35	4,35	5,55
04/jun	14,10	12,30	13,09	1,01	0,79
05/jun	13,40	13,00	13,20	0,20	0,20
06/jun	12,70	12,30	12,52	0,18	0,22
07/jun	17,10	13,10	15,42	1,68	2,32
08/jun	18,30	12,70	14,83	3,47	2,13
09/jun	7,30	5,40	6,18	1,12	0,78
10/jun	11,40	4,40	8,48	2,92	4,08
11/jun	17,40	4,80	9,21	8,19	4,41
12/jun	14,70	7,00	9,95	4,75	2,95
13/jun	18,30	9,00	12,16	6,14	3,16
14/jun	19,60	8,20	12,48	7,12	4,28
15/jun	19,10	10,70	13,70	5,40	3,00
16/jun	20,20	12,70	15,34	4,86	2,64
17/jun	23,20	12,60	16,54	6,66	3,94
18/jun	23,90	10,50	18,54	5,36	8,04
19/jun	8,50	3,00	4,60	3,90	1,60
20/jun	8,70	1,20	4,70	4,00	3,50
21/jun	15,60	3,60	9,33	6,28	5,73
22/jun	21,60	10,10	14,00	7,60	3,90
23/jun	21,70	12,00	15,75	5,95	3,75
24/jun	21,80	12,10	16,03	5,78	3,93
25/jun	20,40	11,80	15,76	4,64	3,96
26/jun	17,60	10,00	13,56	4,04	3,56
27/jun	20,70	11,80	16,92	3,78	5,12
28/jun	21,30	13,60	18,06	3,24	4,46
29/jun	21,20	13,60	17,53	3,67	3,93
30/jun	16,80	13,40	14,73	2,07	1,33
01/jul	11,00	7,40	9,31	1,69	1,91

02/jul	6,00	3,60	5,16	0,84	1,56
03/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/jul	13,50	13,50	13,50	0,00	0,00
06/jul	18,60	10,40	15,82	2,78	5,42
07/jul	19,00	11,20	14,84	4,16	3,64
08/jul	19,60	11,20	14,83	4,78	3,63
09/jul	17,40	12,00	14,87	2,53	2,87
10/jul	21,20	13,10	17,06	4,14	3,96
11/jul	18,30	13,90	16,03	2,27	2,13
12/jul	22,70	14,50	18,72	3,98	4,22
13/jul	21,70	16,10	19,36	2,34	3,26
14/jul	21,80	18,20	19,90	1,90	1,70
15/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/jul	21,40	17,20	19,93	1,47	2,73
17/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/jul	7,10	1,80	4,83	2,27	3,03
19/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

17/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/ago	18,40	11,90	16,07	2,33	4,17
23/ago	24,40	10,20	15,19	9,21	4,99
24/ago	26,50	13,70	18,88	7,62	5,18
25/ago	26,40	13,70	20,14	6,26	6,44
26/ago	24,00	12,90	17,78	6,22	4,88
27/ago	20,10	14,20	16,60	3,50	2,40
28/ago	25,50	14,40	18,08	7,42	3,68
29/ago	28,20	16,80	21,06	7,14	4,26
30/ago	25,80	11,10	18,65	7,15	7,55
31/ago	17,40	7,20	10,68	6,72	3,48
01/set	24,00	11,40	15,42	8,58	4,02
02/set	27,70	12,90	18,57	9,13	5,67
03/set	27,80	12,90	19,84	7,96	6,94
04/set	28,60	16,40	21,60	7,00	5,20
05/set	23,30	14,50	17,24	6,06	2,74
06/set	20,70	11,30	14,39	6,31	3,09
07/set	26,50	15,10	19,28	7,23	4,18
08/set	26,60	16,60	20,35	6,25	3,75
09/set	27,60	17,50	21,13	6,48	3,63
10/set	30,20	18,90	22,73	7,47	3,83
11/set	27,50	17,90	21,43	6,07	3,53
12/set	19,30	10,60	13,63	5,67	3,03
13/set	22,90	12,60	15,31	7,59	2,71
14/set	27,30	15,70	20,39	6,91	4,69
15/set	17,10	10,70	13,83	3,27	3,13
16/set	13,70	11,40	12,35	1,35	0,95
17/set	14,60	12,20	12,89	1,71	0,69
18/set	15,50	10,20	12,42	3,08	2,22
19/set	22,50	11,30	15,86	6,64	4,56
20/set	29,00	16,20	20,70	8,30	4,50
21/set	28,10	16,80	21,95	6,15	5,15
22/set	28,60	16,30	21,34	7,26	5,04
23/set	19,40	12,80	14,75	4,65	1,95
24/set	21,40	12,00	14,80	6,60	2,80
25/set	24,30	13,20	16,98	7,32	3,78
26/set	24,90	13,60	18,74	6,16	5,14
27/set	20,60	14,80	18,01	2,59	3,21
28/set	18,30	12,60	13,98	4,32	1,38
29/set	14,40	10,60	11,72	2,68	1,12
30/set	17,70	11,80	13,68	4,02	1,88
01/out	25,00	13,10	17,51	7,49	4,41

02/out	22,40	11,20	12,78	9,62	1,58
03/out	17,20	7,20	11,00	6,20	3,80
04/out	24,10	8,90	15,36	8,74	6,46
05/out	26,60	13,60	18,75	7,85	5,15
06/out	24,20	16,10	19,58	4,63	3,48
07/out	18,60	12,20	15,33	3,27	3,13
08/out	19,20	11,70	13,50	5,70	1,80
09/out	21,00	13,80	16,70	4,30	2,90
10/out	21,30	16,50	18,19	3,11	1,69
11/out	19,10	15,40	16,82	2,28	1,42
12/out	18,00	15,30	16,04	1,96	0,74
13/out	21,40	16,50	18,53	2,88	2,03
14/out	18,40	12,20	13,55	4,85	1,35
15/out	17,20	8,30	12,80	4,40	4,50
16/out	24,50	10,60	15,95	8,55	5,35
17/out	27,90	13,20	18,98	8,93	5,78
18/out	26,00	16,10	20,58	5,42	4,48
19/out	21,70	15,40	17,98	3,73	2,58
20/out	20,90	10,30	15,26	5,64	4,96
21/out	19,20	15,20	16,89	2,31	1,69
22/out	16,50	8,20	13,04	3,46	4,84
23/out	16,20	4,30	10,46	5,74	6,16
24/out	22,90	8,10	13,85	9,05	5,75
25/out	19,50	13,30	15,95	3,55	2,65
26/out	22,00	12,60	17,26	4,74	4,66
27/out	21,80	15,80	18,13	3,67	2,33
28/out	19,20	13,90	15,69	3,51	1,79
29/out	20,60	11,40	15,52	5,08	4,12
30/out	21,30	15,10	17,90	3,40	2,80
31/out	17,90	10,30	14,41	3,49	4,11
01/nov	20,50	6,70	13,28	7,23	6,58
02/nov	27,80	10,60	17,03	10,77	6,43
03/nov	20,50	13,50	17,35	3,15	3,85
04/nov	17,30	12,80	15,37	1,93	2,57
05/nov	17,70	9,20	13,15	4,55	3,95
06/nov	20,10	11,00	14,70	5,40	3,70
07/nov	22,40	12,50	16,38	6,02	3,88
08/nov	20,20	14,80	16,31	3,89	1,51
09/nov	22,90	14,40	17,80	5,10	3,40
10/nov	19,40	12,00	15,49	3,91	3,49
11/nov	21,40	8,70	14,55	6,85	5,85
12/nov	19,50	10,20	15,35	4,15	5,15
13/nov	22,20	9,90	15,83	6,37	5,93
14/nov	24,40	11,70	18,16	6,24	6,46
15/nov	29,50	16,20	21,84	7,66	5,64
16/nov	25,80	12,60	20,28	5,53	7,68

17/nov	18,30	12,60	14,82	3,48	2,22
18/nov	20,10	14,60	16,88	3,22	2,28
19/nov	19,70	9,40	14,53	5,18	5,13
20/nov	23,60	9,70	16,12	7,48	6,42
21/nov	22,90	11,70	17,06	5,84	5,36
22/nov	16,10	9,60	12,00	4,10	2,40
23/nov	23,00	6,80	13,77	9,23	6,97
24/nov	26,70	13,50	18,45	8,25	4,95
25/nov	19,70	12,20	14,85	4,85	2,65
26/nov	18,50	14,00	15,25	3,25	1,25
27/nov	22,10	10,60	16,33	5,77	5,73
28/nov	20,00	11,90	15,85	4,15	3,95
29/nov	21,60	13,20	16,73	4,87	3,53
30/nov	20,80	14,60	16,78	4,02	2,18
01/dez	21,90	14,30	17,35	4,55	3,05
02/dez	25,10	14,70	19,01	6,09	4,31
03/dez	23,60	15,90	18,80	4,80	2,90
04/dez	20,00	16,00	17,40	2,60	1,40
05/dez	19,30	15,00	16,58	2,72	1,58
06/dez	27,40	16,50	20,78	6,62	4,28
07/dez	23,50	17,30	20,34	3,16	3,04
08/dez	22,50	15,40	18,65	3,85	3,25
09/dez	24,60	12,60	18,51	6,09	5,91
10/dez	27,60	13,80	20,36	7,24	6,56
11/dez	23,60	13,60	16,78	6,82	3,18
12/dez	22,80	10,30	15,77	7,03	5,47
13/dez	28,40	13,00	19,48	8,92	6,48
14/dez	28,50	18,30	22,79	5,71	4,49
15/dez	25,70	15,80	21,13	4,58	5,33
16/dez	30,80	18,20	23,06	7,74	4,86
17/dez	29,90	19,30	23,74	6,16	4,44
18/dez	20,30	13,50	15,45	4,85	1,95
19/dez	25,90	13,60	18,65	7,25	5,05
20/dez	23,10	17,70	19,54	3,56	1,84
21/dez	25,00	16,40	20,40	4,60	4,00
22/dez	27,70	17,20	21,67	6,03	4,47
23/dez	26,20	20,20	22,24	3,96	2,04
24/dez	20,20	13,70	17,04	3,16	3,34
25/dez	20,50	11,30	15,05	5,45	3,75
26/dez	26,40	13,10	18,35	8,05	5,25
27/dez	26,60	17,30	21,63	4,97	4,33
28/dez	25,90	16,80	21,15	4,75	4,35
29/dez	23,00	18,20	20,13	2,87	1,93
30/dez	23,80	17,30	19,47	4,33	2,17
31/dez	25,30	16,50	20,70	4,60	4,20

Ano	2016				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	22,10	16,80	19,00	3,10	2,20
02/jan	22,90	17,50	19,65	3,25	2,15
03/jan	25,50	16,90	20,34	5,16	3,44
04/jan	27,20	16,30	20,55	6,65	4,25
05/jan	26,90	18,30	21,67	5,23	3,37
06/jan	26,20	19,30	21,94	4,26	2,64
07/jan	21,60	19,20	20,63	0,97	1,43
08/jan	19,50	16,60	18,19	1,31	1,59
09/jan	25,20	18,40	20,85	4,35	2,45
10/jan	24,90	19,00	21,75	3,15	2,75
11/jan	25,70	18,20	21,61	4,09	3,41
12/jan	26,60	17,80	22,18	4,43	4,38
13/jan	26,30	17,60	22,16	4,14	4,56
14/jan	20,70	16,10	18,18	2,53	2,08
15/jan	25,40	16,10	20,00	5,40	3,90
16/jan	25,80	15,60	20,65	5,15	5,05
17/jan	26,80	15,80	21,00	5,80	5,20
18/jan	28,00	16,00	21,82	6,18	5,82
19/jan	27,30	16,20	21,72	5,58	5,52
20/jan	25,40	15,40	20,41	4,99	5,01
21/jan	25,20	15,40	20,06	5,14	4,66
22/jan	26,70	14,90	19,60	7,10	4,70
23/jan	28,30	15,40	20,70	7,60	5,30
24/jan	29,40	17,50	23,18	6,22	5,68
25/jan	30,50	18,40	23,22	7,28	4,82
26/jan	22,50	16,90	19,61	2,89	2,71
27/jan	21,30	14,20	16,86	4,44	2,66
28/jan	23,80	16,50	19,33	4,47	2,83
29/jan	29,00	19,20	22,89	6,11	3,69
30/jan	27,00	19,10	22,58	4,42	3,48
31/jan	22,50	17,20	18,89	3,61	1,69
01/fev	20,50	16,70	17,81	2,69	1,11
02/fev	19,20	15,20	16,76	2,44	1,56
03/fev	23,50	16,70	18,96	4,54	2,26
04/fev	21,30	18,50	19,62	1,68	1,12
05/fev	23,20	18,10	20,31	2,89	2,21
06/fev	23,70	16,00	19,15	4,55	3,15
07/fev	27,20	16,40	21,00	6,20	4,60
08/fev	30,10	19,70	23,43	6,67	3,73
09/fev	27,30	21,10	23,34	3,96	2,24
10/fev	25,70	18,30	22,44	3,26	4,14
11/fev	25,70	17,10	21,33	4,37	4,23
12/fev	27,90	18,00	21,69	6,21	3,69
13/fev	27,80	18,40	22,53	5,27	4,13

14/fev	24,40	20,50	21,69	2,71	1,19
15/fev	25,70	16,30	20,54	5,16	4,24
16/fev	23,70	16,60	19,84	3,86	3,24
17/fev	28,90	16,80	22,00	6,90	5,20
18/fev	26,80	18,20	21,45	5,35	3,25
19/fev	26,70	15,60	21,13	5,58	5,53
20/fev	24,80	17,30	21,08	3,72	3,78
21/fev	24,80	18,30	21,01	3,79	2,71
22/fev	26,50	18,70	21,73	4,77	3,03
23/fev	27,10	18,30	22,03	5,08	3,73
24/fev	26,80	18,40	21,74	5,06	3,34
25/fev	27,00	19,30	22,88	4,12	3,58
26/fev	28,90	20,00	23,59	5,31	3,59
27/fev	24,60	19,30	21,94	2,66	2,64
28/fev	21,10	16,30	18,34	2,76	2,04
01/mar	24,70	13,50	18,55	6,15	5,05
02/mar	21,10	16,30	18,28	2,82	1,98
03/mar	19,10	13,80	16,89	2,21	3,09
04/mar	18,10	14,20	15,78	2,33	1,58
05/mar	21,70	13,00	16,45	5,25	3,45
06/mar	23,00	14,20	17,78	5,22	3,58
07/mar	21,70	13,40	17,97	3,73	4,57
08/mar	26,30	15,50	19,26	7,04	3,76
09/mar	22,30	18,90	19,87	2,43	0,97
10/mar	18,90	17,00	17,61	1,29	0,61
11/mar	19,80	15,30	16,50	3,30	1,20
12/mar	17,60	14,50	15,30	2,30	0,80
13/mar	20,40	13,00	15,85	4,55	2,85
14/mar	23,20	14,20	17,75	5,45	3,55
15/mar	24,40	15,00	18,81	5,59	3,81
16/mar	26,40	16,20	20,07	6,33	3,87
17/mar	28,30	17,90	21,70	6,60	3,80
18/mar	28,50	18,00	22,72	5,78	4,72
19/mar	25,80	17,50	20,22	5,58	2,72
20/mar	22,30	16,20	17,98	4,33	1,78
21/mar	23,60	17,10	19,21	4,39	2,11
22/mar	20,40	16,60	18,32	2,08	1,72
23/mar	18,50	14,90	15,99	2,51	1,09
24/mar	23,20	14,50	17,43	5,78	2,93
25/mar	19,10	14,40	16,44	2,66	2,04
26/mar	22,10	14,90	17,99	4,11	3,09
27/mar	18,50	13,90	15,98	2,52	2,08
28/mar	19,50	14,90	16,71	2,79	1,81
29/mar	21,40	13,90	17,12	4,28	3,22
30/mar	22,10	13,00	17,13	4,97	4,13
31/mar	23,10	15,90	18,75	4,35	2,85

01/abr	24,40	14,80	19,46	4,94	4,66
02/abr	27,60	17,30	21,10	6,50	3,80
03/abr	24,60	16,90	20,44	4,16	3,54
04/abr	24,60	15,10	18,63	5,98	3,53
05/abr	27,40	18,40	21,58	5,82	3,18
06/abr	28,60	19,30	23,34	5,26	4,04
07/abr	25,50	18,90	21,30	4,20	2,40
08/abr	26,20	18,20	20,03	6,17	1,83
09/abr	25,60	17,00	19,79	5,81	2,79
10/abr	22,00	19,10	19,98	2,03	0,87
11/abr	21,50	17,70	18,76	2,74	1,06
12/abr	19,80	17,50	18,13	1,67	0,63
13/abr	25,60	18,10	20,11	5,49	2,01
14/abr	24,50	15,30	19,25	5,25	3,95
15/abr	28,30	18,60	21,97	6,33	3,37
16/abr	29,50	20,60	24,34	5,16	3,74
17/abr	29,40	21,60	24,70	4,70	3,10
18/abr	27,30	21,00	23,96	3,34	2,96
19/abr	28,10	20,20	23,43	4,68	3,23
20/abr	28,00	19,80	22,66	5,34	2,86
21/abr	26,70	18,60	21,22	5,48	2,62
22/abr	19,00	15,10	16,62	2,38	1,52
23/abr	23,00	16,60	18,88	4,12	2,28
24/abr	26,70	16,80	21,55	5,15	4,75
25/abr	20,60	15,80	17,92	2,68	2,12
26/abr	18,50	6,40	12,64	5,86	6,24
27/abr	7,90	4,50	5,79	2,11	1,29
28/abr	9,80	2,40	5,33	4,47	2,93
29/abr	9,40	1,40	4,82	4,58	3,42
30/abr	8,80	4,50	6,03	2,78	1,53
01/mai	14,90	1,90	7,53	7,38	5,63
02/mai	18,60	6,90	11,35	7,25	4,45
03/mai	14,00	9,10	11,46	2,54	2,36
04/mai	18,80	6,70	11,79	7,01	5,09
05/mai	15,80	8,60	11,31	4,49	2,71
06/mai	13,90	9,20	11,21	2,69	2,01
07/mai	14,80	11,30	12,72	2,08	1,42
08/mai	18,60	13,10	14,68	3,93	1,58
09/mai	19,30	12,90	15,57	3,73	2,67
10/mai	16,20	14,30	15,07	1,13	0,77
11/mai	14,50	11,40	12,90	1,60	1,50
12/mai	11,20	7,80	9,13	2,07	1,33
13/mai	11,80	8,00	9,18	2,62	1,18
14/mai	20,40	10,60	13,73	6,67	3,13
15/mai	15,20	12,00	13,37	1,83	1,37
16/mai	15,40	7,30	11,29	4,11	3,99

17/mai	9,30	3,80	6,40	2,90	2,60
18/mai	9,30	2,20	5,46	3,84	3,26
19/mai	11,80	2,60	6,45	5,35	3,85
20/mai	13,20	6,20	9,43	3,77	3,23
21/mai	13,10	8,70	10,40	2,70	1,70
22/mai	11,10	8,70	10,20	0,90	1,50
23/mai	8,60	5,10	7,14	1,46	2,04
24/mai	13,70	3,80	7,65	6,05	3,85
25/mai	16,00	8,40	11,43	4,58	3,03
26/mai	17,30	11,10	13,00	4,30	1,90
27/mai	12,80	10,00	11,11	1,69	1,11
28/mai	18,50	10,40	12,98	5,52	2,58
29/mai	15,50	13,50	14,60	0,90	1,10
30/mai	14,50	12,40	13,32	1,18	0,92
31/mai	12,70	9,40	11,23	1,47	1,83
01/jun	13,90	6,20	9,24	4,66	3,04
02/jun	13,40	5,70	9,52	3,88	3,82
03/jun	9,50	5,60	7,48	2,02	1,88
04/jun	9,60	2,40	5,78	3,82	3,38
05/jun	8,90	3,10	5,50	3,40	2,40
06/jun	8,00	4,70	5,63	2,38	0,93
07/jun	10,20	3,70	5,95	4,25	2,25
08/jun	8,80	4,20	6,11	2,69	1,91
09/jun	9,10	0,10	4,41	4,69	4,31
10/jun	7,30	0,30	4,13	3,17	3,83
11/jun	5,90	-0,10	2,18	3,72	2,28
12/jun	9,90	-0,30	4,18	5,72	4,48
13/jun	15,10	0,50	6,39	8,71	5,89
14/jun	17,10	6,40	9,79	7,31	3,39
15/jun	18,70	8,00	12,18	6,53	4,18
16/jun	18,80	10,60	13,45	5,35	2,85
17/jun	14,00	6,60	9,60	4,40	3,00
18/jun	9,60	0,80	5,34	4,26	4,54
19/jun	9,90	1,20	5,16	4,74	3,96
20/jun	8,10	1,60	4,53	3,57	2,93
21/jun	12,60	2,00	6,66	5,94	4,66
22/jun	13,70	8,50	10,20	3,50	1,70
23/jun	12,10	8,70	10,30	1,80	1,60
24/jun	17,30	6,20	10,05	7,25	3,85
25/jun	19,20	8,70	12,58	6,62	3,88
26/jun	21,30	11,00	14,85	6,45	3,85
27/jun	18,40	9,90	13,27	5,13	3,37
28/jun	18,10	8,60	12,46	5,64	3,86
29/jun	19,80	7,70	13,48	6,32	5,78
30/jun	22,40	11,50	15,63	6,78	4,13
01/jul	22,20	12,70	16,86	5,34	4,16

02/jul	21,60	11,20	15,82	5,78	4,62
03/jul	23,70	13,30	17,19	6,51	3,89
04/jul	23,10	14,10	17,61	5,49	3,51
05/jul	21,00	16,60	18,40	2,60	1,80
06/jul	19,20	8,70	14,39	4,81	5,69
07/jul	13,00	4,50	7,69	5,31	3,19
08/jul	15,80	4,00	8,91	6,89	4,91
09/jul	10,90	8,70	9,78	1,13	1,08
10/jul	19,90	11,20	14,36	5,54	3,16
11/jul	16,50	11,40	13,68	2,82	2,28
12/jul	16,50	13,00	15,01	1,49	2,01
13/jul	17,80	7,00	10,98	6,82	3,98
14/jul	15,20	10,50	14,14	1,06	3,64
15/jul	16,30	12,20	13,68	2,62	1,48
16/jul	11,90	6,60	8,79	3,11	2,19
17/jul	6,00	0,80	3,09	2,91	2,29
18/jul	8,70	1,70	3,92	4,78	2,22
19/jul	7,10	2,20	4,27	2,83	2,07
20/jul	8,90	0,60	4,69	4,21	4,09
21/jul	8,90	1,30	4,54	4,36	3,24
22/jul	14,90	3,30	7,36	7,54	4,06
23/jul	17,80	6,80	11,00	6,80	4,20
24/jul	18,30	11,10	13,85	4,45	2,75
25/jul	23,80	11,40	15,55	8,25	4,15
26/jul	20,40	10,90	16,16	4,24	5,26
27/jul	10,70	4,80	7,60	3,10	2,80
28/jul	8,70	3,10	5,43	3,27	2,33
29/jul	16,90	4,10	8,13	8,77	4,03
30/jul	22,10	7,40	12,38	9,73	4,98
31/jul	23,40	12,60	16,67	6,73	4,07
01/ago	20,40	13,80	17,32	3,08	3,52
02/ago	12,70	7,40	8,65	4,05	1,25
03/ago	18,30	7,50	10,90	7,40	3,40
04/ago	22,20	10,90	14,45	7,75	3,55
05/ago	23,80	12,70	16,82	6,98	4,12
06/ago	18,80	12,30	15,53	3,28	3,23
07/ago	11,70	8,60	10,15	1,55	1,55
08/ago	14,40	6,70	9,08	5,32	2,38
09/ago	13,20	8,30	10,17	3,03	1,87
10/ago	10,30	5,40	7,85	2,45	2,45
11/ago	12,20	6,10	8,13	4,08	2,03
12/ago	17,50	6,00	10,44	7,06	4,44
13/ago	19,70	8,10	12,20	7,50	4,10
14/ago	21,30	9,30	14,40	6,90	5,10
15/ago	18,80	13,70	15,53	3,27	1,83
16/ago	22,00	12,40	15,87	6,13	3,47

17/ago	18,80	12,90	15,75	3,05	2,85
18/ago	13,70	5,40	9,80	3,90	4,40
19/ago	12,80	8,20	10,47	2,33	2,27
20/ago	13,70	10,50	12,57	1,13	2,07
21/ago	10,20	4,80	7,06	3,14	2,26
22/ago	11,30	1,90	5,36	5,94	3,46
23/ago	16,40	2,30	8,51	7,89	6,21
24/ago	22,60	8,70	13,64	8,96	4,94
25/ago	22,00	9,10	15,00	7,00	5,90
26/ago	27,50	13,20	18,72	8,78	5,52
27/ago	26,20	17,10	21,25	4,95	4,15
28/ago	22,80	16,60	19,43	3,37	2,83
29/ago	16,90	14,60	15,92	0,98	1,32
30/ago	19,70	15,80	16,81	2,89	1,01
31/ago	16,10	10,90	12,83	3,27	1,93
01/set	14,60	9,40	12,32	2,28	2,92
02/set	13,80	9,20	10,96	2,84	1,76
03/set	13,00	11,20	11,70	1,30	0,50
04/set	13,00	11,80	12,17	0,83	0,37
05/set	21,10	11,00	14,20	6,90	3,20
06/set	15,10	9,10	11,90	3,20	2,80
07/set	9,30	6,00	7,36	1,94	1,36
08/set	14,80	8,70	10,64	4,16	1,94
09/set	20,50	6,50	12,10	8,40	5,60
10/set	23,60	10,70	15,32	8,28	4,62
11/set	24,00	12,40	16,98	7,03	4,58
12/set	27,00	13,90	18,26	8,74	4,36
13/set	23,20	13,30	18,16	5,04	4,86
14/set	14,80	7,30	11,28	3,52	3,98
15/set	15,30	6,90	9,99	5,31	3,09
16/set	19,00	5,80	11,20	7,80	5,40
17/set	25,20	10,30	15,26	9,94	4,96
18/set	21,70	13,50	16,70	5,00	3,20
19/set	14,70	9,20	11,79	2,91	2,59
20/set	13,10	7,50	9,44	3,66	1,94
21/set	19,50	9,60	13,39	6,11	3,79
22/set	20,60	8,90	13,85	6,75	4,95
23/set	20,90	10,10	14,02	6,88	3,92
24/set	12,80	6,10	8,85	3,95	2,75
25/set	14,20	5,30	8,44	5,76	3,14
26/set	15,90	2,80	9,17	6,73	6,37
27/set	18,30	5,30	11,33	6,97	6,03
28/set	24,70	10,20	15,64	9,06	5,44
29/set	18,90	7,30	11,41	7,49	4,11
30/set	16,10	4,70	9,60	6,50	4,90
01/out	20,20	8,90	12,86	7,34	3,96

02/out	21,30	9,90	13,82	7,48	3,92
03/out	20,10	11,00	14,57	5,53	3,57
04/out	19,30	11,10	14,15	5,15	3,05
05/out	19,90	10,40	13,61	6,29	3,21
06/out	13,40	10,00	11,55	1,85	1,55
07/out	17,70	9,90	12,88	4,83	2,98
08/out	16,60	12,10	14,13	2,47	2,03
09/out	16,40	5,40	10,87	5,53	5,47
10/out	20,30	5,10	12,13	8,18	7,03
11/out	21,20	11,80	15,11	6,09	3,31
12/out	20,60	12,90	16,53	4,08	3,63
13/out	22,10	14,00	17,63	4,47	3,63
14/out	19,20	14,40	16,83	2,37	2,43
15/out	24,50	15,80	19,20	5,30	3,40
16/out	26,30	17,10	20,30	6,00	3,20
17/out	19,80	14,70	16,87	2,93	2,17
18/out	17,60	14,50	15,90	1,70	1,40
19/out	17,80	16,40	17,09	0,71	0,69
20/out	21,70	15,70	18,73	2,97	3,03
21/out	15,40	8,60	11,91	3,49	3,31
22/out	18,80	7,30	12,81	5,99	5,51
23/out	24,10	13,10	17,11	6,99	4,01
24/out	25,40	17,10	20,57	4,83	3,47
25/out	20,70	15,60	17,98	2,72	2,38
26/out	22,20	15,90	18,18	4,02	2,28
27/out	18,30	8,90	13,59	4,71	4,69
28/out	10,70	5,60	7,85	2,85	2,25
29/out	17,10	6,50	11,25	5,85	4,75
30/out	25,10	8,90	15,02	10,08	6,12
31/out	27,30	11,80	18,46	8,84	6,66
01/nov	23,70	17,00	19,86	3,84	2,86
02/nov	22,80	11,50	16,44	6,36	4,94
03/nov	16,10	6,70	11,18	4,92	4,48
04/nov	21,40	6,40	13,51	7,89	7,11
05/nov	26,00	11,70	18,54	7,46	6,84
06/nov	26,20	13,10	18,65	7,55	5,55
07/nov	27,00	15,50	20,66	6,34	5,16
08/nov	25,90	16,20	20,71	5,19	4,51
09/nov	22,70	17,30	19,15	3,55	1,85
10/nov	24,20	15,40	18,91	5,29	3,51
11/nov	20,60	11,30	15,99	4,61	4,69
12/nov	18,90	5,70	12,10	6,80	6,40
13/nov	23,70	11,00	15,90	7,80	4,90
14/nov	25,00	13,40	18,97	6,03	5,57
15/nov	26,30	15,60	19,89	6,41	4,29
16/nov	20,80	15,90	18,52	2,28	2,62

17/nov	19,60	10,00	15,36	4,24	5,36
18/nov	12,30	4,80	8,53	3,77	3,73
19/nov	17,10	6,70	11,54	5,56	4,84
20/nov	21,80	10,10	14,85	6,95	4,75
21/nov	22,10	14,70	17,49	4,61	2,79
22/nov	16,20	8,60	12,03	4,17	3,43
23/nov	19,40	8,90	13,97	5,43	5,07
24/nov	22,10	10,20	16,09	6,01	5,89
25/nov	24,30	13,10	17,82	6,48	4,72
26/nov	27,50	16,20	21,17	6,33	4,97
27/nov	27,30	19,20	21,83	5,47	2,63
28/nov	19,60	16,00	18,24	1,36	2,24
29/nov	19,20	12,30	15,24	3,96	2,94
30/nov	19,10	8,30	13,88	5,23	5,58
01/dez	23,50	11,10	16,68	6,82	5,58
02/dez	25,10	14,20	19,11	5,99	4,91
03/dez	20,60	15,10	18,10	2,50	3,00
04/dez	18,60	13,90	15,82	2,78	1,92
05/dez	20,60	9,20	14,82	5,78	5,62
06/dez	26,10	12,30	18,88	7,22	6,58
07/dez	24,60	15,40	20,17	4,43	4,77
08/dez	22,70	15,00	18,67	4,03	3,67
09/dez	19,10	12,90	14,72	4,38	1,82
10/dez	25,10	14,90	18,65	6,45	3,75
11/dez	25,70	19,50	21,86	3,84	2,36
12/dez	25,90	14,10	19,67	6,23	5,57
13/dez	26,90	17,90	21,89	5,01	3,99
14/dez	18,80	10,80	14,85	3,95	4,05
15/dez	19,20	8,30	13,40	5,80	5,10
16/dez	23,30	11,30	15,96	7,34	4,66
17/dez	26,00	14,50	18,83	7,17	4,33
18/dez	26,90	16,70	20,51	6,39	3,81
19/dez	24,40	18,40	20,98	3,42	2,58
20/dez	22,40	17,50	19,71	2,69	2,21
21/dez	26,80	17,00	21,39	5,41	4,39
22/dez	26,90	18,00	22,15	4,75	4,15
23/dez	27,20	18,20	21,39	5,81	3,19
24/dez	24,90	19,80	21,80	3,10	2,00
25/dez	28,20	17,50	21,98	6,22	4,48
26/dez	30,60	18,30	24,71	5,89	6,41
27/dez	26,70	20,30	21,43	5,27	1,13
28/dez	22,10	18,70	20,18	1,92	1,48
29/dez	25,20	18,80	21,15	4,05	2,35
30/dez	25,90	18,70	21,66	4,24	2,96
31/dez	23,20	19,00	20,82	2,38	1,82

Ano	2015				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	21,70	18,50	20,41	1,29	1,91
02/jan	20,30	15,70	17,39	2,91	1,69
03/jan	22,80	12,70	17,03	5,77	4,33
04/jan	25,30	15,60	19,58	5,73	3,98
05/jan	27,50	15,20	20,76	6,74	5,56
06/jan	30,80	18,90	23,56	7,24	4,66
07/jan	28,80	21,10	23,92	4,88	2,82
08/jan	26,10	19,40	21,46	4,64	2,06
09/jan	28,50	19,20	21,97	6,53	2,77
10/jan	26,30	19,00	21,90	4,40	2,90
11/jan	29,00	19,00	23,25	5,75	4,25
12/jan	28,20	19,40	22,91	5,29	3,51
13/jan	29,70	18,90	23,48	6,22	4,58
14/jan	29,20	19,10	21,96	7,24	2,86
15/jan	21,00	18,00	18,66	2,34	0,66
16/jan	27,00	17,60	20,65	6,35	3,05
17/jan	23,50	20,20	21,67	1,83	1,47
18/jan	24,70	18,90	20,97	3,73	2,07
19/jan	27,10	19,40	22,32	4,78	2,92
20/jan	24,00	18,40	20,76	3,24	2,36
21/jan	18,80	14,00	16,38	2,43	2,38
22/jan	22,10	12,40	16,47	5,63	4,07
23/jan	24,10	14,80	18,43	5,68	3,63
24/jan	26,60	15,10	19,87	6,73	4,77
25/jan	27,40	17,10	21,64	5,76	4,54
26/jan	27,10	18,30	22,17	4,93	3,87
27/jan	28,60	19,90	23,15	5,45	3,25
28/jan	27,10	18,80	21,23	5,87	2,43
29/jan	23,00	15,80	19,30	3,70	3,50
30/jan	21,40	12,80	16,32	5,08	3,52
31/jan	22,00	14,40	17,39	4,61	2,99
01/fev	24,60	16,30	19,42	5,18	3,12
02/fev	25,60	17,40	21,30	4,30	3,90
03/fev	26,10	17,60	21,54	4,56	3,94
04/fev	24,60	16,90	20,20	4,40	3,30
05/fev	22,60	16,30	19,34	3,26	3,04
06/fev	22,40	15,50	18,18	4,23	2,68
07/fev	21,90	12,90	17,16	4,74	4,26
08/fev	24,90	12,00	18,16	6,74	6,16
09/fev	26,20	17,70	20,65	5,55	2,95
10/fev	29,30	18,70	22,70	6,60	4,00
11/fev	25,90	18,70	21,29	4,61	2,59
12/fev	25,70	20,00	21,98	3,72	1,98
13/fev	24,90	18,60	21,62	3,28	3,02

14/fev	21,40	17,50	18,90	2,50	1,40
15/fev	21,50	16,10	18,20	3,30	2,10
16/fev	21,40	15,00	17,41	3,99	2,41
17/fev	23,40	15,30	18,60	4,80	3,30
18/fev	23,40	16,80	19,54	3,86	2,74
19/fev	27,00	18,00	20,85	6,15	2,85
20/fev	21,00	18,00	18,98	2,02	0,98
21/fev	20,90	16,30	18,63	2,27	2,33
22/fev	25,40	17,10	19,31	6,09	2,21
23/fev	24,80	17,00	19,95	4,85	2,95
24/fev	24,30	17,50	20,31	3,99	2,81
25/fev	25,80	16,50	20,78	5,03	4,28
26/fev	26,10	17,80	20,71	5,39	2,91
27/fev	22,70	16,70	19,13	3,57	2,43
28/fev	21,60	15,10	18,20	3,40	3,10
01/mar	26,00	15,00	18,81	7,19	3,81
02/mar	26,50	15,90	20,37	6,13	4,47
03/mar	27,70	18,50	21,98	5,73	3,48
04/mar	28,90	18,60	22,35	6,55	3,75
05/mar	23,70	19,10	20,93	2,77	1,83
06/mar	22,60	17,60	19,82	2,78	2,22
07/mar	22,80	13,90	18,23	4,58	4,33
08/mar	24,60	15,20	19,40	5,20	4,20
09/mar	23,20	17,20	20,07	3,13	2,87
10/mar	19,90	17,80	18,36	1,54	0,56
11/mar	20,30	17,10	18,09	2,21	0,99
12/mar	20,70	14,80	17,69	3,01	2,89
13/mar	24,80	14,80	19,15	5,65	4,35
14/mar	27,90	18,50	21,52	6,38	3,02
15/mar	23,40	18,00	21,05	2,35	3,05
16/mar	23,00	18,50	20,40	2,60	1,90
17/mar	23,30	13,70	18,29	5,01	4,59
18/mar	23,10	14,60	18,44	4,66	3,84
19/mar	23,90	14,50	18,68	5,22	4,18
20/mar	25,60	15,10	19,20	6,40	4,10
21/mar	23,80	15,50	18,62	5,18	3,12
22/mar	16,30	10,10	12,99	3,31	2,89
23/mar	18,80	12,10	14,90	3,90	2,80
24/mar	22,70	13,80	17,41	5,29	3,61
25/mar	25,50	15,90	19,19	6,31	3,29
26/mar	22,20	16,40	18,29	3,91	1,89
27/mar	18,00	12,60	14,56	3,44	1,96
28/mar	18,90	14,30	15,91	2,99	1,61
29/mar	21,30	15,40	17,52	3,78	2,12
30/mar	20,40	15,70	17,18	3,23	1,48
31/mar	20,80	14,50	16,77	4,03	2,27

01/abr	20,90	13,30	17,08	3,83	3,78
02/abr	22,70	11,90	16,43	6,27	4,53
03/abr	25,70	14,80	18,46	7,24	3,66
04/abr	25,50	14,70	19,43	6,07	4,73
05/abr	21,20	14,70	17,76	3,44	3,06
06/abr	15,70	13,40	14,70	1,00	1,30
07/abr	17,50	10,30	13,41	4,09	3,11
08/abr	21,60	11,40	14,77	6,83	3,37
09/abr	23,20	12,70	16,63	6,58	3,93
10/abr	23,30	13,10	17,57	5,73	4,47
11/abr	23,90	14,40	18,07	5,83	3,67
12/abr	21,30	12,90	16,66	4,64	3,76
13/abr	21,70	14,00	17,08	4,63	3,08
14/abr	23,80	15,40	18,38	5,42	2,98
15/abr	21,00	16,90	18,14	2,86	1,24
16/abr	18,90	15,90	17,24	1,66	1,34
17/abr	23,80	14,90	18,20	5,60	3,30
18/abr	20,80	15,40	17,25	3,55	1,85
19/abr	24,90	10,40	16,15	8,75	5,75
20/abr	21,80	16,90	18,56	3,24	1,66
21/abr	17,90	15,00	16,34	1,56	1,34
22/abr	14,10	12,20	12,90	1,20	0,70
23/abr	16,80	12,80	14,19	2,61	1,39
24/abr	17,70	13,70	15,46	2,24	1,76
25/abr	18,00	10,80	14,21	3,79	3,41
26/abr	21,70	10,80	14,89	6,81	4,09
27/abr	20,70	11,40	15,68	5,03	4,28
28/abr	17,40	10,80	14,63	2,77	3,83
29/abr	17,40	11,50	13,75	3,65	2,25
30/abr	15,10	10,70	12,28	2,82	1,58
01/mai	17,90	10,30	12,81	5,09	2,51
02/mai	19,30	10,60	14,25	5,05	3,65
03/mai	18,10	14,10	15,99	2,11	1,89
04/mai	14,80	8,30	12,50	2,30	4,20
05/mai	17,00	3,10	9,18	7,82	6,08
06/mai	19,20	7,70	11,89	7,31	4,19
07/mai	13,10	7,20	9,84	3,26	2,64
08/mai	16,10	8,50	11,15	4,95	2,65
09/mai	21,20	9,80	13,64	7,56	3,84
10/mai	16,00	13,40	14,45	1,55	1,05
11/mai	13,90	10,80	11,94	1,96	1,14
12/mai	13,80	11,00	11,97	1,83	0,97
13/mai	19,10	9,70	12,71	6,39	3,01
14/mai	19,90	11,40	14,35	5,55	2,95
15/mai	20,50	12,80	15,41	5,09	2,61
16/mai	20,20	13,40	16,08	4,12	2,68

17/mai	20,30	13,90	16,75	3,55	2,85
18/mai	20,40	12,70	16,40	4,00	3,70
19/mai	21,30	13,60	16,71	4,59	3,11
20/mai	22,40	13,90	17,28	5,12	3,38
21/mai	22,70	14,40	17,56	5,14	3,16
22/mai	23,00	14,70	18,02	4,98	3,32
23/mai	24,70	14,90	18,69	6,01	3,79
24/mai	22,10	14,90	17,64	4,46	2,74
25/mai	15,50	14,00	14,58	0,92	0,58
26/mai	17,00	13,90	15,09	1,91	1,19
27/mai	16,40	13,80	14,67	1,73	0,87
28/mai	16,00	10,90	13,15	2,85	2,25
29/mai	12,70	9,90	10,66	2,04	0,76
30/mai	13,60	8,00	10,27	3,33	2,27
31/mai	14,60	5,70	9,32	5,28	3,62
01/jun	16,30	5,80	9,98	6,33	4,18
02/jun	19,00	6,30	11,19	7,81	4,89
03/jun	18,30	8,50	12,85	5,45	4,35
04/jun	19,80	13,00	15,47	4,33	2,47
05/jun	21,30	14,00	16,60	4,70	2,60
06/jun	22,20	15,40	17,72	4,48	2,32
07/jun	23,10	14,40	17,89	5,21	3,49
08/jun	24,10	15,20	18,45	5,65	3,25
09/jun	23,50	15,20	18,53	4,97	3,33
10/jun	22,30	15,50	18,30	4,00	2,80
11/jun	16,40	9,40	13,26	3,14	3,86
12/jun	13,10	2,40	6,58	6,53	4,18
13/jun	16,00	7,00	11,18	4,82	4,18
14/jun	14,70	11,50	12,38	2,33	0,88
15/jun	10,80	4,10	7,73	3,07	3,63
16/jun	13,30	1,50	6,29	7,01	4,79
17/jun	16,70	5,80	9,98	6,73	4,18
18/jun	12,30	5,60	8,43	3,87	2,83
19/jun	7,40	-0,30	4,12	3,28	4,42
20/jun	15,50	4,30	8,36	7,14	4,06
21/jun	16,10	10,20	12,59	3,51	2,39
22/jun	19,00	13,90	15,43	3,58	1,53
23/jun	14,10	5,80	8,83	5,27	3,03
24/jun	11,40	3,20	6,66	4,74	3,46
25/jun	16,30	9,10	11,42	4,88	2,32
26/jun	18,90	8,80	12,61	6,29	3,81
27/jun	16,50	10,30	12,96	3,54	2,66
28/jun	17,80	9,80	13,05	4,75	3,25
29/jun	19,40	10,60	13,98	5,42	3,38
30/jun	15,90	13,10	14,44	1,46	1,34
01/jul	14,00	10,90	12,60	1,40	1,70

02/jul	18,30	8,00	11,54	6,76	3,54
03/jul	17,70	11,50	13,64	4,06	2,14
04/jul	13,10	3,60	6,67	6,43	3,07
05/jul	14,40	1,60	7,07	7,33	5,47
06/jul	16,60	6,50	10,55	6,05	4,05
07/jul	15,00	12,30	13,16	1,84	0,86
08/jul	12,00	10,60	11,17	0,83	0,57
09/jul	12,60	10,70	11,44	1,16	0,74
10/jul	15,30	10,10	12,15	3,15	2,05
11/jul	19,30	11,10	13,79	5,51	2,69
12/jul	17,40	13,10	15,13	2,27	2,03
13/jul	22,80	13,00	15,69	7,11	2,69
14/jul	20,90	13,60	15,75	5,15	2,15
15/jul	10,00	6,20	7,65	2,35	1,45
16/jul	10,80	6,20	8,29	2,51	2,09
17/jul	16,60	10,60	13,01	3,59	2,41
18/jul	18,00	7,10	11,93	6,07	4,83
19/jul	22,10	11,80	16,37	5,73	4,57
20/jul	18,80	11,90	14,22	4,58	2,32
21/jul	12,10	7,50	8,88	3,22	1,38
22/jul	14,40	3,70	8,30	6,10	4,60
23/jul	14,10	6,90	9,38	4,72	2,48
24/jul	13,50	10,20	11,91	1,59	1,71
25/jul	13,20	9,90	11,09	2,11	1,19
26/jul	13,60	10,00	11,18	2,42	1,18
27/jul	18,10	9,60	12,62	5,48	3,02
28/jul	21,60	9,90	13,98	7,62	4,08
29/jul	22,70	13,20	16,77	5,93	3,57
30/jul	24,10	13,80	18,03	6,07	4,23
31/jul	23,90	13,50	17,68	6,22	4,18
01/ago	23,80	13,10	18,50	5,30	5,40
02/ago	25,10	15,50	19,53	5,58	4,03
03/ago	22,80	14,60	17,90	4,90	3,30
04/ago	21,30	13,70	15,59	5,71	1,89
05/ago	20,30	12,90	15,27	5,03	2,37
06/ago	25,00	15,90	19,09	5,91	3,19
07/ago	27,10	18,70	21,89	5,21	3,19
08/ago	28,20	20,10	23,08	5,12	2,98
09/ago	23,80	16,00	20,26	3,54	4,26
10/ago	24,60	15,20	18,67	5,93	3,47
11/ago	27,20	15,70	19,75	7,45	4,05
12/ago	24,40	14,80	19,10	5,30	4,30
13/ago	25,40	15,70	19,41	5,99	3,71
14/ago	20,60	15,20	18,35	2,25	3,15
15/ago	22,80	15,80	18,09	4,71	2,29
16/ago	16,50	11,60	13,38	3,12	1,78

17/ago	23,60	12,70	16,77	6,83	4,07
18/ago	24,50	16,80	19,53	4,97	2,73
19/ago	15,20	10,70	12,52	2,68	1,82
20/ago	12,80	9,50	10,53	2,27	1,03
21/ago	20,20	9,10	12,75	7,45	3,65
22/ago	22,90	11,30	15,60	7,30	4,30
23/ago	20,20	14,20	15,63	4,57	1,43
24/ago	12,90	6,70	9,28	3,63	2,58
25/ago	18,80	9,10	12,66	6,14	3,56
26/ago	17,70	12,70	14,39	3,31	1,69
27/ago	17,30	13,00	14,58	2,72	1,58
28/ago	17,70	5,00	11,82	5,88	6,82
29/ago	24,30	10,30	15,67	8,63	5,37
30/ago	27,50	13,50	19,23	8,27	5,73
31/ago	28,10	14,50	19,67	8,43	5,17
01/set	24,60	9,00	14,36	10,24	5,36
02/set	16,70	7,50	10,54	6,16	3,04
03/set	15,80	10,60	13,00	2,80	2,40
04/set	13,30	9,90	11,27	2,03	1,37
05/set	14,80	8,30	10,53	4,27	2,23
06/set	11,20	9,70	10,25	0,95	0,55
07/set	19,60	4,40	10,28	9,33	5,88
08/set	18,20	10,50	14,20	4,00	3,70
09/set	19,60	9,20	13,08	6,52	3,88
10/set	22,30	10,90	14,26	8,04	3,36
11/set	11,70	5,80	8,88	2,82	3,08
12/set	9,80	0,60	5,45	4,35	4,85
13/set	14,60	1,20	7,21	7,39	6,01
14/set	19,00	5,90	11,29	7,71	5,39
15/set	23,40	9,00	14,54	8,86	5,54
16/set	22,90	14,50	18,23	4,67	3,73
17/set	20,50	12,20	14,62	5,88	2,42
18/set	17,00	14,20	15,00	2,00	0,80
19/set	16,90	13,90	14,95	1,95	1,05
20/set	17,70	15,50	16,17	1,53	0,67
21/set	21,60	15,80	17,23	4,38	1,43
22/set	20,10	15,70	17,93	2,17	2,23
23/set	29,30	18,00	21,37	7,93	3,37
24/set	24,80	17,90	21,25	3,55	3,35
25/set	19,60	14,60	18,11	1,49	3,51
26/set	15,40	11,10	13,24	2,16	2,14
27/set	15,20	12,90	14,67	0,53	1,77
28/set	16,40	8,10	12,06	4,34	3,96
29/set	21,20	9,70	14,23	6,97	4,53
30/set	16,90	9,90	12,36	4,54	2,46
01/out	20,40	8,80	14,28	6,12	5,48

02/out	22,30	15,80	17,73	4,57	1,93
03/out	16,70	9,50	12,55	4,15	3,05
04/out	14,10	7,30	10,10	4,00	2,80
05/out	17,30	5,30	10,70	6,60	5,40
06/out	22,30	11,00	15,62	6,68	4,62
07/out	20,70	15,80	18,19	2,51	2,39
08/out	16,50	14,30	15,40	1,10	1,10
09/out	15,10	13,90	14,58	0,52	0,68
10/out	14,80	12,50	13,57	1,23	1,07
11/out	17,40	12,50	14,18	3,23	1,68
12/out	14,90	12,30	13,81	1,09	1,51
13/out	17,80	9,20	12,37	5,43	3,17
14/out	24,10	12,40	16,95	7,15	4,55
15/out	23,20	15,30	19,20	4,00	3,90
16/out	17,00	12,60	15,02	1,98	2,42
17/out	11,40	7,80	8,83	2,57	1,03
18/out	14,40	4,10	9,05	5,35	4,95
19/out	23,90	8,90	15,03	8,87	6,13
20/out	24,20	18,40	20,36	3,84	1,96
21/out	21,10	12,50	16,06	5,04	3,56
22/out	16,60	11,50	14,14	2,46	2,64
23/out	16,60	13,90	14,83	1,77	0,93
24/out	14,10	9,60	11,37	2,73	1,77
25/out	15,80	8,30	12,11	3,69	3,81
26/out	21,50	14,00	17,08	4,42	3,08
27/out	20,60	16,90	18,04	2,56	1,14
28/out	22,00	16,00	18,27	3,73	2,27
29/out	26,70	15,10	19,55	7,15	4,45
30/out	23,90	15,80	19,60	4,30	3,80
31/out	19,20	14,70	16,99	2,21	2,29
01/nov	14,80	11,50	12,84	1,96	1,34
02/nov	14,90	11,50	12,97	1,93	1,47
03/nov	21,50	12,90	15,99	5,51	3,09
04/nov	17,10	13,20	15,47	1,63	2,27
05/nov	13,10	10,50	11,74	1,36	1,24
06/nov	12,50	9,90	10,93	1,58	1,03
07/nov	19,00	10,70	13,95	5,05	3,25
08/nov	24,70	13,90	17,67	7,03	3,77
09/nov	25,50	14,80	19,83	5,68	5,03
10/nov	20,90	17,60	18,89	2,01	1,29
11/nov	22,80	16,80	19,29	3,51	2,49
12/nov	23,50	16,40	19,02	4,48	2,62
13/nov	24,40	17,40	20,05	4,35	2,65
14/nov	22,10	14,30	17,79	4,31	3,49
15/nov	20,00	11,40	15,17	4,83	3,77
16/nov	23,90	11,90	17,05	6,85	5,15

17/nov	20,10	15,40	17,31	2,79	1,91
18/nov	23,10	17,00	19,19	3,91	2,19
19/nov	25,50	17,20	20,60	4,90	3,40
20/nov	17,70	13,00	15,04	2,66	2,04
21/nov	18,10	9,80	12,93	5,17	3,13
22/nov	23,60	13,00	17,19	6,41	4,19
23/nov	17,00	13,30	14,79	2,21	1,49
24/nov	18,50	12,80	14,65	3,85	1,85
25/nov	23,30	14,20	17,63	5,67	3,43
26/nov	25,90	16,20	19,83	6,07	3,63
27/nov	24,60	17,40	20,01	4,59	2,61
28/nov	21,70	17,00	18,75	2,95	1,75
29/nov	20,10	12,50	16,07	4,03	3,57
30/nov	19,50	9,80	14,70	4,80	4,90
01/dez	21,80	12,10	16,42	5,38	4,32
02/dez	19,20	16,90	17,68	1,52	0,78
03/dez	23,70	16,50	19,15	4,55	2,65
04/dez	23,40	17,90	19,61	3,79	1,71
05/dez	24,00	15,10	19,02	4,98	3,92
06/dez	19,30	12,40	15,20	4,10	2,80
07/dez	19,50	10,00	14,83	4,68	4,83
08/dez	26,90	11,80	17,81	9,09	6,01
09/dez	26,90	18,30	21,58	5,33	3,28
10/dez	20,30	16,30	17,87	2,43	1,57
11/dez	25,60	12,80	18,66	6,94	5,86
12/dez	27,50	18,30	21,78	5,72	3,48
13/dez	24,60	16,90	21,08	3,52	4,18
14/dez	24,50	16,60	19,81	4,69	3,21
15/dez	23,00	17,70	19,43	3,58	1,73
16/dez	22,60	12,90	17,72	4,88	4,82
17/dez	29,00	16,70	21,36	7,64	4,66
18/dez	26,80	17,60	22,52	4,28	4,92
19/dez	18,50	15,30	17,20	1,30	1,90
20/dez	19,50	13,50	15,33	4,18	1,83
21/dez	23,20	15,30	18,90	4,30	3,60
22/dez	28,30	18,80	22,00	6,30	3,20
23/dez	27,80	19,90	22,31	5,49	2,41
24/dez	21,30	18,20	19,56	1,74	1,36
25/dez	19,60	17,20	18,40	1,20	1,20
26/dez	22,00	17,50	19,08	2,92	1,58
27/dez	26,20	18,90	21,66	4,54	2,76
28/dez	25,80	20,10	21,97	3,83	1,87
29/dez	27,60	18,40	22,54	5,06	4,14
30/dez	25,70	20,50	22,51	3,19	2,01
31/dez	23,30	19,10	21,73	1,57	2,63

Ano	2014				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	27,10	19,20	21,79	5,31	2,59
02/jan	25,80	20,20	22,33	3,47	2,13
03/jan	23,20	13,40	18,63	4,57	5,23
04/jan	21,30	13,10	16,35	4,95	3,25
05/jan	25,10	14,50	19,02	6,08	4,52
06/jan	26,90	15,20	20,88	6,03	5,68
07/jan	29,40	18,90	23,12	6,28	4,22
08/jan	25,40	18,80	21,92	3,48	3,12
09/jan	27,00	16,70	21,08	5,92	4,38
10/jan	28,20	18,50	21,93	6,27	3,43
11/jan	25,60	16,40	19,10	6,50	2,70
12/jan	18,20	16,20	17,25	0,95	1,05
13/jan	23,10	17,20	19,23	3,87	2,03
14/jan	23,90	18,00	20,45	3,45	2,45
15/jan	23,40	16,00	19,09	4,31	3,09
16/jan	24,70	15,50	19,65	5,05	4,15
17/jan	27,00	15,50	20,71	6,29	5,21
18/jan	29,30	17,70	22,54	6,76	4,84
19/jan	28,50	18,70	23,58	4,93	4,88
20/jan	30,30	18,90	24,42	5,88	5,52
21/jan	30,40	18,90	24,56	5,84	5,66
22/jan	30,80	19,10	25,15	5,65	6,05
23/jan	31,80	22,30	26,34	5,46	4,04
24/jan	30,10	21,70	25,51	4,59	3,81
25/jan	26,60	14,30	17,52	9,08	3,22
26/jan	25,40	14,50	18,43	6,97	3,93
27/jan	29,60	19,00	22,85	6,75	3,85
28/jan	32,20	20,80	24,98	7,23	4,18
29/jan	31,90	20,90	25,86	6,04	4,96
30/jan	31,80	19,80	24,74	7,06	4,94
31/jan	30,20	18,20	21,88	8,32	3,68
01/fev	28,80	18,30	21,35	7,45	3,05
02/fev	31,60	17,90	23,60	8,00	5,70
03/fev	31,70	20,80	25,93	5,77	5,13
04/fev	31,00	18,70	23,88	7,12	5,18
05/fev	32,40	22,20	26,40	6,00	4,20
06/fev	32,70	21,80	26,75	5,95	4,95
07/fev	33,60	23,30	27,41	6,19	4,11
08/fev	29,60	18,70	24,76	4,84	6,06
09/fev	31,70	19,10	24,11	7,59	5,01
10/fev	29,60	21,10	24,37	5,23	3,27
11/fev	31,40	20,00	24,64	6,76	4,64
12/fev	30,20	20,50	24,92	5,28	4,42
13/fev	24,90	17,30	19,45	5,45	2,15

14/fev	17,20	13,80	15,54	1,66	1,74
15/fev	20,50	13,20	16,10	4,40	2,90
16/fev	21,30	14,30	17,04	4,26	2,74
17/fev	23,60	14,60	18,40	5,20	3,80
18/fev	25,30	14,90	19,42	5,88	4,52
19/fev	28,00	15,80	20,30	7,70	4,50
20/fev	24,50	15,30	19,52	4,98	4,22
21/fev	26,10	19,10	21,38	4,72	2,28
22/fev	26,40	18,40	21,29	5,11	2,89
23/fev	24,20	17,40	19,40	4,80	2,00
24/fev	24,80	16,00	19,77	5,03	3,77
25/fev	24,40	18,00	21,30	3,10	3,30
26/fev	22,40	18,30	19,44	2,96	1,14
27/fev	18,60	13,80	16,75	1,85	2,95
28/fev	19,50	13,10	15,58	3,92	2,48
01/mar	19,80	11,20	15,46	4,34	4,26
02/mar	21,70	11,70	16,60	5,10	4,90
03/mar	23,60	14,80	18,35	5,25	3,55
04/mar	22,70	15,60	18,48	4,22	2,88
05/mar	21,60	17,10	18,91	2,69	1,81
06/mar	22,30	15,20	18,43	3,87	3,23
07/mar	21,70	14,10	17,93	3,78	3,83
08/mar	19,70	15,50	17,03	2,67	1,53
09/mar	23,30	13,50	17,58	5,72	4,08
10/mar	23,80	17,20	19,75	4,05	2,55
11/mar	21,30	16,80	18,49	2,81	1,69
12/mar	19,00	14,30	16,74	2,26	2,44
13/mar	22,90	16,20	18,35	4,55	2,15
14/mar	27,10	15,50	19,64	7,46	4,14
15/mar	23,50	20,00	21,75	1,75	1,75
16/mar	29,40	18,00	22,40	7,00	4,40
17/mar	27,30	17,30	20,48	6,82	3,18
18/mar	22,10	17,40	19,17	2,93	1,77
19/mar	20,30	16,60	17,73	2,57	1,13
20/mar	20,90	15,60	17,60	3,30	2,00
21/mar	20,10	17,30	18,35	1,75	1,05
22/mar	18,00	9,50	13,41	4,59	3,91
23/mar	17,10	5,40	10,85	6,25	5,45
24/mar	21,80	10,80	15,26	6,54	4,46
25/mar	22,70	14,20	17,73	4,97	3,53
26/mar	22,70	14,70	18,25	4,45	3,55
27/mar	24,20	15,90	19,09	5,11	3,19
28/mar	26,30	16,30	19,79	6,51	3,49
29/mar	26,40	17,10	21,01	5,39	3,91
30/mar	24,70	18,60	20,97	3,73	2,37
31/mar	22,50	18,50	19,95	2,55	1,45

01/abr	18,90	16,80	17,70	1,20	0,90
02/abr	21,40	16,40	17,97	3,43	1,57
03/abr	22,40	15,00	18,38	4,02	3,38
04/abr	26,20	15,70	19,38	6,82	3,68
05/abr	26,30	15,60	20,11	6,19	4,51
06/abr	26,80	15,30	20,30	6,50	5,00
07/abr	27,60	17,60	21,15	6,45	3,55
08/abr	28,10	18,10	21,26	6,84	3,16
09/abr	23,10	17,30	19,20	3,90	1,90
10/abr	23,90	12,00	17,36	6,54	5,36
11/abr	23,00	17,10	19,47	3,53	2,37
12/abr	21,60	17,70	19,44	2,16	1,74
13/abr	16,70	8,30	13,08	3,62	4,78
14/abr	14,10	6,10	10,03	4,07	3,93
15/abr	17,60	9,00	12,43	5,17	3,43
16/abr	22,60	12,60	16,08	6,52	3,48
17/abr	22,60	14,60	18,00	4,60	3,40
18/abr	21,50	16,90	19,11	2,39	2,21
19/abr	18,80	14,90	16,40	2,40	1,50
20/abr	16,40	14,20	15,04	1,36	0,84
21/abr	22,40	13,00	16,05	6,35	3,05
22/abr	17,60	12,90	15,00	2,60	2,10
23/abr	14,00	11,40	12,45	1,55	1,05
24/abr	13,60	11,40	12,00	1,60	0,60
25/abr	14,10	7,80	10,58	3,53	2,78
26/abr	15,90	7,20	11,20	4,70	4,00
27/abr	18,50	10,60	13,38	5,12	2,78
28/abr	19,90	10,70	13,90	6,00	3,20
29/abr	20,10	11,60	14,66	5,44	3,06
30/abr	15,90	13,30	14,70	1,20	1,40
01/mai	17,00	14,30	15,06	1,94	0,76
02/mai	18,50	10,40	12,98	5,52	2,58
03/mai	22,10	10,40	14,72	7,38	4,32
04/mai	18,80	14,70	16,00	2,80	1,30
05/mai	21,00	14,00	16,63	4,37	2,63
06/mai	21,80	15,70	18,01	3,79	2,31
07/mai	22,80	14,00	17,56	5,24	3,56
08/mai	18,20	15,40	16,53	1,67	1,13
09/mai	15,20	10,20	12,70	2,50	2,50
10/mai	15,10	10,70	12,07	3,03	1,37
11/mai	18,40	10,20	13,10	5,30	2,90
12/mai	19,40	10,70	14,00	5,40	3,30
13/mai	17,30	13,00	14,45	2,85	1,45
14/mai	20,30	10,20	14,28	6,02	4,08
15/mai	21,10	12,60	15,47	5,63	2,87
16/mai	17,80	12,30	13,99	3,81	1,69

17/mai	20,90	9,60	13,67	7,23	4,07
18/mai	18,60	10,50	13,63	4,97	3,13
19/mai	19,40	10,20	13,37	6,03	3,17
20/mai	17,30	9,00	11,79	5,51	2,79
21/mai	16,30	11,00	13,79	2,51	2,79
22/mai	18,00	14,20	15,63	2,38	1,43
23/mai	14,10	6,50	8,15	5,95	1,65
24/mai	10,30	3,80	5,95	4,35	2,15
25/mai	12,40	3,40	6,85	5,55	3,45
26/mai	10,00	7,60	8,99	1,01	1,39
27/mai	13,10	4,70	8,78	4,32	4,08
28/mai	12,10	3,00	7,00	5,10	4,00
29/mai	17,70	6,60	10,42	7,28	3,82
30/mai	18,50	9,20	12,38	6,13	3,18
31/mai	15,10	10,90	12,19	2,91	1,29
01/jun	13,10	10,70	12,34	0,76	1,64
02/jun	11,60	5,90	8,61	2,99	2,71
03/jun	15,50	3,60	8,38	7,13	4,78
04/jun	19,20	7,10	11,47	7,73	4,37
05/jun	16,70	11,30	13,21	3,49	1,91
06/jun	14,40	11,80	12,82	1,58	1,02
07/jun	18,40	12,40	14,85	3,55	2,45
08/jun	17,80	8,50	13,34	4,46	4,84
09/jun	15,50	4,60	8,88	6,62	4,28
10/jun	18,80	5,70	11,50	7,30	5,80
11/jun	19,90	10,60	13,98	5,92	3,38
12/jun	21,70	14,30	16,71	4,99	2,41
13/jun	19,20	14,60	16,75	2,45	2,15
14/jun	14,50	11,10	12,10	2,40	1,00
15/jun	19,40	11,20	13,25	6,15	2,05
16/jun	19,20	13,10	15,40	3,80	2,30
17/jun	15,60	11,60	13,50	2,10	1,90
18/jun	12,10	6,30	8,58	3,53	2,28
19/jun	8,20	0,20	4,23	3,97	4,03
20/jun	13,20	0,80	4,73	8,48	3,93
21/jun	15,80	4,90	7,85	7,95	2,95
22/jun	18,60	7,30	11,55	7,05	4,25
23/jun	15,90	11,90	13,48	2,43	1,58
24/jun	18,40	13,60	15,27	3,13	1,67
25/jun	19,10	15,00	15,85	3,25	0,85
26/jun	16,20	13,90	15,16	1,04	1,26
27/jun	13,90	12,60	13,52	0,38	0,92
28/jun	14,30	13,20	13,56	0,74	0,36
29/jun	14,40	10,40	13,14	1,26	2,74
30/jun	10,30	9,10	9,70	0,60	0,60
01/jul	10,50	8,70	9,63	0,87	0,93

02/jul	17,70	4,70	10,28	7,42	5,58
03/jul	18,40	13,90	15,10	3,30	1,20
04/jul	20,80	13,90	17,23	3,58	3,33
05/jul	25,00	16,30	20,45	4,55	4,15
06/jul	21,80	14,40	17,57	4,23	3,17
07/jul	14,00	4,60	9,16	4,84	4,56
08/jul	13,30	3,40	7,34	5,96	3,94
09/jul	15,40	7,40	10,50	4,90	3,10
10/jul	13,00	10,30	11,31	1,69	1,01
11/jul	16,50	10,20	11,91	4,59	1,71
12/jul	18,00	9,20	12,41	5,59	3,21
13/jul	19,30	11,10	13,98	5,33	2,88
14/jul	21,00	11,40	14,98	6,02	3,58
15/jul	19,20	11,00	14,40	4,80	3,40
16/jul	21,30	11,90	15,23	6,07	3,33
17/jul	17,10	13,10	14,83	2,27	1,73
18/jul	13,80	7,00	10,62	3,18	3,62
19/jul	12,10	3,40	7,45	4,65	4,05
20/jul	14,50	4,60	8,98	5,52	4,38
21/jul	20,20	7,50	11,51	8,69	4,01
22/jul	21,40	9,10	13,72	7,68	4,62
23/jul	19,10	12,50	15,50	3,60	3,00
24/jul	16,60	7,80	11,96	4,64	4,16
25/jul	7,60	2,60	5,27	2,33	2,67
26/jul	10,10	0,50	4,29	5,81	3,79
27/jul	11,70	0,30	5,24	6,46	4,94
28/jul	16,20	3,40	8,17	8,03	4,77
29/jul	17,90	10,00	12,88	5,02	2,88
30/jul	16,20	11,10	13,32	2,88	2,22
31/jul	19,40	12,80	15,31	4,09	2,51
01/ago	21,80	13,70	16,08	5,73	2,38
02/ago	23,30	12,00	16,30	7,00	4,30
03/ago	24,60	18,20	20,45	4,15	2,25
04/ago	21,70	7,30	14,30	7,40	7,00
05/ago	14,80	0,90	7,44	7,36	6,54
06/ago	22,10	6,90	12,43	9,68	5,53
07/ago	19,50	9,30	15,60	3,90	6,30
08/ago	10,20	5,20	7,19	3,01	1,99
09/ago	18,20	1,30	8,40	9,80	7,10
10/ago	21,00	13,00	15,25	5,75	2,25
11/ago	22,20	13,60	17,52	4,68	3,92
12/ago	19,00	9,00	13,17	5,83	4,17
13/ago	8,30	3,00	5,76	2,54	2,76
14/ago	13,30	-1,50	5,19	8,12	6,69
15/ago	16,80	4,00	8,36	8,44	4,36
16/ago	17,00	11,10	13,42	3,58	2,32

17/ago	18,70	11,00	14,35	4,35	3,35
18/ago	19,30	9,10	13,47	5,83	4,37
19/ago	23,10	10,70	14,90	8,20	4,20
20/ago	25,00	11,50	16,34	8,66	4,84
21/ago	23,20	12,70	17,14	6,06	4,44
22/ago	25,50	12,50	18,05	7,45	5,55
23/ago	26,80	16,30	20,07	6,73	3,77
24/ago	28,00	17,80	22,32	5,68	4,52
25/ago	24,70	10,00	18,88	5,82	8,88
26/ago	12,70	4,60	8,03	4,68	3,43
27/ago	12,20	2,50	6,64	5,56	4,14
28/ago	11,30	1,90	5,72	5,58	3,82
29/ago	18,10	4,40	9,00	9,10	4,60
30/ago	22,50	8,90	13,70	8,80	4,80
31/ago	18,30	13,30	15,95	2,35	2,65
01/set	19,20	14,40	16,47	2,73	2,07
02/set	14,60	8,00	11,78	2,82	3,78
03/set	16,50	11,90	13,79	2,71	1,89
04/set	16,50	10,40	12,97	3,53	2,57
05/set	17,40	11,40	13,25	4,15	1,85
06/set	21,50	12,10	14,63	6,87	2,53
07/set	16,30	12,60	13,76	2,54	1,16
08/set	25,40	12,80	16,66	8,74	3,86
09/set	28,10	16,00	20,48	7,62	4,48
10/set	24,70	12,80	20,27	4,43	7,47
11/set	11,20	8,50	9,94	1,26	1,44
12/set	19,70	9,40	12,39	7,31	2,99
13/set	26,10	15,80	19,25	6,85	3,45
14/set	28,10	16,90	21,30	6,80	4,40
15/set	25,00	13,60	17,69	7,31	4,09
16/set	16,10	8,50	11,68	4,42	3,18
17/set	18,30	6,80	10,98	7,33	4,18
18/set	18,10	12,10	14,24	3,86	2,14
19/set	17,60	13,80	15,25	2,35	1,45
20/set	18,60	14,50	15,81	2,79	1,31
21/set	15,90	9,10	11,88	4,03	2,78
22/set	21,20	5,60	11,92	9,28	6,32
23/set	23,30	10,10	14,97	8,33	4,87
24/set	20,80	13,40	15,80	5,00	2,40
25/set	24,10	11,70	16,04	8,06	4,34
26/set	21,50	11,40	16,25	5,25	4,85
27/set	15,20	8,10	10,46	4,74	2,36
28/set	19,90	11,60	14,96	4,94	3,36
29/set	18,40	15,70	16,85	1,55	1,15
30/set	17,70	15,00	16,18	1,53	1,18
01/out	16,10	12,70	14,85	1,25	2,15

02/out	15,40	8,80	11,53	3,88	2,73
03/out	17,10	8,90	11,98	5,13	3,08
04/out	18,90	9,80	12,83	6,07	3,03
05/out	21,10	11,00	14,43	6,68	3,43
06/out	17,50	11,40	14,25	3,25	2,85
07/out	22,40	12,80	16,78	5,62	3,98
08/out	24,50	14,30	18,39	6,11	4,09
09/out	26,30	16,10	19,90	6,40	3,80
10/out	28,40	18,50	21,88	6,52	3,38
11/out	20,30	10,80	13,48	6,83	2,68
12/out	23,20	15,20	17,72	5,48	2,52
13/out	18,90	14,40	16,30	2,60	1,90
14/out	16,80	13,90	14,95	1,85	1,05
15/out	25,10	14,50	18,50	6,60	4,00
16/out	22,60	15,90	18,68	3,92	2,78
17/out	18,30	15,00	16,39	1,91	1,39
18/out	20,00	14,60	16,43	3,57	1,83
19/out	19,50	14,90	16,71	2,79	1,81
20/out	17,50	8,20	13,85	3,65	5,65
21/out	18,90	8,40	13,05	5,85	4,65
22/out	22,40	9,90	15,55	6,85	5,65
23/out	23,30	12,00	17,08	6,23	5,08
24/out	23,30	14,50	18,03	5,28	3,53
25/out	23,00	13,80	18,18	4,82	4,38
26/out	23,60	15,10	19,00	4,60	3,90
27/out	27,50	15,00	19,83	7,67	4,83
28/out	29,30	17,20	22,27	7,03	5,07
29/out	30,20	19,30	24,07	6,13	4,77
30/out	26,00	14,80	20,31	5,69	5,51
31/out	23,80	15,50	18,39	5,41	2,89
01/nov	21,00	16,40	18,04	2,96	1,64
02/nov	19,80	16,70	17,52	2,28	0,82
03/nov	27,00	17,50	20,79	6,21	3,29
04/nov	22,50	16,50	18,34	4,16	1,84
05/nov	17,60	9,60	13,48	4,12	3,88
06/nov	21,50	11,60	16,10	5,40	4,50
07/nov	21,80	16,00	18,22	3,58	2,22
08/nov	23,10	13,90	17,90	5,20	4,00
09/nov	23,90	12,90	18,14	5,76	5,24
10/nov	25,00	13,00	18,92	6,08	5,92
11/nov	24,90	13,90	19,51	5,39	5,61
12/nov	21,20	15,90	18,43	2,78	2,53
13/nov	16,50	12,80	14,24	2,26	1,44
14/nov	19,10	11,00	13,87	5,23	2,87
15/nov	20,70	9,10	14,70	6,00	5,60
16/nov	23,10	10,20	16,40	6,70	6,20

17/nov	23,00	13,90	18,35	4,65	4,45
18/nov	26,50	13,60	19,03	7,47	5,43
19/nov	25,90	14,10	20,00	5,90	5,90
20/nov	25,50	16,90	20,43	5,07	3,53
21/nov	26,80	16,30	19,93	6,88	3,63
22/nov	22,70	19,00	20,30	2,40	1,30
23/nov	21,50	13,00	16,79	4,71	3,79
24/nov	28,50	13,30	19,48	9,02	6,18
25/nov	23,80	17,60	20,43	3,37	2,83
26/nov	22,70	15,30	18,49	4,21	3,19
27/nov	22,30	15,20	18,48	3,83	3,28
28/nov	22,90	13,80	17,93	4,98	4,13
29/nov	28,00	16,50	20,87	7,13	4,37
30/nov	27,80	17,00	21,54	6,26	4,54
01/dez	26,50	18,30	22,12	4,38	3,82
02/dez	28,90	19,60	22,96	5,94	3,36
03/dez	21,70	17,90	19,66	2,04	1,76
04/dez	21,60	11,10	16,79	4,81	5,69
05/dez	25,50	12,90	18,47	7,03	5,57
06/dez	28,60	11,80	19,29	9,31	7,49
07/dez	29,70	15,60	21,68	8,03	6,08
08/dez	31,50	20,30	24,65	6,85	4,35
09/dez	28,20	17,50	21,86	6,34	4,36
10/dez	24,50	18,70	21,18	3,32	2,48
11/dez	20,90	17,60	18,98	1,92	1,38
12/dez	22,30	17,50	18,91	3,39	1,41
13/dez	20,40	16,30	18,03	2,37	1,73
14/dez	20,50	12,80	15,65	4,85	2,85
15/dez	22,70	11,60	16,60	6,10	5,00
16/dez	24,30	15,10	18,53	5,77	3,43
17/dez	23,60	17,40	20,44	3,16	3,04
18/dez	22,60	17,10	19,80	2,80	2,70
19/dez	24,40	14,90	18,87	5,53	3,97
20/dez	29,30	17,10	21,98	7,32	4,88
21/dez	23,50	16,90	19,55	3,95	2,65
22/dez	19,50	14,30	16,14	3,36	1,84
23/dez	18,30	10,50	14,14	4,16	3,64
24/dez	22,50	12,00	16,44	6,06	4,44
25/dez	26,30	14,50	18,90	7,40	4,40
26/dez	26,00	18,60	20,76	5,24	2,16
27/dez	22,80	18,00	19,38	3,43	1,38
28/dez	23,90	18,80	20,75	3,15	1,95
29/dez	24,20	16,70	20,09	4,11	3,39
30/dez	25,20	17,80	21,07	4,13	3,27
31/dez	22,90	19,70	20,88	2,02	1,18

Ano	2013				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	21,90	14,50	17,75	4,15	3,25
02/jan	19,20	9,50	14,06	5,14	4,56
03/jan	23,10	11,90	16,81	6,29	4,91
04/jan	26,00	14,60	19,34	6,66	4,74
05/jan	27,00	17,00	20,77	6,23	3,77
06/jan	25,10	18,10	20,69	4,41	2,59
07/jan	26,30	18,20	21,88	4,42	3,68
08/jan	21,50	18,30	19,51	1,99	1,21
09/jan	23,50	16,60	19,18	4,33	2,58
10/jan	22,10	13,80	17,64	4,46	3,84
11/jan	20,70	12,10	15,77	4,93	3,67
12/jan	21,90	11,30	16,15	5,75	4,85
13/jan	23,70	13,90	18,09	5,61	4,19
14/jan	24,20	15,30	19,34	4,86	4,04
15/jan	22,60	15,10	18,83	3,78	3,73
16/jan	24,70	14,20	19,45	5,25	5,25
17/jan	25,50	15,10	20,03	5,48	4,93
18/jan	20,50	17,10	18,37	2,13	1,27
19/jan	20,70	14,40	17,04	3,66	2,64
20/jan	19,30	14,20	16,20	3,10	2,00
21/jan	22,00	13,30	16,88	5,13	3,58
22/jan	23,90	14,20	18,26	5,64	4,06
23/jan	25,60	15,10	19,51	6,09	4,41
24/jan	28,40	17,50	21,98	6,43	4,48
25/jan	23,80	17,30	19,33	4,47	2,03
26/jan	19,10	11,50	15,00	4,10	3,50
27/jan	21,70	9,90	15,20	6,50	5,30
28/jan	24,70	15,10	18,90	5,80	3,80
29/jan	26,40	16,40	20,68	5,72	4,28
30/jan	27,80	16,70	21,70	6,10	5,00
31/jan	30,10	16,90	22,16	7,94	5,26
01/fev	31,10	19,10	24,13	6,97	5,03
02/fev	27,20	17,40	22,18	5,02	4,78
03/fev	21,50	13,80	17,77	3,73	3,97
04/fev	19,90	11,70	15,19	4,71	3,49
05/fev	21,20	13,40	16,58	4,63	3,18
06/fev	23,00	14,70	17,58	5,42	2,88
07/fev	23,90	15,30	18,28	5,62	2,98
08/fev	19,70	14,40	16,87	2,83	2,47
09/fev	22,70	17,50	19,22	3,48	1,72
10/fev	23,50	17,70	19,93	3,58	2,23
11/fev	25,10	17,20	19,99	5,11	2,79
12/fev	24,80	18,10	20,42	4,38	2,32
13/fev	25,80	18,20	21,13	4,67	2,93

14/fev	26,10	18,80	21,59	4,51	2,79
15/fev	23,90	18,60	20,38	3,52	1,78
16/fev	25,50	16,00	20,42	5,08	4,42
17/fev	27,90	19,00	22,63	5,27	3,63
18/fev	25,70	18,00	20,97	4,73	2,97
19/fev	22,80	18,50	19,75	3,05	1,25
20/fev	25,60	19,20	21,04	4,56	1,84
21/fev	24,70	19,70	21,15	3,55	1,45
22/fev	20,60	14,90	17,23	3,38	2,33
23/fev	25,20	14,10	18,11	7,09	4,01
24/fev	27,70	15,90	20,15	7,55	4,25
25/fev	24,30	18,20	20,76	3,54	2,56
26/fev	19,90	13,70	16,87	3,03	3,17
27/fev	19,50	9,20	14,25	5,25	5,05
28/fev	20,60	10,50	15,20	5,40	4,70
01/mar	26,60	15,60	19,51	7,09	3,91
02/mar	27,10	16,80	21,11	5,99	4,31
03/mar	24,90	18,00	21,62	3,28	3,62
04/mar	23,30	15,60	17,70	5,60	2,10
05/mar	18,30	12,30	14,41	3,89	2,11
06/mar	21,80	11,60	15,35	6,45	3,75
07/mar	25,20	13,30	18,06	7,14	4,76
08/mar	25,20	18,40	20,67	4,53	2,27
09/mar	22,00	17,70	19,00	3,00	1,30
10/mar	24,00	16,20	19,17	4,83	2,97
11/mar	24,50	15,20	19,27	5,23	4,07
12/mar	19,70	15,80	17,59	2,11	1,79
13/mar	16,90	13,50	15,14	1,76	1,64
14/mar	16,10	11,90	13,71	2,39	1,81
15/mar	16,40	13,20	14,36	2,04	1,16
16/mar	15,70	12,30	14,47	1,23	2,17
17/mar	16,40	10,80	12,52	3,88	1,72
18/mar	19,70	10,30	13,65	6,05	3,35
19/mar	19,10	13,00	15,12	3,98	2,12
20/mar	16,20	13,90	15,11	1,09	1,21
21/mar	21,10	14,80	17,11	3,99	2,31
22/mar	19,40	15,10	16,89	2,51	1,79
23/mar	21,00	10,20	15,37	5,63	5,17
24/mar	19,30	11,40	14,51	4,79	3,11
25/mar	20,60	13,40	16,33	4,27	2,93
26/mar	21,30	14,60	16,93	4,38	2,33
27/mar	17,80	12,10	14,15	3,65	2,05
28/mar	17,30	15,30	16,67	0,63	1,37
29/mar	20,40	11,30	15,39	5,01	4,09
30/mar	23,00	14,00	17,45	5,55	3,45
31/mar	24,10	14,60	18,55	5,55	3,95

01/abr	23,00	15,00	18,82	4,18	3,82
02/abr	23,70	17,00	19,35	4,35	2,35
03/abr	24,30	16,60	19,57	4,73	2,97
04/abr	23,90	18,10	19,94	3,96	1,84
05/abr	19,50	14,40	17,47	2,03	3,07
06/abr	22,60	12,70	16,83	5,78	4,13
07/abr	19,30	12,90	15,98	3,32	3,08
08/abr	19,70	13,80	15,80	3,90	2,00
09/abr	17,70	14,10	15,37	2,33	1,27
10/abr	21,30	13,90	16,87	4,43	2,97
11/abr	24,50	14,30	18,32	6,18	4,02
12/abr	21,70	16,20	18,32	3,38	2,12
13/abr	16,30	10,20	13,15	3,15	2,95
14/abr	15,90	4,10	9,72	6,18	5,62
15/abr	18,20	8,30	12,25	5,95	3,95
16/abr	16,20	9,60	13,57	2,63	3,97
17/abr	15,80	9,80	12,06	3,74	2,26
18/abr	18,40	7,50	12,04	6,36	4,54
19/abr	20,10	8,50	14,09	6,01	5,59
20/abr	19,60	8,80	14,22	5,38	5,42
21/abr	20,80	9,60	14,83	5,97	5,23
22/abr	21,30	10,30	15,01	6,29	4,71
23/abr	21,40	10,40	14,93	6,48	4,53
24/abr	21,70	10,50	15,10	6,60	4,60
25/abr	21,00	12,00	15,75	5,25	3,75
26/abr	21,20	12,40	16,03	5,17	3,63
27/abr	23,10	12,40	16,61	6,49	4,21
28/abr	25,50	14,20	18,09	7,41	3,89
29/abr	21,90	15,50	18,30	3,60	2,80
30/abr	21,60	15,60	17,40	4,20	1,80
01/mai	21,90	13,90	16,52	5,38	2,62
02/mai	26,70	15,60	19,49	7,21	3,89
03/mai	27,00	16,90	21,01	5,99	4,11
04/mai	22,00	14,80	17,23	4,77	2,43
05/mai	14,40	11,30	12,98	1,43	1,68
06/mai	14,20	9,00	11,07	3,13	2,07
07/mai	10,40	6,80	8,61	1,79	1,81
08/mai	17,30	2,20	8,58	8,72	6,38
09/mai	21,80	7,40	13,56	8,24	6,16
10/mai	24,90	11,80	16,81	8,09	5,01
11/mai	23,20	10,60	17,04	6,16	6,44
12/mai	19,30	11,90	15,93	3,37	4,03
13/mai	20,90	13,20	15,96	4,94	2,76
14/mai	20,80	15,10	17,50	3,30	2,40
15/mai	18,40	15,80	16,68	1,73	0,88
16/mai	16,40	3,70	8,63	7,77	4,93

17/mai	10,30	0,10	4,49	5,81	4,39
18/mai	14,50	5,10	8,52	5,98	3,42
19/mai	16,70	12,60	13,96	2,74	1,36
20/mai	17,00	12,90	14,46	2,54	1,56
21/mai	15,70	10,70	12,95	2,75	2,25
22/mai	12,20	7,40	10,29	1,91	2,89
23/mai	15,00	8,30	10,76	4,24	2,46
24/mai	17,90	10,00	12,43	5,47	2,43
25/mai	15,50	8,90	11,88	3,62	2,98
26/mai	17,90	8,70	11,90	6,00	3,20
27/mai	18,80	10,80	13,53	5,27	2,73
28/mai	18,60	11,40	14,16	4,44	2,76
29/mai	17,60	12,70	14,62	2,98	1,92
30/mai	12,60	5,40	9,66	2,94	4,26
31/mai	17,10	4,40	9,23	7,87	4,83
01/jun	14,00	9,60	11,90	2,10	2,30
02/jun	16,60	12,50	13,80	2,80	1,30
03/jun	14,80	8,30	10,78	4,03	2,48
04/jun	17,20	5,70	10,12	7,08	4,42
05/jun	19,40	10,60	13,75	5,65	3,15
06/jun	16,00	10,70	13,23	2,78	2,53
07/jun	17,70	7,40	11,40	6,30	4,00
08/jun	15,80	8,70	12,17	3,63	3,47
09/jun	16,70	8,90	11,88	4,83	2,98
10/jun	15,70	12,50	14,08	1,63	1,58
11/jun	16,60	9,20	12,35	4,25	3,15
12/jun	19,40	9,60	13,36	6,04	3,76
13/jun	17,50	9,30	12,94	4,56	3,64
14/jun	19,30	8,20	12,21	7,09	4,01
15/jun	13,40	7,70	10,12	3,28	2,42
16/jun	16,50	9,10	11,81	4,69	2,71
17/jun	13,50	9,70	12,62	0,88	2,92
18/jun	19,80	9,40	13,19	6,61	3,79
19/jun	16,50	9,30	13,20	3,30	3,90
20/jun	10,90	6,70	8,33	2,57	1,63
21/jun	13,80	9,40	11,11	2,69	1,71
22/jun	11,40	7,80	9,50	1,90	1,70
23/jun	14,30	4,20	8,11	6,19	3,91
24/jun	13,70	7,60	10,15	3,55	2,55
25/jun	15,30	12,40	13,71	1,59	1,31
26/jun	14,30	8,80	10,82	3,48	2,02
27/jun	15,00	6,40	9,40	5,60	3,00
28/jun	18,90	9,20	12,68	6,23	3,48
29/jun	16,30	12,00	14,22	2,08	2,22
30/jun	13,30	6,60	9,72	3,58	3,12
01/jul	12,50	2,70	7,29	5,21	4,59

02/jul	15,30	2,90	7,55	7,75	4,65
03/jul	18,50	8,00	11,40	7,10	3,40
04/jul	22,90	12,30	15,85	7,05	3,55
05/jul	24,00	14,40	18,28	5,72	3,88
06/jul	22,60	15,10	18,40	4,20	3,30
07/jul	20,30	8,00	14,41	5,89	6,41
08/jul	9,30	4,90	6,83	2,47	1,93
09/jul	19,70	7,40	11,38	8,32	3,98
10/jul	21,80	11,90	15,40	6,40	3,50
11/jul	22,90	14,00	17,25	5,65	3,25
12/jul	20,40	11,90	15,72	4,68	3,82
13/jul	16,50	12,00	13,96	2,54	1,96
14/jul	16,20	12,10	13,92	2,28	1,82
15/jul	14,40	5,60	8,25	6,15	2,65
16/jul	14,40	3,00	7,00	7,40	4,00
17/jul	19,60	7,10	11,73	7,87	4,63
18/jul	18,00	10,30	13,98	4,02	3,68
19/jul	8,10	2,50	4,51	3,59	2,01
20/jul	14,30	4,20	7,86	6,44	3,66
21/jul	7,80	4,50	5,79	2,01	1,29
22/jul	6,10	-0,10	2,89	3,21	2,99
23/jul	4,20	-1,20	1,43	2,77	2,63
24/jul	6,80	-1,10	2,50	4,30	3,60
25/jul	10,30	0,20	4,38	5,92	4,18
26/jul	15,70	5,50	8,78	6,93	3,28
27/jul	16,80	4,10	9,48	7,32	5,38
28/jul	16,70	6,00	10,49	6,21	4,49
29/jul	21,60	7,10	12,07	9,53	4,97
30/jul	21,40	11,10	14,50	6,90	3,40
31/jul	23,60	13,40	17,15	6,45	3,75
01/ago	25,70	13,90	18,78	6,92	4,88
02/ago	24,60	15,50	19,29	5,31	3,79
03/ago	15,80	8,60	11,79	4,01	3,19
04/ago	11,40	7,30	8,89	2,51	1,59
05/ago	19,80	3,70	9,78	10,02	6,08
06/ago	18,00	10,60	13,71	4,29	3,11
07/ago	24,90	10,00	15,16	9,74	5,16
08/ago	25,90	17,20	20,41	5,49	3,21
09/ago	22,00	6,50	8,65	13,35	2,15
10/ago	7,30	4,80	6,11	1,19	1,31
11/ago	6,80	4,00	5,17	1,63	1,17
12/ago	14,60	5,30	8,51	6,09	3,21
13/ago	10,20	4,70	7,71	2,49	3,01
14/ago	4,90	2,50	3,56	1,34	1,06
15/ago	12,70	3,50	4,96	7,74	1,46
16/ago	14,70	3,70	8,37	6,33	4,67

17/ago	12,30	5,50	8,41	3,89	2,91
18/ago	16,80	7,20	10,60	6,20	3,40
19/ago	19,00	8,60	12,60	6,40	4,00
20/ago	20,20	10,10	14,37	5,83	4,27
21/ago	23,10	11,60	15,95	7,15	4,35
22/ago	23,00	14,80	17,25	5,75	2,45
23/ago	14,50	1,60	6,68	7,83	5,08
24/ago	7,50	1,40	3,29	4,21	1,89
25/ago	10,10	6,50	8,46	1,64	1,96
26/ago	7,10	3,60	5,02	2,08	1,42
27/ago	5,30	0,10	1,92	3,38	1,82
28/ago	12,50	4,10	5,96	6,54	1,86
29/ago	20,80	4,60	10,44	10,36	5,84
30/ago	25,40	10,40	15,94	9,46	5,54
31/ago	25,10	15,10	18,73	6,38	3,63
01/set	22,40	14,00	16,63	5,77	2,63
02/set	22,00	12,00	16,19	5,81	4,19
03/set	15,60	7,60	12,62	2,98	5,02
04/set	10,30	2,50	5,91	4,39	3,41
05/set	19,80	6,00	11,22	8,58	5,22
06/set	22,00	11,50	15,27	6,73	3,77
07/set	23,20	11,90	16,35	6,85	4,45
08/set	22,50	13,80	17,17	5,33	3,37
09/set	25,30	12,60	18,10	7,20	5,50
10/set	29,40	16,30	20,73	8,67	4,43
11/set	29,20	16,10	21,87	7,33	5,77
12/set	28,50	15,20	20,71	7,79	5,51
13/set	29,20	17,40	22,41	6,79	5,01
14/set	28,80	17,20	22,13	6,67	4,93
15/set	25,60	14,50	19,03	6,57	4,53
16/set	19,30	14,40	16,20	3,10	1,80
17/set	16,00	7,60	10,48	5,52	2,88
18/set	10,40	1,00	5,60	4,80	4,60
19/set	13,80	3,00	7,70	6,10	4,70
20/set	14,70	8,60	11,89	2,81	3,29
21/set	15,70	12,10	13,98	1,72	1,88
22/set	12,50	9,60	11,08	1,43	1,48
23/set	12,20	10,70	11,47	0,73	0,77
24/set	11,10	4,80	7,23	3,88	2,43
25/set	11,40	6,10	7,69	3,71	1,59
26/set	14,50	3,40	8,66	5,84	5,26
27/set	18,70	6,80	11,19	7,51	4,39
28/set	14,60	9,60	10,97	3,63	1,37
29/set	16,90	9,40	12,88	4,03	3,48
30/set	19,90	10,90	13,73	6,17	2,83
01/out	18,40	10,60	13,05	5,35	2,45

02/out	18,90	7,70	13,23	5,68	5,53
03/out	17,50	9,90	13,21	4,29	3,31
04/out	15,70	13,10	14,35	1,35	1,25
05/out	12,70	8,20	9,98	2,73	1,78
06/out	15,90	7,90	10,55	5,35	2,65
07/out	18,20	7,80	11,63	6,58	3,83
08/out	19,90	6,80	12,03	7,87	5,23
09/out	22,20	9,40	14,33	7,87	4,93
10/out	22,90	10,90	16,18	6,72	5,28
11/out	21,50	11,90	16,59	4,91	4,69
12/out	20,50	13,70	16,51	3,99	2,81
13/out	20,20	15,30	16,85	3,35	1,55
14/out	23,60	14,60	18,10	5,50	3,50
15/out	20,20	14,00	16,68	3,52	2,68
16/out	20,40	11,50	15,18	5,22	3,68
17/out	15,30	12,80	14,15	1,15	1,35
18/out	17,70	11,10	13,62	4,08	2,52
19/out	20,50	12,00	15,71	4,79	3,71
20/out	26,80	12,70	18,37	8,43	5,67
21/out	23,20	15,00	18,30	4,90	3,30
22/out	20,40	10,30	14,72	5,68	4,42
23/out	25,40	13,70	18,16	7,24	4,46
24/out	19,90	11,90	17,00	2,90	5,10
25/out	17,60	10,30	13,10	4,50	2,80
26/out	20,70	13,40	15,98	4,72	2,58
27/out	18,00	12,40	14,91	3,09	2,51
28/out	16,60	7,40	11,11	5,49	3,71
29/out	19,90	7,70	13,09	6,81	5,39
30/out	21,90	11,50	16,05	5,85	4,55
31/out	24,00	13,10	16,90	7,10	3,80
01/nov	23,70	14,30	17,71	5,99	3,41
02/nov	24,00	13,40	18,60	5,40	5,20
03/nov	21,80	17,70	19,18	2,62	1,48
04/nov	17,60	10,70	13,98	3,62	3,28
05/nov	17,60	9,50	12,88	4,72	3,38
06/nov	20,20	9,00	14,09	6,11	5,09
07/nov	23,30	10,50	15,78	7,52	5,28
08/nov	26,90	13,20	18,66	8,24	5,46
09/nov	26,90	15,80	20,52	6,38	4,72
10/nov	27,30	18,60	21,35	5,95	2,75
11/nov	21,10	16,10	18,18	2,92	2,08
12/nov	20,30	15,00	17,14	3,16	2,14
13/nov	22,10	13,50	17,65	4,45	4,15
14/nov	26,30	12,40	18,09	8,21	5,69
15/nov	28,00	13,40	20,19	7,81	6,79
16/nov	17,60	11,00	15,20	2,40	4,20

17/nov	20,50	7,80	14,13	6,37	6,33
18/nov	26,40	12,30	17,69	8,71	5,39
19/nov	27,90	15,60	21,00	6,90	5,40
20/nov	25,20	17,40	20,80	4,40	3,40
21/nov	22,20	16,70	19,28	2,92	2,58
22/nov	18,70	13,40	15,59	3,11	2,19
23/nov	22,60	11,30	15,59	7,01	4,29
24/nov	26,00	12,70	17,91	8,09	5,21
25/nov	25,90	15,60	18,97	6,93	3,37
26/nov	24,90	16,50	19,98	4,93	3,48
27/nov	27,30	16,30	21,13	6,18	4,83
28/nov	24,10	17,30	20,02	4,08	2,72
29/nov	21,10	11,80	15,93	5,17	4,13
30/nov	20,90	14,70	16,89	4,01	2,19
01/dez	25,30	14,30	18,00	7,30	3,70
02/dez	21,90	16,90	18,42	3,48	1,52
03/dez	24,50	15,40	18,94	5,56	3,54
04/dez	26,90	14,10	19,57	7,33	5,47
05/dez	22,60	16,30	19,03	3,57	2,73
06/dez	17,70	11,90	14,52	3,18	2,62
07/dez	21,40	11,50	16,15	5,25	4,65
08/dez	27,90	14,70	20,23	7,68	5,53
09/dez	25,90	18,10	21,48	4,42	3,38
10/dez	19,00	15,40	17,15	1,85	1,75
11/dez	18,20	12,80	15,05	3,15	2,25
12/dez	22,00	11,50	16,07	5,93	4,57
13/dez	25,50	13,30	17,80	7,70	4,50
14/dez	25,70	14,50	20,10	5,60	5,60
15/dez	25,40	17,10	21,00	4,40	3,90
16/dez	24,70	15,00	19,70	5,00	4,70
17/dez	25,00	14,50	19,73	5,28	5,23
18/dez	26,70	14,90	19,95	6,75	5,05
19/dez	26,60	15,10	20,13	6,47	5,03
20/dez	25,50	16,90	20,63	4,87	3,73
21/dez	25,40	15,30	19,85	5,55	4,55
22/dez	23,90	14,40	18,94	4,96	4,54
23/dez	21,60	14,80	17,68	3,93	2,88
24/dez	24,70	15,30	19,43	5,27	4,13
25/dez	29,50	16,60	22,29	7,21	5,69
26/dez	31,10	17,90	24,38	6,73	6,48
27/dez	32,20	20,90	25,44	6,76	4,54
28/dez	28,80	19,10	22,70	6,10	3,60
29/dez	30,00	20,10	24,65	5,35	4,55
30/dez	28,30	18,50	22,86	5,44	4,36
31/dez	24,20	19,60	21,43	2,78	1,83

Ano	2012				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	19,60	14,10	15,75	3,85	1,65
02/jan	20,10	14,50	16,05	4,05	1,55
03/jan	23,80	11,40	17,13	6,68	5,73
04/jan	21,60	12,90	17,31	4,29	4,41
05/jan	22,90	12,90	16,83	6,07	3,93
06/jan	25,60	15,90	19,88	5,72	3,98
07/jan	24,20	15,60	19,45	4,75	3,85
08/jan	27,70	16,70	21,00	6,70	4,30
09/jan	27,40	17,90	21,41	5,99	3,51
10/jan	24,10	16,80	19,92	4,18	3,12
11/jan	28,90	17,60	21,15	7,75	3,55
12/jan	26,00	18,50	20,88	5,12	2,38
13/jan	19,50	17,90	18,65	0,85	0,75
14/jan	18,50	15,40	17,27	1,23	1,87
15/jan	19,70	14,90	16,43	3,28	1,53
16/jan	22,50	14,20	17,80	4,70	3,60
17/jan	23,40	16,60	19,38	4,02	2,78
18/jan	24,20	16,60	19,50	4,70	2,90
19/jan	25,10	14,80	19,45	5,65	4,65
20/jan	27,10	17,00	21,01	6,09	4,01
21/jan	27,30	18,20	21,10	6,20	2,90
22/jan	27,80	19,00	22,05	5,75	3,05
23/jan	28,10	19,00	22,75	5,35	3,75
24/jan	27,90	19,40	22,62	5,28	3,22
25/jan	20,60	17,90	19,40	1,20	1,50
26/jan	19,50	13,20	16,42	3,08	3,22
27/jan	20,40	13,00	15,78	4,62	2,78
28/jan	22,80	12,30	16,92	5,88	4,62
29/jan	24,50	13,40	18,42	6,08	5,02
30/jan	26,70	14,60	20,01	6,69	5,41
31/jan	28,80	16,00	21,73	7,08	5,73
01/fev	27,70	17,80	22,45	5,25	4,65
02/fev	28,90	19,10	22,66	6,24	3,56
03/fev	30,10	20,10	23,39	6,71	3,29
04/fev	28,90	21,30	23,81	5,09	2,51
05/fev	29,20	18,90	22,22	6,98	3,32
06/fev	27,30	18,50	20,78	6,52	2,28
07/fev	27,30	18,30	21,90	5,40	3,60
08/fev	29,40	18,80	23,20	6,20	4,40
09/fev	24,80	19,20	20,72	4,08	1,52
10/fev	21,40	16,30	18,36	3,04	2,06
11/fev	22,60	12,60	17,30	5,30	4,70
12/fev	24,10	13,20	18,25	5,85	5,05
13/fev	26,30	16,20	20,49	5,81	4,29

14/fev	27,00	16,50	20,40	6,60	3,90
15/fev	27,40	18,60	22,33	5,07	3,73
16/fev	28,40	18,90	23,16	5,24	4,26
17/fev	27,90	18,70	22,58	5,32	3,88
18/fev	30,40	19,20	23,97	6,43	4,77
19/fev	31,20	21,50	25,60	5,60	4,10
20/fev	29,10	17,10	22,66	6,44	5,56
21/fev	28,20	19,00	22,51	5,69	3,51
22/fev	21,40	18,70	19,78	1,63	1,08
23/fev	25,30	16,80	19,82	5,48	3,02
24/fev	24,70	16,70	20,30	4,40	3,60
25/fev	21,30	17,30	18,78	2,52	1,48
26/fev	23,80	18,00	20,02	3,78	2,02
27/fev	25,30	17,10	20,83	4,48	3,73
28/fev	24,60	18,20	20,78	3,82	2,58
01/mar	24,70	17,60	19,61	5,09	2,01
02/mar	21,10	16,10	18,13	2,97	2,03
03/mar	23,10	15,10	18,26	4,84	3,16
04/mar	27,10	16,80	20,63	6,47	3,83
05/mar	29,80	18,00	22,55	7,25	4,55
06/mar	29,40	17,50	22,74	6,66	5,24
07/mar	29,60	17,30	22,54	7,06	5,24
08/mar	26,80	17,00	21,81	4,99	4,81
09/mar	24,60	17,30	20,64	3,96	3,34
10/mar	28,00	16,60	21,29	6,71	4,69
11/mar	29,10	18,00	23,18	5,92	5,18
12/mar	29,70	17,80	23,26	6,44	5,46
13/mar	29,70	20,20	24,11	5,59	3,91
14/mar	20,30	17,00	18,90	1,40	1,90
15/mar	20,40	14,90	16,95	3,45	2,05
16/mar	20,90	10,30	15,50	5,40	5,20
17/mar	23,50	14,50	17,90	5,60	3,40
18/mar	23,40	15,10	18,55	4,85	3,45
19/mar	25,20	14,70	18,88	6,32	4,18
20/mar	24,80	14,60	19,14	5,66	4,54
21/mar	20,20	15,00	17,58	2,62	2,58
22/mar	21,10	15,00	17,59	3,51	2,59
23/mar	20,20	13,70	16,60	3,60	2,90
24/mar	18,80	13,20	15,39	3,41	2,19
25/mar	20,60	12,10	15,41	5,19	3,31
26/mar	23,00	13,00	16,51	6,49	3,51
27/mar	16,20	10,50	13,56	2,64	3,06
28/mar	14,90	5,40	9,66	5,24	4,26
29/mar	19,80	6,20	11,73	8,07	5,53
30/mar	20,70	10,90	14,44	6,26	3,54
31/mar	23,00	13,30	16,80	6,20	3,50

01/abr	23,30	13,90	17,69	5,61	3,79
02/abr	24,80	13,90	18,49	6,31	4,59
03/abr	25,00	14,70	18,66	6,34	3,96
04/abr	26,60	15,60	20,03	6,57	4,43
05/abr	22,50	14,10	18,14	4,36	4,04
06/abr	18,50	13,50	15,36	3,14	1,86
07/abr	21,40	10,30	15,39	6,01	5,09
08/abr	24,60	13,00	17,69	6,91	4,69
09/abr	23,10	13,30	17,85	5,25	4,55
10/abr	22,30	16,70	18,83	3,47	2,13
11/abr	23,40	18,20	19,64	3,76	1,44
12/abr	21,80	15,90	18,38	3,43	2,48
13/abr	22,50	15,80	17,70	4,80	1,90
14/abr	22,30	16,60	18,54	3,76	1,94
15/abr	17,80	12,20	14,29	3,51	2,09
16/abr	19,40	9,90	14,57	4,83	4,67
17/abr	22,60	13,70	16,56	6,04	2,86
18/abr	24,10	13,60	17,90	6,20	4,30
19/abr	21,90	15,30	17,60	4,30	2,30
20/abr	22,10	14,50	17,51	4,59	3,01
21/abr	21,50	13,70	17,22	4,28	3,52
22/abr	15,60	9,30	11,68	3,92	2,38
23/abr	14,50	7,50	10,37	4,13	2,87
24/abr	11,20	5,70	8,74	2,46	3,04
25/abr	14,00	6,80	9,65	4,35	2,85
26/abr	16,90	11,00	13,23	3,67	2,23
27/abr	13,40	7,90	10,93	2,48	3,03
28/abr	15,60	5,70	9,98	5,63	4,28
29/abr	13,70	8,50	10,63	3,08	2,13
30/abr	9,00	6,50	7,58	1,42	1,08
01/mai	12,60	4,70	7,48	5,13	2,78
02/mai	17,20	9,20	12,03	5,17	2,83
03/mai	21,80	9,50	13,83	7,97	4,33
04/mai	23,90	13,10	16,90	7,00	3,80
05/mai	21,60	12,20	16,12	5,48	3,92
06/mai	19,20	13,00	15,35	3,85	2,35
07/mai	23,40	13,30	16,56	6,84	3,26
08/mai	23,20	13,00	17,02	6,18	4,02
09/mai	23,70	13,40	17,32	6,38	3,92
10/mai	22,30	12,90	17,11	5,19	4,21
11/mai	18,70	13,60	16,65	2,05	3,05
12/mai	16,30	12,10	13,66	2,64	1,56
13/mai	13,00	3,00	8,37	4,63	5,37
14/mai	14,10	3,40	8,09	6,01	4,69
15/mai	16,90	7,40	11,05	5,85	3,65
16/mai	17,30	9,40	12,60	4,70	3,20

17/mai	18,50	10,60	13,66	4,84	3,06
18/mai	20,10	9,30	13,60	6,50	4,30
19/mai	19,30	10,10	13,77	5,53	3,67
20/mai	21,10	12,00	15,19	5,91	3,19
21/mai	21,30	10,90	14,74	6,56	3,84
22/mai	21,00	11,20	15,10	5,90	3,90
23/mai	19,70	11,30	15,20	4,50	3,90
24/mai	18,40	12,90	14,97	3,43	2,07
25/mai	16,00	12,60	14,07	1,93	1,47
26/mai	18,00	11,80	14,26	3,74	2,46
27/mai	21,10	10,90	15,11	5,99	4,21
28/mai	23,00	15,20	17,97	5,03	2,77
29/mai	24,50	18,60	20,35	4,15	1,75
30/mai	21,70	12,70	17,43	4,28	4,73
31/mai	14,90	3,70	9,38	5,52	5,68
01/jun	14,30	4,60	9,23	5,07	4,63
02/jun	18,90	7,40	11,67	7,23	4,27
03/jun	17,00	10,60	14,25	2,75	3,65
04/jun	12,50	6,90	8,58	3,93	1,68
05/jun	9,10	2,00	6,14	2,96	4,14
06/jun	10,30	1,00	5,73	4,57	4,73
07/jun	6,50	1,90	4,52	1,98	2,62
08/jun	8,00	0,80	6,01	1,99	5,21
09/jun	14,30	1,00	7,87	6,43	6,87
10/jun	14,40	5,20	9,39	5,01	4,19
11/jun	15,40	9,70	11,86	3,54	2,16
12/jun	18,60	10,10	13,05	5,55	2,95
13/jun	25,40	13,50	17,53	7,87	4,03
14/jun	24,60	14,90	19,05	5,55	4,15
15/jun	23,80	16,50	19,56	4,24	3,06
16/jun	17,30	11,00	14,94	2,36	3,94
17/jun	18,00	8,70	11,48	6,52	2,78
18/jun	17,90	12,10	14,11	3,79	2,01
19/jun	13,90	9,30	11,55	2,35	2,25
20/jun	9,40	7,40	8,50	0,90	1,10
21/jun	15,70	6,10	9,75	5,95	3,65
22/jun	12,20	9,70	11,00	1,20	1,30
23/jun	17,40	5,90	10,43	6,97	4,53
24/jun	20,00	7,10	11,96	8,04	4,86
25/jun	12,70	8,90	10,31	2,39	1,41
26/jun	20,30	9,10	12,46	7,84	3,36
27/jun	23,70	13,70	16,85	6,85	3,15
28/jun	22,80	14,10	17,56	5,24	3,46
29/jun	23,20	14,00	17,41	5,79	3,41
30/jun	22,40	16,30	19,03	3,37	2,73
01/jul	23,10	14,90	18,19	4,91	3,29

02/jul	24,70	14,30	18,42	6,28	4,12
03/jul	25,40	12,50	17,90	7,50	5,40
04/jul	23,50	12,50	17,67	5,83	5,17
05/jul	19,90	9,50	15,34	4,56	5,84
06/jul	12,80	8,60	10,14	2,66	1,54
07/jul	7,70	4,60	5,37	2,33	0,77
08/jul	8,90	1,70	4,59	4,31	2,89
09/jul	16,80	3,60	8,82	7,98	5,22
10/jul	16,10	11,60	13,11	2,99	1,51
11/jul	14,20	4,20	7,40	6,80	3,20
12/jul	8,60	3,40	5,50	3,10	2,10
13/jul	11,40	1,30	5,85	5,55	4,55
14/jul	11,30	5,20	7,85	3,45	2,65
15/jul	7,50	0,40	4,61	2,89	4,21
16/jul	6,90	2,60	4,63	2,27	2,03
17/jul	10,10	6,00	7,23	2,87	1,23
18/jul	8,00	5,40	6,75	1,25	1,35
19/jul	14,10	3,60	7,21	6,89	3,61
20/jul	17,60	5,90	10,49	7,11	4,59
21/jul	18,50	9,10	12,78	5,72	3,68
22/jul	15,10	9,00	11,78	3,32	2,78
23/jul	21,40	8,70	14,19	7,21	5,49
24/jul	18,10	13,20	14,93	3,17	1,73
25/jul	13,10	3,20	6,22	6,88	3,02
26/jul	15,10	4,60	9,61	5,49	5,01
27/jul	12,40	3,50	8,07	4,33	4,57
28/jul	19,70	5,40	10,43	9,27	5,03
29/jul	16,80	9,90	14,28	2,52	4,38
30/jul	9,50	2,50	5,82	3,68	3,32
31/jul	15,50	8,40	10,85	4,65	2,45
01/ago	21,50	12,00	15,68	5,82	3,68
02/ago	22,40	12,40	16,60	5,80	4,20
03/ago	24,30	13,90	17,92	6,38	4,02
04/ago	21,90	15,50	18,56	3,34	3,06
05/ago	18,70	9,70	12,65	6,05	2,95
06/ago	15,50	3,80	9,24	6,26	5,44
07/ago	21,60	10,60	14,26	7,34	3,66
08/ago	22,40	11,30	15,94	6,46	4,64
09/ago	22,30	14,70	18,25	4,05	3,55
10/ago	24,20	12,90	17,28	6,92	4,38
11/ago	25,00	16,00	19,53	5,47	3,53
12/ago	26,00	14,90	19,26	6,74	4,36
13/ago	22,70	11,40	13,95	8,75	2,55
14/ago	24,10	10,90	15,37	8,73	4,47
15/ago	24,00	13,50	18,12	5,88	4,62
16/ago	24,70	15,20	18,82	5,88	3,62

17/ago	25,90	15,20	19,08	6,82	3,88
18/ago	23,20	13,90	18,23	4,98	4,33
19/ago	21,90	14,00	17,58	4,33	3,58
20/ago	24,00	13,80	17,94	6,06	4,14
21/ago	25,10	15,80	19,32	5,78	3,52
22/ago	27,00	15,60	19,63	7,37	4,03
23/ago	25,80	15,30	20,08	5,73	4,78
24/ago	25,70	11,70	18,00	7,70	6,30
25/ago	21,70	6,40	13,75	7,95	7,35
26/ago	5,90	3,90	4,78	1,12	0,88
27/ago	9,50	5,30	6,88	2,62	1,58
28/ago	10,30	7,60	8,57	1,73	0,97
29/ago	11,00	8,00	9,33	1,67	1,33
30/ago	20,50	8,10	12,38	8,12	4,28
31/ago	21,10	10,80	15,30	5,80	4,50
01/set	21,80	13,40	16,54	5,26	3,14
02/set	23,60	13,40	17,46	6,14	4,06
03/set	19,90	10,60	13,40	6,50	2,80
04/set	20,90	8,50	12,21	8,69	3,71
05/set	24,10	9,80	15,11	8,99	5,31
06/set	25,30	13,10	17,61	7,69	4,51
07/set	30,30	16,50	21,83	8,47	5,33
08/set	26,30	17,40	22,11	4,19	4,71
09/set	17,20	12,60	13,84	3,36	1,24
10/set	13,70	11,90	12,65	1,05	0,75
11/set	14,50	11,80	12,84	1,66	1,04
12/set	17,90	11,20	13,76	4,14	2,56
13/set	17,20	11,30	13,63	3,57	2,33
14/set	26,00	11,70	16,28	9,72	4,58
15/set	25,10	14,00	18,77	6,33	4,77
16/set	20,40	15,10	18,24	2,16	3,14
17/set	26,90	14,50	18,50	8,40	4,00
18/set	18,30	15,40	16,75	1,55	1,35
19/set	19,00	13,30	16,18	2,82	2,88
20/set	14,90	5,40	9,72	5,18	4,32
21/set	14,30	7,80	10,41	3,89	2,61
22/set	16,50	5,90	10,59	5,91	4,69
23/set	18,70	4,70	10,92	7,78	6,22
24/set	23,70	10,60	14,98	8,73	4,38
25/set	20,10	4,20	9,94	10,16	5,74
26/set	6,40	1,00	3,48	2,92	2,48
27/set	14,70	5,40	8,21	6,49	2,81
28/set	16,80	6,40	10,68	6,13	4,28
29/set	16,20	9,30	12,20	4,00	2,90
30/set	23,20	11,60	15,79	7,41	4,19
01/out	20,50	14,30	15,89	4,61	1,59

02/out	19,70	12,60	15,63	4,07	3,03
03/out	19,20	14,30	16,45	2,75	2,15
04/out	19,30	15,40	16,59	2,71	1,19
05/out	23,90	15,00	18,54	5,36	3,54
06/out	29,30	16,40	21,59	7,71	5,19
07/out	30,20	17,30	22,77	7,43	5,47
08/out	23,90	17,10	19,44	4,46	2,34
09/out	22,80	16,80	18,56	4,24	1,76
10/out	18,20	12,20	16,47	1,73	4,27
11/out	12,90	10,50	11,23	1,67	0,73
12/out	16,20	9,60	11,85	4,35	2,25
13/out	19,60	8,80	13,10	6,50	4,30
14/out	23,50	8,90	14,67	8,83	5,77
15/out	25,30	8,60	15,35	9,95	6,75
16/out	24,80	14,20	18,45	6,35	4,25
17/out	21,90	14,90	18,50	3,40	3,60
18/out	18,50	10,30	14,79	3,71	4,49
19/out	23,40	8,60	14,95	8,45	6,35
20/out	26,40	15,20	19,79	6,61	4,59
21/out	23,90	16,60	20,01	3,89	3,41
22/out	18,70	15,00	16,73	1,97	1,73
23/out	23,60	15,80	18,32	5,28	2,52
24/out	17,80	10,20	13,77	4,03	3,57
25/out	20,60	10,10	15,18	5,43	5,08
26/out	24,60	12,80	17,91	6,69	5,11
27/out	25,60	17,20	20,35	5,25	3,15
28/out	24,70	17,30	20,05	4,65	2,75
29/out	26,70	17,50	20,75	5,95	3,25
30/out	24,90	17,80	21,36	3,54	3,56
31/out	19,50	15,00	17,23	2,27	2,23
01/nov	19,30	12,60	15,38	3,92	2,78
02/nov	21,20	10,30	15,57	5,63	5,27
03/nov	23,60	11,10	17,05	6,55	5,95
04/nov	22,40	13,50	17,89	4,51	4,39
05/nov	23,40	12,00	17,64	5,76	5,64
06/nov	25,20	11,90	18,88	6,32	6,98
07/nov	26,20	13,60	19,48	6,72	5,88
08/nov	27,60	17,00	21,49	6,11	4,49
09/nov	27,30	18,10	22,27	5,03	4,17
10/nov	26,00	18,50	21,90	4,10	3,40
11/nov	21,40	18,30	19,22	2,18	0,92
12/nov	20,50	10,00	16,02	4,48	6,02
13/nov	14,90	10,00	11,79	3,11	1,79
14/nov	18,90	10,80	13,75	5,15	2,95
15/nov	20,80	12,00	15,55	5,25	3,55
16/nov	23,00	12,70	16,82	6,18	4,12

17/nov	22,90	12,80	17,17	5,73	4,37
18/nov	26,40	13,60	18,46	7,94	4,86
19/nov	22,60	15,50	19,00	3,60	3,50
20/nov	24,10	17,60	20,15	3,95	2,55
21/nov	24,50	11,00	17,92	6,58	6,92
22/nov	31,60	14,70	20,94	10,66	6,24
23/nov	25,20	17,60	19,94	5,26	2,34
24/nov	19,60	15,50	17,16	2,44	1,66
25/nov	20,30	9,10	14,90	5,40	5,80
26/nov	22,90	10,50	16,30	6,60	5,80
27/nov	25,70	14,80	19,69	6,01	4,89
28/nov	26,90	14,20	20,14	6,76	5,94
29/nov	23,20	16,30	19,72	3,48	3,42
30/nov	23,50	17,70	19,56	3,94	1,86
01/dez	21,00	17,70	18,95	2,05	1,25
02/dez	24,30	16,70	19,75	4,55	3,05
03/dez	29,10	15,00	21,14	7,96	6,14
04/dez	30,10	18,90	22,15	7,95	3,25
05/dez	26,00	18,90	21,48	4,53	2,58
06/dez	29,70	18,10	23,39	6,31	5,29
07/dez	27,90	20,00	23,75	4,15	3,75
08/dez	22,30	14,60	18,40	3,90	3,80
09/dez	26,10	14,00	19,69	6,41	5,69
10/dez	31,80	15,60	22,56	9,24	6,96
11/dez	27,60	17,10	22,51	5,09	5,41
12/dez	20,40	15,00	17,44	2,96	2,44
13/dez	21,50	16,20	18,42	3,08	2,22
14/dez	22,20	15,90	18,60	3,60	2,70
15/dez	26,20	15,60	20,08	6,12	4,48
16/dez	27,80	16,60	22,03	5,77	5,43
17/dez	27,30	17,20	22,16	5,14	4,96
18/dez	27,20	16,80	21,73	5,47	4,93
19/dez	26,00	18,70	22,04	3,96	3,34
20/dez	31,20	19,80	23,74	7,46	3,94
21/dez	19,50	15,60	17,88	1,62	2,28
22/dez	22,60	13,10	17,67	4,93	4,57
23/dez	27,90	14,70	20,38	7,52	5,68
24/dez	30,50	19,30	24,33	6,18	5,03
25/dez	32,80	22,70	27,00	5,80	4,30
26/dez	29,20	16,00	22,09	7,11	6,09
27/dez	16,20	13,20	14,40	1,80	1,20
28/dez	16,70	13,50	14,73	1,97	1,23
29/dez	21,30	15,00	17,44	3,86	2,44
30/dez	27,60	16,60	21,05	6,55	4,45
31/dez	29,00	20,10	22,94	6,06	2,84

Ano	2011				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	22,10	15,30	18,82	3,28	3,52
02/jan	24,30	16,40	19,60	4,70	3,20
03/jan	20,90	17,30	18,80	2,10	1,50
04/jan	24,40	17,70	19,91	4,49	2,21
05/jan	26,30	19,40	21,65	4,65	2,25
06/jan	25,70	18,00	21,35	4,35	3,35
07/jan	27,00	16,30	21,27	5,73	4,97
08/jan	29,20	19,10	21,90	7,30	2,80
09/jan	26,00	18,80	21,45	4,55	2,65
10/jan	23,60	19,00	20,69	2,91	1,69
11/jan	23,60	16,20	19,13	4,47	2,93
12/jan	23,30	15,70	19,12	4,18	3,42
13/jan	22,40	15,40	18,78	3,62	3,38
14/jan	24,70	16,80	19,90	4,80	3,10
15/jan	25,40	15,20	19,50	5,90	4,30
16/jan	29,10	18,10	22,09	7,01	3,99
17/jan	26,30	16,50	21,23	5,07	4,73
18/jan	20,20	16,50	18,33	1,87	1,83
19/jan	24,10	16,80	19,68	4,43	2,88
20/jan	24,10	16,60	20,18	3,92	3,58
21/jan	21,70	16,60	19,03	2,68	2,43
22/jan	21,70	17,80	19,34	2,36	1,54
23/jan	23,90	18,20	19,99	3,91	1,79
24/jan	24,90	17,40	20,50	4,40	3,10
25/jan	26,50	18,50	22,17	4,33	3,67
26/jan	28,50	19,10	22,71	5,79	3,61
27/jan	27,60	19,70	22,40	5,20	2,70
28/jan	28,10	19,40	21,78	6,33	2,38
29/jan	25,00	19,50	21,03	3,98	1,53
30/jan	24,90	16,60	20,46	4,44	3,86
31/jan	27,20	17,10	21,39	5,81	4,29
01/fev	22,90	18,10	20,19	2,71	2,09
02/fev	23,50	14,80	18,23	5,27	3,43
03/fev	25,50	15,10	19,53	5,98	4,43
04/fev	28,40	19,40	22,10	6,30	2,70
05/fev	26,60	19,80	21,76	4,84	1,96
06/fev	22,70	19,00	20,39	2,31	1,39
07/fev	24,00	16,70	19,24	4,76	2,54
08/fev	23,90	19,90	21,28	2,62	1,38
09/fev	24,90	19,20	21,59	3,31	2,39
10/fev	20,60	18,00	19,18	1,42	1,18
11/fev	20,00	16,90	18,04	1,96	1,14
12/fev	21,50	17,90	19,27	2,23	1,37
13/fev	20,90	18,30	19,93	0,97	1,63

14/fev	21,40	14,90	18,04	3,36	3,14
15/fev	20,60	15,00	16,62	3,98	1,62
16/fev	22,40	14,90	18,47	3,93	3,57
17/fev	24,60	17,00	20,43	4,17	3,43
18/fev	24,70	16,30	20,59	4,11	4,29
19/fev	26,10	18,40	21,15	4,95	2,75
20/fev	24,40	18,10	20,40	4,00	2,30
21/fev	24,20	17,60	19,94	4,26	2,34
22/fev	21,10	17,40	18,86	2,24	1,46
23/fev	23,80	16,40	18,84	4,96	2,44
24/fev	25,30	18,40	20,53	4,78	2,13
25/fev	26,60	19,10	21,38	5,22	2,28
26/fev	21,70	18,80	20,03	1,68	1,22
27/fev	19,60	16,00	17,34	2,26	1,34
28/fev	21,00	14,70	17,01	3,99	2,31
01/mar	21,20	13,50	16,85	4,35	3,35
02/mar	20,90	15,00	17,41	3,49	2,41
03/mar	22,60	14,60	17,90	4,70	3,30
04/mar	23,50	14,50	18,14	5,36	3,64
05/mar	22,80	15,80	18,52	4,28	2,72
06/mar	22,70	13,30	17,88	4,82	4,58
07/mar	25,10	15,50	19,45	5,65	3,95
08/mar	24,00	15,50	19,16	4,84	3,66
09/mar	23,20	18,40	20,09	3,11	1,69
10/mar	24,60	17,60	19,60	5,00	2,00
11/mar	20,40	17,30	18,63	1,78	1,33
12/mar	25,20	18,00	20,21	4,99	2,21
13/mar	25,30	17,40	20,78	4,52	3,38
14/mar	21,50	12,60	14,14	7,36	1,54
15/mar	19,00	8,70	13,47	5,53	4,77
16/mar	24,70	12,90	16,93	7,78	4,03
17/mar	26,00	14,60	19,43	6,58	4,83
18/mar	24,10	17,00	18,97	5,13	1,97
19/mar	18,90	12,30	15,28	3,62	2,98
20/mar	21,50	11,30	15,45	6,05	4,15
21/mar	25,30	11,80	16,93	8,38	5,13
22/mar	25,90	15,80	19,98	5,93	4,18
23/mar	28,10	16,00	21,10	7,00	5,10
24/mar	24,10	18,70	20,86	3,24	2,16
25/mar	20,70	16,50	17,53	3,18	1,03
26/mar	21,40	16,80	18,53	2,87	1,73
27/mar	19,00	16,60	17,62	1,38	1,02
28/mar	18,30	15,90	16,90	1,40	1,00
29/mar	15,40	13,50	14,24	1,16	0,74
30/mar	20,50	13,80	15,71	4,79	1,91
31/mar	23,50	14,90	17,73	5,77	2,83

01/abr	22,20	15,90	17,90	4,30	2,00
02/abr	20,90	16,00	17,65	3,25	1,65
03/abr	21,50	11,20	16,60	4,90	5,40
04/abr	23,50	14,30	17,83	5,68	3,53
05/abr	19,40	12,20	15,87	3,53	3,67
06/abr	20,10	11,60	15,32	4,78	3,72
07/abr	20,00	10,50	14,69	5,31	4,19
08/abr	19,10	10,30	14,49	4,61	4,19
09/abr	17,60	11,70	14,69	2,91	2,99
10/abr	20,30	11,30	15,10	5,20	3,80
11/abr	20,90	11,80	15,62	5,28	3,82
12/abr	21,90	13,30	16,90	5,00	3,60
13/abr	24,00	14,30	18,22	5,78	3,92
14/abr	20,80	15,20	17,49	3,31	2,29
15/abr	21,80	14,00	17,00	4,80	3,00
16/abr	18,10	13,40	16,10	2,00	2,70
17/abr	25,40	13,40	17,80	7,60	4,40
18/abr	18,90	15,00	17,32	1,58	2,32
19/abr	15,90	13,50	14,68	1,22	1,18
20/abr	24,80	14,80	18,23	6,58	3,43
21/abr	21,70	14,30	18,52	3,18	4,22
22/abr	24,80	15,70	19,18	5,62	3,48
23/abr	20,30	15,20	16,46	3,84	1,26
24/abr	17,90	8,00	13,08	4,83	5,08
25/abr	17,80	9,80	13,09	4,71	3,29
26/abr	18,00	9,30	13,28	4,72	3,98
27/abr	21,50	12,10	15,04	6,46	2,94
28/abr	21,10	11,70	15,69	5,41	3,99
29/abr	21,20	11,50	15,86	5,34	4,36
30/abr	20,20	11,90	15,35	4,85	3,45
01/mai	16,60	13,90	15,31	1,29	1,41
02/mai	14,00	9,60	10,76	3,24	1,16
03/mai	11,70	8,60	9,65	2,05	1,05
04/mai	18,20	8,40	12,37	5,83	3,97
05/mai	18,60	9,20	13,00	5,60	3,80
06/mai	17,60	9,50	13,40	4,20	3,90
07/mai	20,90	8,90	13,37	7,53	4,47
08/mai	18,70	13,60	15,46	3,24	1,86
09/mai	16,10	11,00	13,29	2,81	2,29
10/mai	15,40	9,80	13,02	2,38	3,22
11/mai	18,80	14,10	15,51	3,29	1,41
12/mai	17,20	13,40	15,37	1,83	1,97
13/mai	16,50	9,70	12,41	4,09	2,71
14/mai	14,60	9,40	11,78	2,83	2,38
15/mai	11,40	9,10	10,52	0,88	1,42
16/mai	13,40	9,50	10,66	2,74	1,16

17/mai	13,50	7,60	9,89	3,61	2,29
18/mai	16,80	6,70	10,15	6,65	3,45
19/mai	16,70	9,10	12,24	4,46	3,14
20/mai	18,50	10,60	13,79	4,71	3,19
21/mai	20,40	12,30	15,03	5,38	2,73
22/mai	21,50	12,30	15,61	5,89	3,31
23/mai	17,60	13,30	15,60	2,00	2,30
24/mai	20,30	12,50	15,79	4,51	3,29
25/mai	21,90	16,10	18,01	3,89	1,91
26/mai	19,20	10,20	12,82	6,38	2,62
27/mai	11,20	7,80	9,43	1,78	1,63
28/mai	11,80	7,60	8,87	2,93	1,27
29/mai	12,50	6,70	9,13	3,37	2,43
30/mai	16,20	6,00	9,49	6,71	3,49
31/mai	14,70	6,60	9,56	5,14	2,96
01/jun	14,00	7,50	10,75	3,25	3,25
02/jun	17,10	4,90	9,55	7,55	4,65
03/jun	12,90	9,50	11,21	1,69	1,71
04/jun	10,80	2,90	7,10	3,70	4,20
05/jun	14,60	1,50	7,15	7,45	5,65
06/jun	15,80	6,40	9,28	6,52	2,88
07/jun	12,50	9,30	10,87	1,63	1,57
08/jun	9,30	6,80	8,15	1,15	1,35
09/jun	13,10	3,80	7,37	5,73	3,57
10/jun	12,00	4,40	7,76	4,24	3,36
11/jun	15,10	5,80	9,38	5,72	3,58
12/jun	19,30	8,40	11,83	7,47	3,43
13/jun	15,40	9,70	12,20	3,20	2,50
14/jun	15,40	4,30	8,94	6,46	4,64
15/jun	19,00	8,40	11,79	7,21	3,39
16/jun	19,60	9,30	13,20	6,40	3,90
17/jun	16,70	11,60	13,02	3,68	1,42
18/jun	19,10	12,10	14,49	4,61	2,39
19/jun	20,70	14,90	17,17	3,53	2,27
20/jun	20,30	15,40	17,26	3,04	1,86
21/jun	15,30	13,10	14,37	0,93	1,27
22/jun	16,50	11,60	13,18	3,32	1,58
23/jun	18,10	13,30	15,14	2,96	1,84
24/jun	16,80	7,80	11,05	5,75	3,25
25/jun	9,70	7,20	8,61	1,09	1,41
26/jun	9,10	2,90	6,29	2,81	3,39
27/jun	7,40	0,90	3,64	3,76	2,74
28/jun	10,60	0,00	5,52	5,08	5,52
29/jun	8,20	5,40	6,73	1,48	1,33
30/jun	13,40	5,60	8,97	4,43	3,37
01/jul	11,70	6,60	8,69	3,01	2,09

02/jul	7,00	5,40	6,15	0,85	0,75
03/jul	5,30	0,70	3,27	2,03	2,57
04/jul	6,00	0,70	3,00	3,00	2,30
05/jul	8,40	1,00	5,59	2,81	4,59
06/jul	7,60	0,70	4,46	3,14	3,76
07/jul	9,00	1,10	5,35	3,65	4,25
08/jul	14,20	0,60	7,36	6,84	6,76
09/jul	19,50	5,00	10,36	9,14	5,36
10/jul	20,40	10,60	14,40	6,00	3,80
11/jul	20,90	11,70	14,34	6,56	2,64
12/jul	22,70	12,60	16,04	6,66	3,44
13/jul	18,90	13,30	15,53	3,37	2,23
14/jul	15,60	13,00	14,98	0,62	1,98
15/jul	24,20	14,80	18,09	6,11	3,29
16/jul	21,40	15,10	18,07	3,33	2,97
17/jul	14,70	9,50	11,51	3,19	2,01
18/jul	13,60	10,10	11,50	2,10	1,40
19/jul	18,50	10,90	13,33	5,17	2,43
20/jul	14,60	10,70	13,34	1,26	2,64
21/jul	11,00	7,30	8,78	2,22	1,48
22/jul	9,00	5,80	7,33	1,68	1,53
23/jul	17,80	6,80	10,32	7,48	3,52
24/jul	19,20	7,90	11,98	7,22	4,08
25/jul	19,60	11,60	14,51	5,09	2,91
26/jul	18,30	13,10	14,39	3,91	1,29
27/jul	22,20	10,00	13,46	8,74	3,46
28/jul	20,20	12,70	15,30	4,90	2,60
29/jul	15,70	12,90	14,29	1,41	1,39
30/jul	12,80	7,80	10,23	2,57	2,43
31/jul	7,40	4,30	5,68	1,72	1,38
01/ago	13,10	7,00	9,60	3,50	2,60
02/ago	11,50	3,00	7,52	3,98	4,52
03/ago	6,90	3,50	4,59	2,31	1,09
04/ago	7,70	1,60	4,31	3,39	2,71
05/ago	16,10	0,40	7,38	8,72	6,98
06/ago	17,80	8,20	12,30	5,50	4,10
07/ago	24,20	10,50	15,08	9,12	4,58
08/ago	20,80	14,10	15,38	5,43	1,28
09/ago	14,30	11,70	13,01	1,29	1,31
10/ago	15,40	9,90	12,20	3,20	2,30
11/ago	20,50	10,40	13,67	6,83	3,27
12/ago	24,70	11,50	16,17	8,53	4,67
13/ago	22,30	15,30	18,91	3,39	3,61
14/ago	13,10	7,80	9,50	3,60	1,70
15/ago	19,40	9,90	13,96	5,44	4,06
16/ago	25,90	16,50	19,69	6,21	3,19

17/ago	22,80	11,20	16,50	6,30	5,30
18/ago	14,90	9,50	11,47	3,43	1,97
19/ago	19,00	12,90	15,22	3,78	2,32
20/ago	13,10	1,60	6,04	7,06	4,44
21/ago	5,80	1,10	3,63	2,18	2,53
22/ago	6,30	0,30	2,94	3,36	2,64
23/ago	7,90	2,70	5,53	2,37	2,83
24/ago	17,00	7,60	10,95	6,05	3,35
25/ago	15,70	12,00	13,74	1,96	1,74
26/ago	14,40	7,70	10,16	4,24	2,46
27/ago	24,70	6,80	13,95	10,75	7,15
28/ago	20,90	14,10	16,98	3,92	2,88
29/ago	17,20	10,20	13,88	3,32	3,68
30/ago	15,20	10,50	12,04	3,16	1,54
31/ago	11,10	5,30	8,36	2,74	3,06
01/set	10,20	2,90	6,06	4,14	3,16
02/set	16,80	2,00	8,11	8,69	6,11
03/set	24,00	6,90	12,78	11,22	5,88
04/set	29,10	11,80	18,21	10,89	6,41
05/set	25,80	10,40	17,35	8,45	6,95
06/set	13,10	4,70	8,32	4,78	3,62
07/set	14,00	7,10	9,60	4,40	2,50
08/set	13,70	9,10	11,55	2,15	2,45
09/set	13,50	10,00	11,61	1,89	1,61
10/set	20,10	7,10	11,86	8,24	4,76
11/set	14,60	9,80	12,02	2,58	2,22
12/set	21,60	4,00	10,88	10,72	6,88
13/set	15,60	10,40	13,83	1,77	3,43
14/set	16,10	4,90	9,78	6,33	4,88
15/set	19,20	7,70	11,62	7,58	3,92
16/set	23,30	11,50	16,00	7,30	4,50
17/set	23,30	13,70	17,24	6,06	3,54
18/set	19,40	12,00	15,22	4,18	3,22
19/set	20,20	14,10	16,27	3,93	2,17
20/set	15,60	9,70	12,72	2,88	3,02
21/set	17,40	6,50	10,47	6,93	3,97
22/set	22,60	7,80	13,67	8,93	5,87
23/set	16,60	11,50	13,84	2,76	2,34
24/set	13,60	9,50	11,13	2,47	1,63
25/set	20,20	8,10	12,34	7,86	4,24
26/set	20,00	7,20	12,54	7,46	5,34
27/set	19,70	10,40	14,27	5,43	3,87
28/set	22,30	9,40	14,88	7,42	5,48
29/set	28,60	14,40	19,81	8,79	5,41
30/set	24,50	13,70	18,53	5,97	4,83
01/out	17,70	12,90	14,76	2,94	1,86

02/out	18,70	12,20	14,48	4,22	2,28
03/out	16,20	10,90	13,33	2,87	2,43
04/out	20,60	5,30	11,25	9,35	5,95
05/out	24,50	11,50	15,81	8,69	4,31
06/out	21,50	12,10	16,65	4,85	4,55
07/out	28,20	13,90	19,44	8,76	5,54
08/out	22,40	16,80	19,17	3,23	2,37
09/out	25,50	15,00	19,13	6,37	4,13
10/out	20,50	15,00	17,16	3,34	2,16
11/out	19,60	11,40	14,60	5,00	3,20
12/out	21,60	12,60	15,80	5,80	3,20
13/out	22,50	14,70	16,48	6,02	1,78
14/out	22,40	15,40	17,92	4,48	2,52
15/out	18,10	11,30	15,04	3,06	3,74
16/out	19,90	10,90	14,97	4,93	4,07
17/out	20,90	9,20	15,18	5,72	5,98
18/out	17,50	10,20	13,35	4,15	3,15
19/out	20,80	10,30	14,25	6,55	3,95
20/out	19,80	10,90	13,96	5,84	3,06
21/out	22,40	11,30	15,49	6,91	4,19
22/out	23,30	11,40	16,92	6,38	5,52
23/out	26,30	14,20	19,65	6,65	5,45
24/out	25,20	17,60	19,76	5,44	2,16
25/out	22,10	15,00	17,70	4,40	2,70
26/out	16,10	11,90	13,34	2,76	1,44
27/out	18,80	8,40	12,88	5,92	4,48
28/out	20,80	8,80	14,05	6,75	5,25
29/out	18,70	11,70	15,05	3,65	3,35
30/out	15,70	11,10	13,23	2,48	2,13
31/out	15,40	8,50	11,25	4,15	2,75
01/nov	17,50	7,00	11,41	6,09	4,41
02/nov	19,40	8,80	13,15	6,25	4,35
03/nov	20,40	9,50	13,91	6,49	4,41
04/nov	23,80	10,10	15,54	8,26	5,44
05/nov	25,80	12,70	18,74	7,06	6,04
06/nov	24,70	16,10	20,29	4,41	4,19
07/nov	18,70	13,50	15,07	3,63	1,57
08/nov	23,60	10,90	16,72	6,88	5,82
09/nov	29,00	15,40	21,30	7,70	5,90
10/nov	23,60	16,60	19,73	3,87	3,13
11/nov	17,00	12,80	14,83	2,18	2,03
12/nov	19,60	11,30	14,10	5,50	2,80
13/nov	18,70	12,80	14,71	3,99	1,91
14/nov	18,70	12,80	14,87	3,83	2,07
15/nov	14,20	11,30	12,58	1,63	1,28
16/nov	19,40	7,80	13,20	6,20	5,40

17/nov	21,10	8,80	15,54	5,56	6,74
18/nov	22,00	11,20	16,15	5,85	4,95
19/nov	25,30	12,00	17,21	8,09	5,21
20/nov	23,10	12,50	17,59	5,51	5,09
21/nov	20,00	15,10	17,23	2,77	2,13
22/nov	17,40	15,00	16,53	0,87	1,53
23/nov	19,60	11,90	15,05	4,55	3,15
24/nov	22,80	9,00	15,70	7,10	6,70
25/nov	25,10	10,80	17,92	7,18	7,12
26/nov	25,70	16,80	20,90	4,80	4,10
27/nov	26,80	14,90	20,72	6,08	5,82
28/nov	28,70	16,50	21,58	7,12	5,08
29/nov	27,60	16,60	21,31	6,29	4,71
30/nov	27,90	17,20	20,67	7,23	3,47
01/dez	18,00	8,40	13,64	4,36	5,24
02/dez	19,70	7,30	12,94	6,76	5,64
03/dez	22,50	12,00	16,33	6,17	4,33
04/dez	24,00	13,90	18,10	5,90	4,20
05/dez	26,50	14,40	19,19	7,31	4,79
06/dez	24,70	17,30	19,45	5,25	2,15
07/dez	25,30	17,10	19,96	5,34	2,86
08/dez	19,70	14,90	16,95	2,75	2,05
09/dez	18,80	13,60	15,35	3,45	1,75
10/dez	23,20	10,90	16,72	6,48	5,82
11/dez	25,20	14,00	18,88	6,33	4,88
12/dez	27,90	14,90	20,13	7,77	5,23
13/dez	22,60	14,60	17,10	5,50	2,50
14/dez	22,80	13,60	17,43	5,37	3,83
15/dez	19,20	12,00	15,39	3,81	3,39
16/dez	22,40	12,30	16,00	6,40	3,70
17/dez	23,40	13,20	16,98	6,42	3,78
18/dez	20,40	13,30	16,46	3,94	3,16
19/dez	25,70	13,90	18,79	6,91	4,89
20/dez	29,70	15,00	21,61	8,09	6,61
21/dez	28,00	17,80	22,93	5,08	5,13
22/dez	31,60	16,90	22,86	8,74	5,96
23/dez	28,40	18,70	22,78	5,62	4,08
24/dez	20,70	13,50	16,55	4,15	3,05
25/dez	15,00	12,30	13,40	1,60	1,10
26/dez	22,10	13,10	16,66	5,44	3,56
27/dez	20,50	13,90	16,15	4,35	2,25
28/dez	18,90	13,80	16,65	2,25	2,85
29/dez	22,80	10,40	16,22	6,58	5,82
30/dez	23,00	14,00	17,60	5,40	3,60
31/dez	20,10	14,50	17,10	3,00	2,60

Ano	2010				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	25,90	14,90	19,49	6,41	4,59
02/jan	26,10	17,00	20,88	5,22	3,88
03/jan	27,70	17,70	21,85	5,85	4,15
04/jan	21,70	19,30	20,44	1,26	1,14
05/jan	24,60	19,60	21,52	3,08	1,92
06/jan	26,70	19,60	21,77	4,93	2,17
07/jan	20,50	15,50	17,03	3,48	1,53
08/jan	26,30	15,00	18,88	7,42	3,88
09/jan	25,50	18,80	21,24	4,26	2,44
10/jan	23,70	19,30	21,03	2,68	1,73
11/jan	24,20	18,50	20,75	3,45	2,25
12/jan	26,30	19,20	22,06	4,24	2,86
13/jan	19,90	15,00	17,10	2,80	2,10
14/jan	22,80	13,10	17,79	5,01	4,69
15/jan	23,60	14,70	18,32	5,28	3,62
16/jan	26,20	16,10	19,60	6,60	3,50
17/jan	24,90	18,20	20,86	4,04	2,66
18/jan	28,00	17,20	22,26	5,74	5,06
19/jan	25,30	19,70	22,30	3,00	2,60
20/jan	20,70	17,00	19,05	1,65	2,05
21/jan	20,60	13,30	16,60	4,00	3,30
22/jan	21,30	16,00	18,25	3,05	2,25
23/jan	22,70	16,70	18,85	3,85	2,15
24/jan	24,80	17,20	20,06	4,74	2,86
25/jan	25,20	17,20	20,29	4,91	3,09
26/jan	23,80	16,70	19,34	4,46	2,64
27/jan	23,80	16,30	19,50	4,30	3,20
28/jan	24,10	16,90	19,45	4,65	2,55
29/jan	25,50	17,40	20,58	4,93	3,18
30/jan	27,70	19,00	22,28	5,43	3,28
31/jan	28,50	19,50	23,33	5,17	3,83
01/fev	29,90	20,10	23,82	6,08	3,72
02/fev	30,10	20,40	24,07	6,03	3,67
03/fev	31,80	22,10	26,38	5,42	4,28
04/fev	32,20	22,50	26,72	5,48	4,22
05/fev	30,80	19,70	23,46	7,34	3,76
06/fev	30,80	20,90	24,06	6,74	3,16
07/fev	30,90	21,00	24,18	6,72	3,18
08/fev	22,30	19,40	21,26	1,04	1,86
09/fev	25,40	17,50	20,74	4,66	3,24
10/fev	27,00	18,50	21,20	5,80	2,70
11/fev	28,30	17,50	21,93	6,38	4,43
12/fev	27,40	18,80	22,89	4,51	4,09
13/fev	28,20	18,90	23,02	5,18	4,12

14/fev	25,70	19,50	21,50	4,20	2,00
15/fev	21,10	19,00	19,51	1,59	0,51
16/fev	21,50	17,10	19,18	2,33	2,08
17/fev	19,80	16,00	16,89	2,91	0,89
18/fev	25,40	16,00	19,19	6,21	3,19
19/fev	28,80	16,30	20,68	8,13	4,38
20/fev	28,70	19,70	23,00	5,70	3,30
21/fev	28,70	20,50	23,90	4,80	3,40
22/fev	27,00	20,20	22,48	4,52	2,28
23/fev	26,20	20,30	22,90	3,30	2,60
24/fev	22,40	14,90	18,34	4,06	3,44
25/fev	18,40	11,50	14,02	4,38	2,52
26/fev	19,40	9,90	14,78	4,62	4,88
27/fev	23,20	14,30	17,72	5,48	3,42
28/fev	23,50	16,00	19,20	4,30	3,20
01/mar	24,00	15,00	18,87	5,13	3,87
02/mar	25,40	15,90	20,00	5,40	4,10
03/mar	25,20	15,80	19,77	5,43	3,97
04/mar	24,50	17,80	19,92	4,58	2,12
05/mar	25,40	16,50	19,50	5,90	3,00
06/mar	23,10	14,40	17,53	5,57	3,13
07/mar	20,40	14,30	16,74	3,66	2,44
08/mar	22,90	15,80	18,41	4,49	2,61
09/mar	19,50	16,00	17,75	1,75	1,75
10/mar	22,00	17,70	19,03	2,97	1,33
11/mar	24,50	16,80	19,47	5,03	2,67
12/mar	22,70	15,80	19,63	3,07	3,83
13/mar	24,70	14,60	18,40	6,30	3,80
14/mar	21,60	16,70	18,58	3,02	1,88
15/mar	21,00	15,50	17,85	3,15	2,35
16/mar	20,70	12,10	16,08	4,63	3,98
17/mar	26,10	12,90	17,57	8,53	4,67
18/mar	26,30	14,40	19,49	6,81	5,09
19/mar	27,70	16,00	20,98	6,72	4,98
20/mar	24,60	17,80	21,13	3,47	3,33
21/mar	24,40	15,30	19,38	5,03	4,08
22/mar	21,70	15,60	19,04	2,66	3,44
23/mar	22,40	17,20	19,05	3,35	1,85
24/mar	20,20	17,60	19,07	1,13	1,47
25/mar	18,20	15,40	16,89	1,31	1,49
26/mar	20,80	17,70	18,69	2,11	0,99
27/mar	21,70	17,70	19,05	2,65	1,35
28/mar	21,50	17,20	18,72	2,78	1,52
29/mar	18,60	16,90	17,55	1,05	0,65
30/mar	21,50	13,20	17,03	4,47	3,83
31/mar	22,80	13,50	17,20	5,60	3,70

01/abr	26,20	15,90	19,52	6,68	3,62
02/abr	27,10	16,40	21,43	5,67	5,03
03/abr	26,30	15,80	20,37	5,93	4,57
04/abr	18,80	12,70	15,96	2,84	3,26
05/abr	13,40	11,70	12,37	1,03	0,67
06/abr	14,50	9,20	11,69	2,81	2,49
07/abr	14,90	10,30	12,22	2,68	1,92
08/abr	16,90	10,90	13,07	3,83	2,17
09/abr	15,60	10,40	12,71	2,89	2,31
10/abr	20,30	11,60	14,80	5,50	3,20
11/abr	20,50	12,00	15,57	4,93	3,57
12/abr	22,10	13,60	16,79	5,31	3,19
13/abr	23,10	12,60	17,23	5,87	4,63
14/abr	24,00	14,40	18,31	5,69	3,91
15/abr	22,70	15,60	18,40	4,30	2,80
16/abr	21,00	12,00	16,22	4,78	4,22
17/abr	24,30	11,90	17,10	7,20	5,20
18/abr	26,10	17,50	20,98	5,12	3,48
19/abr	27,40	17,00	21,67	5,73	4,67
20/abr	23,30	16,20	18,38	4,92	2,18
21/abr	17,20	15,30	16,24	0,96	0,94
22/abr	17,60	15,40	16,48	1,12	1,08
23/abr	14,70	9,70	12,19	2,51	2,49
24/abr	17,50	10,10	12,78	4,72	2,68
25/abr	20,20	15,10	16,75	3,45	1,65
26/abr	17,70	15,10	16,05	1,65	0,95
27/abr	15,60	9,70	12,95	2,65	3,25
28/abr	17,20	7,30	11,32	5,88	4,02
29/abr	17,80	8,80	12,17	5,63	3,37
30/abr	19,70	10,20	13,57	6,13	3,37
01/mai	19,00	8,30	13,33	5,67	5,03
02/mai	22,00	9,20	14,23	7,77	5,03
03/mai	20,00	12,30	15,35	4,65	3,05
04/mai	19,10	14,60	16,18	2,93	1,58
05/mai	16,70	11,60	13,76	2,94	2,16
06/mai	20,60	12,30	15,36	5,24	3,06
07/mai	16,50	11,90	13,19	3,31	1,29
08/mai	12,80	9,40	10,31	2,49	0,91
09/mai	10,90	8,50	9,71	1,19	1,21
10/mai	12,00	9,20	10,08	1,93	0,88
11/mai	10,40	9,20	9,78	0,62	0,58
12/mai	12,40	9,50	10,68	1,72	1,18
13/mai	15,90	12,20	13,28	2,62	1,08
14/mai	19,30	8,90	13,11	6,19	4,21
15/mai	20,70	10,90	14,97	5,73	4,07
16/mai	15,40	11,40	13,03	2,37	1,63

17/mai	14,50	8,00	10,37	4,13	2,37
18/mai	15,20	11,70	12,95	2,25	1,25
19/mai	15,20	8,30	10,45	4,75	2,15
20/mai	13,40	8,30	10,17	3,23	1,87
21/mai	14,70	11,80	12,88	1,82	1,08
22/mai	16,60	12,90	14,91	1,69	2,01
23/mai	19,70	14,00	16,01	3,69	2,01
24/mai	18,70	15,50	16,83	1,87	1,33
25/mai	17,60	13,50	15,63	1,97	2,13
26/mai	14,00	7,70	10,70	3,30	3,00
27/mai	14,30	8,50	11,48	2,82	2,98
28/mai	16,30	12,40	13,75	2,55	1,35
29/mai	16,90	13,30	14,73	2,17	1,43
30/mai	15,80	13,40	15,04	0,76	1,64
31/mai	12,70	6,40	8,98	3,72	2,58
01/jun	12,60	4,50	8,02	4,58	3,52
02/jun	15,60	6,90	10,51	5,09	3,61
03/jun	17,40	9,40	12,37	5,03	2,97
04/jun	15,80	12,00	12,93	2,88	0,93
05/jun	12,60	8,50	10,27	2,33	1,77
06/jun	13,90	5,30	8,78	5,12	3,48
07/jun	15,80	6,20	10,26	5,54	4,06
08/jun	11,20	6,10	8,68	2,52	2,58
09/jun	9,00	5,70	7,08	1,92	1,38
10/jun	10,70	5,10	7,35	3,35	2,25
11/jun	12,70	7,20	9,49	3,21	2,29
12/jun	15,20	7,80	10,34	4,86	2,54
13/jun	16,20	8,30	11,07	5,13	2,77
14/jun	18,00	9,10	12,22	5,78	3,12
15/jun	20,60	11,00	14,91	5,69	3,91
16/jun	16,70	13,70	15,43	1,27	1,73
17/jun	16,00	11,20	14,20	1,80	3,00
18/jun	16,00	11,00	13,17	2,83	2,17
19/jun	17,20	13,20	15,35	1,85	2,15
20/jun	15,80	5,00	10,25	5,55	5,25
21/jun	11,20	3,20	7,01	4,19	3,81
22/jun	13,10	1,80	7,01	6,09	5,21
23/jun	18,00	4,90	9,78	8,22	4,88
24/jun	21,90	11,90	15,57	6,33	3,67
25/jun	19,90	11,60	14,31	5,59	2,71
26/jun	20,20	11,60	14,38	5,83	2,78
27/jun	21,80	13,80	17,24	4,56	3,44
28/jun	18,80	9,30	13,39	5,41	4,09
29/jun	20,10	8,80	13,19	6,91	4,39
30/jun	22,00	13,50	16,63	5,37	3,13
01/jul	22,40	11,80	16,02	6,38	4,22

02/jul	20,30	12,00	15,86	4,44	3,86
03/jul	21,00	10,10	14,74	6,26	4,64
04/jul	21,20	10,60	15,01	6,19	4,41
05/jul	21,30	9,90	14,89	6,41	4,99
06/jul	22,60	11,80	16,51	6,09	4,71
07/jul	23,40	13,50	17,66	5,74	4,16
08/jul	20,70	10,80	14,22	6,48	3,42
09/jul	13,50	9,10	11,23	2,27	2,13
10/jul	14,60	9,80	12,08	2,52	2,28
11/jul	19,70	11,30	14,17	5,53	2,87
12/jul	16,60	10,30	13,05	3,55	2,75
13/jul	10,30	-0,80	4,71	5,59	5,51
14/jul	8,60	-0,10	4,65	3,95	4,75
15/jul	6,50	0,00	4,41	2,09	4,41
16/jul	3,50	1,90	2,53	0,97	0,63
17/jul	10,60	2,90	6,61	3,99	3,71
18/jul	12,20	9,40	10,73	1,48	1,33
19/jul	16,10	8,40	12,64	3,46	4,24
20/jul	13,70	2,20	6,62	7,08	4,42
21/jul	24,10	5,90	15,23	8,87	9,33
22/jul	20,90	6,90	10,97	9,93	4,07
23/jul	10,50	5,20	7,01	3,49	1,81
24/jul	15,20	4,00	8,50	6,70	4,50
25/jul	21,90	14,00	16,50	5,40	2,50
26/jul	16,40	3,40	9,15	7,25	5,75
27/jul	14,10	2,40	7,46	6,64	5,06
28/jul	20,00	7,70	12,79	7,21	5,09
29/jul	21,90	11,60	16,03	5,87	4,43
30/jul	23,40	13,60	17,48	5,93	3,88
31/jul	20,30	11,30	16,38	3,93	5,08
01/ago	10,50	4,70	7,47	3,03	2,77
02/ago	6,00	1,40	3,71	2,29	2,31
03/ago	4,30	1,00	2,40	1,91	1,40
04/ago	4,10	0,30	2,13	1,97	1,83
05/ago	6,30	3,50	4,81	1,49	1,31
06/ago	11,70	4,00	6,82	4,88	2,82
07/ago	15,50	5,40	9,07	6,43	3,67
08/ago	13,70	8,20	11,15	2,55	2,95
09/ago	10,30	5,30	7,53	2,77	2,23
10/ago	11,50	3,30	6,85	4,65	3,55
11/ago	20,40	5,70	11,14	9,26	5,44
12/ago	20,00	11,20	14,70	5,30	3,50
13/ago	19,90	6,90	12,41	7,49	5,51
14/ago	6,70	2,90	4,74	1,96	1,84
15/ago	7,30	3,00	4,33	2,98	1,33
16/ago	15,10	4,20	8,64	6,46	4,44

17/ago	17,90	5,80	10,54	7,36	4,74
18/ago	19,60	7,20	12,05	7,55	4,85
19/ago	20,00	9,00	13,50	6,50	4,50
20/ago	15,30	9,80	12,20	3,10	2,40
21/ago	23,00	8,10	13,66	9,34	5,56
22/ago	25,10	15,20	18,86	6,24	3,66
23/ago	27,40	16,90	20,79	6,61	3,89
24/ago	25,50	18,50	21,48	4,02	2,98
25/ago	17,80	11,30	13,34	4,46	2,04
26/ago	17,90	13,40	15,24	2,66	1,84
27/ago	18,40	13,00	14,69	3,71	1,69
28/ago	21,30	15,30	17,71	3,59	2,41
29/ago	20,40	14,70	17,66	2,74	2,96
30/ago	17,00	10,20	13,25	3,75	3,05
31/ago	25,50	13,40	17,40	8,10	4,00
01/set	22,40	16,50	18,56	3,84	2,06
02/set	17,60	14,80	16,01	1,59	1,21
03/set	22,80	15,60	17,83	4,98	2,23
04/set	20,20	9,30	15,21	4,99	5,91
05/set	14,70	6,90	9,42	5,28	2,52
06/set	16,50	6,20	10,69	5,81	4,49
07/set	17,40	8,30	11,99	5,41	3,69
08/set	18,80	9,40	13,09	5,71	3,69
09/set	21,00	10,30	14,16	6,84	3,86
10/set	23,70	9,20	14,81	8,89	5,61
11/set	19,10	12,70	14,16	4,94	1,46
12/set	16,70	12,40	13,81	2,89	1,41
13/set	21,00	14,30	16,55	4,45	2,25
14/set	21,50	12,70	17,16	4,34	4,46
15/set	15,60	8,20	11,11	4,49	2,91
16/set	19,70	7,50	12,38	7,33	4,88
17/set	16,10	10,20	12,81	3,29	2,61
18/set	13,20	5,40	9,18	4,02	3,78
19/set	21,20	6,70	11,50	9,70	4,80
20/set	21,80	9,50	14,20	7,60	4,70
21/set	18,60	13,90	16,02	2,58	2,12
22/set	16,70	13,80	14,68	2,02	0,88
23/set	17,20	13,00	14,63	2,57	1,63
24/set	16,90	10,60	13,21	3,69	2,61
25/set	18,50	8,90	12,83	5,68	3,93
26/set	17,70	11,60	14,15	3,55	2,55
27/set	19,20	12,30	15,00	4,20	2,70
28/set	17,70	13,70	14,68	3,02	0,98
29/set	21,30	12,80	15,93	5,38	3,13
30/set	20,10	10,50	14,55	5,55	4,05
01/out	16,10	7,40	11,85	4,25	4,45

02/out	12,80	7,50	9,34	3,46	1,84
03/out	13,80	4,70	8,52	5,28	3,82
04/out	18,00	8,50	12,18	5,82	3,68
05/out	19,40	11,20	14,86	4,54	3,66
06/out	24,50	12,20	16,59	7,91	4,39
07/out	18,00	13,70	15,65	2,35	1,95
08/out	13,80	9,50	11,04	2,76	1,54
09/out	14,80	10,50	11,97	2,83	1,47
10/out	14,60	7,10	10,42	4,18	3,32
11/out	15,50	6,60	10,40	5,10	3,80
12/out	18,80	6,80	11,52	7,28	4,72
13/out	21,90	8,80	13,75	8,15	4,95
14/out	17,70	11,40	13,81	3,89	2,41
15/out	24,00	14,90	17,67	6,33	2,77
16/out	20,00	16,40	17,65	2,35	1,25
17/out	15,70	11,30	12,37	3,33	1,07
18/out	16,70	8,70	12,37	4,33	3,67
19/out	17,70	6,40	11,95	5,75	5,55
20/out	21,00	7,80	14,44	6,56	6,64
21/out	23,20	11,90	16,95	6,25	5,05
22/out	22,70	14,80	17,52	5,18	2,72
23/out	19,00	14,10	15,74	3,26	1,64
24/out	19,90	12,30	14,68	5,22	2,38
25/out	15,60	12,40	13,68	1,92	1,28
26/out	16,50	8,60	12,14	4,36	3,54
27/out	16,90	9,30	12,15	4,75	2,85
28/out	18,10	9,20	13,05	5,05	3,85
29/out	21,40	8,80	14,61	6,79	5,81
30/out	19,20	15,50	17,09	2,11	1,59
31/out	20,50	9,80	15,33	5,17	5,53
01/nov	18,70	10,50	14,58	4,12	4,08
02/nov	19,40	9,60	14,55	4,85	4,95
03/nov	22,60	10,10	15,93	6,67	5,83
04/nov	27,20	13,50	19,76	7,44	6,26
05/nov	21,60	11,90	17,21	4,39	5,31
06/nov	18,70	9,10	13,56	5,14	4,46
07/nov	24,80	10,10	16,22	8,58	6,12
08/nov	28,30	14,90	20,80	7,50	5,90
09/nov	28,60	16,90	20,89	7,71	3,99
10/nov	16,70	6,60	10,80	5,90	4,20
11/nov	16,50	6,50	10,98	5,52	4,48
12/nov	16,40	6,00	10,78	5,62	4,78
13/nov	20,50	9,30	13,85	6,65	4,55
14/nov	22,10	12,80	15,95	6,15	3,15
15/nov	22,30	14,00	16,37	5,93	2,37
16/nov	22,00	12,50	15,55	6,45	3,05

17/nov	19,90	13,00	15,81	4,09	2,81
18/nov	20,50	10,80	15,38	5,13	4,58
19/nov	22,10	10,80	16,15	5,95	5,35
20/nov	22,70	13,70	17,12	5,58	3,42
21/nov	23,40	14,60	18,56	4,84	3,96
22/nov	18,80	15,60	17,50	1,30	1,90
23/nov	17,20	14,70	15,74	1,46	1,04
24/nov	18,90	13,80	15,34	3,56	1,54
25/nov	20,10	14,60	16,17	3,93	1,57
26/nov	20,80	14,30	16,67	4,13	2,37
27/nov	24,60	12,80	18,23	6,37	5,43
28/nov	26,20	15,80	19,26	6,94	3,46
29/nov	19,00	15,80	17,00	2,00	1,20
30/nov	19,80	14,20	15,80	4,00	1,60
01/dez	23,80	11,00	17,12	6,68	6,12
02/dez	23,60	15,50	18,23	5,37	2,73
03/dez	25,90	17,40	20,68	5,22	3,28
04/dez	19,00	12,50	16,02	2,98	3,52
05/dez	18,80	15,70	16,97	1,83	1,27
06/dez	22,30	12,20	16,63	5,67	4,43
07/dez	24,40	16,00	18,80	5,60	2,80
08/dez	27,00	16,80	20,39	6,61	3,59
09/dez	21,50	11,80	16,23	5,27	4,43
10/dez	28,50	12,70	19,95	8,55	7,25
11/dez	24,90	18,20	21,60	3,30	3,40
12/dez	21,60	18,20	19,55	2,05	1,35
13/dez	17,40	9,00	11,63	5,77	2,63
14/dez	19,70	5,80	12,55	7,15	6,75
15/dez	23,20	10,10	15,94	7,26	5,84
16/dez	21,30	12,80	16,73	4,58	3,93
17/dez	23,70	16,90	19,75	3,95	2,85
18/dez	27,30	16,70	21,80	5,50	5,10
19/dez	26,40	17,50	21,19	5,21	3,69
20/dez	25,00	18,80	20,93	4,08	2,13
21/dez	21,60	17,90	19,50	2,10	1,60
22/dez	23,40	16,00	19,08	4,33	3,08
23/dez	27,00	16,70	20,74	6,26	4,04
24/dez	28,70	18,10	22,30	6,40	4,20
25/dez	24,60	18,90	21,19	3,41	2,29
26/dez	24,70	12,20	19,94	4,76	7,74
27/dez	23,40	13,50	18,35	5,05	4,85
28/dez	22,50	12,50	17,71	4,79	5,21
29/dez	22,40	13,90	17,56	4,84	3,66
30/dez	23,00	13,80	17,83	5,18	4,03
31/dez	24,50	15,00	18,91	5,59	3,91

Ano	2009				
Data	Tmáx	Tmín	Tmédia	Tmax-Tmed	Tmin-Tmed
01/jan	19,50	15,80	17,65	1,85	1,85
02/jan	17,60	13,70	15,04	2,56	1,34
03/jan	13,70	11,70	12,66	1,04	0,96
04/jan	15,00	10,90	12,42	2,58	1,52
05/jan	21,20	10,00	15,33	5,87	5,33
06/jan	24,90	12,30	17,59	7,31	5,29
07/jan	27,00	14,80	20,38	6,62	5,58
08/jan	26,00	15,90	20,53	5,47	4,63
09/jan	18,80	15,10	16,68	2,12	1,58
10/jan	22,30	15,80	17,78	4,52	1,98
11/jan	25,00	15,00	19,13	5,88	4,13
12/jan	25,60	15,50	19,92	5,68	4,42
13/jan	22,70	17,20	19,54	3,16	2,34
14/jan	25,00	15,80	19,84	5,16	4,04
15/jan	22,10	17,50	19,56	2,54	2,06
16/jan	22,60	13,90	18,44	4,16	4,54
17/jan	25,20	17,00	19,78	5,42	2,78
18/jan	27,20	15,90	20,54	6,66	4,64
19/jan	21,30	13,30	17,50	3,80	4,20
20/jan	17,10	13,20	14,58	2,53	1,38
21/jan	21,00	10,60	15,33	5,67	4,73
22/jan	22,80	12,50	17,33	5,47	4,83
23/jan	24,10	12,90	17,85	6,25	4,95
24/jan	25,30	13,80	18,75	6,55	4,95
25/jan	26,40	15,70	19,73	6,68	4,03
26/jan	27,10	18,30	21,69	5,41	3,39
27/jan	25,60	18,10	21,13	4,47	3,03
28/jan	25,60	19,00	20,66	4,94	1,66
29/jan	24,40	19,10	20,48	3,93	1,38
30/jan	25,80	17,50	21,26	4,54	3,76
31/jan	23,40	16,30	19,56	3,84	3,26
01/fev	23,30	15,70	19,03	4,27	3,33
02/fev	25,70	16,30	19,44	6,26	3,14
03/fev	25,80	17,50	20,83	4,97	3,33
04/fev	22,30	18,00	19,75	2,55	1,75
05/fev	22,50	12,90	17,66	4,84	4,76
06/fev	26,90	15,50	20,53	6,37	5,03
07/fev	24,00	17,70	20,86	3,14	3,16
08/fev	23,60	17,20	19,99	3,61	2,79
09/fev	25,10	17,30	20,81	4,29	3,51
10/fev	28,10	17,10	21,57	6,53	4,47
11/fev	25,30	20,00	21,81	3,49	1,81
12/fev	19,40	13,30	16,96	2,44	3,66
13/fev	23,80	12,10	17,08	6,73	4,98

14/fev	24,20	14,80	18,87	5,33	4,07
15/fev	24,80	14,70	18,78	6,02	4,08
16/fev	26,00	18,00	20,72	5,28	2,72
17/fev	27,10	17,30	21,09	6,01	3,79
18/fev	25,30	19,40	21,24	4,06	1,84
19/fev	26,10	18,80	21,14	4,96	2,34
20/fev	24,30	18,60	21,23	3,08	2,63
21/fev	25,30	17,70	21,35	3,95	3,65
22/fev	28,40	18,40	22,16	6,24	3,76
23/fev	27,30	18,80	21,65	5,65	2,85
24/fev	18,60	15,30	16,51	2,09	1,21
25/fev	19,00	14,90	16,26	2,74	1,36
26/fev	23,10	16,50	18,44	4,66	1,94
27/fev	22,50	18,00	19,35	3,15	1,35
28/fev	23,10	17,60	19,49	3,61	1,89
01/mar	26,30	19,20	21,74	4,56	2,54
02/mar	24,90	19,90	21,21	3,69	1,31
03/mar	24,70	16,50	20,14	4,56	3,64
04/mar	28,70	18,10	22,13	6,57	4,03
05/mar	26,30	20,30	22,44	3,86	2,14
06/mar	20,00	15,60	18,02	1,98	2,42
07/mar	22,70	14,00	18,03	4,67	4,03
08/mar	23,60	17,50	19,64	3,96	2,14
09/mar	20,00	16,70	17,79	2,21	1,09
10/mar	22,90	16,80	18,83	4,07	2,03
11/mar	25,10	17,40	19,71	5,39	2,31
12/mar	22,90	17,70	19,13	3,77	1,43
13/mar	23,40	15,40	18,82	4,58	3,42
14/mar	22,00	13,70	18,10	3,90	4,40
15/mar	20,80	14,40	16,89	3,91	2,49
16/mar	21,20	9,20	14,64	6,56	5,44
17/mar	20,80	12,80	16,11	4,69	3,31
18/mar	19,20	13,40	16,10	3,10	2,70
19/mar	22,90	14,60	17,65	5,25	3,05
20/mar	23,50	15,90	17,89	5,61	1,99
21/mar	24,70	15,50	19,16	5,54	3,66
22/mar	24,60	16,40	19,98	4,62	3,58
23/mar	24,30	17,80	20,30	4,00	2,50
24/mar	20,70	15,30	18,22	2,48	2,92
25/mar	22,20	13,80	17,11	5,09	3,31
26/mar	25,10	15,80	19,05	6,05	3,25
27/mar	21,20	16,50	18,67	2,53	2,17
28/mar	23,50	14,20	18,38	5,13	4,18
29/mar	25,90	15,20	19,56	6,34	4,36
30/mar	26,50	17,30	20,90	5,60	3,60
31/mar	25,20	17,20	20,85	4,35	3,65

01/abr	18,70	12,60	15,89	2,81	3,29
02/abr	20,90	10,40	14,44	6,46	4,04
03/abr	26,50	14,80	18,77	7,73	3,97
04/abr	27,00	15,80	20,25	6,75	4,45
05/abr	22,80	16,60	18,75	4,05	2,15
06/abr	24,40	15,80	18,56	5,84	2,76
07/abr	25,10	15,70	19,56	5,54	3,86
08/abr	20,90	15,20	17,80	3,10	2,60
09/abr	21,00	13,20	16,48	4,52	3,28
10/abr	17,30	9,70	14,13	3,17	4,43
11/abr	20,10	8,90	13,75	6,35	4,85
12/abr	24,30	12,60	17,64	6,66	5,04
13/abr	26,40	14,30	19,14	7,26	4,84
14/abr	22,50	14,50	18,64	3,86	4,14
15/abr	17,60	11,30	14,10	3,50	2,80
16/abr	22,20	11,10	15,00	7,20	3,90
17/abr	24,10	12,60	17,08	7,03	4,48
18/abr	24,60	13,70	18,51	6,09	4,81
19/abr	21,40	13,00	16,38	5,03	3,38
20/abr	14,20	7,40	11,22	2,98	3,82
21/abr	18,20	8,70	12,60	5,60	3,90
22/abr	19,40	13,40	15,08	4,33	1,68
23/abr	20,20	13,00	15,66	4,54	2,66
24/abr	20,60	12,90	15,86	4,74	2,96
25/abr	21,20	14,20	16,88	4,33	2,68
26/abr	21,40	14,70	17,37	4,03	2,67
27/abr	19,20	14,10	16,29	2,91	2,19
28/abr	20,50	9,40	14,41	6,09	5,01
29/abr	23,00	11,70	16,08	6,92	4,38
30/abr	18,50	11,50	14,75	3,75	3,25
01/mai	19,40	10,70	13,76	5,64	3,06
02/mai	20,80	10,70	14,76	6,04	4,06
03/mai	21,00	11,00	15,10	5,90	4,10
04/mai	21,60	11,40	15,60	6,00	4,20
05/mai	21,60	13,90	17,04	4,56	3,14
06/mai	18,00	7,60	12,70	5,30	5,10
07/mai	18,40	7,70	13,25	5,15	5,55
08/mai	17,20	10,10	12,82	4,38	2,72
09/mai	20,50	11,20	14,98	5,53	3,78
10/mai	22,20	12,50	15,53	6,67	3,03
11/mai	24,30	13,40	17,52	6,78	4,12
12/mai	20,10	15,50	17,30	2,80	1,80
13/mai	22,70	14,20	17,30	5,40	3,10
14/mai	19,80	9,70	14,44	5,36	4,74
15/mai	9,40	5,70	7,26	2,14	1,56
16/mai	12,10	1,60	7,44	4,66	5,84

17/mai	18,80	6,50	10,84	7,96	4,34
18/mai	19,40	10,50	13,65	5,75	3,15
19/mai	16,10	11,30	13,31	2,79	2,01
20/mai	23,50	12,90	16,03	7,47	3,13
21/mai	23,00	12,80	16,89	6,11	4,09
22/mai	21,80	10,90	16,32	5,48	5,42
23/mai	21,50	12,60	16,09	5,41	3,49
24/mai	21,50	10,90	15,62	5,88	4,72
25/mai	18,90	13,90	16,36	2,54	2,46
26/mai	19,70	15,90	17,30	2,40	1,40
27/mai	16,10	10,10	11,66	4,44	1,56
28/mai	11,00	8,50	9,83	1,17	1,33
29/mai	10,20	5,40	7,90	2,30	2,50
30/mai	12,80	8,20	10,30	2,50	2,10
31/mai	13,80	6,10	10,62	3,18	4,52
01/jun	8,30	4,60	6,07	2,23	1,47
02/jun	6,00	4,20	5,24	0,76	1,04
03/jun	10,90	2,10	5,10	5,80	3,00
04/jun	15,70	2,80	8,34	7,36	5,54
05/jun	13,40	4,90	9,01	4,39	4,11
06/jun	10,90	4,60	8,18	2,72	3,58
07/jun	13,90	2,60	7,20	6,70	4,60
08/jun	18,90	5,90	10,04	8,86	4,14
09/jun	13,60	10,80	12,06	1,54	1,26
10/jun	13,00	7,30	10,72	2,28	3,42
11/jun	10,80	6,90	8,65	2,15	1,75
12/jun	8,90	3,20	6,23	2,67	3,03
13/jun	12,70	6,90	8,81	3,89	1,91
14/jun	16,60	7,10	10,38	6,22	3,28
15/jun	17,20	6,80	10,71	6,49	3,91
16/jun	10,70	8,20	9,41	1,29	1,21
17/jun	9,40	7,70	8,45	0,95	0,75
18/jun	15,60	9,30	11,22	4,38	1,92
19/jun	19,30	7,10	12,32	6,98	5,22
20/jun	20,90	9,70	14,09	6,81	4,39
21/jun	20,80	9,20	13,95	6,85	4,75
22/jun	20,90	12,20	15,45	5,45	3,25
23/jun	16,50	13,80	14,89	1,61	1,09
24/jun	14,10	5,20	6,95	7,15	1,75
25/jun	7,80	5,60	6,50	1,30	0,90
26/jun	9,10	3,20	6,25	2,85	3,05
27/jun	13,90	4,20	7,13	6,77	2,93
28/jun	17,30	7,30	10,55	6,75	3,25
29/jun	21,90	11,00	14,88	7,02	3,88
30/jun	17,40	7,00	11,83	5,57	4,83
01/jul	14,70	5,20	8,63	6,08	3,43

02/jul	15,10	5,90	9,34	5,76	3,44
03/jul	15,40	2,70	8,78	6,62	6,08
04/jul	16,60	5,40	11,04	5,56	5,64
05/jul	17,00	8,60	11,70	5,30	3,10
06/jul	20,40	11,50	14,69	5,71	3,19
07/jul	17,60	13,50	15,01	2,59	1,51
08/jul	15,00	12,90	13,73	1,27	0,83
09/jul	13,30	8,80	10,37	2,93	1,57
10/jul	18,10	9,40	12,05	6,05	2,65
11/jul	12,30	6,50	9,56	2,74	3,06
12/jul	11,80	2,10	6,24	5,56	4,14
13/jul	15,50	5,50	9,03	6,47	3,53
14/jul	11,40	5,80	8,05	3,35	2,25
15/jul	11,60	2,70	6,71	4,89	4,01
16/jul	13,60	9,50	11,58	2,03	2,08
17/jul	15,30	10,50	12,45	2,85	1,95
18/jul	11,00	5,70	7,49	3,51	1,79
19/jul	10,80	7,20	8,74	2,06	1,54
20/jul	15,50	5,60	9,85	5,65	4,25
21/jul	21,00	8,40	12,47	8,53	4,07
22/jul	17,60	10,20	14,17	3,43	3,97
23/jul	11,40	2,90	6,36	5,04	3,46
24/jul	5,00	-2,40	1,83	3,17	4,23
25/jul	11,10	-2,10	3,65	7,45	5,75
26/jul	11,70	0,50	5,48	6,22	4,98
27/jul	11,90	2,00	6,23	5,67	4,23
28/jul	12,30	5,10	8,94	3,36	3,84
29/jul	11,10	5,40	7,54	3,56	2,14
30/jul	8,40	1,30	5,39	3,01	4,09
31/jul	10,60	1,00	4,22	6,38	3,22
01/ago	14,10	6,50	9,57	4,53	3,07
02/ago	14,20	11,30	13,00	1,20	1,70
03/ago	12,10	7,60	8,78	3,32	1,18
04/ago	19,20	4,00	10,44	8,77	6,44
05/ago	25,60	11,00	16,39	9,21	5,39
06/ago	22,20	10,10	15,31	6,89	5,21
07/ago	14,10	6,90	10,03	4,07	3,13
08/ago	15,80	12,20	14,86	0,94	2,66
09/ago	13,10	9,50	10,95	2,15	1,45
10/ago	12,20	7,60	9,79	2,41	2,19
11/ago	16,70	3,00	7,12	9,58	4,12
12/ago	22,30	7,90	12,50	9,80	4,60
13/ago	21,70	8,40	14,49	7,21	6,09
14/ago	24,80	11,70	16,94	7,86	5,24
15/ago	25,70	14,00	19,08	6,62	5,08
16/ago	26,90	15,30	20,06	6,84	4,76

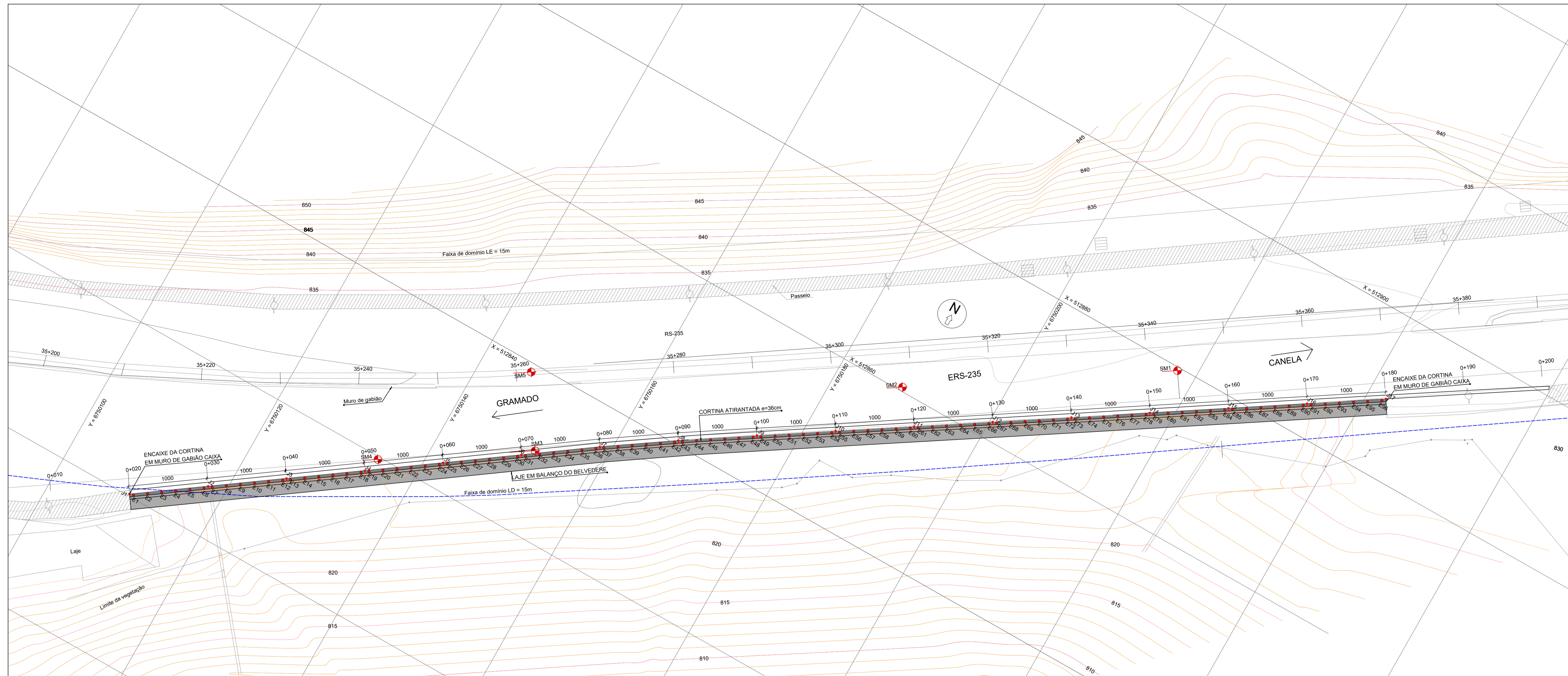
17/ago	23,80	9,90	16,73	7,07	6,83
18/ago	11,40	8,90	9,75	1,65	0,85
19/ago	15,50	10,80	12,36	3,14	1,56
20/ago	13,60	8,70	12,00	1,60	3,30
21/ago	8,50	5,80	6,85	1,65	1,05
22/ago	16,20	3,00	8,35	7,85	5,35
23/ago	18,00	7,70	11,45	6,55	3,75
24/ago	15,50	10,90	13,01	2,49	2,11
25/ago	21,30	10,10	14,23	7,07	4,13
26/ago	22,20	10,10	15,28	6,92	5,18
27/ago	22,40	11,30	15,75	6,65	4,45
28/ago	24,20	11,60	17,04	7,16	5,44
29/ago	27,90	14,30	19,18	8,72	4,88
30/ago	29,40	16,10	21,28	8,13	5,18
31/ago	26,90	15,10	20,44	6,46	5,34
01/set	25,20	12,90	19,26	5,94	6,36
02/set	15,60	13,60	14,46	1,14	0,86
03/set	19,90	14,00	16,15	3,75	2,15
04/set	20,70	13,40	16,13	4,57	2,73
05/set	17,80	11,90	14,47	3,33	2,57
06/set	21,80	9,70	14,81	6,99	5,11
07/set	21,00	14,40	16,95	4,05	2,55
08/set	15,90	10,40	13,01	2,89	2,61
09/set	9,90	6,50	8,02	1,88	1,52
10/set	9,60	6,40	7,59	2,01	1,19
11/set	11,70	9,70	10,73	0,98	1,03
12/set	14,50	11,40	12,75	1,75	1,35
13/set	14,60	11,30	12,51	2,09	1,21
14/set	15,30	10,30	12,23	3,08	1,93
15/set	23,20	11,30	15,15	8,05	3,85
16/set	25,20	12,70	17,57	7,63	4,87
17/set	19,60	14,20	15,71	3,89	1,51
18/set	19,50	13,00	15,46	4,04	2,46
19/set	16,70	9,40	13,65	3,05	4,25
20/set	15,50	5,90	9,94	5,56	4,04
21/set	18,40	5,70	11,01	7,39	5,31
22/set	22,40	11,80	15,55	6,85	3,75
23/set	17,70	10,20	13,73	3,97	3,53
24/set	9,90	6,60	7,80	2,10	1,20
25/set	17,90	5,70	10,15	7,75	4,45
26/set	23,30	9,70	14,70	8,60	5,00
27/set	19,80	14,80	16,23	3,57	1,43
28/set	15,50	9,30	12,99	2,51	3,69
29/set	8,90	3,50	6,38	2,53	2,88
30/set	13,10	1,70	7,02	6,08	5,32
01/out	10,90	7,60	8,93	1,98	1,33

02/out	14,80	9,60	11,13	3,68	1,53
03/out	16,70	6,60	11,14	5,56	4,54
04/out	26,40	10,50	15,52	10,88	5,02
05/out	27,70	17,00	21,12	6,58	4,12
06/out	26,40	13,70	16,71	9,69	3,01
07/out	16,30	10,80	12,97	3,33	2,17
08/out	10,50	6,70	8,86	1,64	2,16
09/out	14,10	7,50	10,09	4,01	2,59
10/out	22,80	8,60	13,65	9,15	5,05
11/out	24,50	12,20	16,98	7,52	4,78
12/out	15,90	11,60	14,32	1,58	2,72
13/out	20,20	7,70	13,33	6,88	5,63
14/out	24,20	12,00	16,81	7,39	4,81
15/out	19,40	10,10	14,25	5,15	4,15
16/out	10,60	5,90	7,98	2,62	2,08
17/out	18,50	7,80	12,10	6,40	4,30
18/out	18,50	12,60	14,57	3,93	1,97
19/out	22,20	11,60	16,05	6,15	4,45
20/out	20,40	15,00	17,24	3,16	2,24
21/out	20,90	10,40	15,10	5,80	4,70
22/out	19,40	13,60	15,56	3,84	1,96
23/out	25,50	11,70	16,94	8,56	5,24
24/out	21,40	14,50	18,40	3,00	3,90
25/out	15,80	11,30	13,16	2,64	1,86
26/out	16,30	12,60	14,27	2,03	1,67
27/out	18,80	5,80	11,93	6,87	6,13
28/out	23,40	11,10	15,49	7,91	4,39
29/out	26,20	12,90	18,45	7,75	5,55
30/out	28,80	16,70	21,75	7,05	5,05
31/out	29,20	18,40	23,02	6,18	4,62
01/nov	28,70	19,00	23,49	5,21	4,49
02/nov	31,40	20,20	25,08	6,33	4,87
03/nov	27,40	18,10	22,05	5,35	3,95
04/nov	31,00	16,60	21,56	9,44	4,96
05/nov	27,00	19,60	21,91	5,09	2,31
06/nov	27,00	19,30	21,84	5,16	2,54
07/nov	23,20	17,20	20,15	3,05	2,95
08/nov	16,80	11,50	14,11	2,69	2,61
09/nov	22,90	12,00	16,68	6,22	4,68
10/nov	19,10	15,50	16,70	2,40	1,20
11/nov	19,10	13,40	15,64	3,46	2,24
12/nov	24,10	15,70	19,00	5,10	3,30
13/nov	21,10	17,20	19,22	1,88	2,02
14/nov	20,10	17,00	18,27	1,83	1,27
15/nov	19,40	15,70	17,41	1,99	1,71
16/nov	21,80	15,30	17,45	4,35	2,15

17/nov	27,60	15,20	20,13	7,47	4,93
18/nov	24,70	17,00	20,61	4,09	3,61
19/nov	30,40	16,70	20,72	9,68	4,02
20/nov	18,70	14,30	16,70	2,00	2,40
21/nov	21,40	14,60	17,79	3,61	3,19
22/nov	21,30	17,10	18,87	2,43	1,77
23/nov	25,80	18,30	20,48	5,32	2,18
24/nov	26,50	18,10	21,29	5,21	3,19
25/nov	27,00	20,20	22,71	4,29	2,51
26/nov	26,20	19,00	21,86	4,34	2,86
27/nov	24,50	17,60	20,02	4,48	2,42
28/nov	22,60	17,20	19,55	3,05	2,35
29/nov	26,00	15,20	20,55	5,45	5,35
30/nov	22,00	18,10	19,91	2,09	1,81
01/dez	19,00	16,50	17,47	1,53	0,97
02/dez	26,40	15,60	19,16	7,24	3,56
03/dez	21,70	15,60	18,31	3,39	2,71
04/dez	15,40	10,80	12,94	2,46	2,14
05/dez	25,20	9,70	16,05	9,15	6,35
06/dez	23,30	15,50	18,71	4,59	3,21
07/dez	16,40	14,10	15,65	0,75	1,55
08/dez	15,30	12,70	14,06	1,24	1,36
09/dez	21,80	14,10	17,45	4,35	3,35
10/dez	24,00	16,00	19,37	4,63	3,37
11/dez	21,40	18,30	19,30	2,10	1,00
12/dez	19,60	12,50	17,59	2,01	5,09
13/dez	17,50	11,30	13,55	3,95	2,25
14/dez	24,40	8,50	15,59	8,81	7,09
15/dez	25,10	13,90	19,11	5,99	5,21
16/dez	24,20	15,90	19,65	4,55	3,75
17/dez	20,90	15,90	17,28	3,62	1,38
18/dez	25,00	15,00	19,07	5,93	4,07
19/dez	28,70	16,60	21,30	7,40	4,70
20/dez	27,80	17,10	22,09	5,71	4,99
21/dez	27,90	19,70	22,41	5,49	2,71
22/dez	24,10	17,90	20,97	3,13	3,07
23/dez	27,90	18,60	22,22	5,68	3,62
24/dez	25,10	19,10	21,67	3,43	2,57
25/dez	24,40	18,90	21,13	3,28	2,23
26/dez	27,10	18,00	21,81	5,29	3,81
27/dez	26,50	20,20	22,72	3,78	2,52
28/dez	28,10	19,00	22,76	5,34	3,76
29/dez	28,30	18,60	23,19	5,11	4,59
30/dez	26,10	18,20	21,99	4,11	3,79
31/dez	21,30	15,90	18,60	2,70	2,70

Apêndice A

O software utilizado para execução dos desenhos é o Allplan 2017 versão estudante.



LEGENDA

- CORTINA
- LAJE EM BALANÇO
- CURVAS DE NÍVEL MESTRAS
- CURVAS DE NÍVEL INTERMEDIÁRIAS
- FAIXA DE DOMÍNIO
- JUNTA DE DILATAÇÃO
- SONDAGEM

QUADRO DE LOCAÇÃO DAS JUNTAS

PONTO	E (m)	N (m)
J1	512909,525	6750000,264
J2	512917,727	6750006,064
J3	512925,895	6750011,84
J4	512934,06	6750017,614
J5	512942,218	6750023,388
J6	512950,374	6750029,174
J7	512958,537	6750034,969
J8	512966,818	6750040,58
J9	512975,186	6750046,055
J10	512983,58	6750051,49
J11	512991,985	6750056,918
J12	513000,389	6750062,337
J13	513008,792	6750067,76
J14	513017,181	6750073,191
J15	513025,576	6750078,625
J16	513033,971	6750084,063
J17	513042,398	6750089,527

QUADRO DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS

PONTO	E (m)	N (m)
E1	512910,038	6750000,406
E2	512911,507	6750001,445
E3	512912,977	6750002,484
E4	512914,446	6750003,524
E5	512915,916	6750004,563
E6	512917,386	6750005,602
E7	512918,856	6750006,641
E8	512920,326	6750007,680
E9	512921,796	6750008,719
E10	512923,266	6750009,758
E11	512924,736	6750010,797
E12	512926,206	6750011,836
E13	512927,676	6750012,875
E14	512929,146	6750013,914
E15	512930,616	6750014,953
E16	512932,086	6750015,992
E17	512933,556	6750017,031
E18	512935,026	6750018,070
E19	512936,496	6750019,109
E20	512937,966	6750020,148
E21	512939,436	6750021,187
E22	512940,906	6750022,226
E23	512942,376	6750023,265
E24	512943,846	6750024,304
E25	512945,316	6750025,343
E26	512946,786	6750026,382
E27	512948,256	6750027,421
E28	512949,726	6750028,460
E29	512951,196	6750029,499
E30	512952,666	6750030,538
E31	512954,136	6750031,577
E32	512955,606	6750032,616
E33	512957,076	6750033,655
E34	512958,546	6750034,694
E35	512960,016	6750035,733

QUADRO DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS

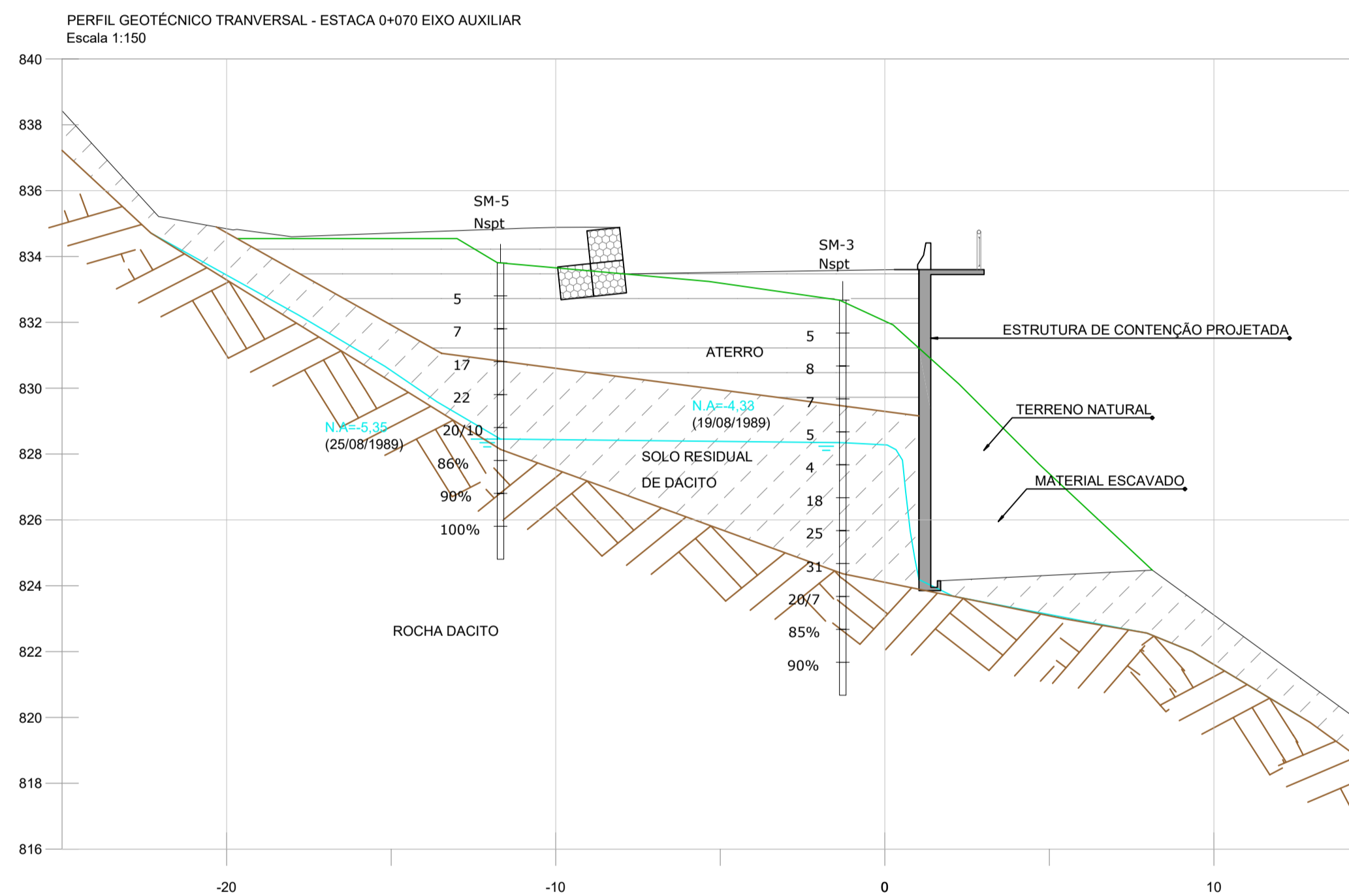
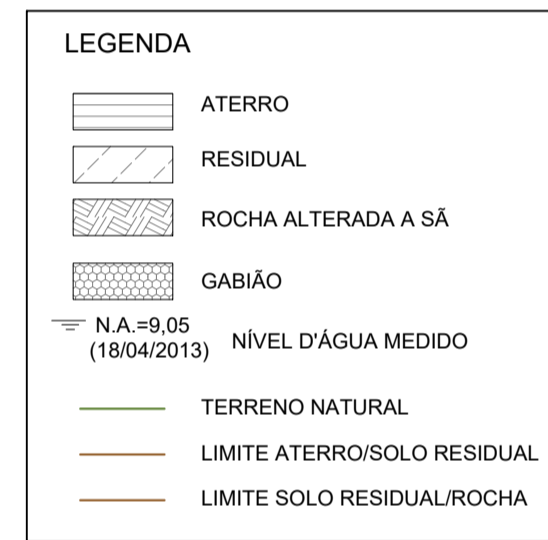
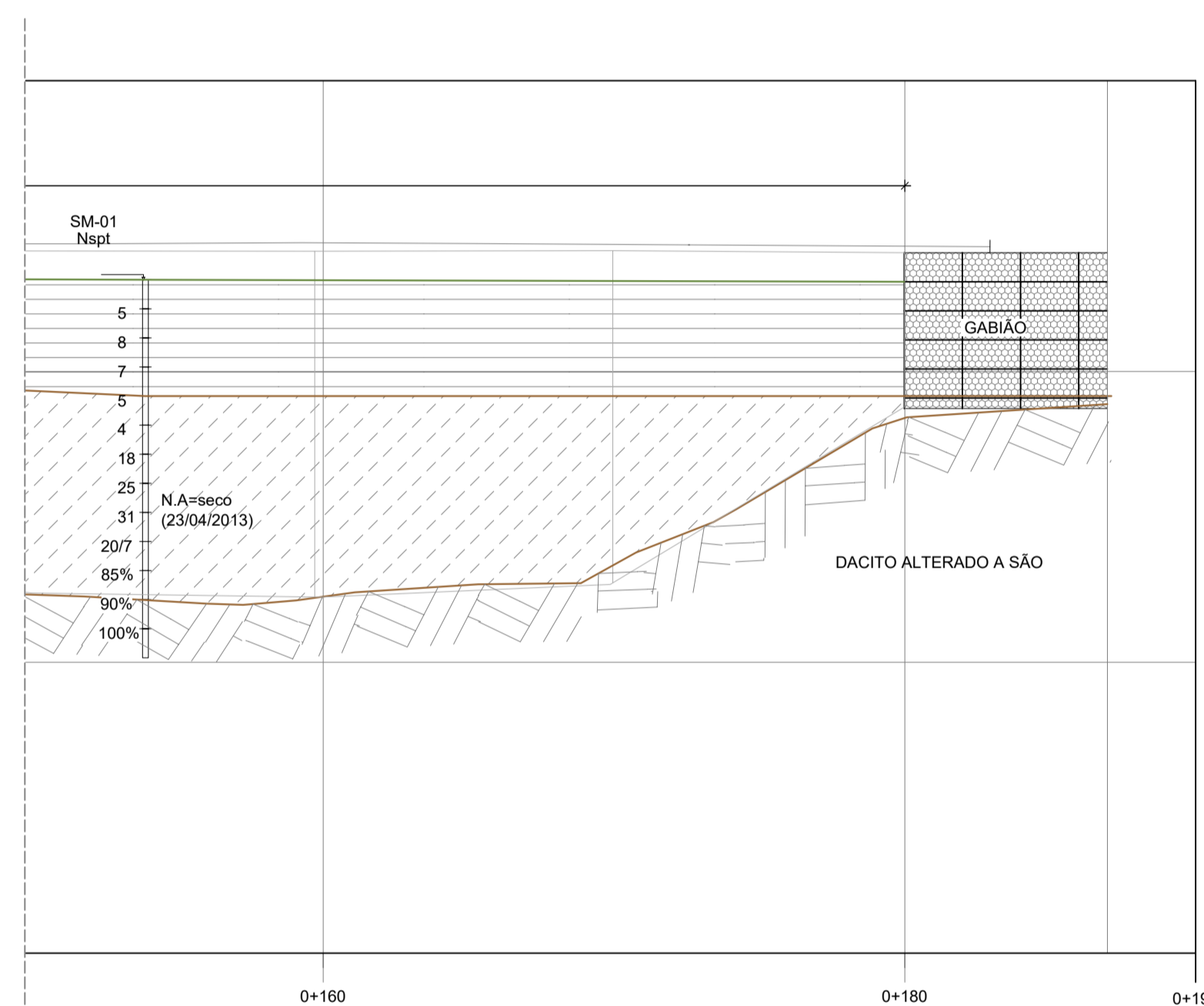
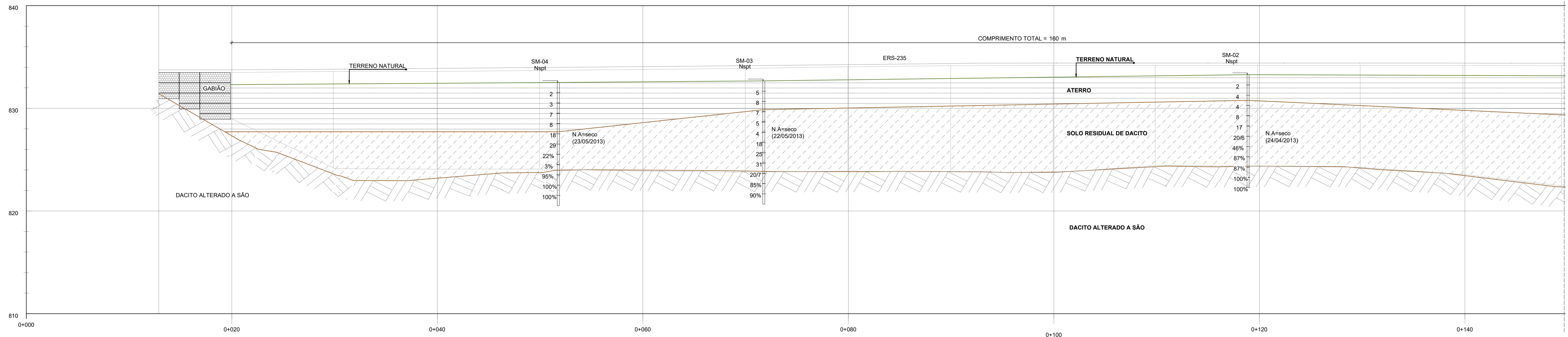
PONTO	E (m)	N (m)
E36	512961,486	6750036,772
E37	512962,956	6750037,811
E38	512964,426	6750038,850
E39	512965,896	6750039,889
E40	512967,366	6750040,928
E41	512968,836	6750041,967
E42	512970,306	6750043,006
E43	512971,776	6750044,045
E44	512973,246	6750045,084
E45	512974,716	6750046,123
E46	512976,186	6750047,162
E47	512977,656	6750048,201
E48	512979,126	6750049,240
E49	512980,596	6750050,279
E50	512982,066	6750051,318
E51	512983,536	6750052,357
E52	512985,006	6750053,396
E53	512986,476	6750054,435
E54	512987,946	6750055,474
E55	512989,416	6750056,513
E56	512990,886	6750057,552
E57	512992,356	6750058,591
E58	512993,826	6750059,630
E59	512995,296	6750060,669
E60	512996,766	6750061,708
E61	512998,236	6750062,747
E62	512999,706	6750063,786
E63	513001,176	6750064,825
E64	513002,646	6750065,864
E65	513004,116	6750066,903
E66	513005,586	6750070,318
E67	513007,056	6750073,733
E68	513008,526	6750077,148
E69	513010,000	6750080,563
E70	513011,470	6750083,978

QUADRO DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS

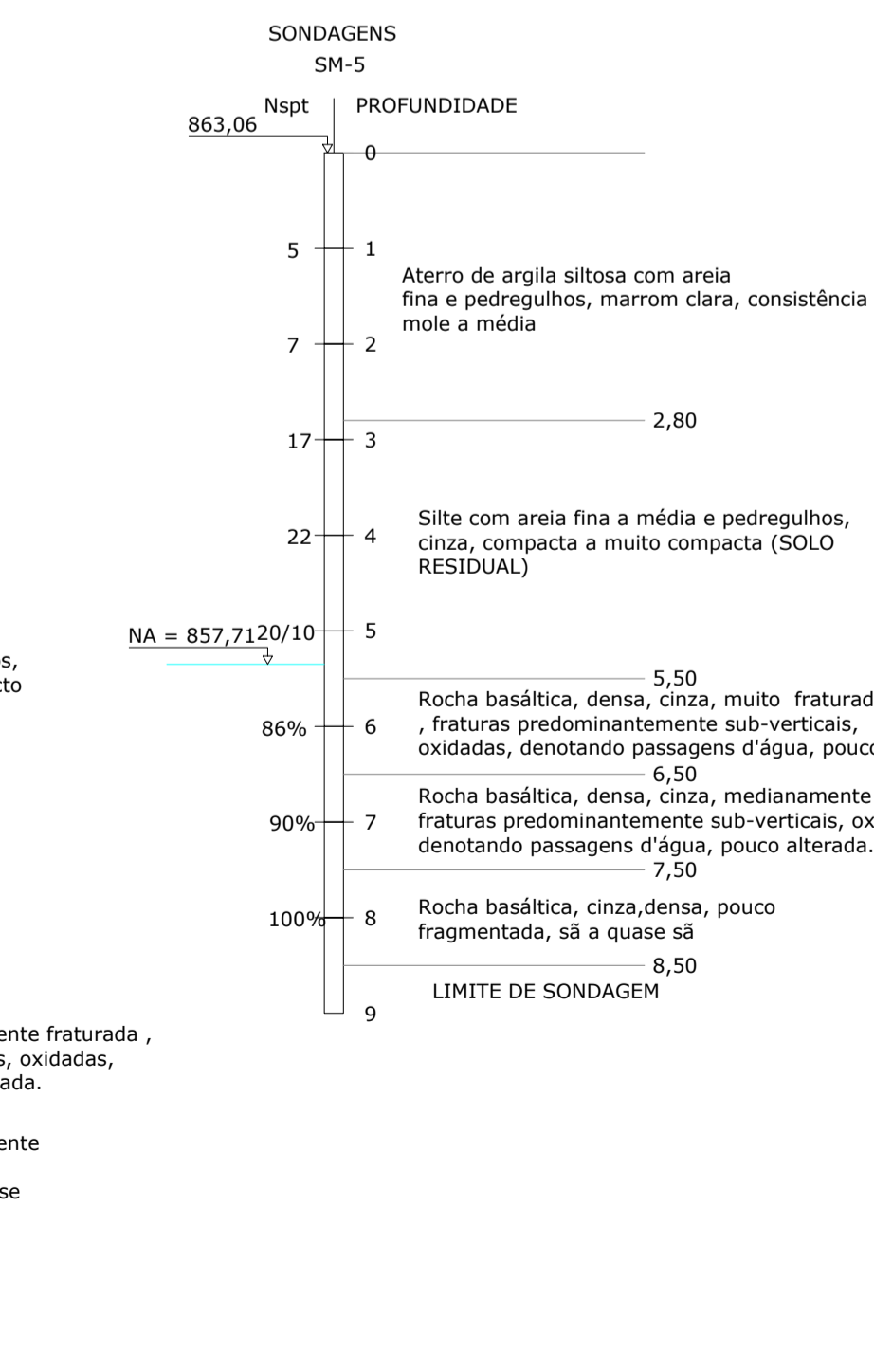
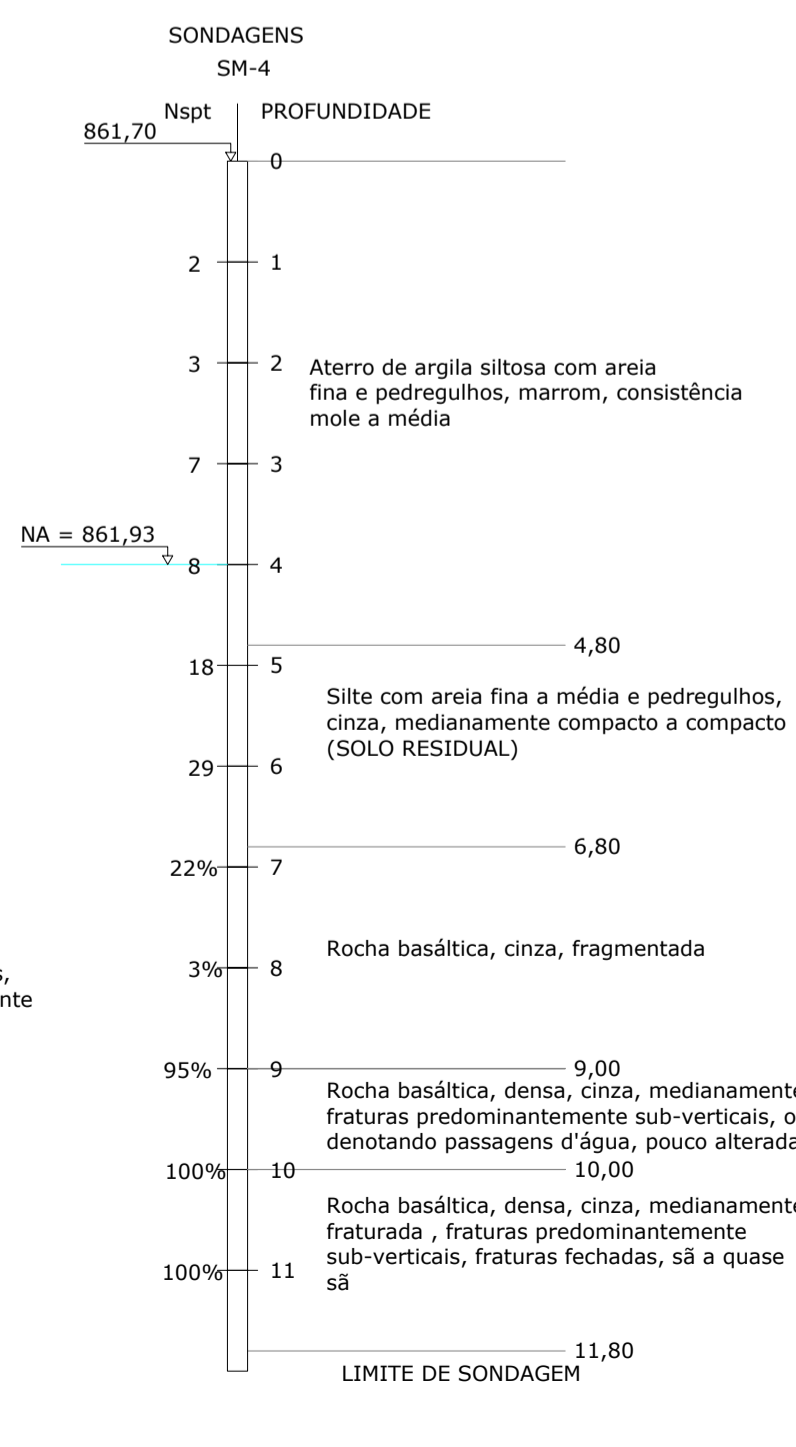
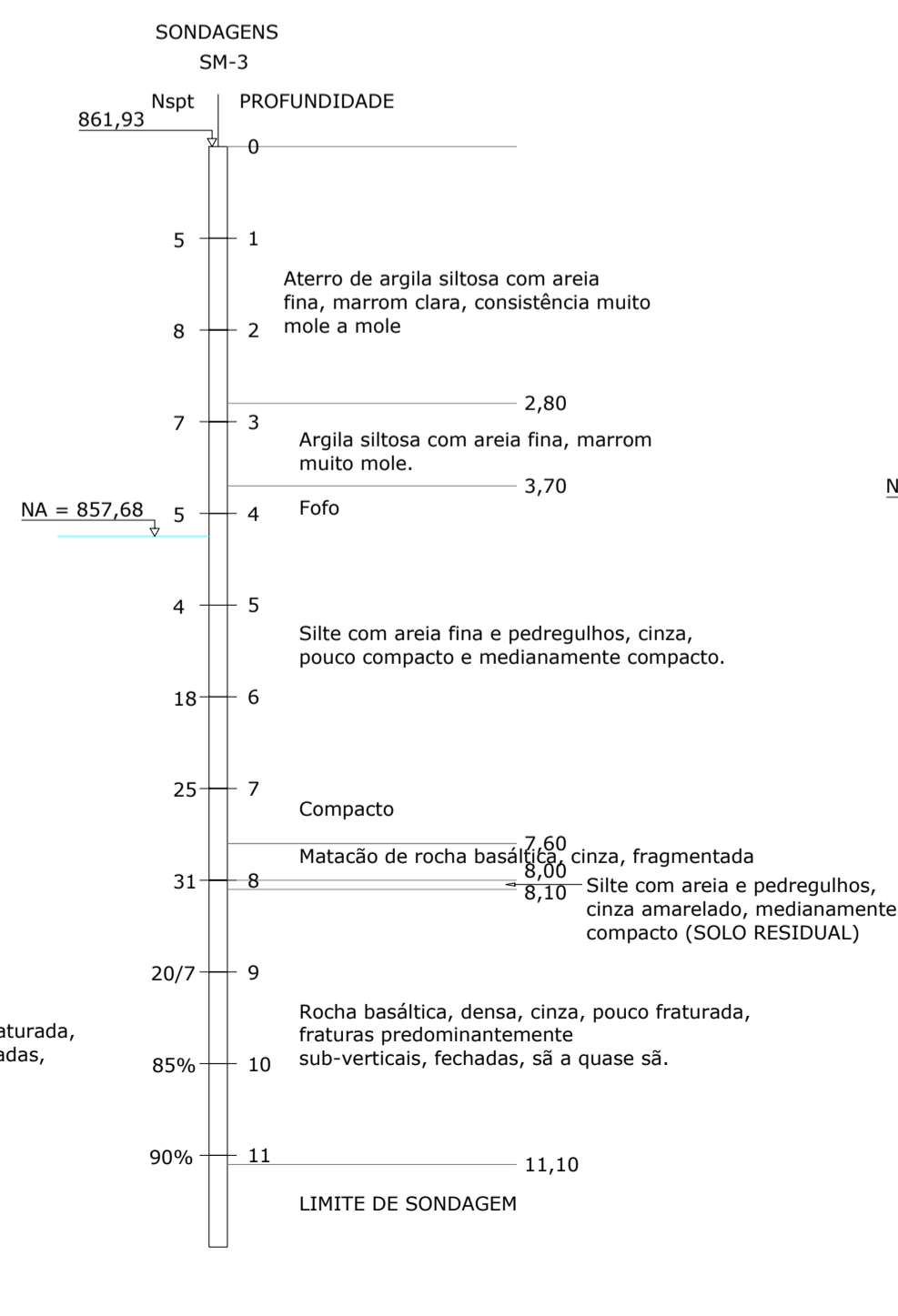
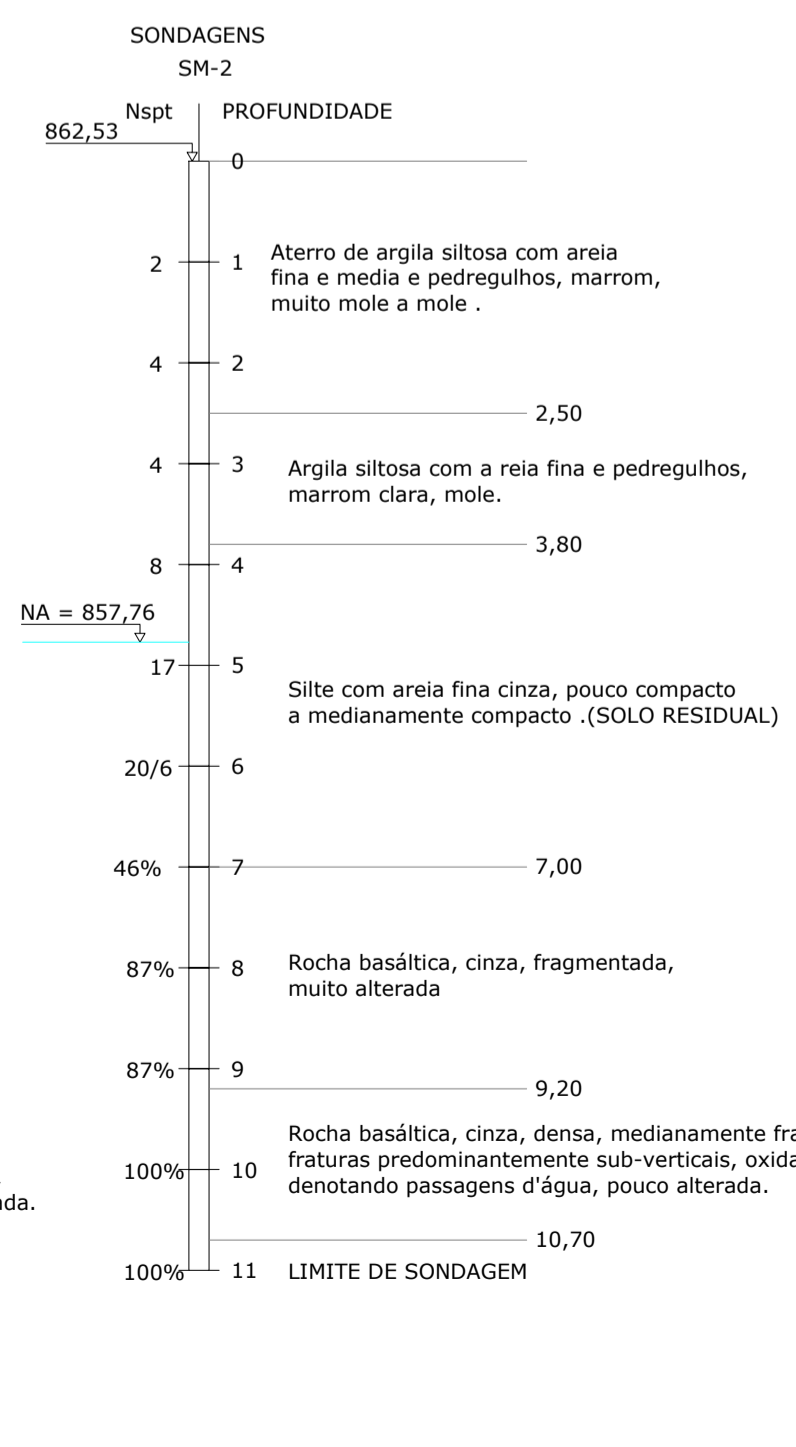
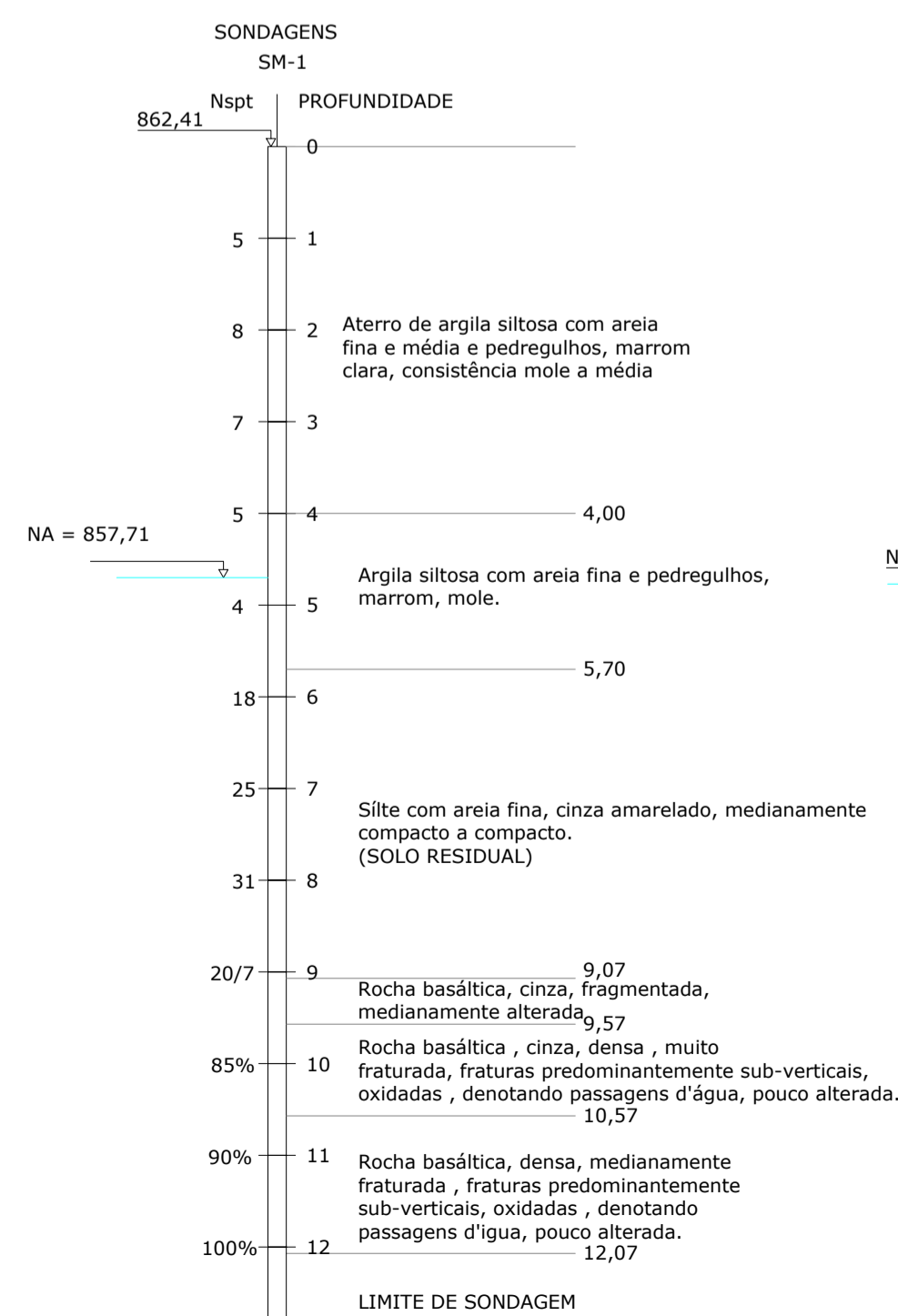
PONTO	E (m)	N (m)
E71	513006,956	6750066,361
E72	513008,426	6750067,399
E73	513009,896	6750068,438
E74	513011,366	6750069,477
E75	513012,836	6750070,516
E76	513014,306	6750071,555
E77	513015,776	6750072,594
E78	513017,246	6750073,633
E79	513018,716	6750074,672
E80	513020,186	6750075,711
E81	513021,656	6750076,750
E82	513023,126	6750077,789
E83	513024,596	6750078,828
E84	513026,066	6750079,867
E85	513027,536	6750080,906
E86	513029,006	6750081,945
E87	513030,476	6750082,984
E88	513031,946	6750084,023
E89	513033,416	6750085,062
E90	513034,886	6750086,101
E91	513036,356	6750087,140
E92	513037,826	6750088,179
E93	513039,296	6750089,218
E94	513040,766	6750090,257
E95	513042,236	6750091,296
E96	513043,706	6750092,335

NOTAS:
1) Quando não indicadas, cotas e medidas em centímetros;

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	PLANTA BAIXA GERAL E LOCAÇÕES	Nº 01/15

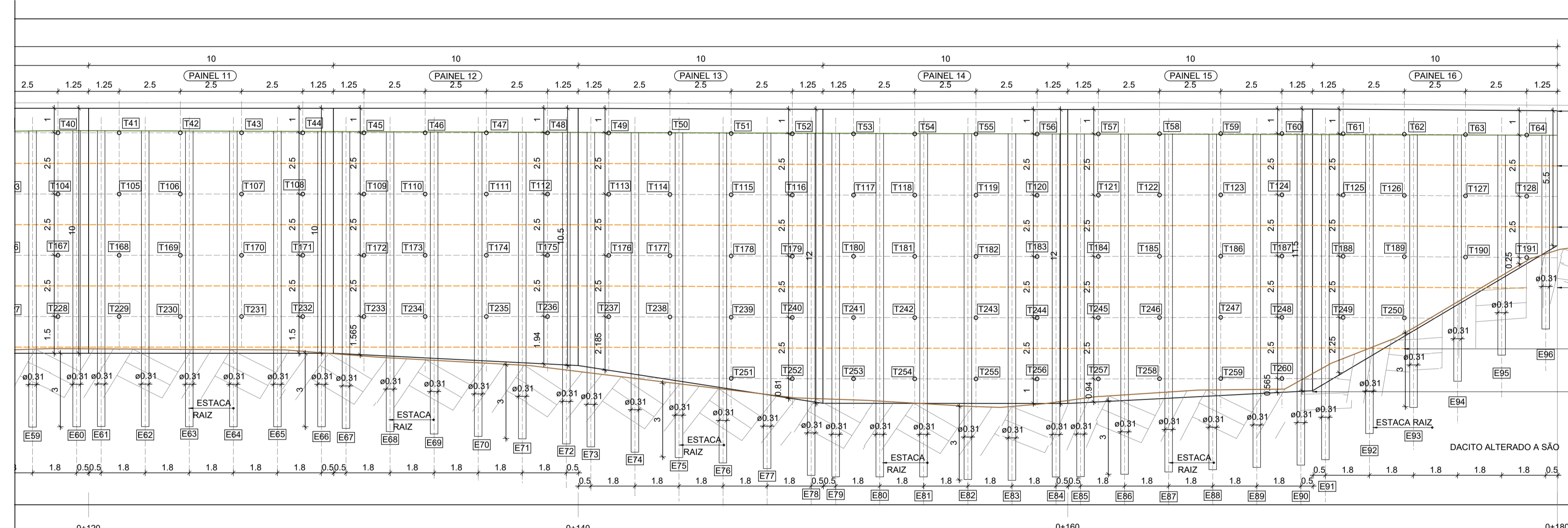
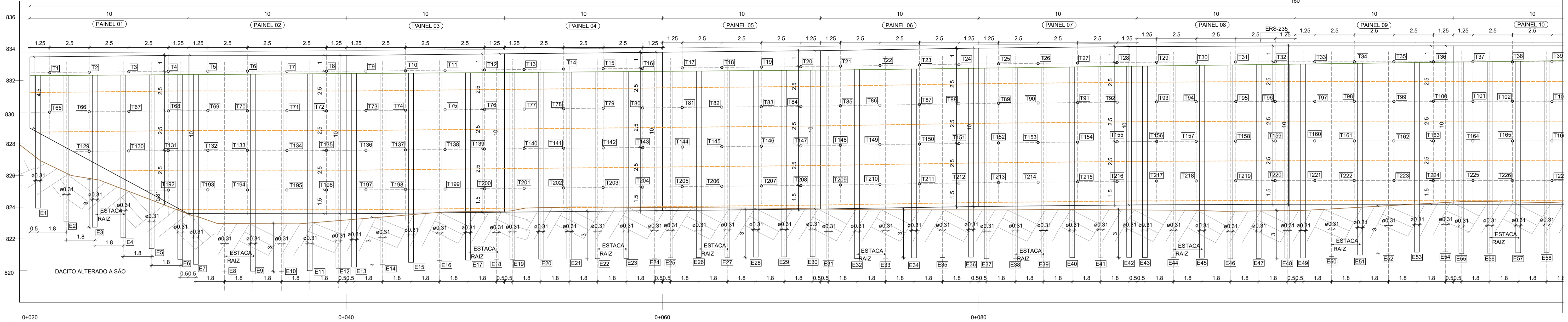


CARACTERIZAÇÃO DAS SONDAGENS SPT



00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO	Nº 02/15
H/W = 594 / 841 (0.50m²)		

VISTA FRONTAL DA SOLUÇÃO - LOCAÇÃO DAS PERFURAÇÕES E DAS ESTACAS
Escala 1:125



Painel	Conc.projetado (m³)	Conc.bombeado (m³)	Formas (m²)
P01	19,8	8,1	22,5
P02	27,9	8,1	22,5
P03	27,9	8,1	22,5
P04	27,9	8,1	22,5
P05	27,9	8,1	22,5
P06	27,9	8,1	22,5
P07	27,9	8,1	22,5
P08	27,9	8,1	22,5
P09	27,9	8,1	22,5
P10	27,9	8,1	22,5
P11	27,9	8,1	22,5
P12	28,8	8,1	22,5
P13	32,4	8,1	22,5
P14	35,1	8,1	22,5
P15	34,2	8,1	22,5
P16	22,5	8,1	22,5
Total	451,8	129,6	360

LEGENDA

- PERFURAÇÃO DOS TIRANTES D150mm
- TERRENO NATURAL
- NÍVEIS DE ESCAVAÇÃO
- EIXOS DE LOCAÇÃO

ESPECIFICAÇÕES
MATERIAIS EMPREGADOS:
- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:
- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2019): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE
- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras:
Concreto armado
Vigas/Placas: 30mm
Lajes: 25mm
Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

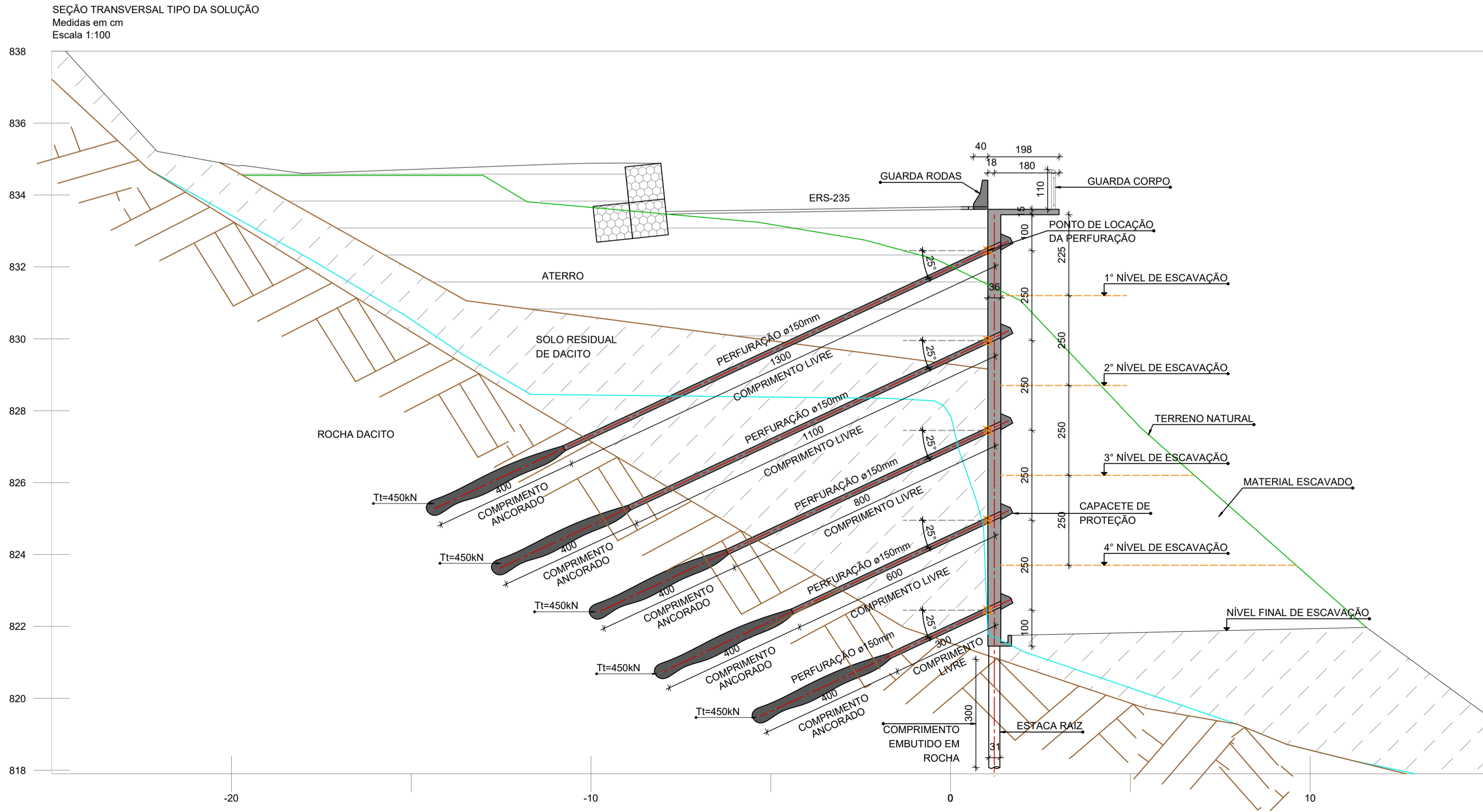
QUALIDADE DO CONCRETO
- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM
- Utilizar desmoldantes na formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS
1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

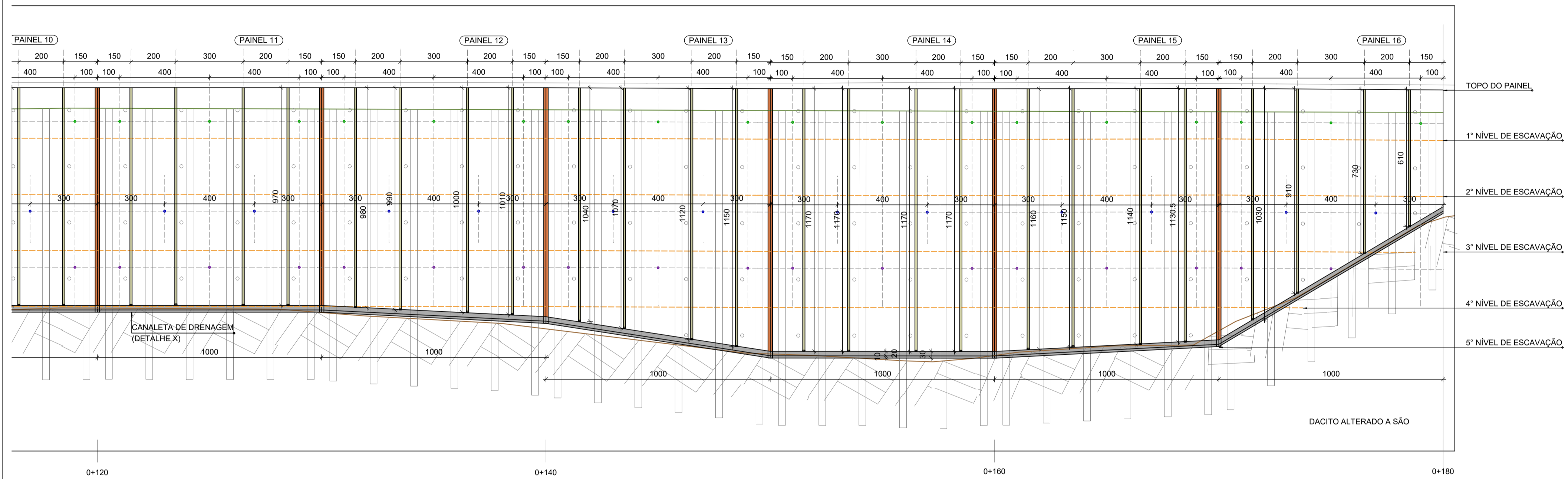
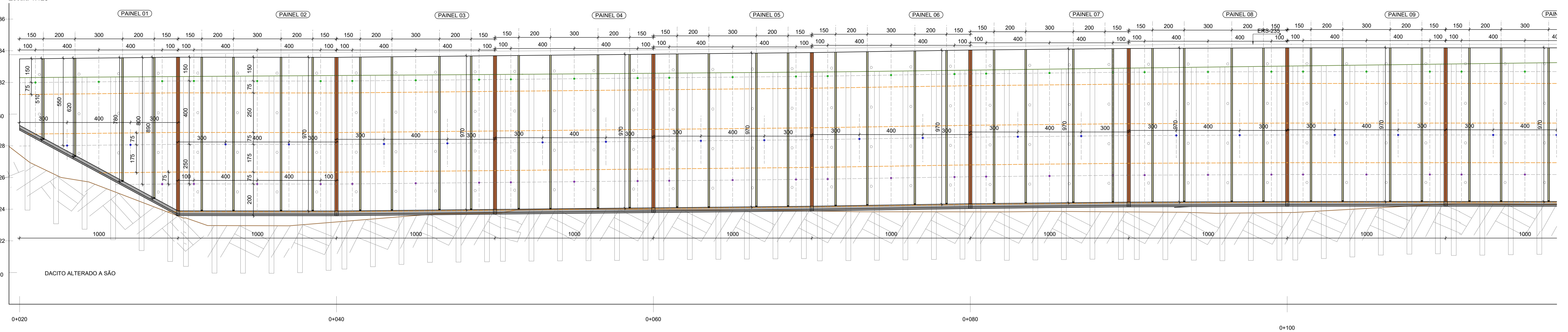
Estaca	Comprimento solo (m)	Comprimento rocha (m)	Comprimento total (m)
E46	9,2	3	12,2
E47	9,2	3	12,2
E48	9,2	3	12,2
E49	9,2	3	12,2
E50	9,2	3	12,2
E51	9,1	3	12,1
E52	9	3	12
E53	9	3	12
E54	9	3	12
E55	9	3	12
E56	9	3	12
E57	9	3	12
E58	9	3	12
E59	9	3	12
E60	9	3	12
E61	9	3	12
E62	9	3	12
E63	9	3	12
E64	9	3	12
E65	9	3	12
E66	9	3	12
E67	9,1	3	12,1
E68	9,2	3	12,2
E69	9,2	3	12,2
E70	9,4	3	12,4
E71	9,5	3	12,5
E72	9,5	3	12,5
E73	9,8	3	12,8
E74	10	3	13
E75	10,2	3	13,2
E76	10,4	3	13,4
E77	10,7	3	13,7
E78	10,9	3	13,9
E79	11	3	14
E80	11	3	14
E81	11	3	14
E82	11	3	14
E83	11	3	14
E84	11	3	14
E85	11	3	14
E86	10,9	3	13,9
E87	10,8	3	13,8
E88	10,7	3	13,7
E89	10,6	3	13,6
E90	10,5	3	13,5
E91	10,2	3	13,2
E92	9,2	3	12,2
E93	8,1	3	11,1
E94	7	3	10
E95	6	3	9
E96	4,8	3	7,8

Estaca	Comprimento solo (m)	Comprimento rocha (m)	Comprimento total (m)
E1	5,1	3	8,1
E2	6,2	3	9,2
E3	6,6	3	9,6
E4	7,2	3	10,2
E5	7,9	3	10,9
E6	8,6	3	11,6
E7	8,9	3	11,9
E8	9,4	3	12,4
E9	9,4	3	12,4
E10	9,4	3	12,4
E11	9,4	3	12,4
E12	9,3	3	12,3
E13	9,2	3	12,2
E14	9,1	3	12,1
E15	8,9	3	11,9
E16	8,8	3	11,8
E17	8,8	3	11,8
E18	8,8	3	11,8
E19	8,8	3	11,8
E20	8,8	3	11,8
E21	8,8	3	11,8
E22	8,8	3	11,8
E23	8,8	3	11,8
E24	8,8	3	11,8
E25	8,8	3	11,8
E26	8,8	3	11,8
E27	8,8	3	11,8
E28	8,8	3	11,8
E29	8,8	3	11,8
E30	8,8	3	11,8
E31	8,8	3	11,8
E32	8,8	3	11,8
E33	8,8	3	11,8
E34	8,8	3	11,8
E35	8,8	3	11,8
E36	8,9	3	11,9
E37	8,9	3	11,9
E38	8,9	3	11,9
E39	8,9	3	11,9
E40	8,9	3	11,9
E41	8,9	3	11,9
E42	8,9	3	11,9
E43	8,9	3	11,9
E44	9,1	3	12,1
E45	9,1	3	12,1



00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	CORTINA ATIRANTADA - DETALHES	Nº 03/15

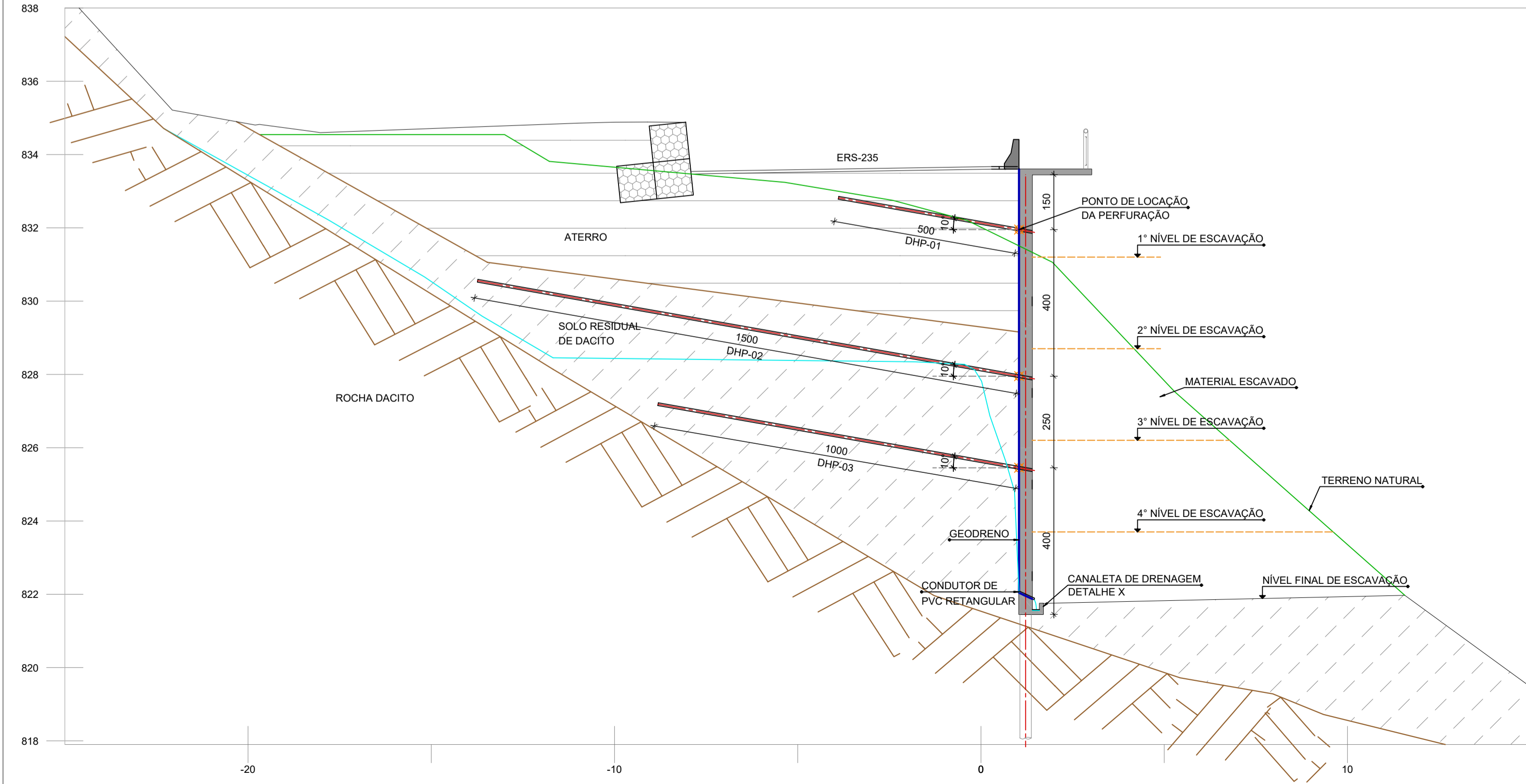
VISTA FRONTAL DA SOLUÇÃO - LOCAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM



LEGENDA

- PERFURAÇÃO DHP-01 ø75mm
- PERFURAÇÃO DHP-02 ø75mm
- PERFURAÇÃO DHP-03 ø75mm
- TERRENO NATURAL
- - - NÍVEIS DE ESCAVAÇÃO
- - - EIXOS DE LOCAÇÃO
- GEODRENO
- GEOTÊXTIL NÃO TECIDO RT14KN/M
- CANALETA DE DRENAGEM

SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
Medidas em cm
Escala 1:100



QUANTIDADES DE DRENO SUB-HORIZONTAL PROFUNDO

Painel	DHP-01	Ltotal	Painel	DHP-02	DHP-03	Ltotal
1	3	15	1	2	1	40
2	3	15	2	2	3	60
3	3	15	3	2	3	60
4	3	15	4	2	3	60
5	3	15	5	2	3	60
6	3	15	6	2	3	60
7	3	15	7	2	3	60
8	3	15	8	2	3	60
9	3	15	9	2	3	60
10	3	15	10	2	3	60
11	3	15	11	2	3	60
12	3	15	12	2	3	60
13	3	15	13	2	3	60
14	3	15	14	2	3	60
15	3	15	15	2	3	60
16	3	15	16	2	2	50
Ltotal		240	Ltotal		930	

QUANTIDADES DE GEODRENO

Painel	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Ltotal
1	5,1	6,2	7,8	8,9	28
2	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
3	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
4	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
5	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
6	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
7	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
8	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
9	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
10	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
11	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
12	9,8	9,9	10	10,1	39,8
13	10,4	10,7	11,2	11,5	43,8
14	11,7	11,7	11,7	11,7	46,8
15	11,6	11,5	11,4	11,3	45,8
16	10,3	9,1	7,3	6,1	32,8
Ltotal					625

QUANTIDADES DE GEOTÊXTIL

Painel	L (m)	Atotal
1	10	2
2	10	2
3	10	2
4	10	2
5	10	2
6	10	2
7	10	2
8	10	2
9	10	2
10	10	2
11	10	2
12	10,5	2,1
13	12	2,4
14	12	2,4
15	11,5	2,3
Atotal		31,2

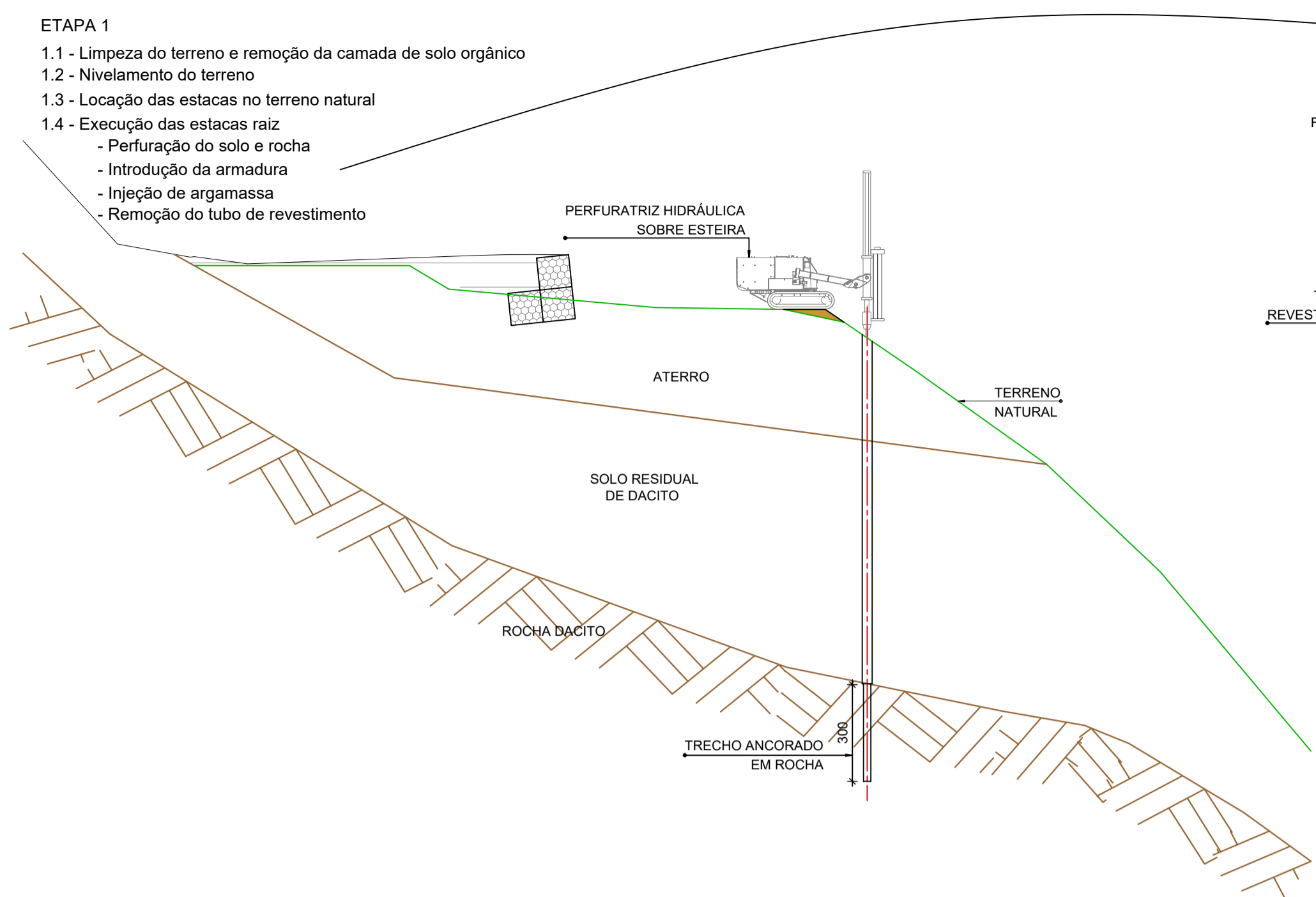
00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: DRENAGEM DA ESTRUTURA		Nº 04/15
H/W = 594 / 841 (0.50m²)		

SEQUENCIA EXECUTIVA

Escala 1:150

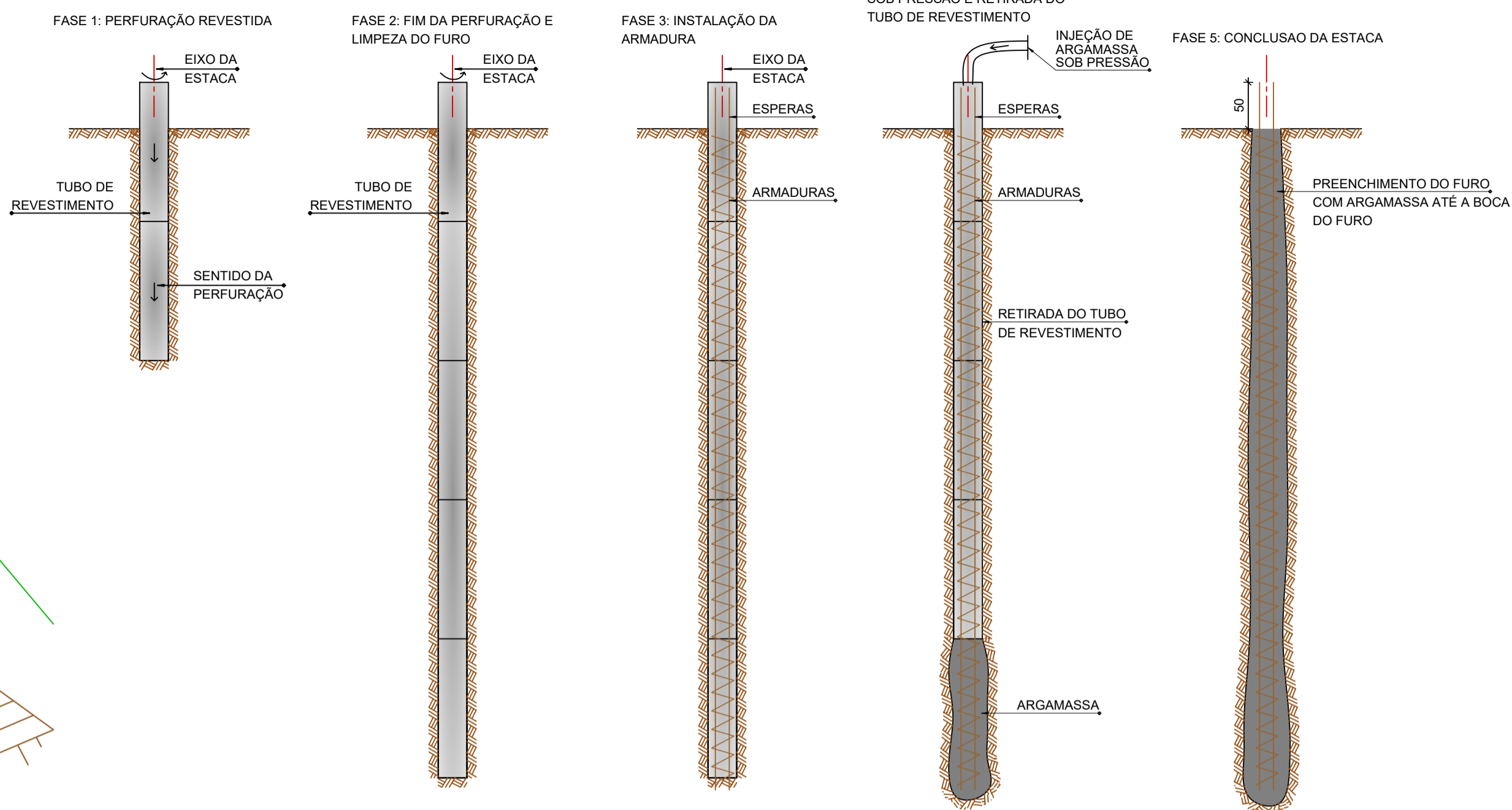
ETAPA 1

- 1.1 - Limpeza do terreno e remoção da camada de solo orgânico
- 1.2 - Nivelamento do terreno
- 1.3 - Locação das estacas no terreno natural
- 1.4 - Execução das estacas raiz
 - Perfuração do solo e rocha
 - Introdução da armadura
 - Injeção de argamassa
 - Remoção do tubo de revestimento



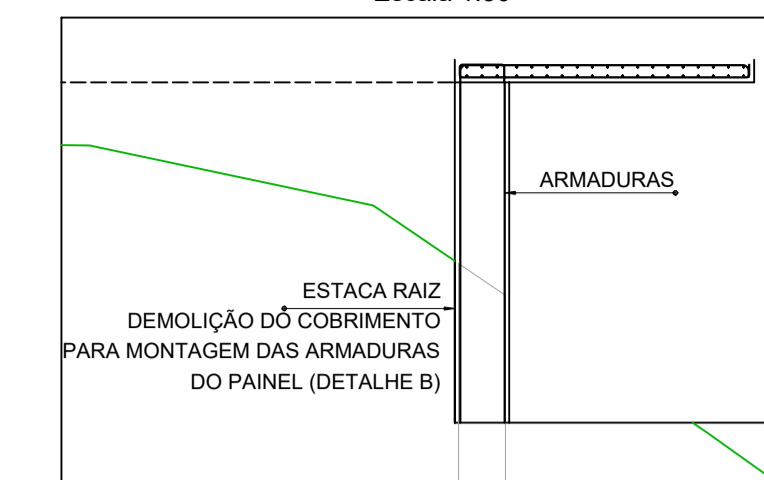
EXECUÇÃO DAS ESTACAS RAIZ

Escala 1:50



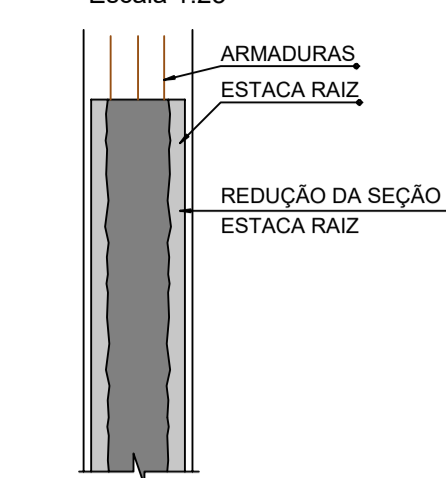
DETALHE A

Escala 1:50



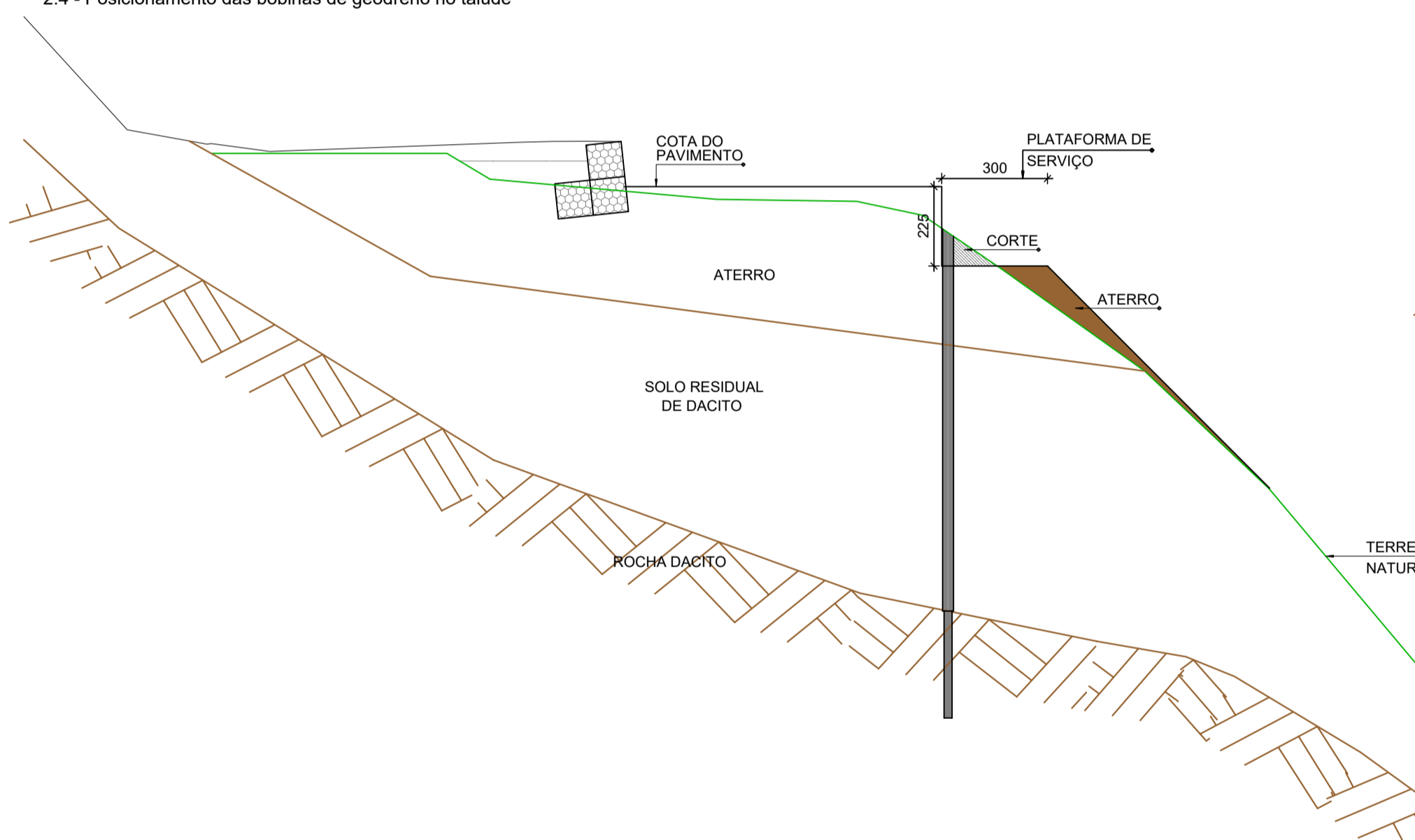
DETALHE B

Escala 1:25



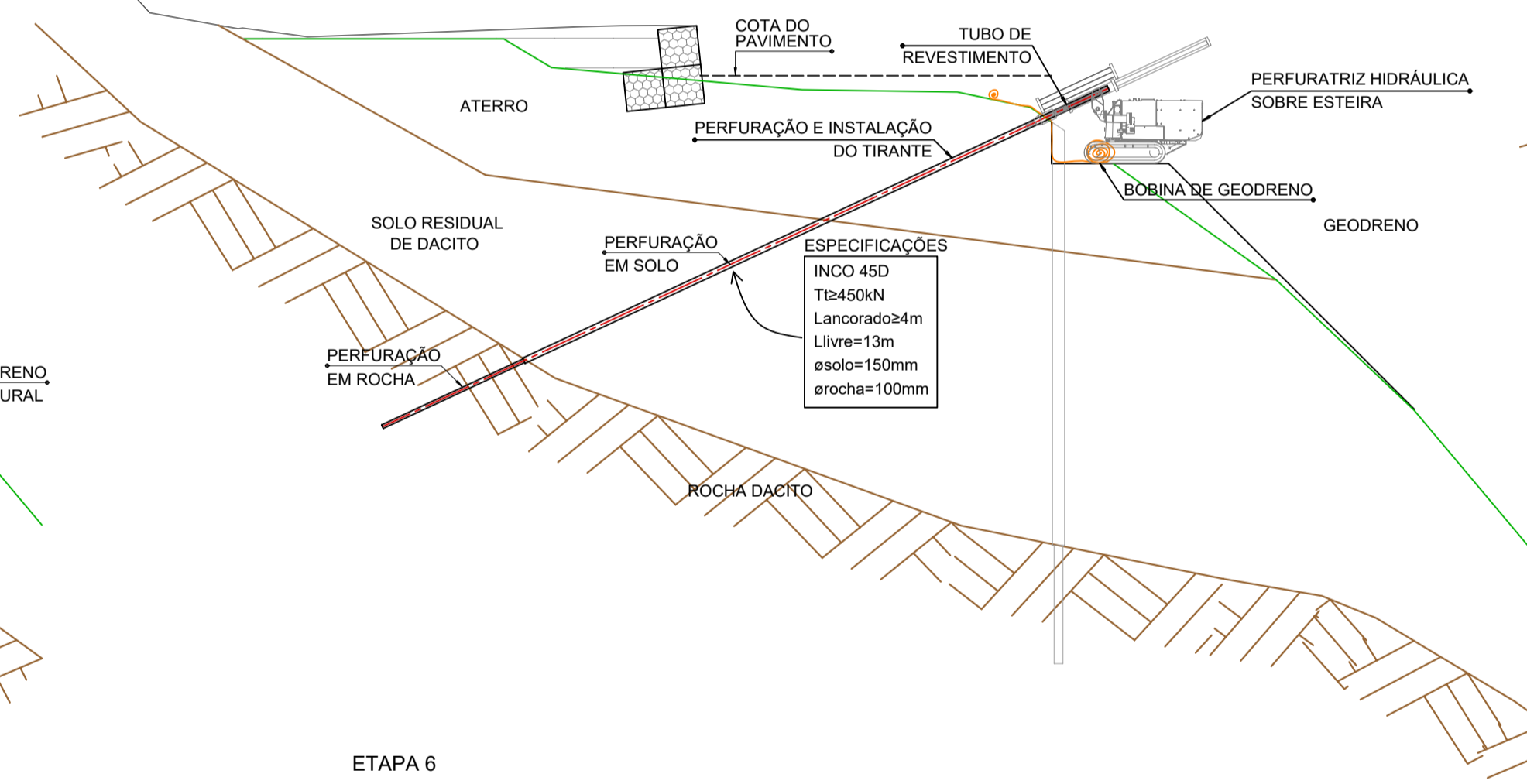
ETAPA 2

- 2.1 - Escavação mecânica até primeiro nível
- 2.2 - Execução da plataforma de serviço para passagem de equipamentos
- 2.3 - Locação dos dispositivos de drenagem, dos tirantes e do geotêxtil nas juntas
- 2.4 - Posicionamento das bobinas de geodreno no talude



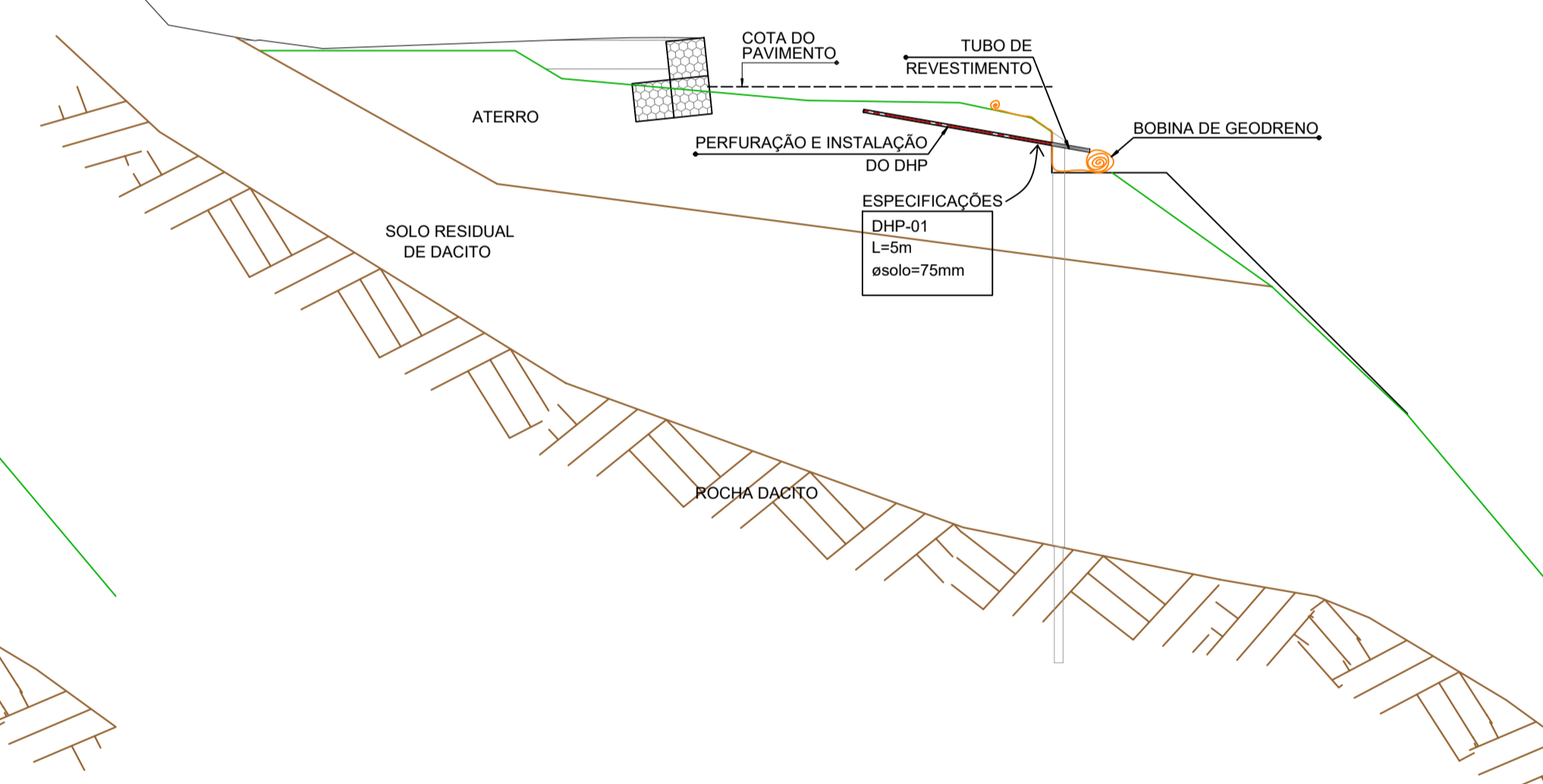
ETAPA 3

- 3.1 - Posicionamento das bobinas de geodreno no talude
- 3.2 - Perfuração e instalação dos tirantes do primeiro nível de escavação. A perfuração do tirante deve ser revestida de forma integral. O diâmetro em rocha a ser executado deve ser no mínimo 100mm para conforto executivo.
- 3.3 - O tubo de revestimento deve permanecer até que seja feita a execução do painel e injeção da nata de cimento



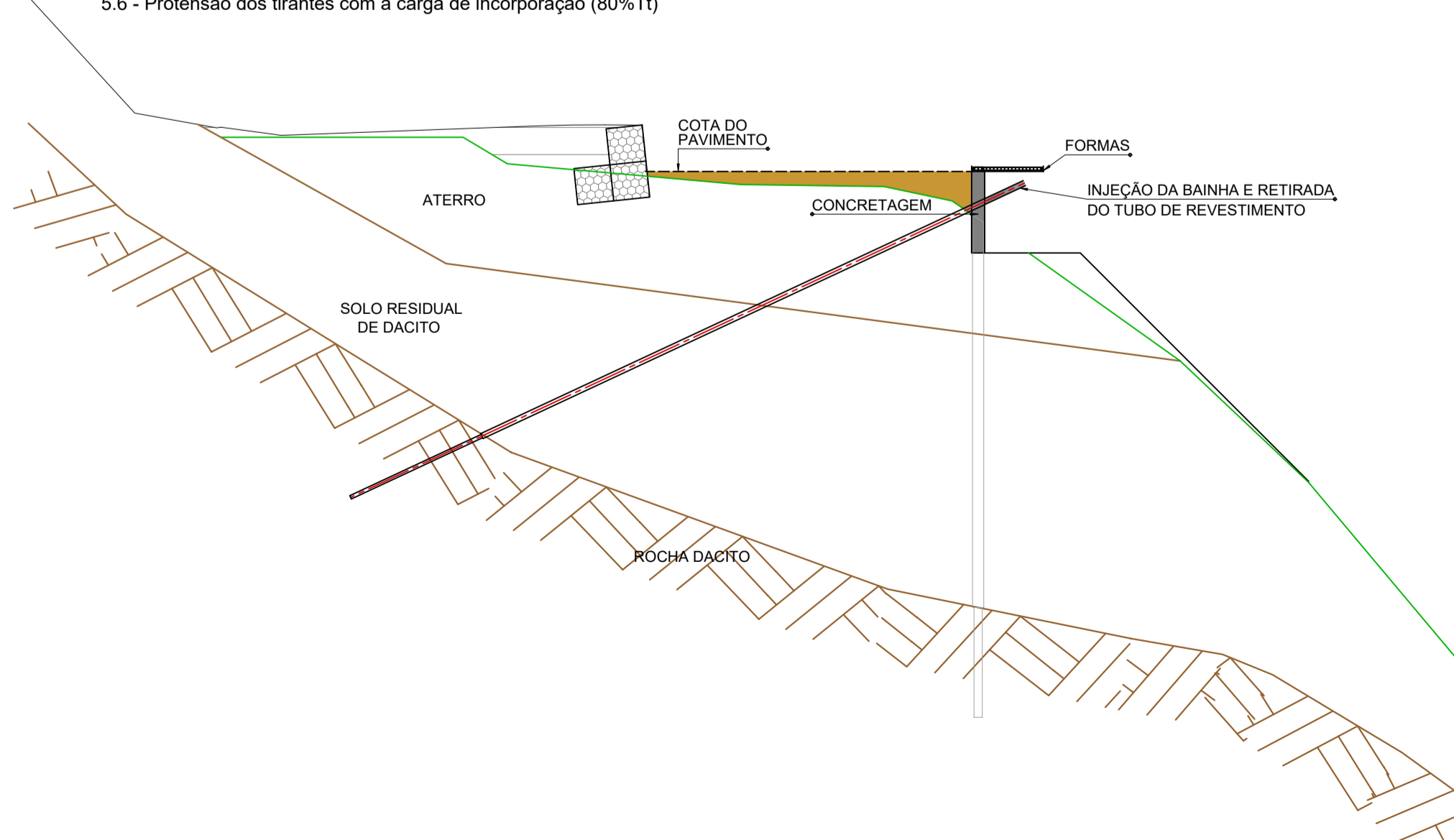
ETAPA 4

- 4.1 - Execução dos drenos sub-horizontais profundos
 - Instalação da perfuratriz rotoperussiva ao lado do talude;
 - Posicionamento da torre de perfuração para obter a inclinação de 10°;
 - Execução através de perfuração sub-horizontal com água ou ar do revestimento metálico de diâmetro 75mm até a profundidade prevista;
 - Inserção do tubo de PVC perfurado
 - A utilização do tubo de revestimento garante a integridade do furo
 - Remoção do tubo de revestimento



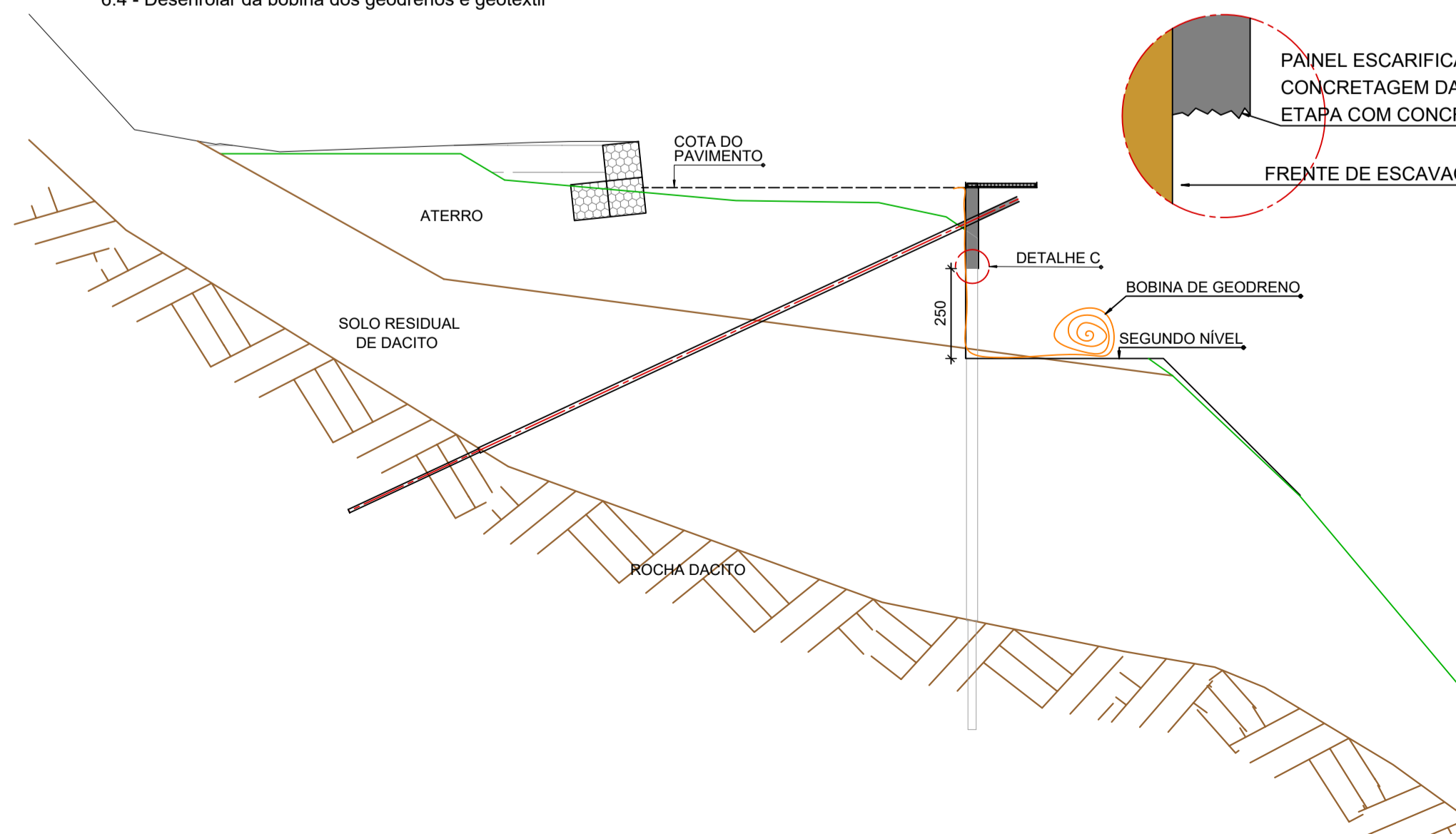
ETAPA 5

- 5.1 - Montagem das formas para execução do painel
- 5.2 - Montagem das armaduras da laje do belvedere e do primeiro nível
- 5.3 - Concretagem até o topo do painel (sem execução da laje)
- 5.4 - Injeção da bainha dos tirantes
- 5.5 - Aterro manual e compactação no tardo do painel
- 5.6 - Protensão dos tirantes com a carga de incorporação (80%Tt)



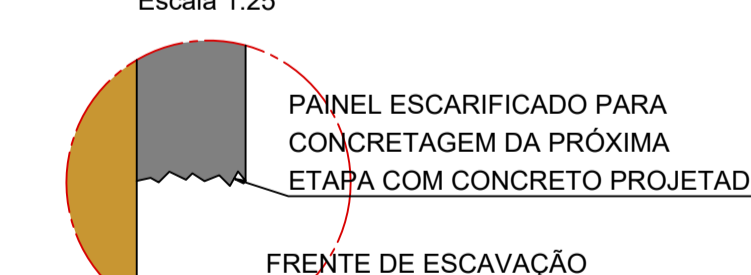
ETAPA 6

- 6.1 - Escavação até o segundo nível de tirantes
- 6.2 - Preparação da plataforma de trabalho (comprimento mínimo de 3 metros de largura)
- 6.3 - Escarificação da base do painel moldado com formas para melhorar condição de aderência com concreto projetado
- 6.4 - Desenrolar da bobina dos geodrenos e geotêxtil



DETALHE C

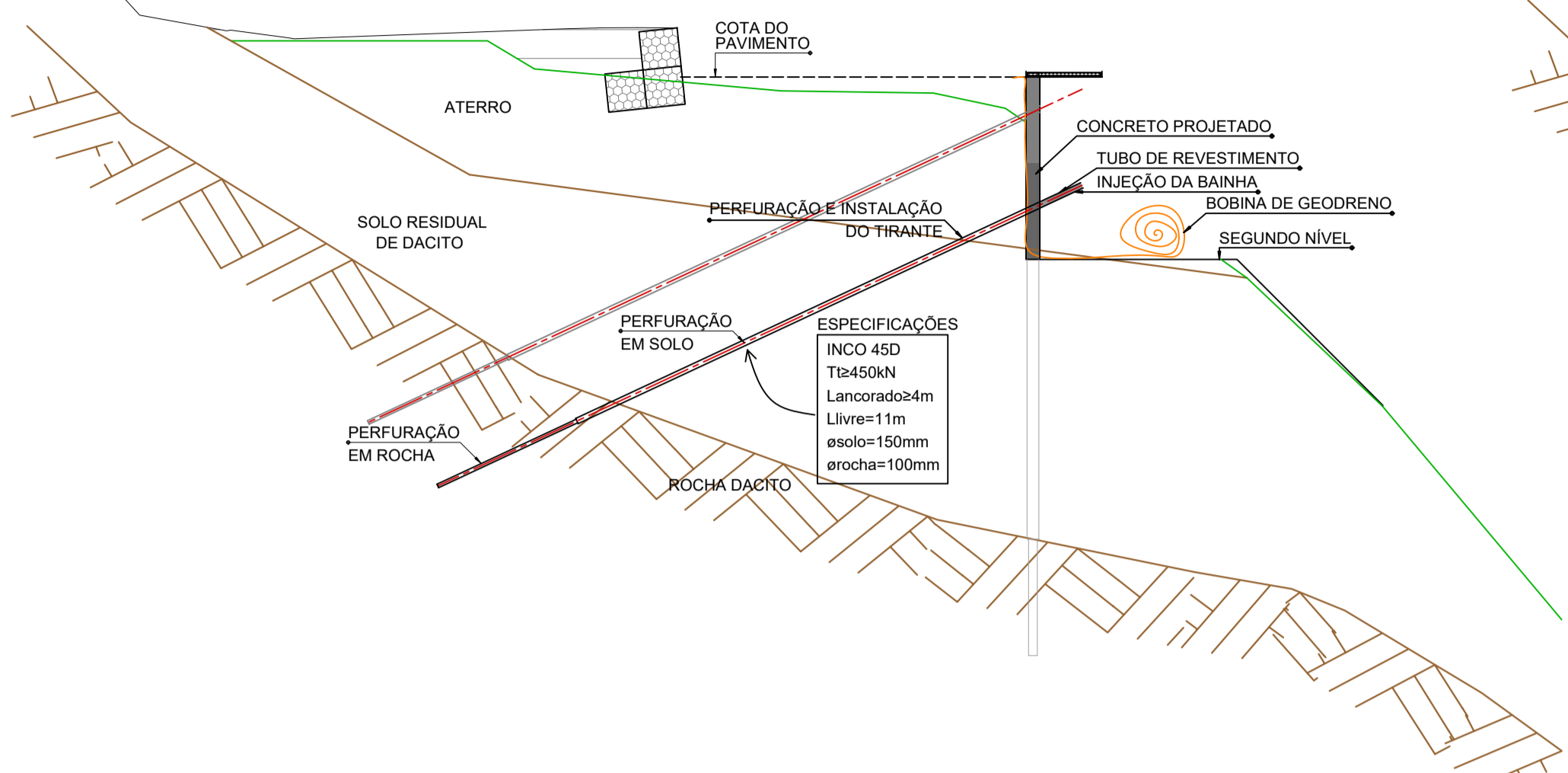
Escala 1:25



00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: SEQUENCIA EXECUTIVA (1/2)		Nº 05/15

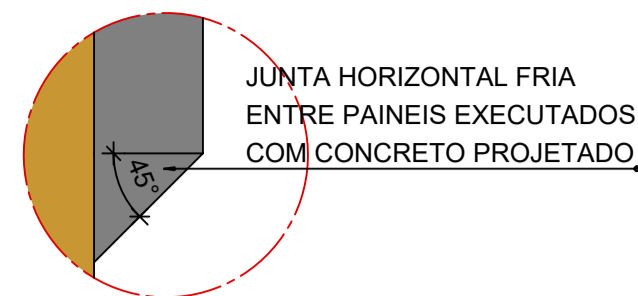
ETAPA 7

- 7.1 - Locação dos tirantes
- 7.2 - Perfuração e instalação dos tirantes. O tubo de revestimento deve permanecer até a execução do painel deste nível
- 7.3 - Demolição criteriosa do cobrimento da estaca raiz
- 7.4 - Montagem das armaduras do painel
- 7.5 - Execução do painel com concreto projetado
- 7.6 - Execução da bainha dos tirantes
- 7.7 - Aplicação da carga de incorporação dos tirantes



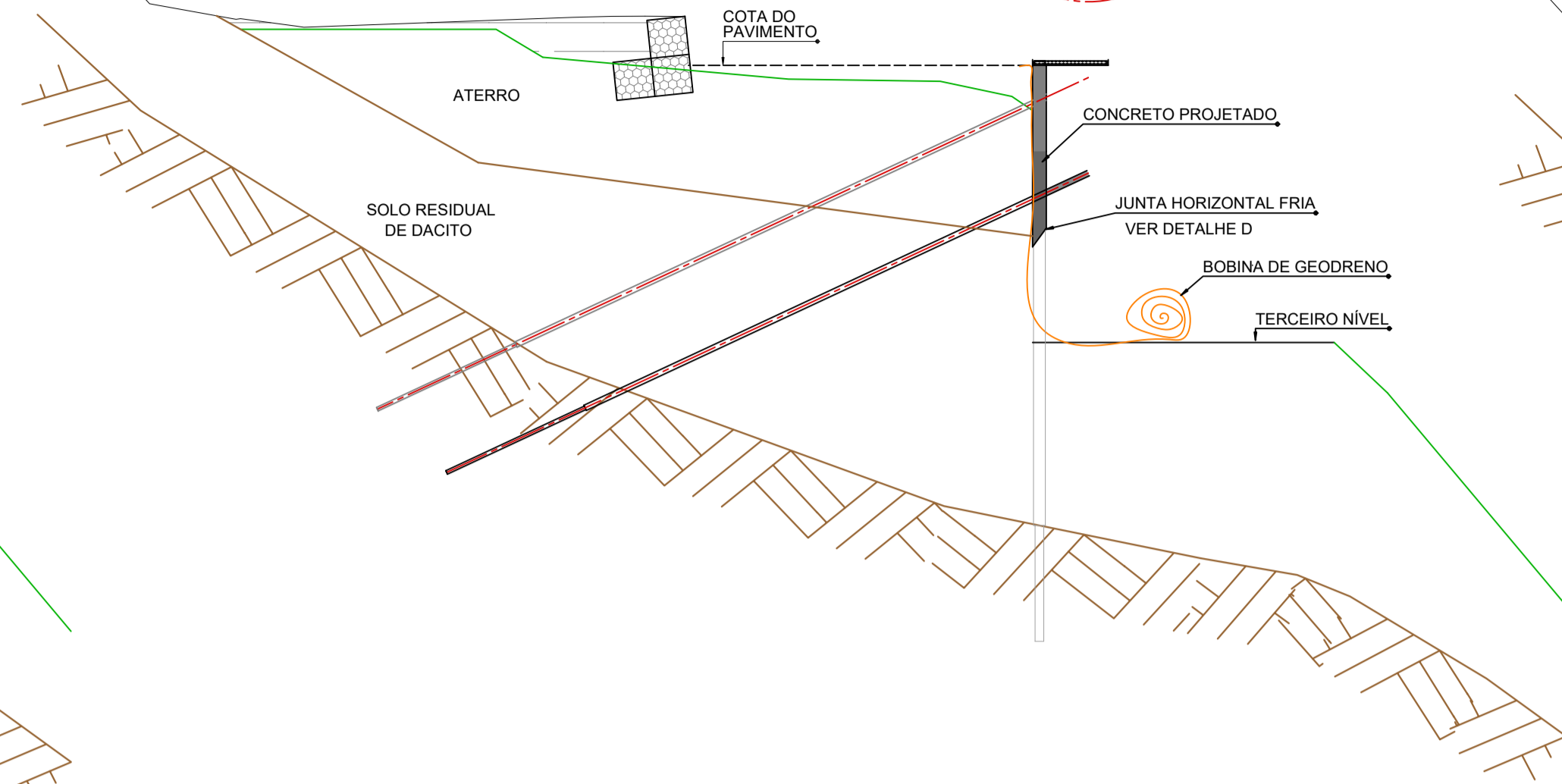
DETALHE D

Escala 1:25



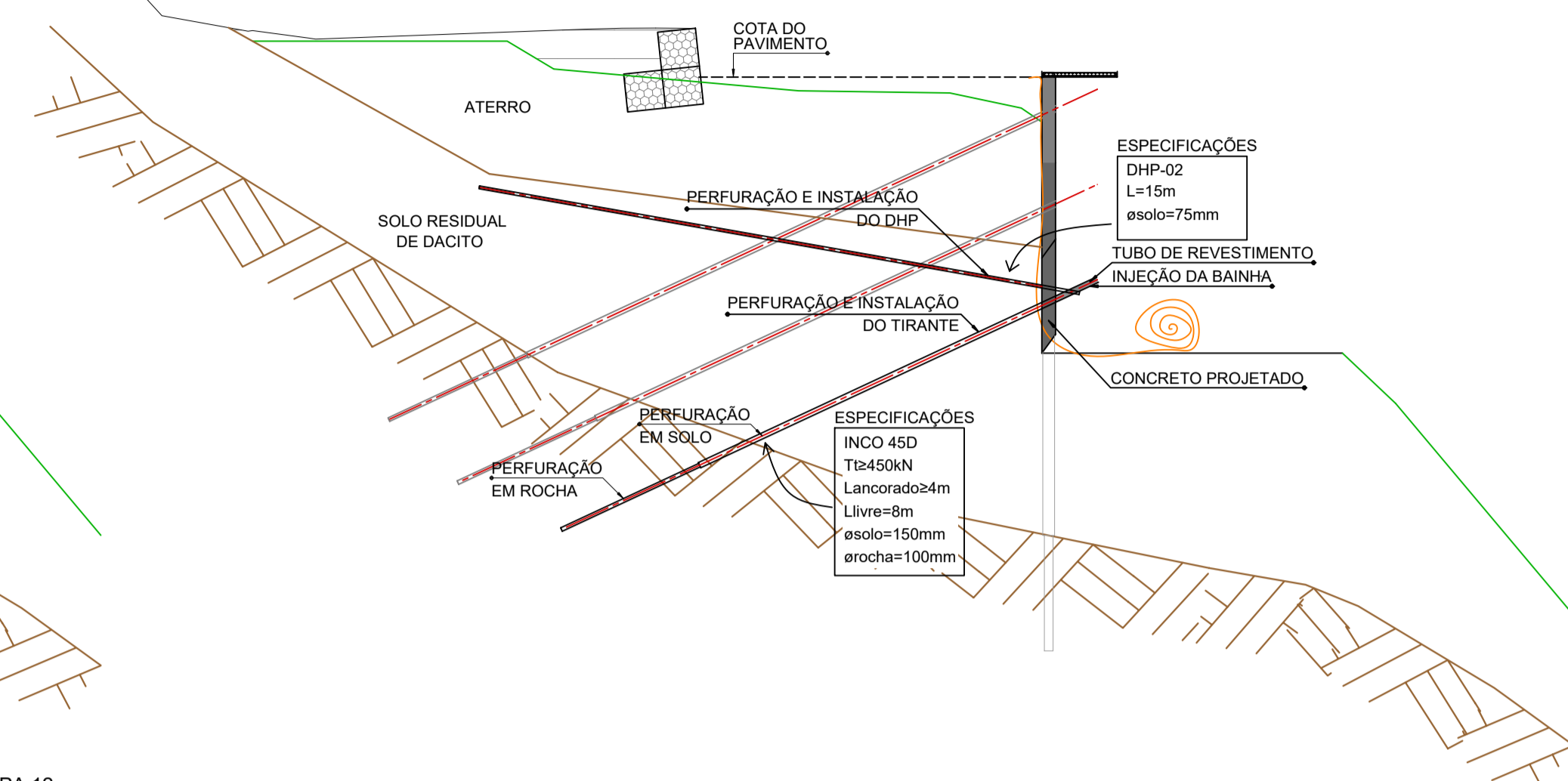
ETAPA 8

- 8.1 - Escavação mecanizada do terceiro nível de tirantes
- 8.2 - Preparação da plataforma de trabalho (comprimento mínimo de 3 metros de largura)
- 8.3 - Execução de juntas horizontais frias
- 8.4 - Desenrolar da bobina dos geodrenos e geotextil



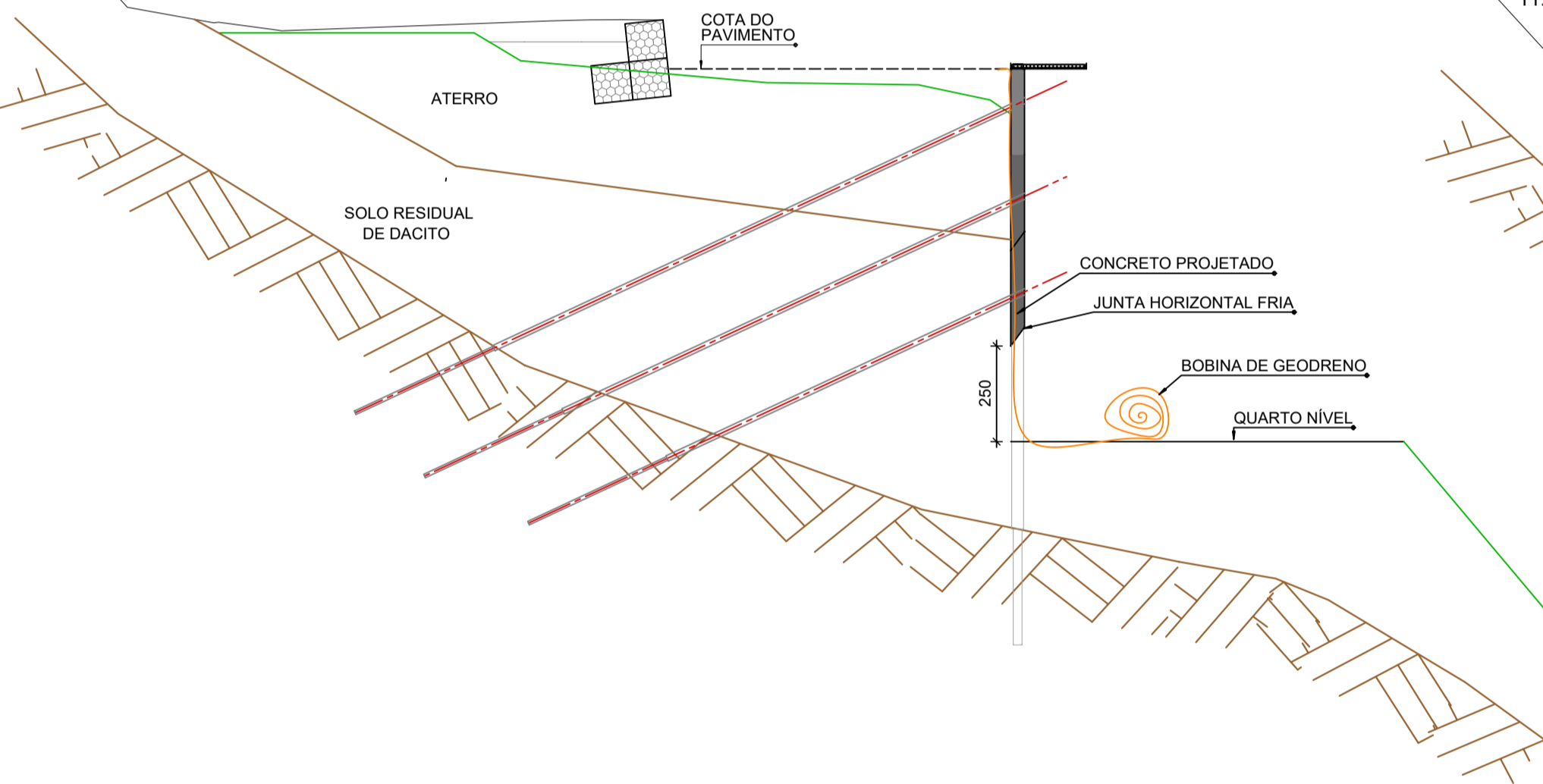
ETAPA 9

- 9.1 - Locação dos tirantes e dos dispositivos de drenagem
- 9.2 - Perfuração e instalação dos tirantes. O tubo de revestimento deve permanecer até a execução do painel deste nível
- 9.3 - Perfuração e instalação dos DHPs - repetição da etapa 4
- 9.4 - Demolição criteriosa do cobrimento da estaca raiz
- 9.5 - Montagem das armaduras do painel
- 9.6 - Execução do painel com concreto projetado
- 9.7 - Execução da bainha dos tirantes
- 9.8 - Aplicação da carga de incorporação dos tirantes



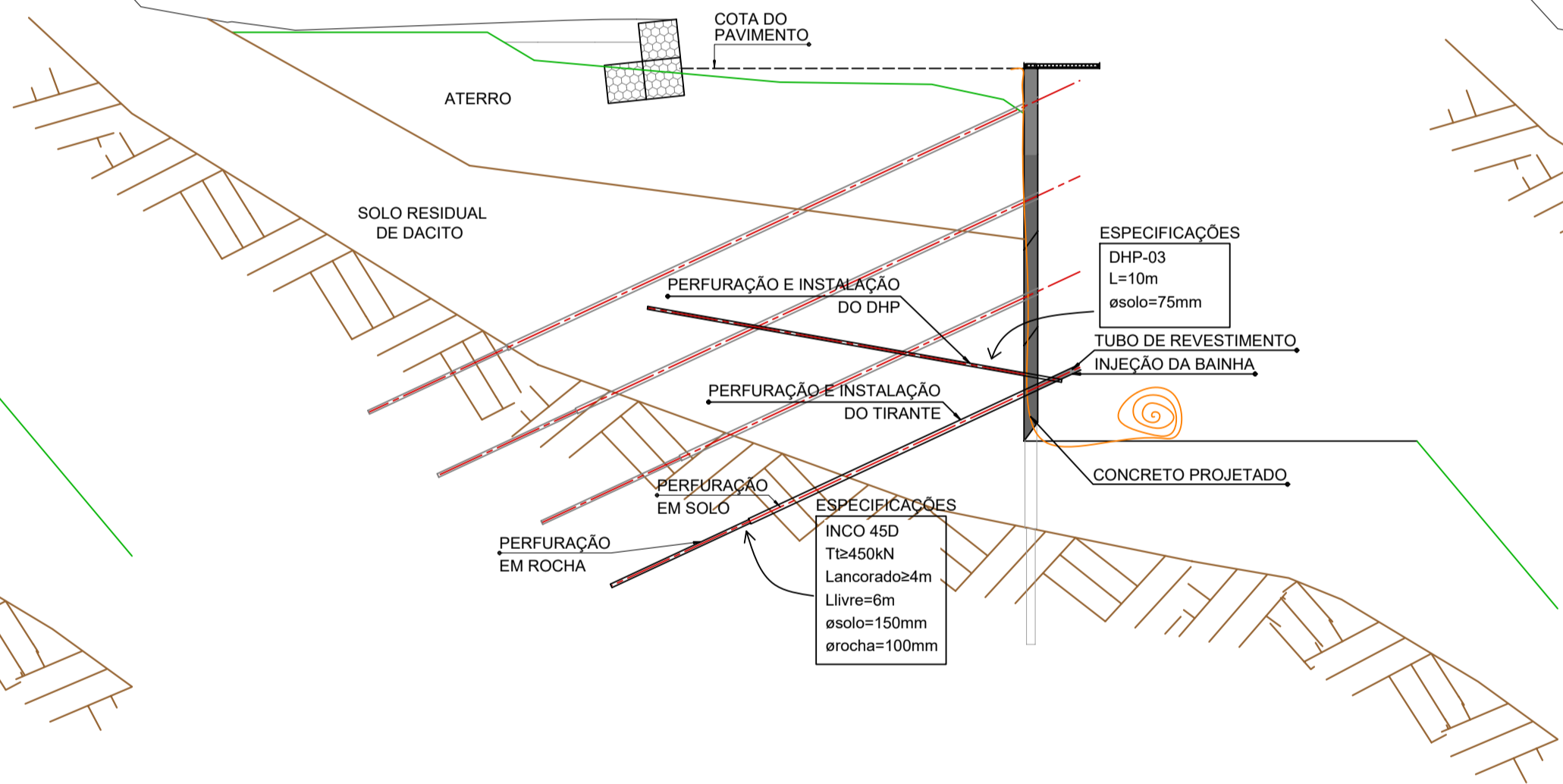
ETAPA 10

- 10.1 - Escavação mecanizada do quarto nível de tirantes
- 10.2 - Preparação da plataforma de trabalho (comprimento mínimo de 3 metros de largura)
- 10.3 - Execução de juntas horizontais frias
- 10.4 - Desenrolar da bobina dos geodrenos e geotextil



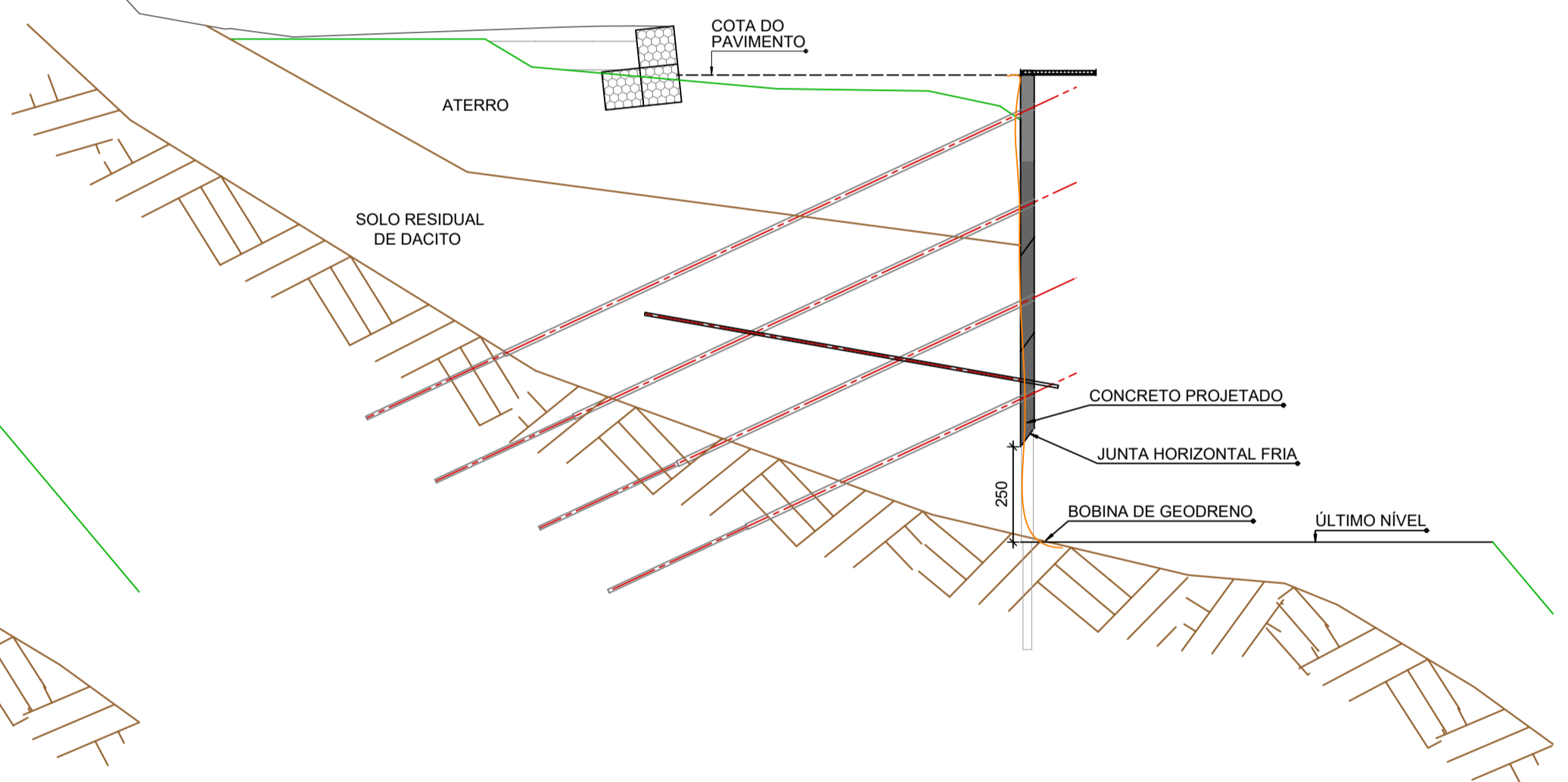
ETAPA 11

- 11.1 - Locação dos tirantes e dos dispositivos de drenagem
- 11.2 - Perfuração e instalação dos tirantes. O tubo de revestimento deve permanecer até a execução do painel deste nível
- 11.3 - Perfuração e instalação dos DHPs - repetição da etapa 4
- 11.4 - Demolição criteriosa do cobrimento da estaca raiz
- 11.5 - Montagem das armaduras do painel
- 11.6 - Execução do painel com concreto projetado
- 11.7 - Execução da bainha dos tirantes
- 11.8 - Aplicação da carga de incorporação dos tirantes



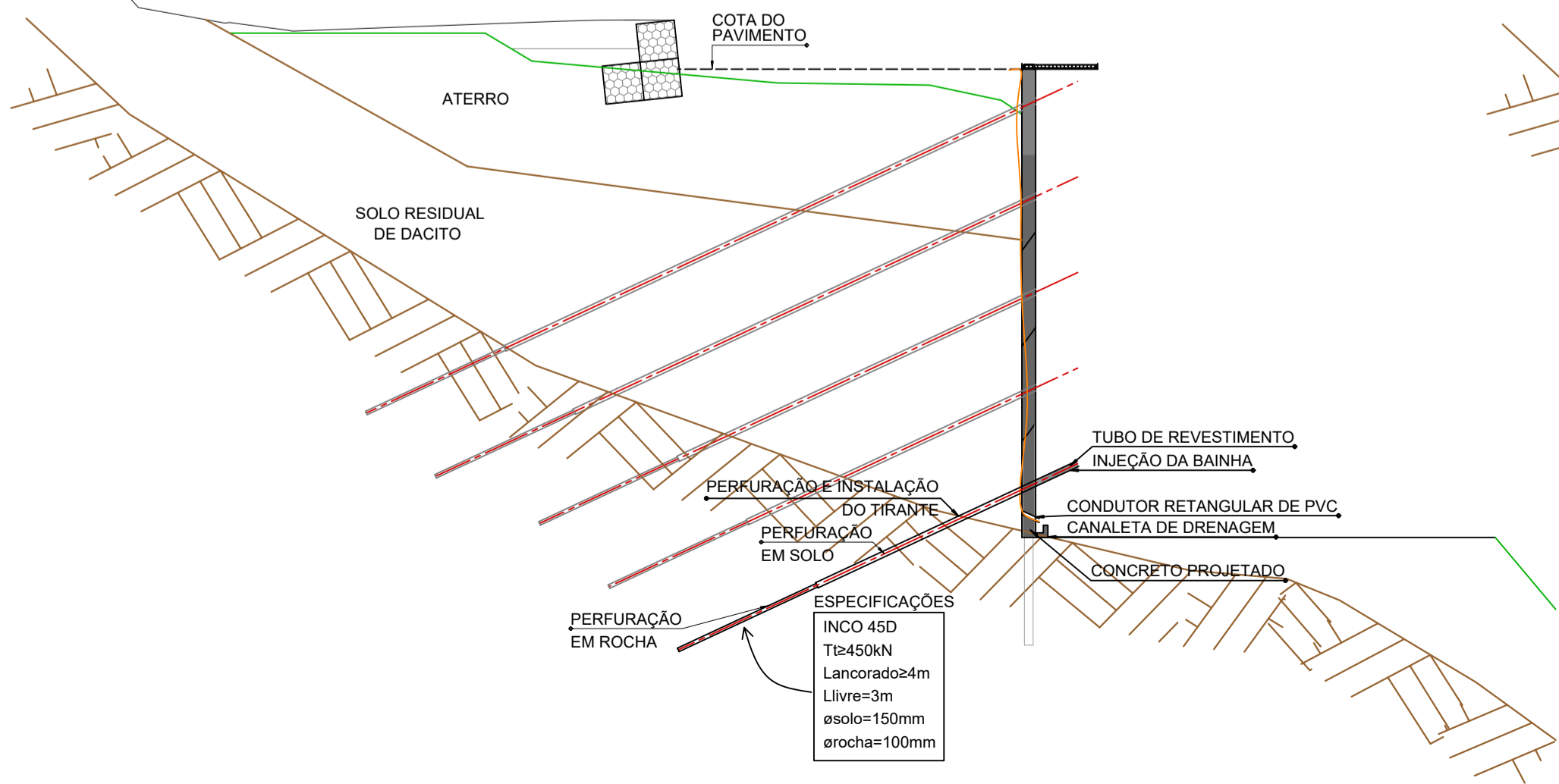
ETAPA 12

- 12.1 - Escavação mecanizada do último nível de tirantes
- 12.2 - Preparação da plataforma de trabalho
- 12.3 - Execução de juntas horizontais frias
- 12.4 - Desenrolar da bobina dos geodrenos e geotextil
- 12.5 - Posicionamento dos condutores de PVC retangulares conforme indicado em projeto
- 12.6 - Passagem dos geodrenos pela parte interna do condutor retangular de PVC e corte de 30cm de excedente



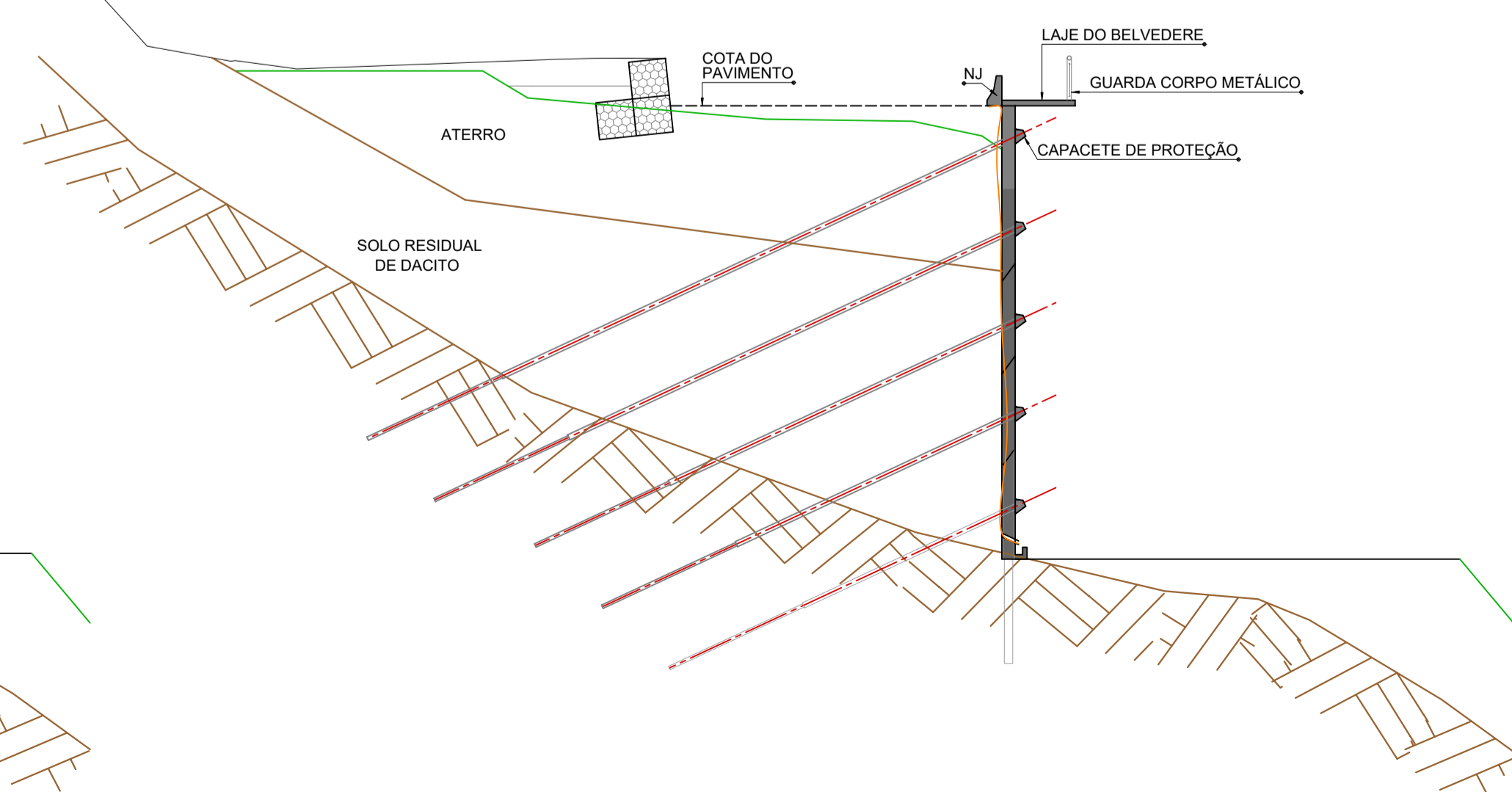
ETAPA 13

- 13.1 - Locação dos tirantes
- 13.2 - Perfuração e instalação dos tirantes. O tubo de revestimento deve permanecer até a execução do painel deste nível
- 13.3 - Demolição criteriosa do cobrimento da estaca raiz
- 13.4 - Montagem das formas da canaleta de drenagem
- 13.5 - Montagem das armaduras do painel e da canaleta de drenagem
- 13.6 - Introdução do tubo condutor de PVC retangular no meio das armaduras conforme projeto
- 13.7 - Execução do painel com concreto projetado
- 13.8 - Execução da bainha dos tirantes
- 13.9 - Aplicação da carga de incorporação dos tirantes



ETAPA 14

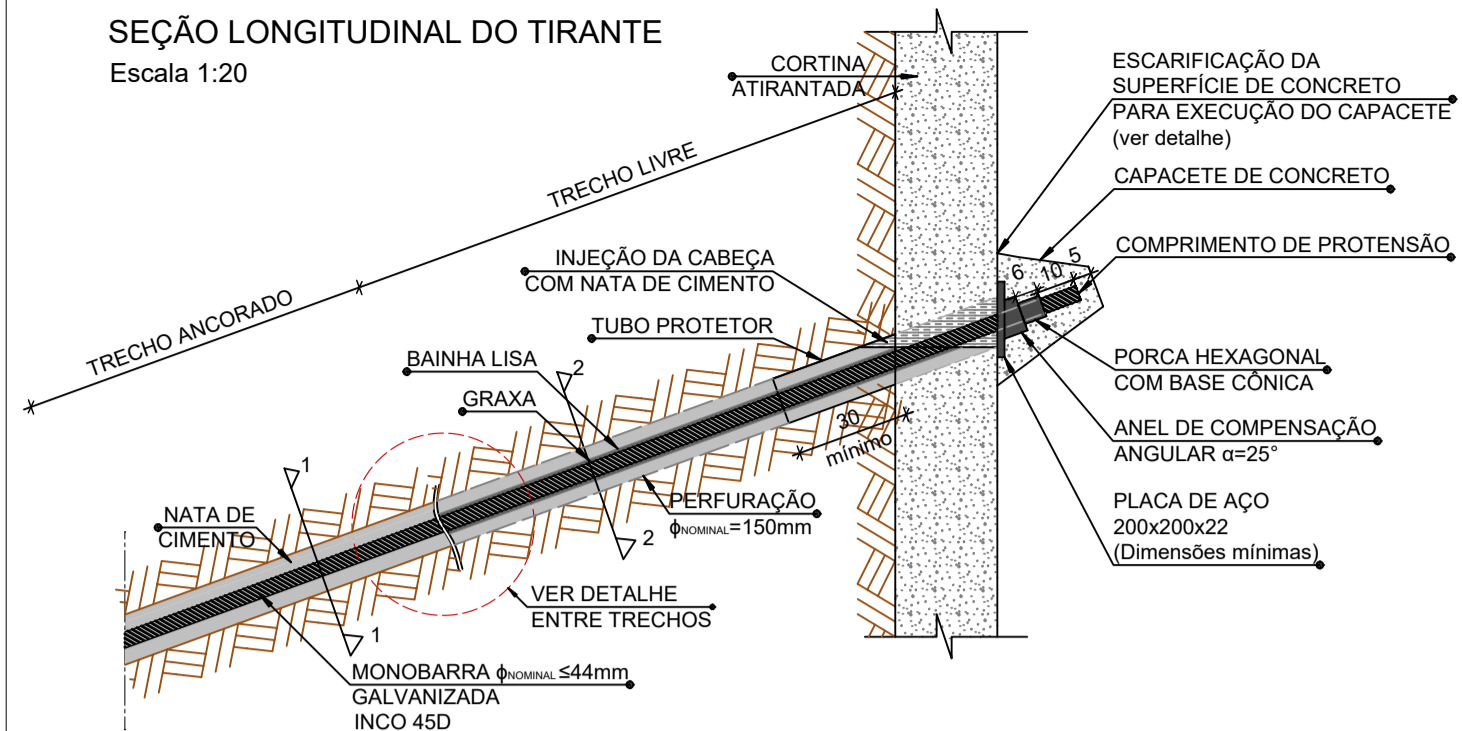
- 14.1 - Instalação de andaimes para execução dos ensaios de qualificação dos tirantes
- 14.2 - Após aprovação dos tirantes, injeção da cabeça no trecho final
- 14.3 - Execução dos capacetes de proteção
- 14.4 - Execução da concretagem da laje do belvedere
- 14.5 - Execução do revestimento argamassado de 3cm
- 14.6 - Instalação dos dispositivos de segurança e iluminação do local
- 14.7 - Obra concluída



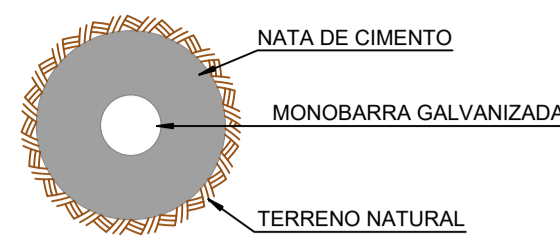
00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: SEQUÊNCIA EXECUTIVA (2/2)		Nº 06/15
H/W = 594 / 841 (0.50m²)		

DETALHES GERAIS DOS TIRANTES

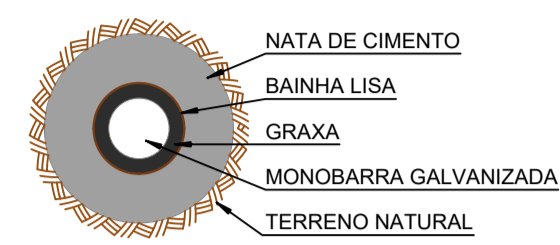
SEÇÃO LONGITUDINAL DO TIRANTE
Escala 1:20



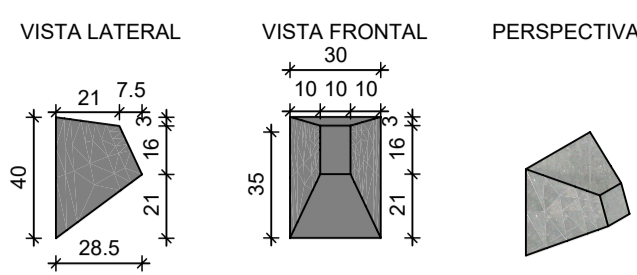
CORTE 1
Escala 1:5



CORTE 2
Escala 1:5



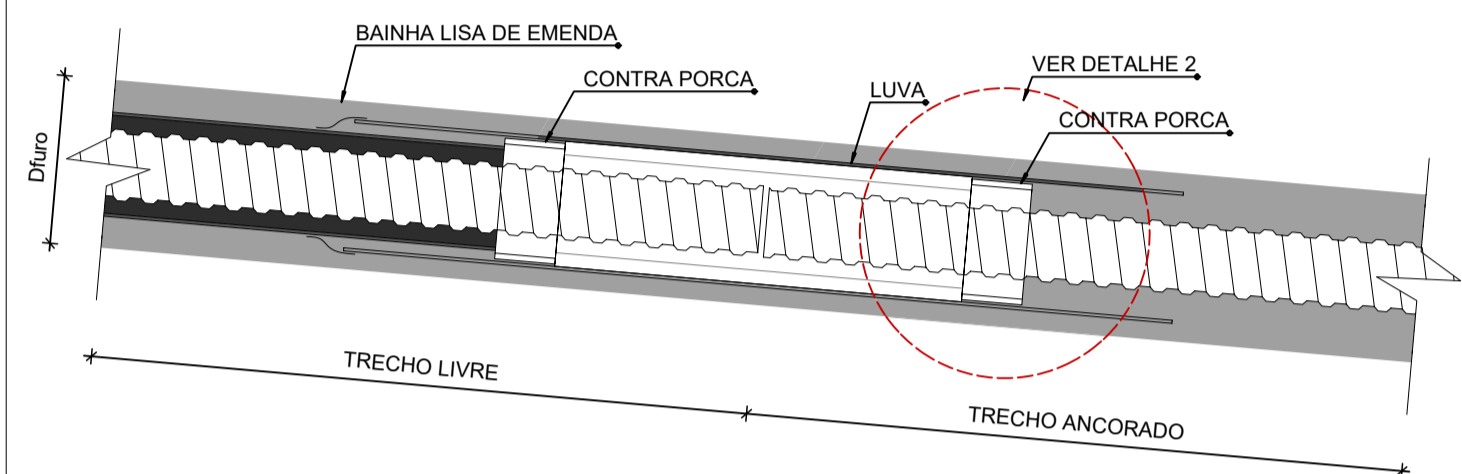
DETALHE DO CAPACETE DE PROTEÇÃO
Escala 1:25



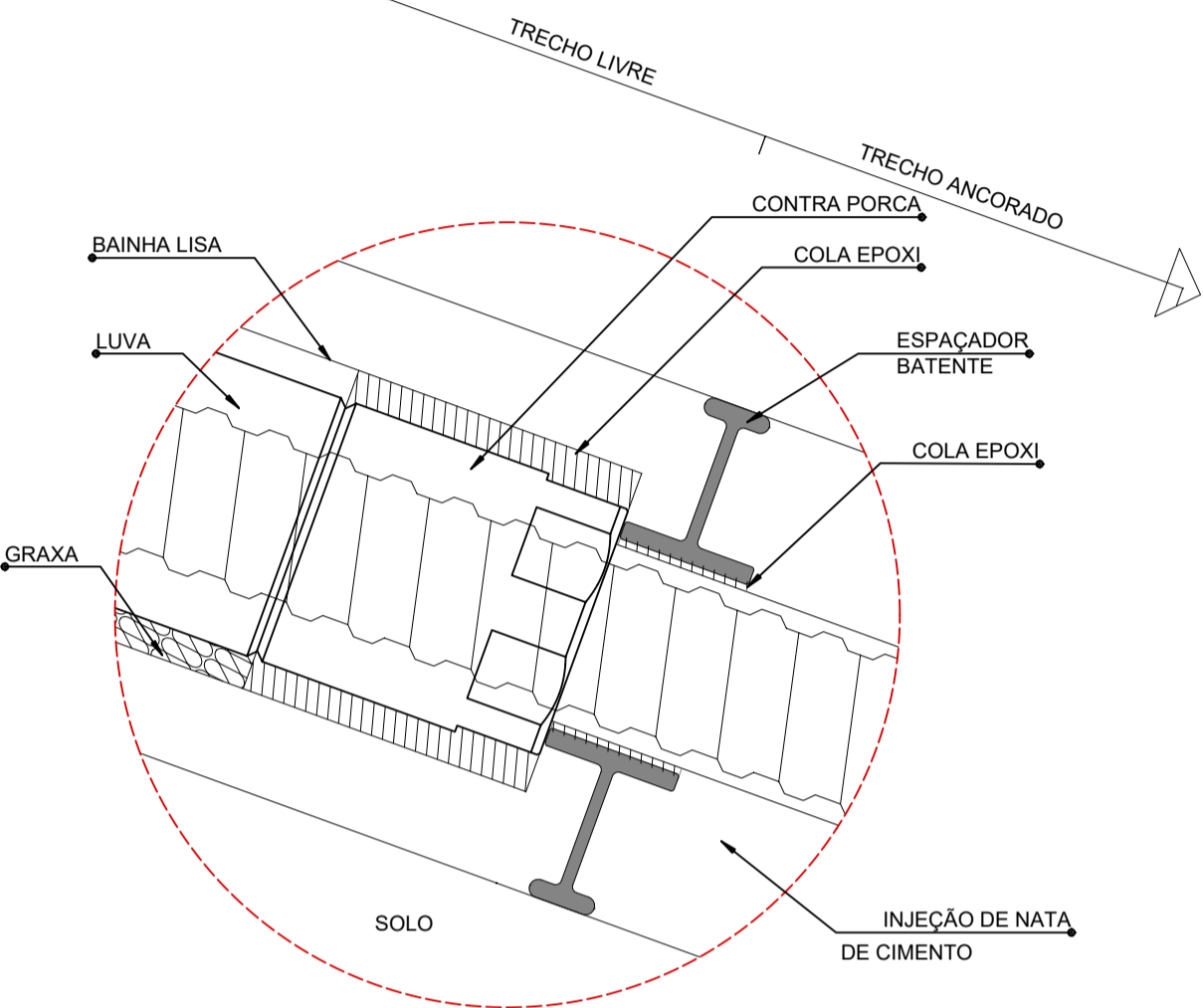
VOLUME DE CONCRETO/CAPACETE: 0,016m³
VOLUME DE CONCRETO TOTAL: 4,16m³
FORMAS/CAPACETE: 0,41m²
FORMAS TOTAIS: 106,6m²

Tirante	Quantidade	L livre (m)	Lancor. (m)	Ltotal (m)
T-N1	64	13	4	1088
T-N2	64	11	4	960
T-N3	63	8	4	756
T-N4	59	6	4	590
T-N5	10	3	4	70
Total	260			3464

DETALHE DA EMENDA ENTRE O TRECHO LIVRE E O TRECHO ANCORADO
Sem escala



DETALHE 2
Escala 1:2,5



NOTAS DE TIRANTES:

- Quando não indicadas, cotas e medidas em centímetros;
- O comprimento de 10cm além da porca na cabeça de ancoragem é o valor mínimo a ser mantido para execução da protensão. Após a protensão, esse comprimento será maior que 10cm (devido ao alongamento da barra), o excedente (além dos 10cm) deverá ser cortada;
- Todos os componentes (porca, contra-porca, luva, anel de compensação angular, placa de ancoragem e monobarra) do sistema de ancoragem devem ser obrigatoriamente galvanizados.
- Carga de incorporação 360 kN;
- Carga de trabalho 450 kN;
- O sistema de injeção será definido pela empresa executora.
- A fase de injeção dos tirantes deve ser realizada em uma etapa:
 - Fase 1: Injeção de preenchimento da perfuração;
- Ensaio de protensão devem respeitar a NBR5629-Tirantes;
- O concreto do capacete de proteção deverá ser idêntico ao do painel e garantido ter fck=30MPa;
- A maturidade mínima da pasta de cimento para que sejam realizados os ensaios de protensão do tirante é de 7 dias, desde que a resistência a compressão seja superior à estipulada no projeto;
- A nata de cimento dos tirantes deverá ser controlada pelo executor, moldando-se pelo menos dois corpos de prova de dimensões reduzidas a cada tirante executado. Um desses corpos de prova deve ser utilizado como critério de liberação dos ensaios de tração do tirante. O segundo corpo de prova ou será guardado para comprovação pela Fiscalização ou ensaiado a compressão aos 28 dias, caso no primeiro ensaio (utilizado para liberação dos ensaios de tração do tirante) não tenha sido verificada a resistência a compressão mínima de 30MPa;
- Os ensaios da nata de cimento deverão ser realizados pela executora em laboratório certificado pelo INMETRO;

NOTAS DA LAJE DO BELVEDERE E DA CANALETA

ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:
- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

-ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
-ABNT NBR 6122 (2019): Projeto e Execução de Fundações
-ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras:
Concreto armado:
Vigas/Pilares: 30mm
Lajes: 25mm
Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de cura: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM

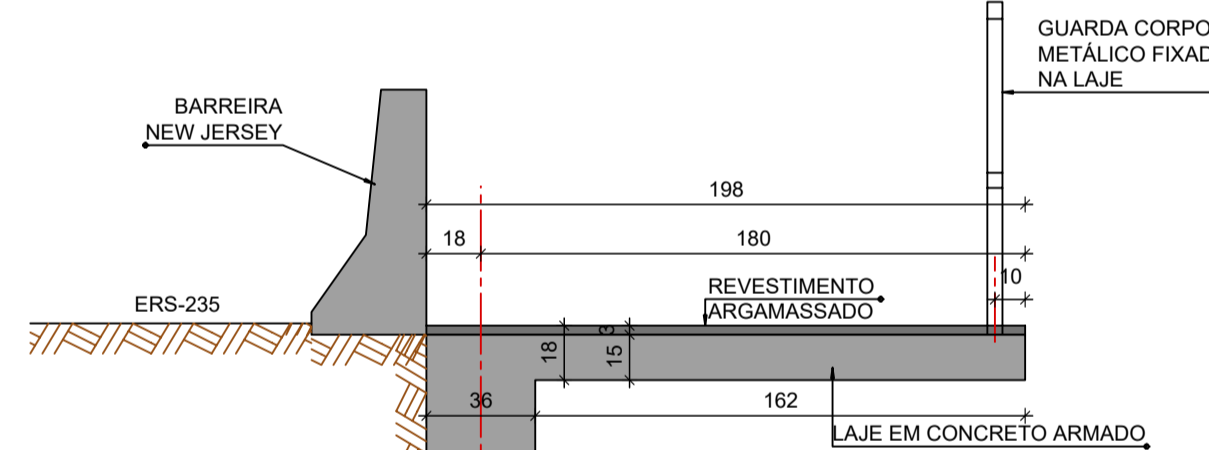
- Utilizar desmoldantes nas formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
- Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

DETALHES GERAIS DA LAJE DO BELVEDERE

LAJE DO BELVEDERE
Escala 1:25



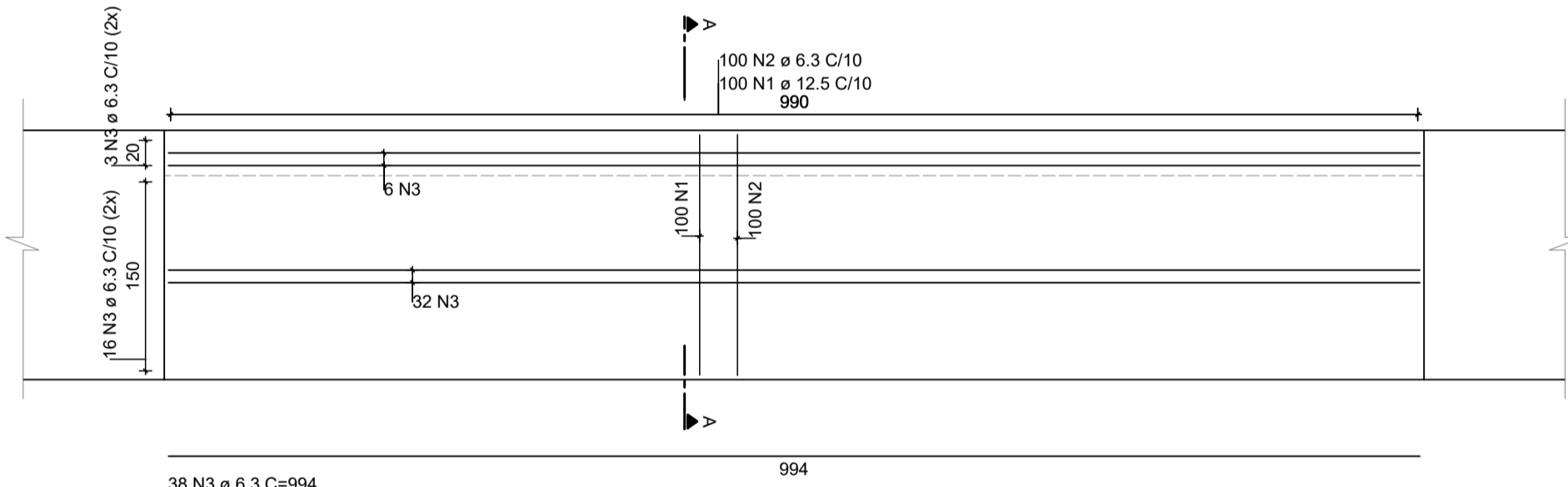
VOLUME DE CONCRETO (1 MÓDULO) = 2,97m³
VOLUME DE CONCRETO TOTAL = 47,52 m³

FORMAS (1 MÓDULO) = 22,8m²
FORMAS TOTAIS = 364,8m²

VOLUME REVESTIMENTO ARGAMASSADO (1 MÓDULO) = 0,594m³
VOLUME REVESTIMENTO ARGAMASSADO TOTAL = 9,504m³

GUARDA CORPO
COMPRIMENTO TOTAL = 160m

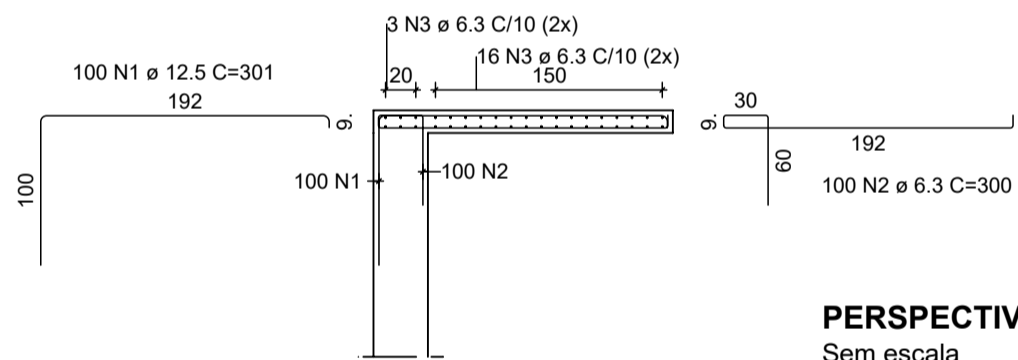
LAJE DO BELVEDERE (16X)
Escala 1:50



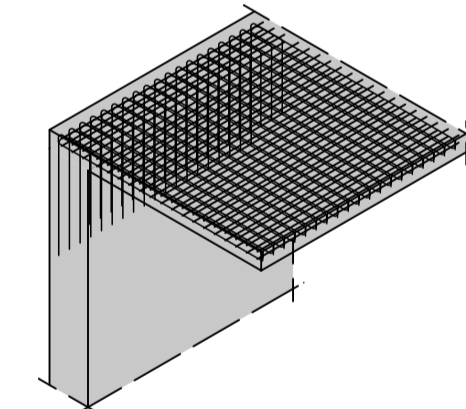
RESUMO AÇO

AÇO	ø	TOT.(m)	PESO (kg)
CA-50	6.3	10844	2657
CA-50	12.5	4816	4638

CORTE A
Escala 1:50



PERSPECTIVA DAS ARMADURAS
Sem escala



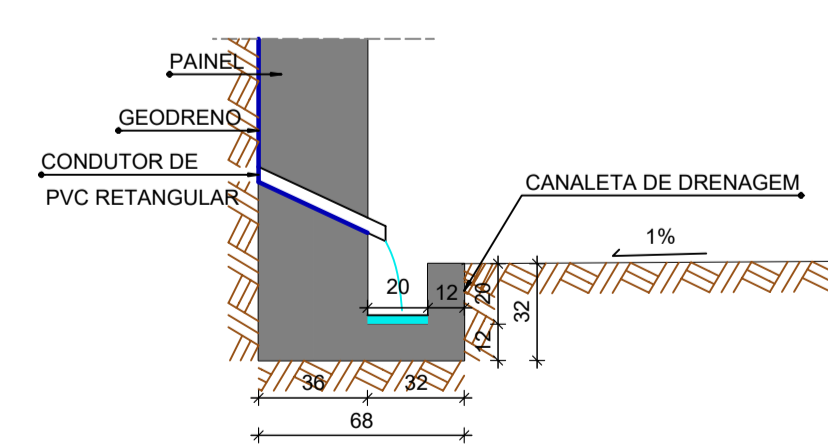
QUANTIDADE PARA 16 PAINÉIS

Quadro de Armaduras

Nº	Qtidade [unid.]	ø [mm]	L Unitário [m]	L Total [m]	Peso Total [kg]
1	1600	12.5	3.01	4816.00	4637.81
2	1600	6.3	3.00	4800.00	1178.00
3	608	6.3	9.94	6043.52	1480.66
Peso Total [kg]:					7294.47

DETALHES DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

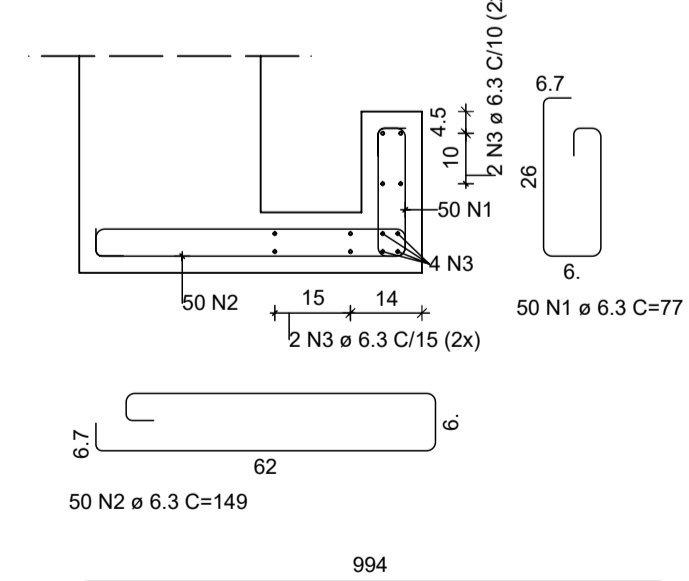
CANALETA DE DRENAGEM
DETALHE 1
Escala 1:25



VOLUME DE CONCRETO (1 MÓDULO) = 0,6m³
VOLUME DE CONCRETO TOTAL = 9,6 m³

FORMAS (1 MÓDULO) = 5m²
FORMAS TOTAIS = 80m²

DETALHAMENTO DA CANALETA
Escala 1:15



12 N3 ø 6.3 C=994 (ARMADURA FORA DE ESCALA)

QUANTIDADE PARA 16 PAINÉIS

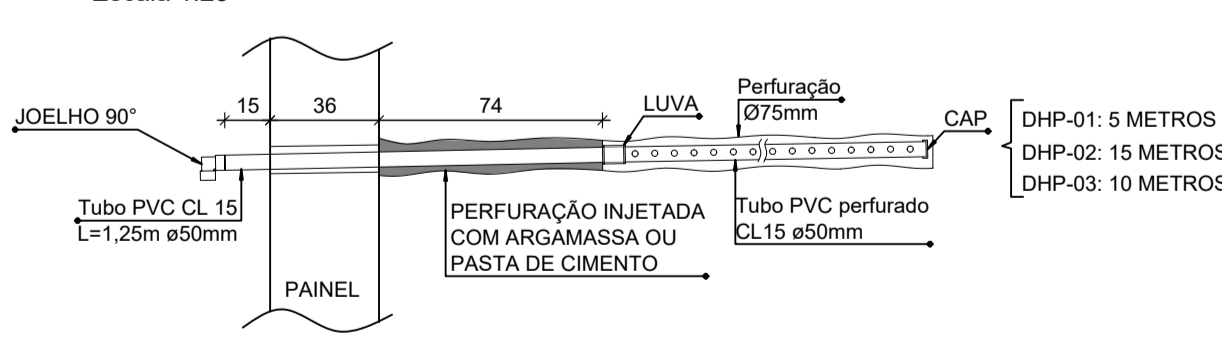
Quadro de Armaduras

Nº	Qtidade [unid.]	ø [mm]	L Unitário [m]	L Total [m]	Peso Total [kg]
1	800	6.3	0.77	616.00	150.92
2	800	6.3	1.49	1192.00	292.04
3	192	6.3	9.94	1908.48	467.58
Peso Total [kg]:					910.54

RESUMO AÇO

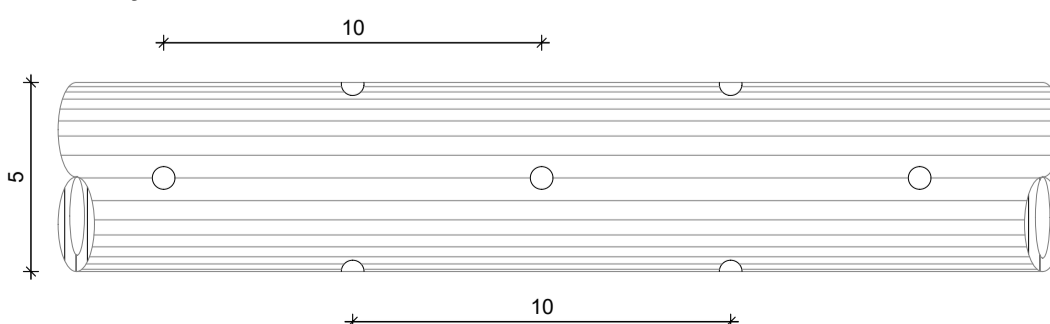
AÇO	ø	TOT.(m)	PESO (kg)
CA-50	6.3	3716	911

DHP
Medidas em centímetros
Escala 1:25

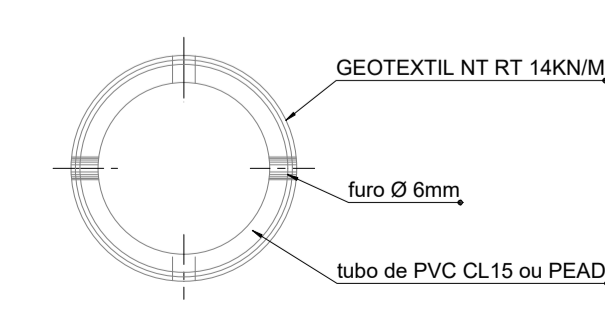


DHPs - DETALHES
medidas em milímetros
Escala 1:2

DISPOSIÇÃO DOS FURROS



SEÇÃO TRANSVERSAL DO TUBO PERFURADO

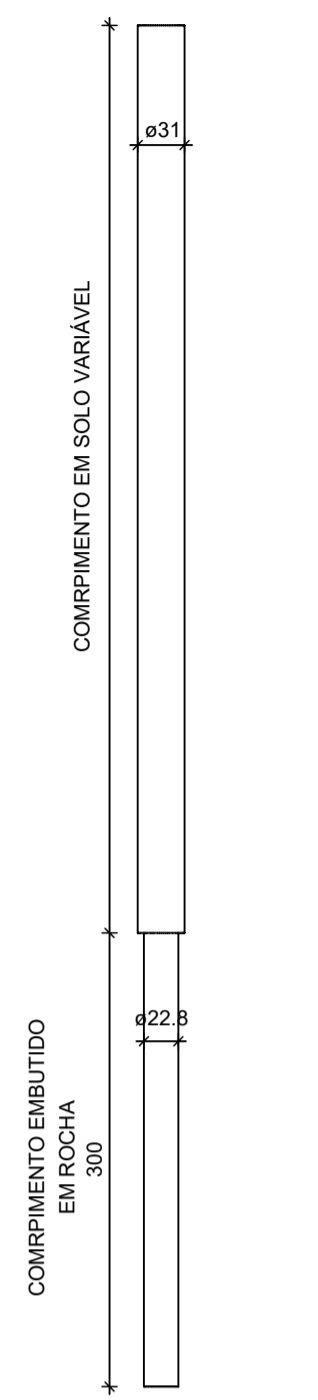


00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	DETALHES GERAIS	Nº 07/15
H/W = 594 / 841 (0.50m²)		

DETALHES GERAIS DAS ESTACAS

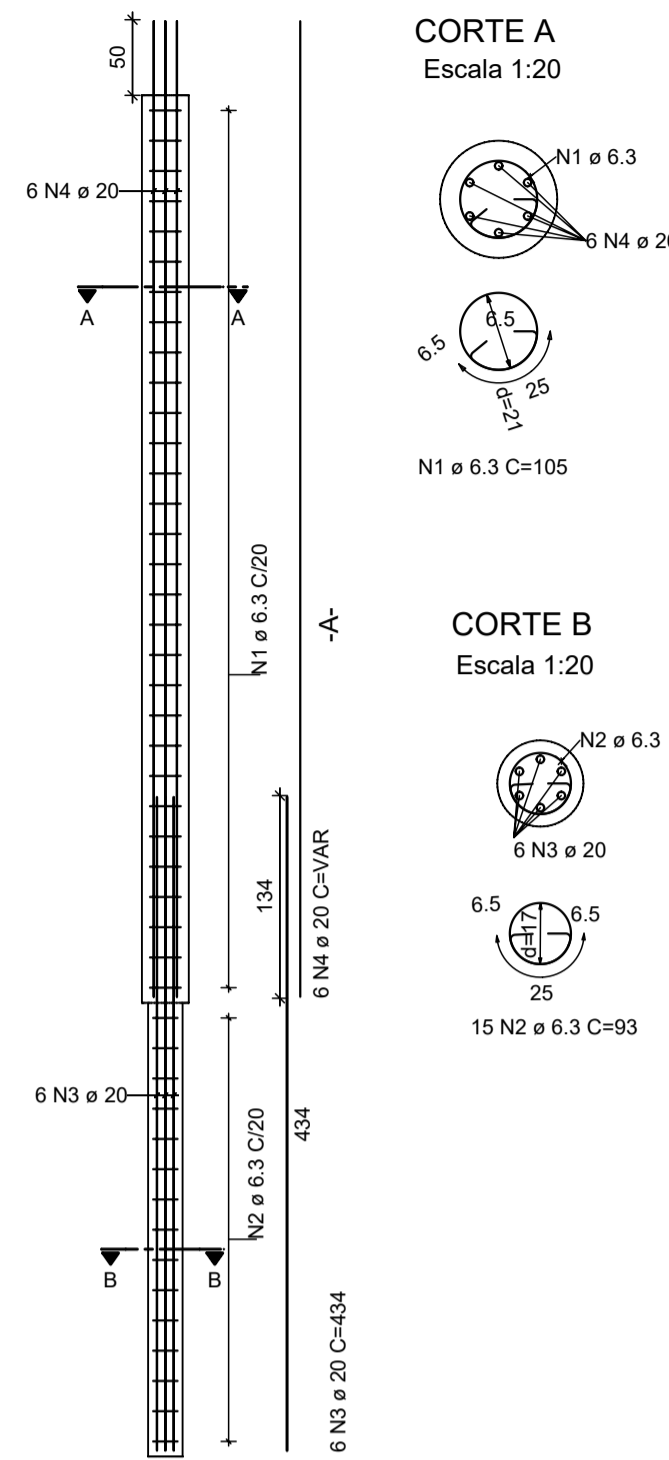
ESTACA RAIZ DN31

Escala 1:50



DETALHAMENTO ESTRUTURAL DA ESTACA RAIZ

Escala 1:50



RESUMO AÇO	
ø(mm)	Peso total(kg)
6,3	1480,33
20	19806,52
TOTAL	21286,84

Quadro de aço das estacas

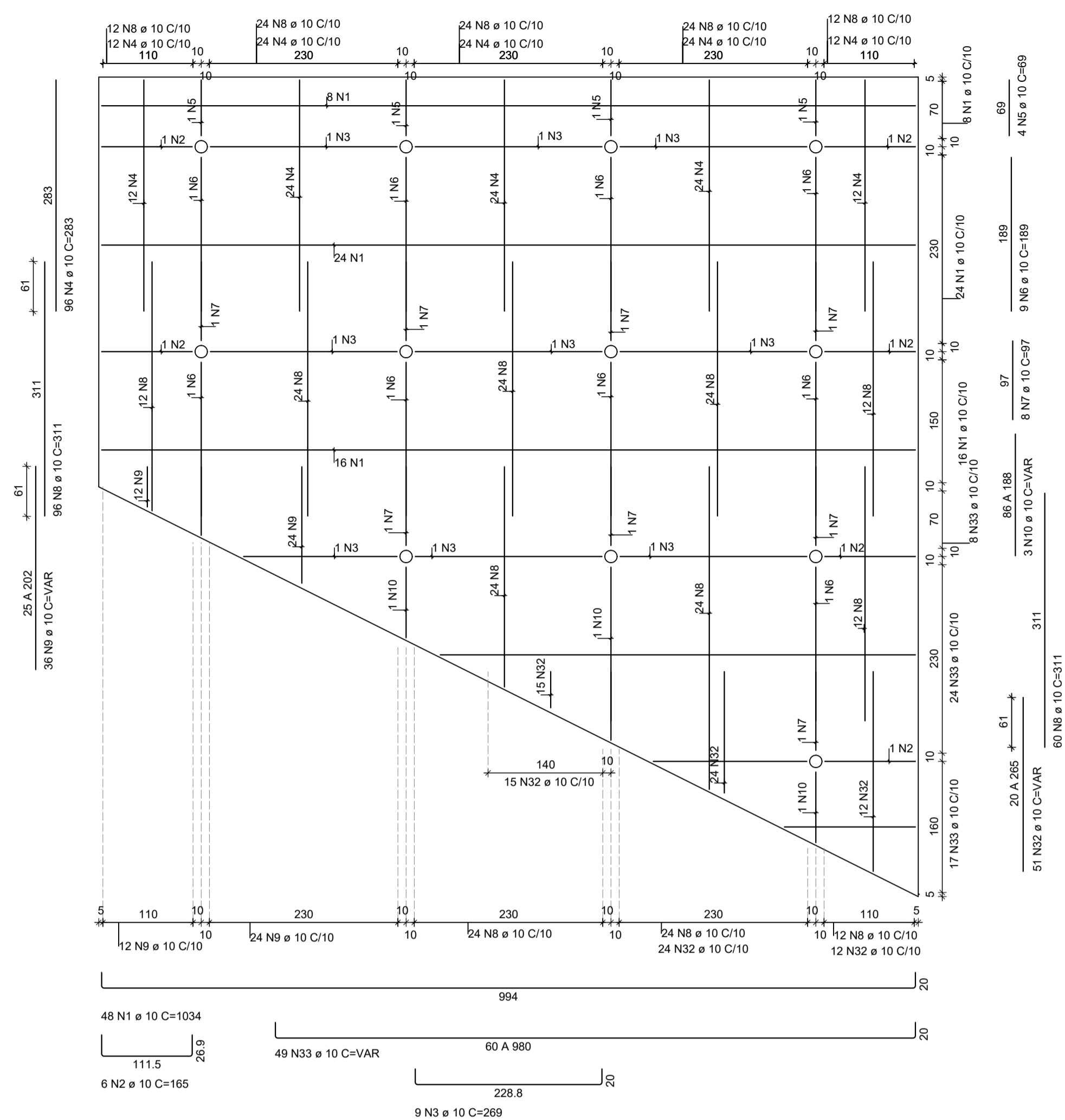
Estaca	N1					N2					N3					N4				
	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
E1	27	6,3	1,05	28,35	6,95	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	5,6	33,6	82,86	6	20	4,34	26,04	64,21
E2	32	6,3	1,05	33,6	8,23	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	6,7	40,2	99,13	6	20	4,34	26,04	64,21
E3	34	6,3	1,05	35,7	8,75	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	7,1	42,6	105,05	6	20	4,34	26,04	64,21
E4	37	6,3	1,05	38,85	9,52	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	7,7	46,2	113,93	6	20	4,34	26,04	64,21
E5	41	6,3	1,05	43,05	10,55	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	8,4	50,4	124,29	6	20	4,34	26,04	64,21
E6	44	6,3	1,05	46,2	11,32	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,1	54,6	134,64	6	20	4,34	26,04	64,21
E7	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E8	48	6,3	1,05	50,4	12,35	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,9	59,4	146,48	6	20	4,34	26,04	64,21
E9	48	6,3	1,05	50,4	12,35	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,9	59,4	146,48	6	20	4,34	26,04	64,21
E10	48	6,3	1,05	50,4	12,35	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,9	59,4	146,48	6	20	4,34	26,04	64,21
E11	48	6,3	1,05	50,4	12,35	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,9	59,4	146,48	6	20	4,34	26,04	64,21
E12	48	6,3	1,05	50,4	12,35	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,8	58,8	145,00	6	20	4,34	26,04	64,21
E13	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E14	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,6	57,6	142,04	6	20	4,34	26,04	64,21
E15	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E16	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E17	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E18	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E19	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E20	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E21	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E22	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E23	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E24	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E25	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E26	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E27	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E28	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E29	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E30	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E31	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E32	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E33	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E34	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E35	45	6,3	1,05	47,25	11,58	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,3	55,8	137,60	6	20	4,34	26,04	64,21
E36	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E37	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E38	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E39	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E40	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E41	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E42	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,4	56,4	139,08	6	20	4,34	26,04	64,21
E43	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,6	57,6	142,04	6	20	4,34	26,04	64,21
E44	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,6	57,6	142,04	6	20	4,34	26,04	64,21
E45	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,6	57,6	142,04	6	20	4,34	26,04	64,21
E46	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E47	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E48	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E49	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E50	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,7	58,2	143,52	6	20	4,34	26,04	64,21
E51	47	6,3	1,05	49,35	12,09	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,6	57,6	142,04	6	20	4,34	26,04	64,21
E52	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E53	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E54	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E55	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E56	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E57	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E58	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E59	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E60	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E61	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E62	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E63	46	6,3	1,05	48,3	11,83	15	6,3	0,93	13,95	3,42	6	20	9,5	57	140,56	6	20	4,34	26,04	64,21
E64	46	6,																		

DETALHES ESTRUTURAIS DOS PAINÉIS

PAINEL 1

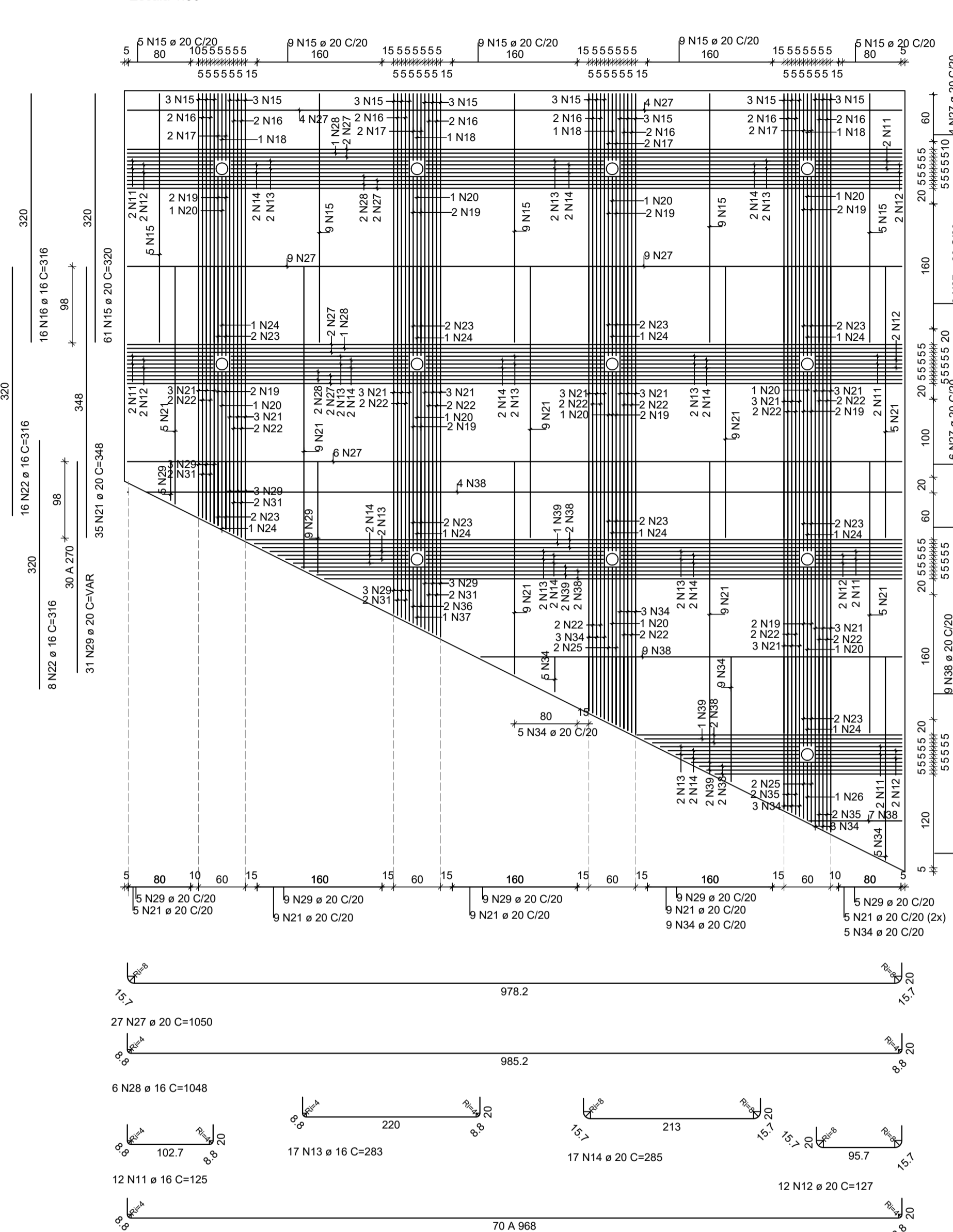
ARMADURA POSITIVA

Escala 1:50



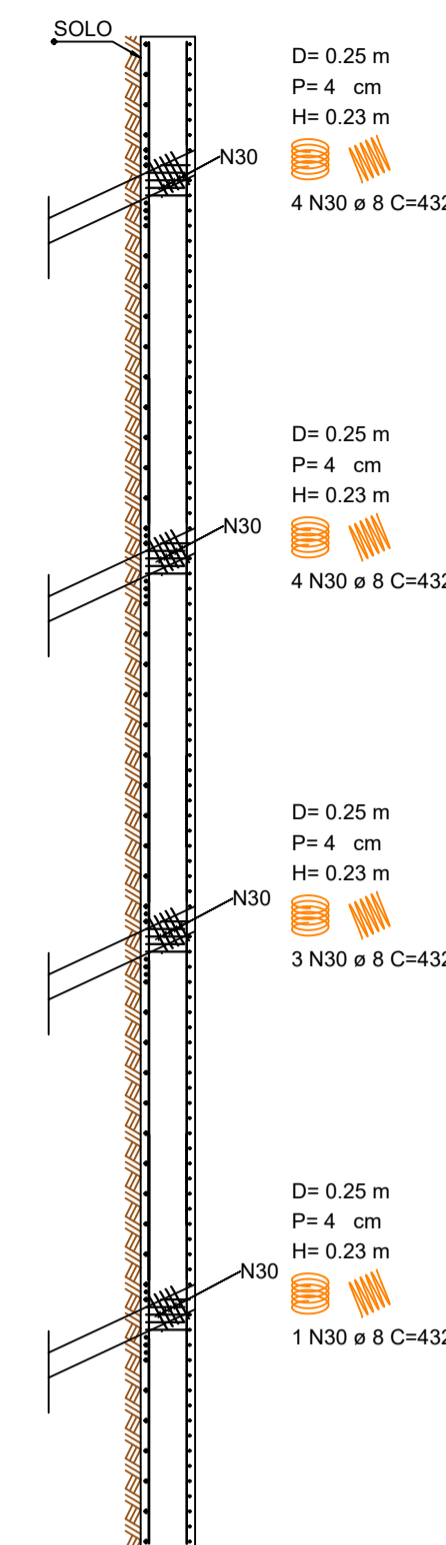
ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)

Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS

Escala 1:50



Painel 1					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	48	10	10,34	496,32	306,23
N2	6	10	1,65	9,9	6,11
N3	9	10	2,69	24,21	14,94
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	9	10	1,89	17,01	10,50
N7	8	10	0,97	7,76	4,79
N8	156	10	3,11	485,16	299,34
N9	36	10	1,135	40,86	25,21
N10	3	10	1,37	4,11	2,54
N11	12	16	1,65	19,8	31,24
N12	12	20	1,67	20,04	49,42
N13	17	16	2,83	48,11	75,92
N14	17	20	2,85	48,45	119,48
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	19	16	2,13	40,47	63,86
N20	10	20	2,13	21,3	52,53
N21	96	20	3,48	334,08	823,84
N22	24	16	3,48	83,52	131,79
N23	18	16	1,15	20,7	32,66
N24	9	20	1,15	10,35	25,52
N25	2	20	0,76	1,52	3,75
N26	1	16	0,74	0,74	1,17
N27	27	20	10,5	283,5	699,11
N28	6	16	10,48	62,88	99,22
N29	26	20	2,72	70,72	174,40
N30	12	8	4,32	51,84	20,48
N31	8	16	2,72	21,76	34,34
N32	51	10	1,425	72,675	44,84
N33	49	10	5,6	274,4	169,30
N34	31	20	1,5	46,5	114,67
N35	4	16	2,08	8,32	13,13
N36	2	16	0,76	1,52	2,40
N37	1	20	0,73	0,73	1,80
N38	28	20	5,84	163,52	403,24
N39	6	16	6,79	40,74	64,29
Peso total (kg)					4203,77

RESUMO AÇO	
ø(mm)	Peso total(kg)
8	20,48
10	1053,12
16	641,80
20	2957,70
TOTAL	4673,10

ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2015): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12655 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras:
 - Concreto armado:
 - Vigas/Pilares: 30mm
 - Lajes: 25mm
 - Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de cura: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM

- Utilizar desmoldantes nas formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- 1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
- 2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- 3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- 4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- 5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- 6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 1	Nº 09/15

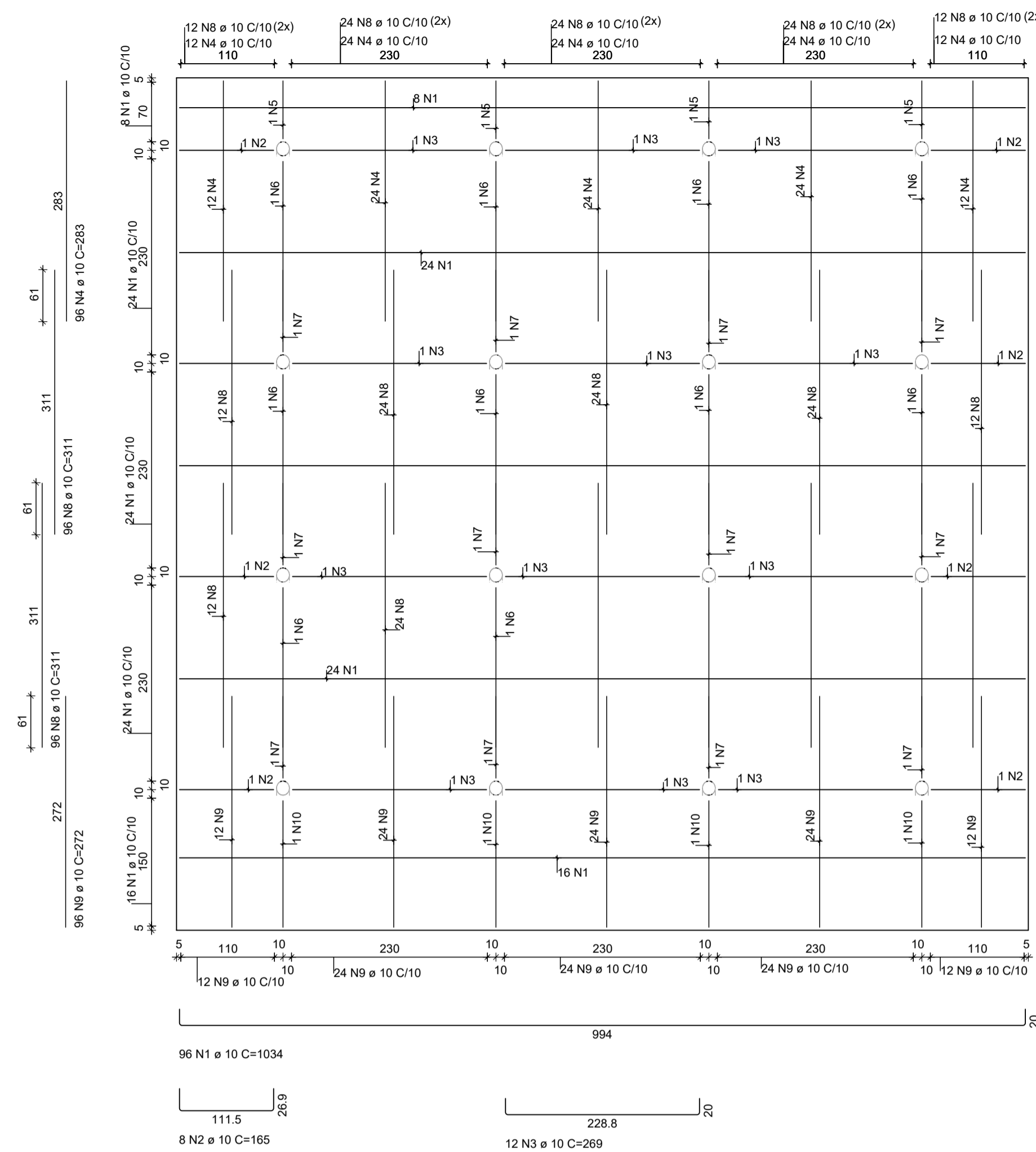
DETALHES ESTRUTURAIS DOS PAINÉIS

PAINEL 2 AO 11

MÓDULO 10X10m

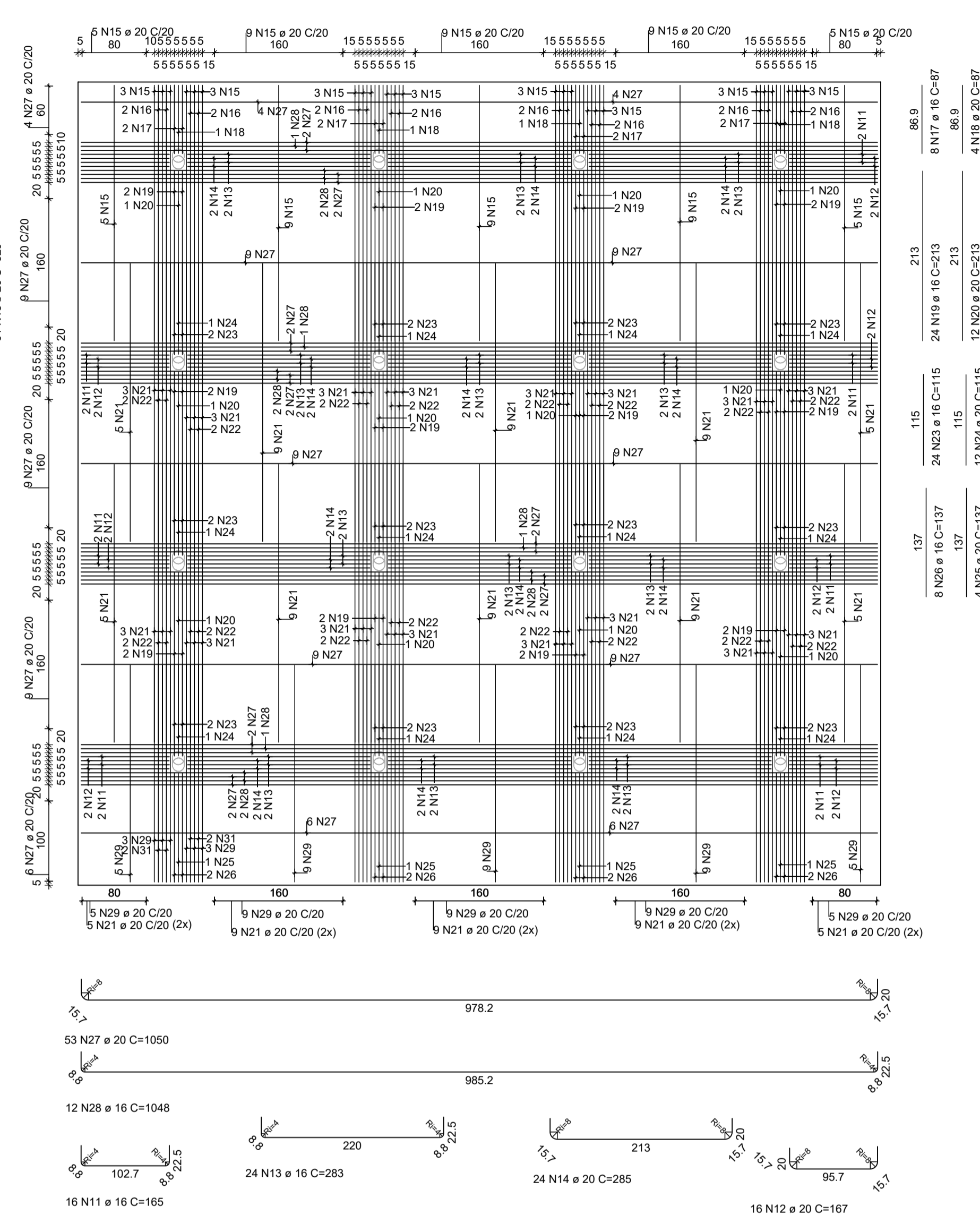
ARMADURA POSITIVA

Escala 1:50



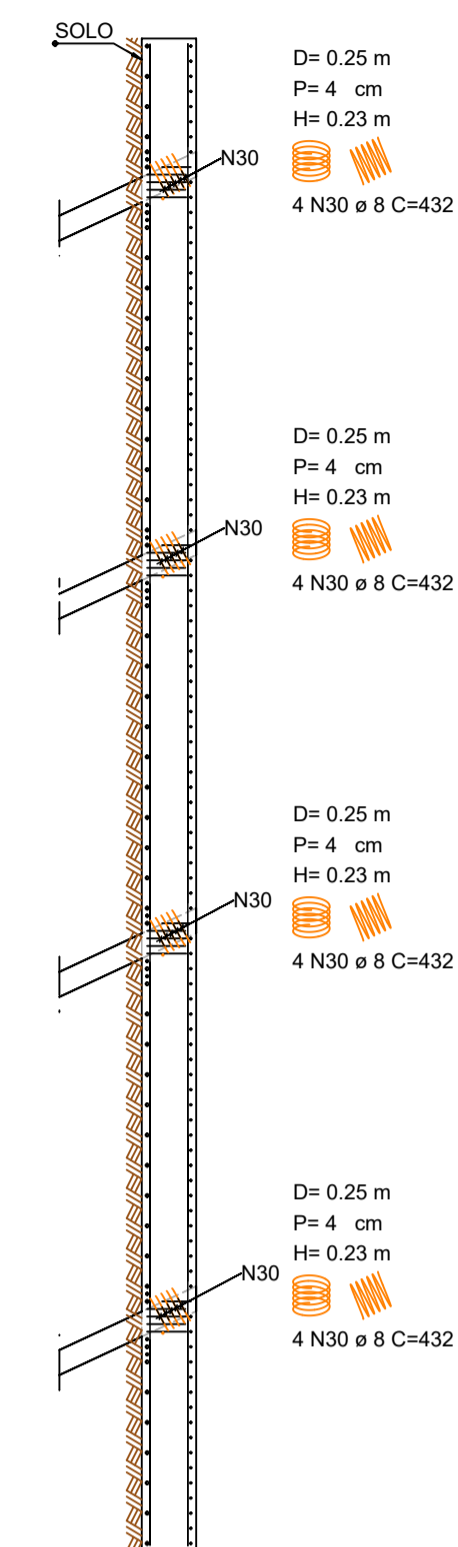
ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)

Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS

Escala 1:50



ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2019): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12655 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras:
 - Concreto armado:
 - Vigas/Pilares: 30mm
 - Lajes: 25mm
 - Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de cura: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM


- Utilizar desmoldantes na formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- 1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
- 2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- 3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- 4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- 5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- 6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

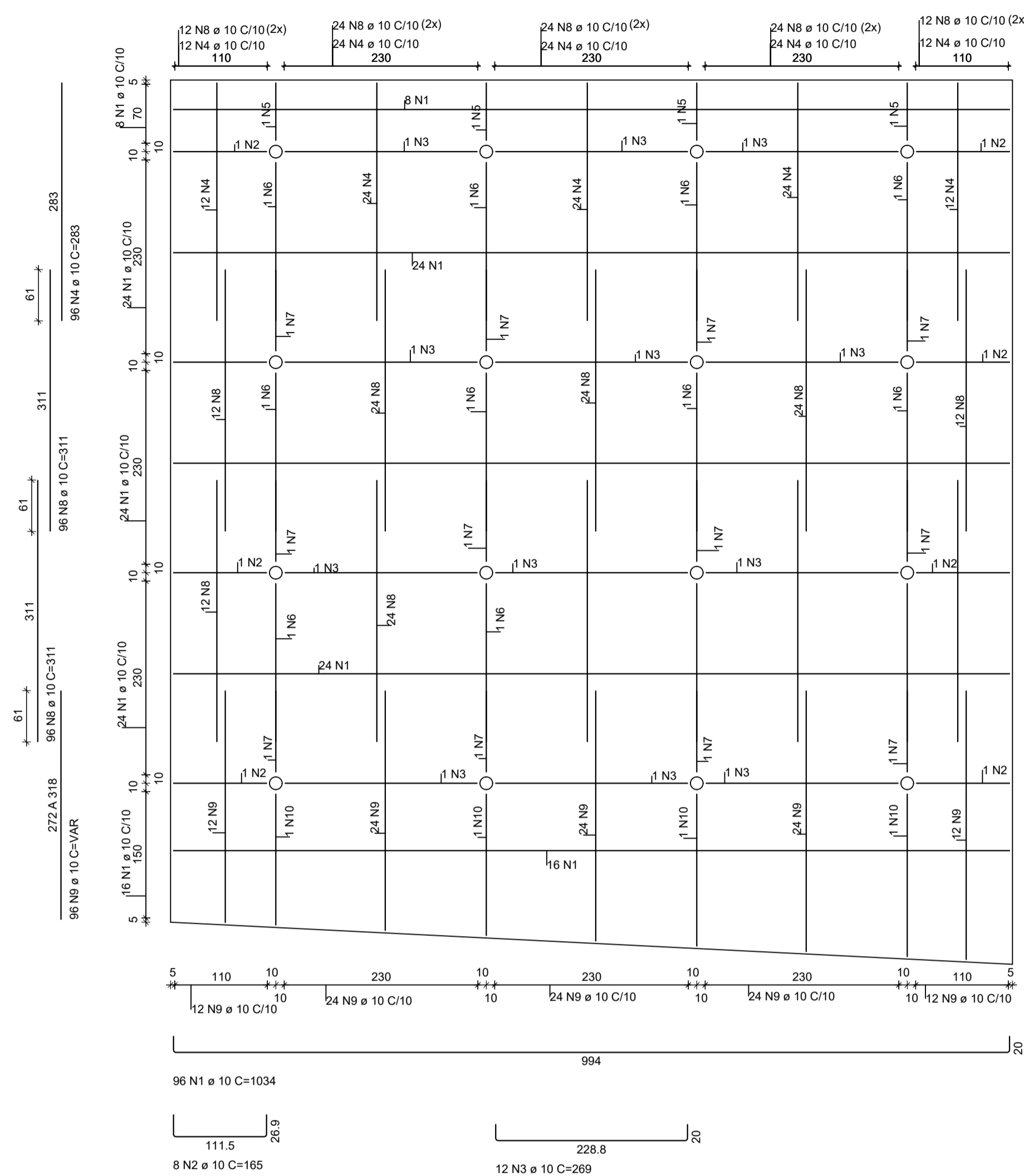
Painel 2/3/4/5/6/7/8/9/10/11 (quantidades para 1 painel)					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	96	10	10,34	992,64	612,46
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	12	10	2,69	32,28	19,92
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	12	10	1,89	22,68	13,99
N7	12	10	0,97	11,64	7,18
N8	192	10	3,11	597,12	368,42
N9	96	10	2,72	261,12	161,11
N10	4	10	1,5	6	3,70
N11	16	16	1,65	26,4	41,66
N12	16	20	1,67	26,72	65,89
N13	24	16	2,83	67,92	107,18
N14	24	20	2,85	68,4	168,67
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	24	16	2,13	51,12	80,67
N20	12	20	2,13	25,56	63,03
N21	122	20	3,48	424,56	1046,96
N22	32	16	3,48	111,36	175,73
N23	24	16	1,15	27,6	43,55
N24	12	20	1,15	13,8	34,03
N25	4	20	1,37	5,48	13,51
N26	8	16	1,37	10,96	17,29
N27	53	20	10,5	556,5	1372,33
N28	12	16	10,48	125,76	198,45
N29	61	20	2,72	165,92	409,16
N30	16	8	4,32	69,12	27,30
N31	16	16	2,72	43,52	68,67
Peso total (kg)					5880,1

RESUMO AÇO TOTAL	
ø(mm)	Peso total(kg)
8	273,02
10	13642,61
16	8249,78
20	36635,39
TOTAL	58800,81

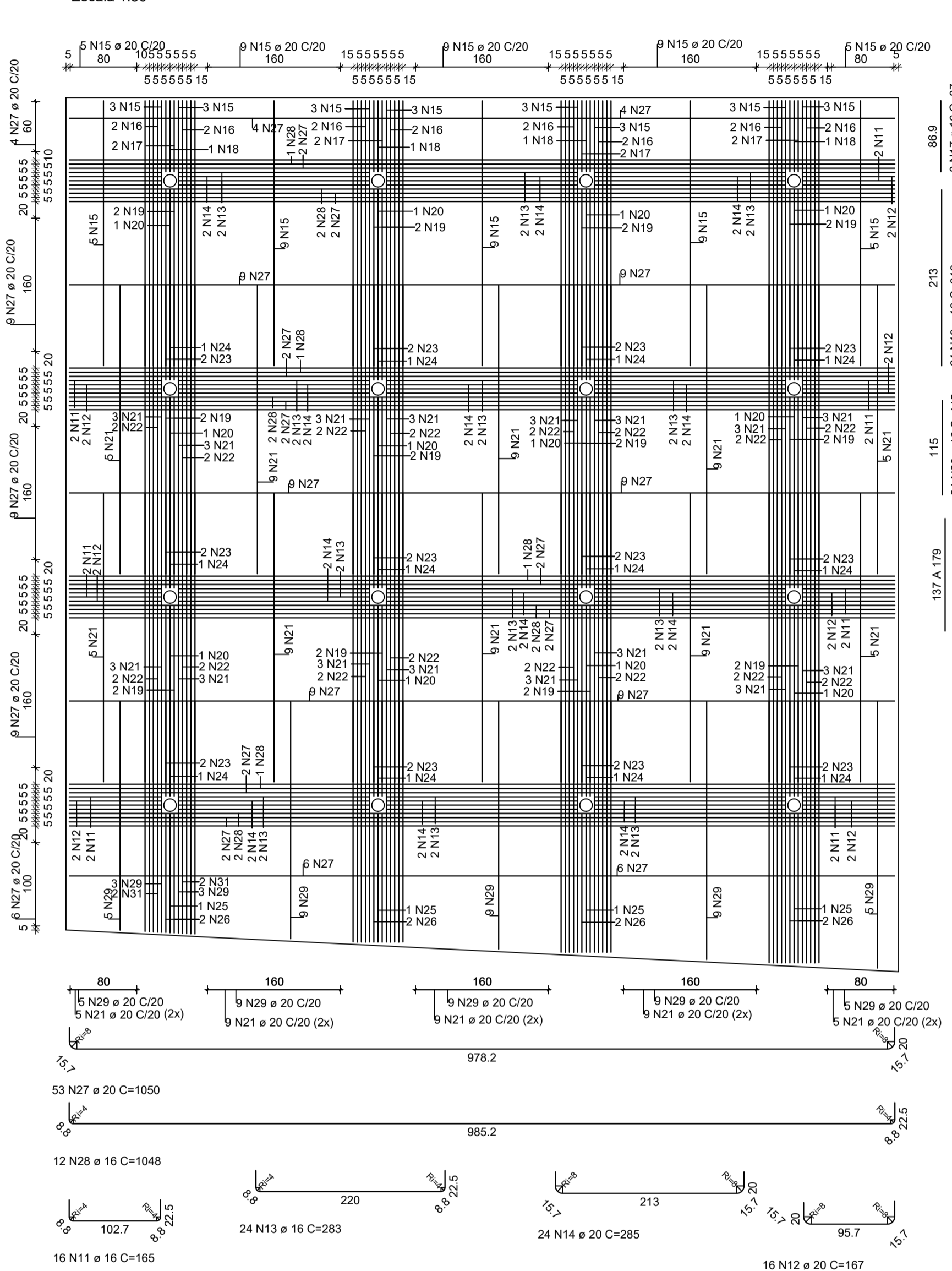
00	EMIÇÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 2 AO 11	Nº 10/15

PAINEL 12

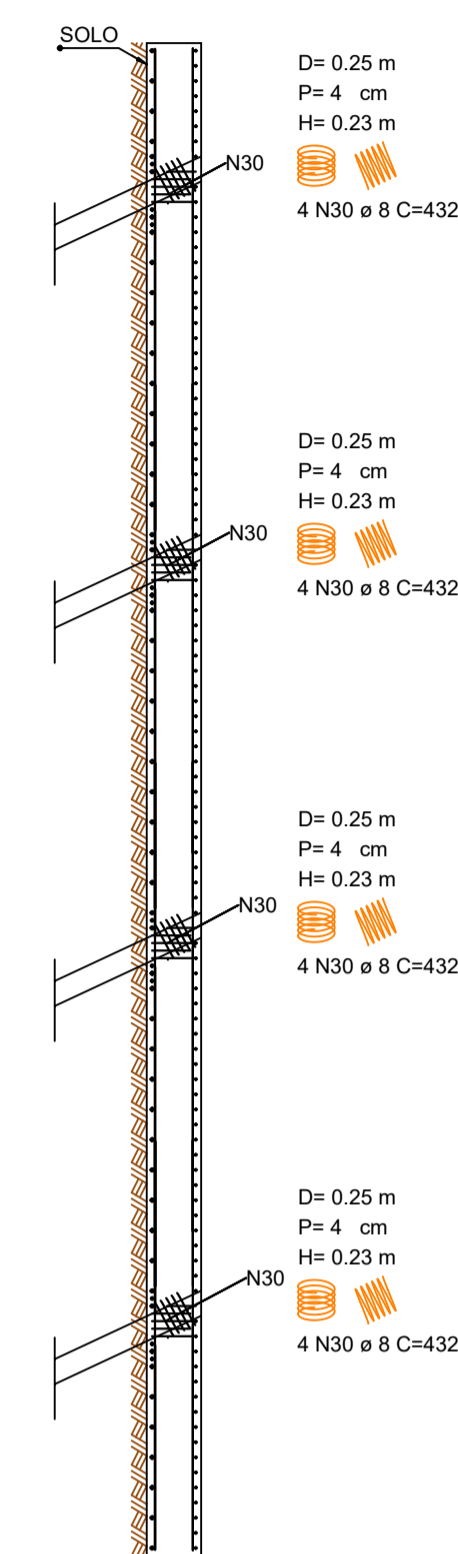
ARMADURA POSITIVA
Escala 1:50



ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)
Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS
Escala 1:50



ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2010): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12655 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras: Concreto armado: Vigas/Pilares: 30mm; Lajes: 25mm; Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM

- Utilizar desmoldantes nas formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- 1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
- 2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- 3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- 4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- 5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- 6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

Panel 12					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	96	10	10,34	992,64	612,46
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	12	10	2,69	32,28	19,92
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	12	10	1,89	22,68	13,99
N7	12	10	0,97	11,64	7,18
N8	192	10	3,11	597,12	368,42
N9	96	10	2,95	283,2	174,73
N10	4	10	1,705	6,82	4,21
N11	16	16	1,65	26,4	41,66
N12	16	20	1,67	26,72	65,89
N13	24	16	2,83	67,92	107,18
N14	24	20	2,85	68,4	168,67
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	24	16	2,13	51,12	80,67
N20	12	20	2,13	25,56	63,03
N21	122	20	3,48	424,56	1046,96
N22	32	16	3,48	111,36	175,73
N23	24	16	1,15	27,6	43,55
N24	12	20	1,15	13,8	34,03
N25	4	20	1,58	6,32	15,59
N26	8	16	1,58	12,64	19,95
N27	53	20	10,5	556,5	1372,33
N28	12	16	10,48	125,76	198,45
N29	61	20	2,95	179,95	443,76
N30	16	8	4,32	69,12	27,30
N31	16	16	2,95	47,2	74,48
Peso total (kg)					5939,3

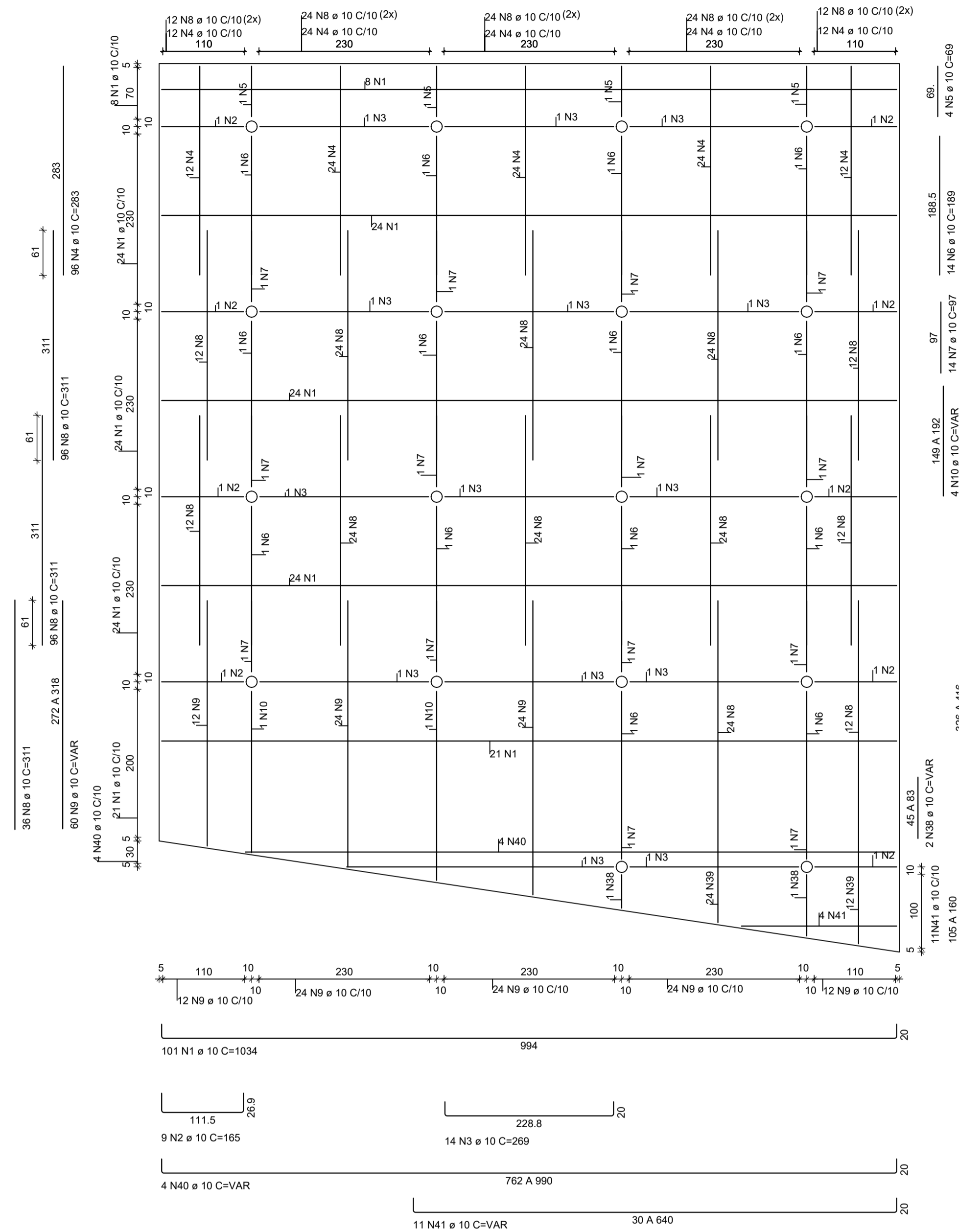
RESUMO AÇO	
ø(mm)	Peso total(kg)
8	27,30
10	1378,39
16	833,44
20	3700,21
TOTAL	5939,34

00	EMIÇÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 12	Nº 11/15

DETALHAMENTO ESTRUTURAL (PAINEL 13)

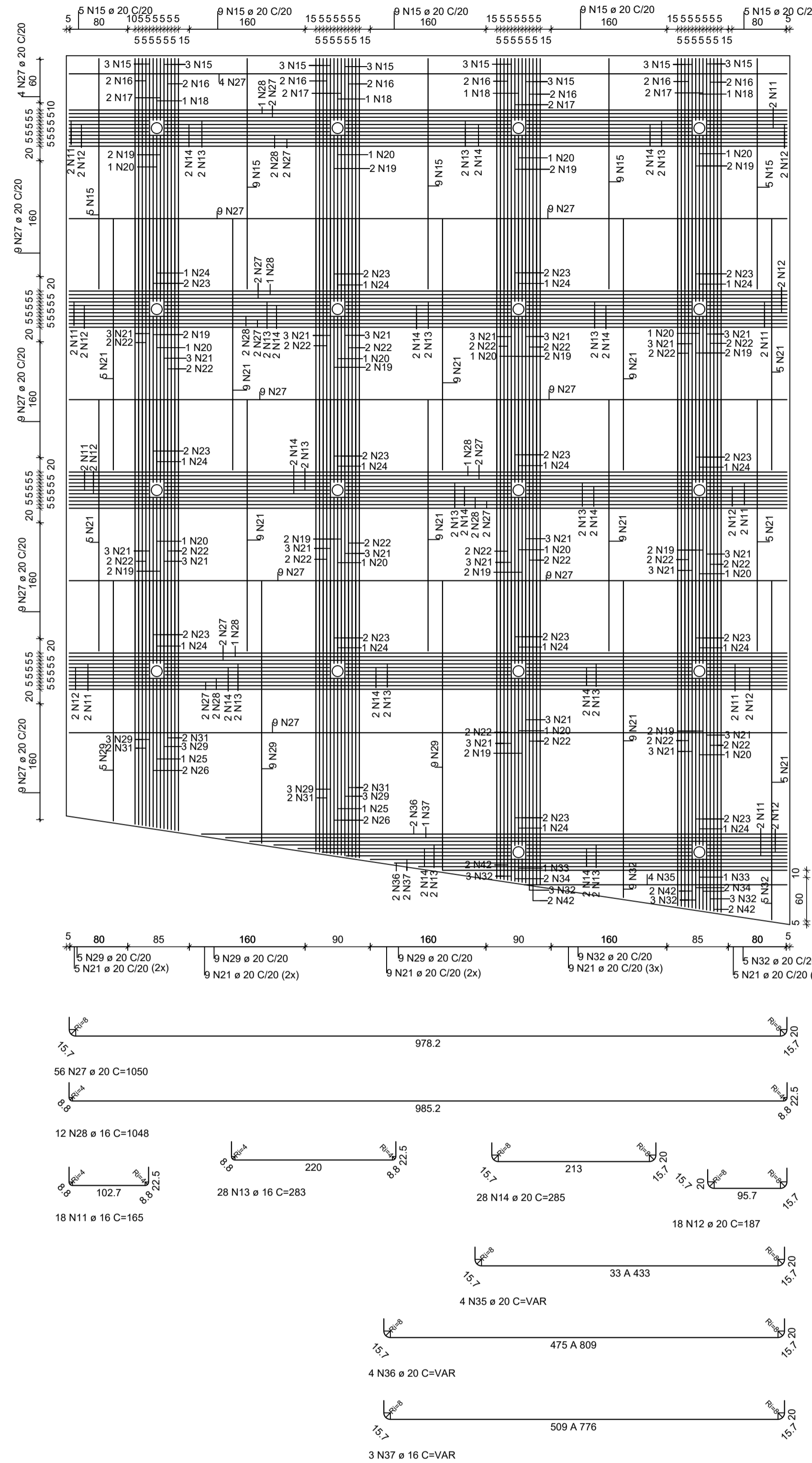
ARMADURA POSITIVA

Escala 1:50



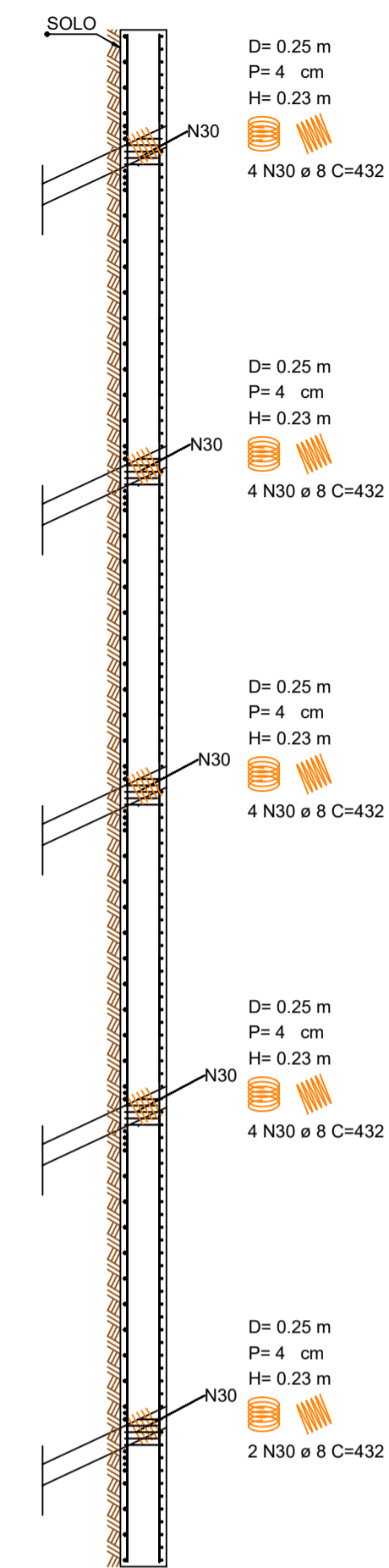
ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)

Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS

Escala 1:50



Panel 13				
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Peso total(kg)
N1	101	10	10,34	1044,34
N2	9	10	1,65	14,85
N3	14	10	2,69	37,66
N4	96	10	2,83	271,68
N5	4	10	0,69	2,76
N6	14	10	1,89	26,46
N7	14	10	0,97	13,58
N8	228	10	3,11	709,08
N9	60	10	2,95	177
N10	2	10	1,705	3,41
N11	18	16	1,65	29,7
N12	18	20	1,87	33,66
N13	28	16	2,83	79,24
N14	28	20	2,85	79,8
N15	61	20	3,2	195,2
N16	16	16	3,2	51,2
N17	8	16	0,87	6,96
N18	4	20	0,87	3,48
N19	26	16	2,13	55,38
N20	13	20	2,13	27,69
N21	148	20	3,48	515,04
N22	40	16	3,48	139,2
N23	28	16	1,15	32,2
N24	14	20	1,15	16,1
N25	2	20	2,23	4,46
N26	4	16	2,23	8,92
N27	56	20	10,5	588
N28	12	16	10,48	125,76
N29	35	20	3,71	129,85
N30	18	8	4,32	77,76
N31	8	16	3,71	29,68
N32	28	20	1,905	53,34
N33	2	20	0,5	1
N34	4	16	0,5	2
N35	4	20	3,044	12,176
N36	4	20	7,13	28,52
N37	3	16	7,135	21,405
N38	2	10	0,64	1,28
N39	36	10	1,325	47,7
N40	4	10	9,16	36,64
N41	11	10	3,75	41,25
N42	8	16	1,905	15,24
Peso total (kg)				6633,9

RESUMO AÇO	
ø(mm)	Peso total(kg)
8	30,72
10	1497,88
16	941,88
20	4163,39
TOTAL	6633,87

ABNT NBR 6122 (2010): Projeto e Execução de Fundações
 ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE
 - Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
 - Cobrimento nominal das armaduras:
 Concreto armado:
 Vigas/Pilares: 30mm
 Lajes: 25mm
 Elementos em contato com o solo: 30mm
 - Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO
 - Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
 - Relação água/cimento máxima: 0,6
 - Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (f_{ck} = 30MPa)

CONCRETAGEM
 - Utilizar desmoldantes na formas.
 - Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

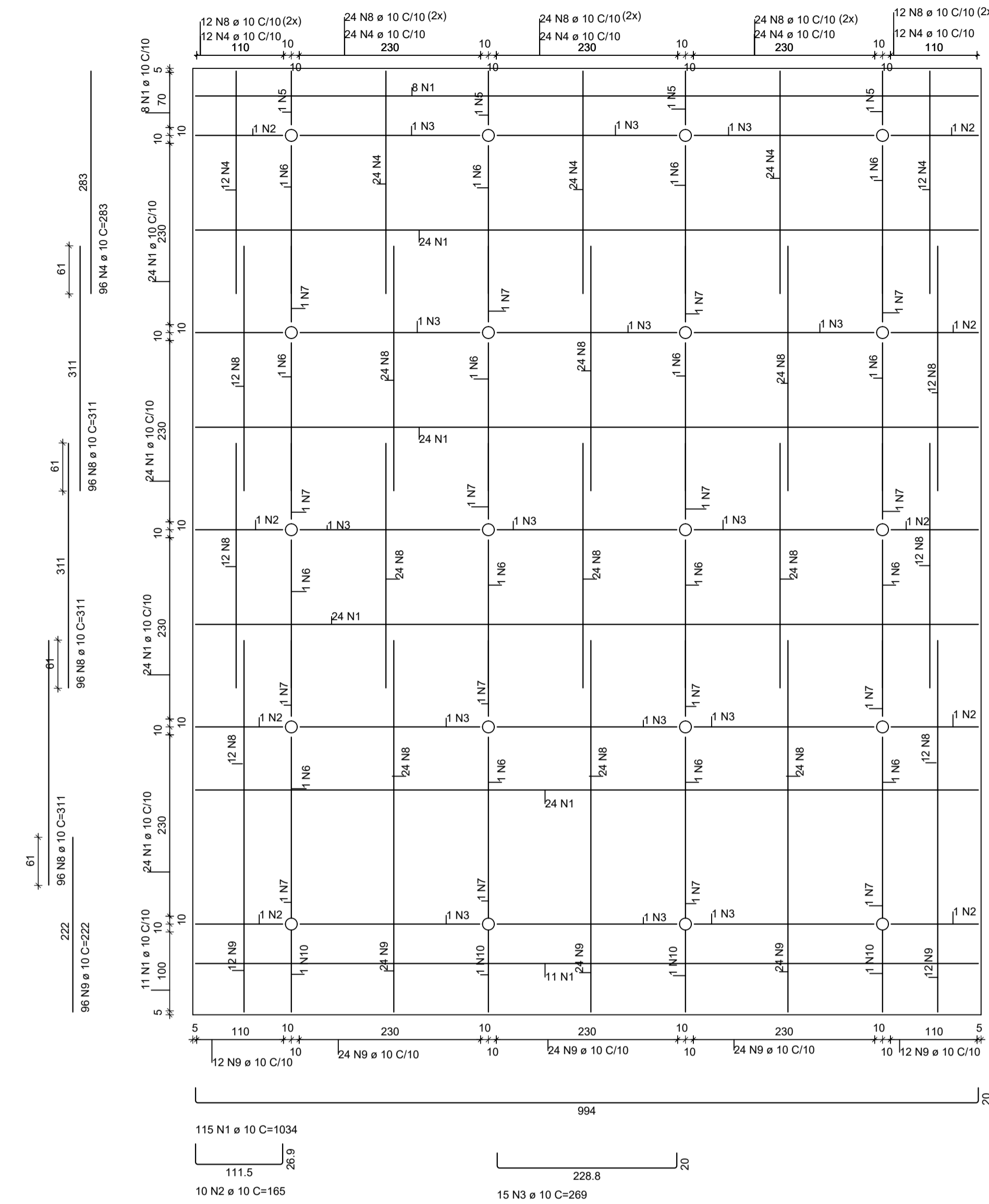
NOTAS
 1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°).
 2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
 3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
 4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
 5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
 6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA:	ERS-235	
TRECHO:	GRAMADO	
SEGMENTO:	KM 35+300	
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ANA CAROLINA OSEROW	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO:	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 13	Nº 12/15

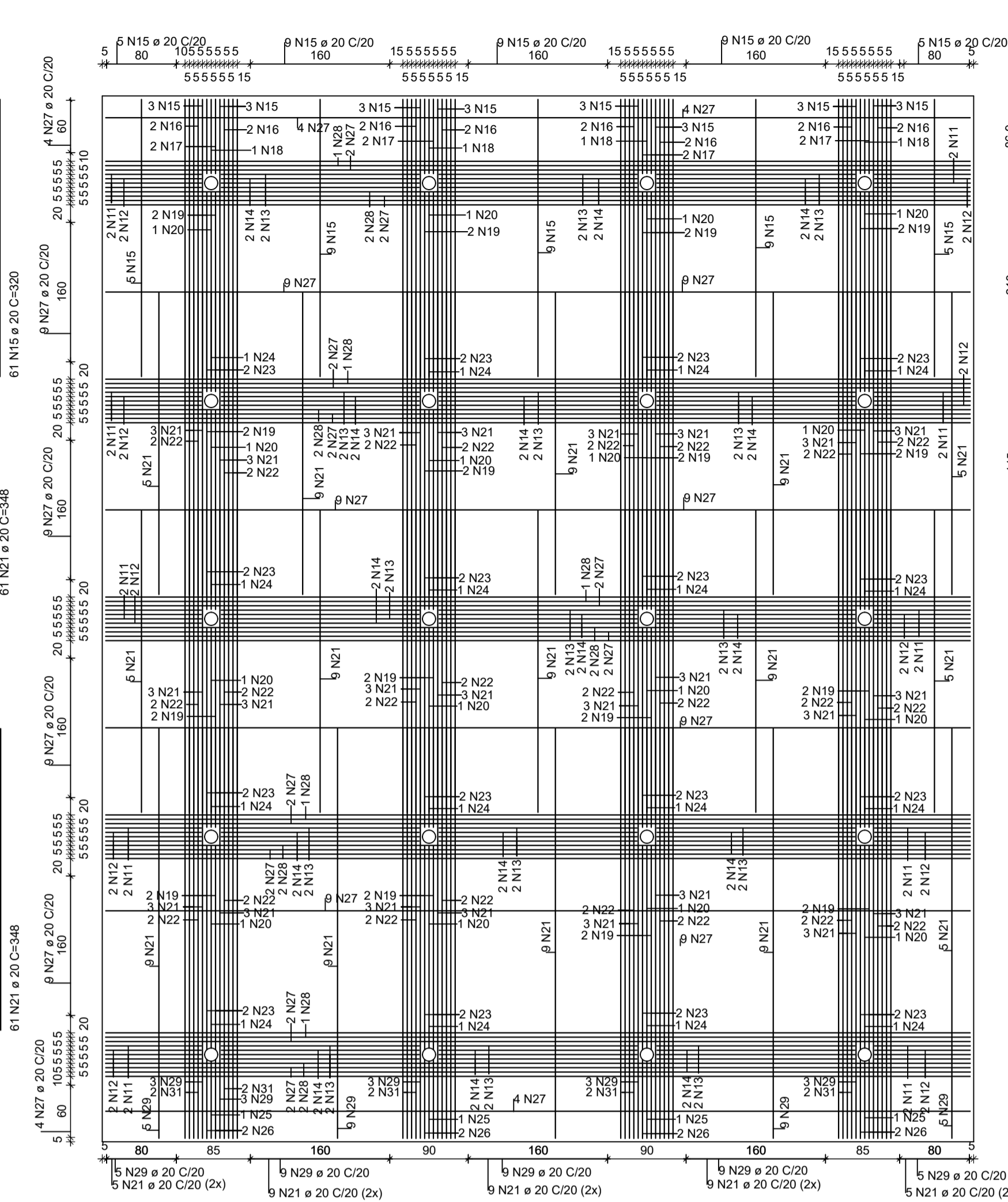
DETALHES ESTRUTURAIS DOS PAINÉIS

PAINEL 14

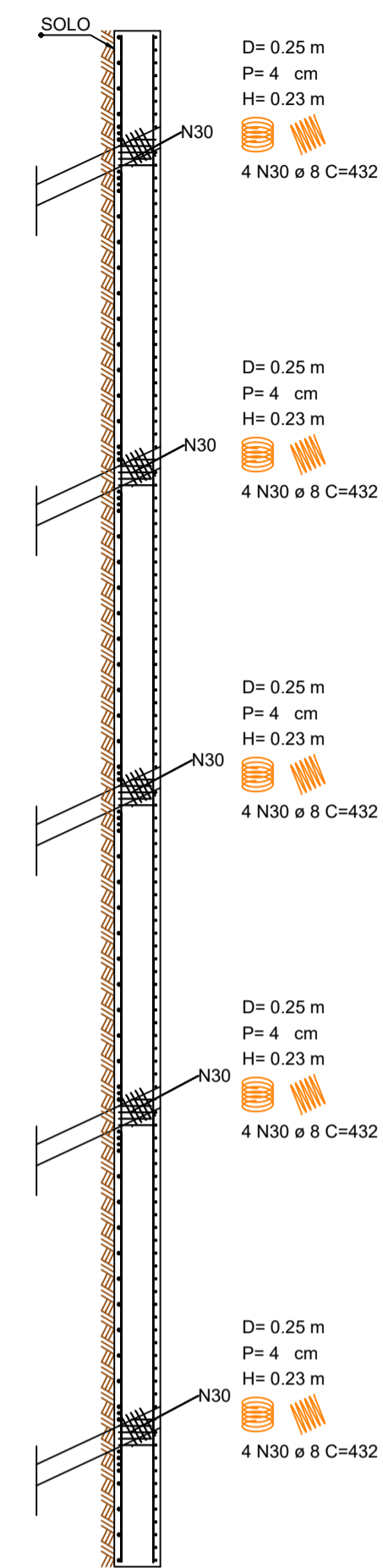
ARMADURA POSITIVA
Escala 1:50



ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)
Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS
Escala 1:50



ESPECIFICAÇÕES
MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

- NORMAS UTILIZADAS:**
- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
 - ABNT NBR 6122 (2010): Projeto e Execução de Fundações
 - ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e acatilação - Procedimento
- CRITÉRIOS DE DURABILIDADE**
- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
 - Cobrimento nominal das armaduras: Concreto armado: Vigas/Pilares: 30mm; Lajes: 25mm; Elementos em contato com o solo: 30mm
 - Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm


- QUALIDADE DO CONCRETO**
- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
 - Relação água/cimento máxima: 0,6
 - Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (fck = 30MPa)

- CONCRETAGEM**
- Utilizar desmoldantes nas formas.
 - Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

- NOTAS**
- Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°).
 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

Painel 14					
Marca	Quantid.	Ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	115	10	10,34	1189,1	733,67
N2	10	10	1,65	16,5	10,18
N3	15	10	2,69	40,35	24,90
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	16	10	1,89	30,24	18,66
N7	16	10	0,97	15,52	9,58
N8	288	10	3,11	895,68	552,63
N9	96	10	2,22	213,12	131,50
N10	4	10	1,5	6	3,70
N11	20	16	1,65	33	52,07
N12	20	20	1,67	33,4	82,36
N13	30	16	2,83	84,9	133,97
N14	30	20	2,85	85,5	210,84
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	32	16	2,13	68,16	107,56
N20	16	20	2,13	34,08	84,04
N21	183	20	3,48	636,84	1570,45
N22	48	16	3,48	167,04	263,59
N23	32	16	1,15	36,8	58,07
N24	16	20	1,15	18,4	45,37
N25	4	20	0,88	3,52	8,68
N26	8	16	0,88	7,04	11,11
N27	64	20	10,5	672	1657,15
N28	15	16	10,48	157,2	248,06
N29	61	20	2,22	135,42	333,95
N30	20	8	4,32	86,4	34,13
N31	16	16	2,22	35,52	56,05
Peso total (kg)					7193,3

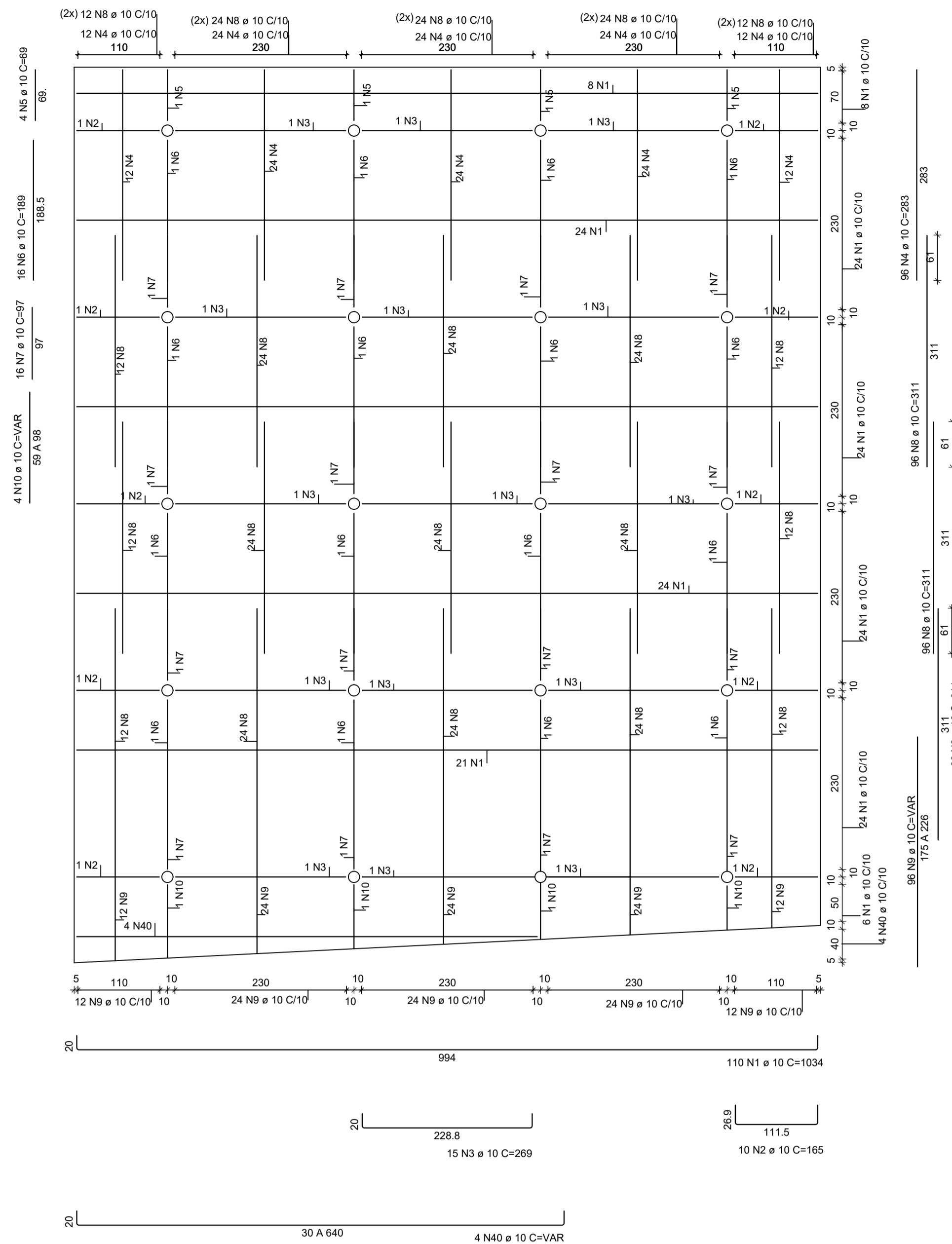
RESUMO AÇO	
Ø(mm)	Peso total(kg)
8	733,67
10	972,55
16	2770,95
20	2716,16
TOTAL	7193,33

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 14		Nº 13/15

DETALHAMENTO ESTRUTURAL (PAINEL 15)

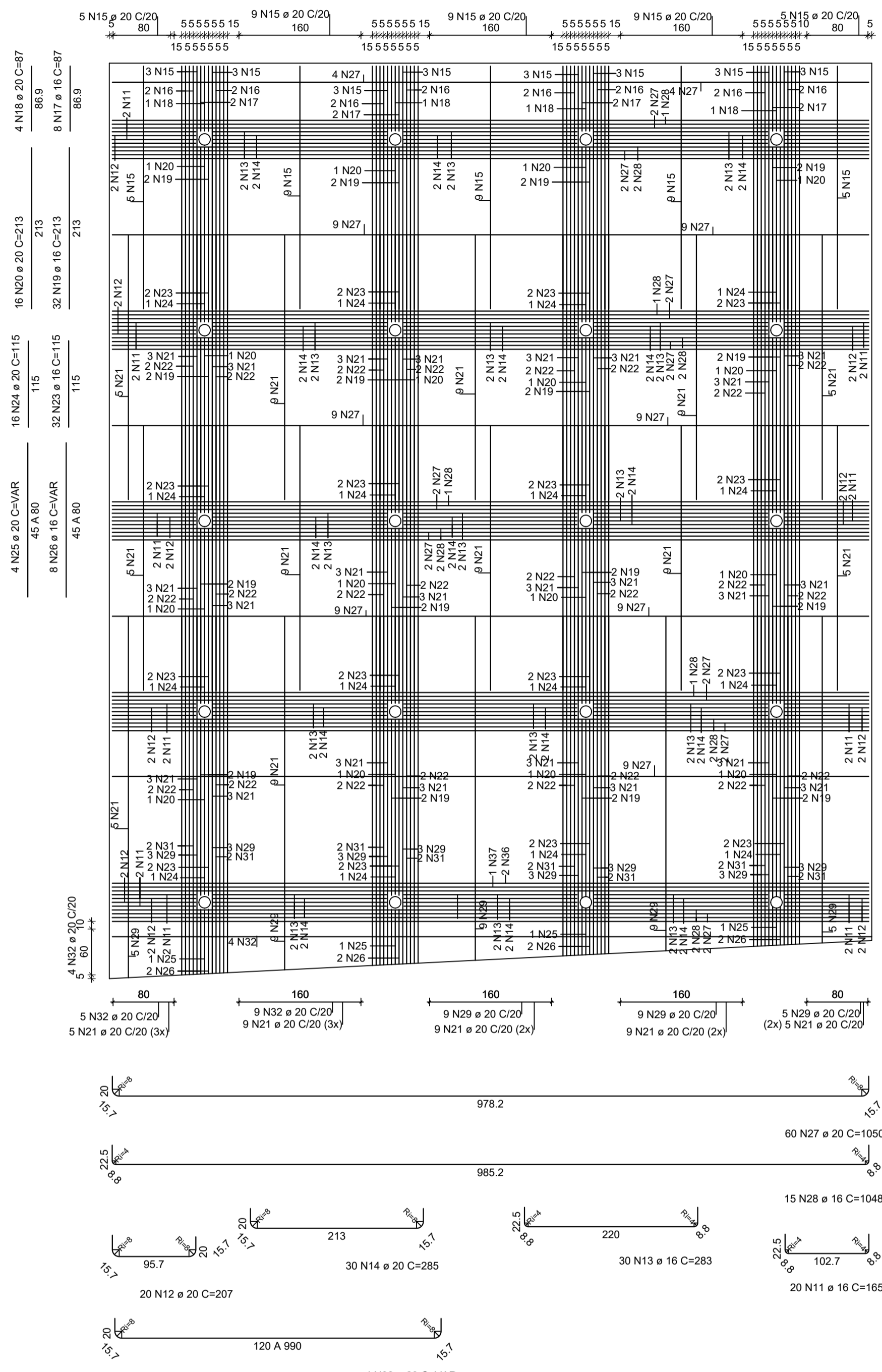
ARMADURA POSITIVA

Escala 1:50



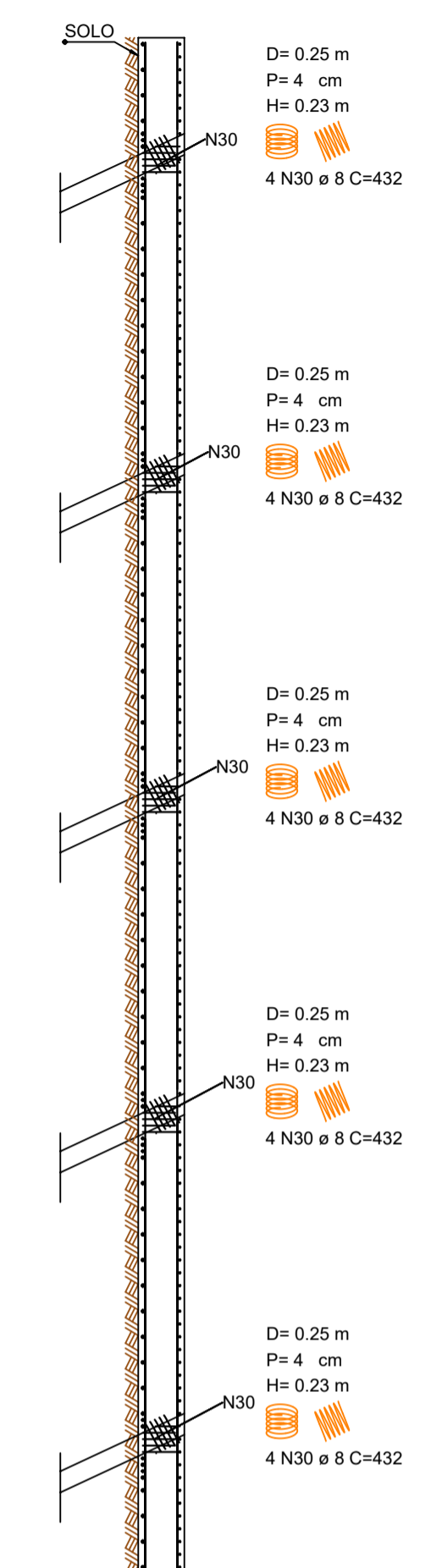
ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)

Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS

Escala 1:50



ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2010): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras: Concreto armado: Vigas/Pilares: 30mm Lajes: 25mm Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM

- Utilizar desmoldantes nas formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- 1 - Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°);
- 2 - Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- 3 - Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- 4 - Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- 5 - Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- 6 - Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

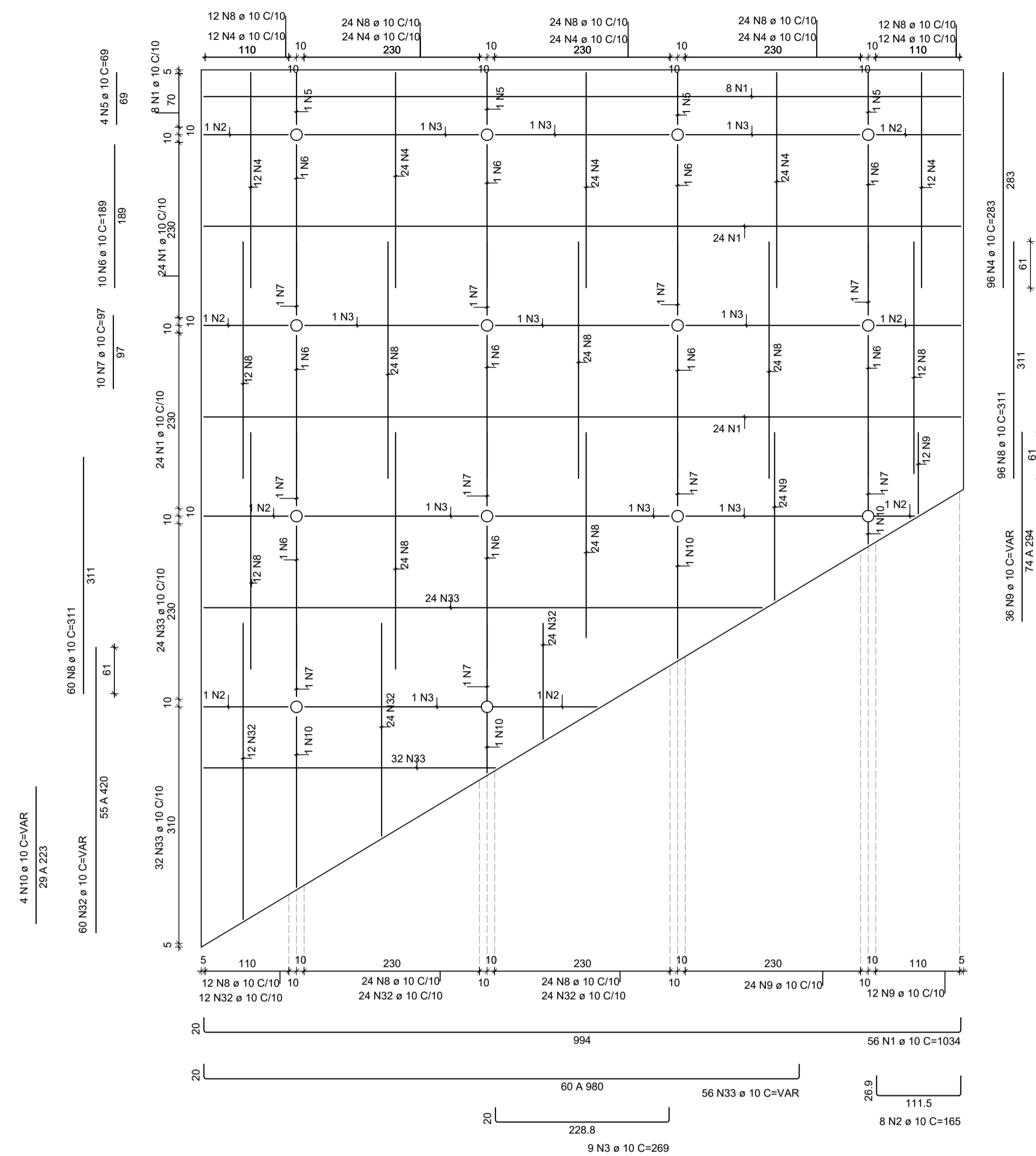
Painel 15					
Marca	Quantid.	Ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	110	10	10,34	1137,4	701,78
N2	10	10	1,65	16,5	10,18
N3	15	10	2,69	40,35	24,90
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	16	10	1,89	30,24	18,66
N7	16	10	0,97	15,52	9,58
N8	288	10	3,11	895,68	552,63
N9	96	10	2,005	192,48	118,76
N10	4	10	0,785	3,14	1,94
N11	20	16	1,65	33	52,07
N12	20	20	1,67	33,4	82,36
N13	30	16	2,83	84,9	133,97
N14	30	20	2,85	85,5	210,84
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	32	16	2,13	68,16	107,56
N20	16	20	2,13	34,08	84,04
N21	183	20	3,48	636,84	1570,45
N22	64	16	3,48	222,72	351,45
N23	32	16	1,15	36,8	58,07
N24	16	20	1,15	18,4	45,37
N25	4	20	0,625	2,5	6,17
N26	8	16	0,625	5	7,89
N27	60	20	10,5	630	1553,58
N28	15	16	10,48	157,2	248,06
N29	61	20	2,05	125,05	308,37
N30	20	8	4,32	86,4	34,13
N31	16	16	2,05	32,8	51,76
N32	4	20	6,26	25,04	61,75
Peso total (kg)					7157,4

RESUMO AÇO	
Ø(mm)	Peso total(kg)
8	701,78
10	958,05
16	2770,95
20	2726,60
TOTAL	7157,37

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 15		Nº 14/15

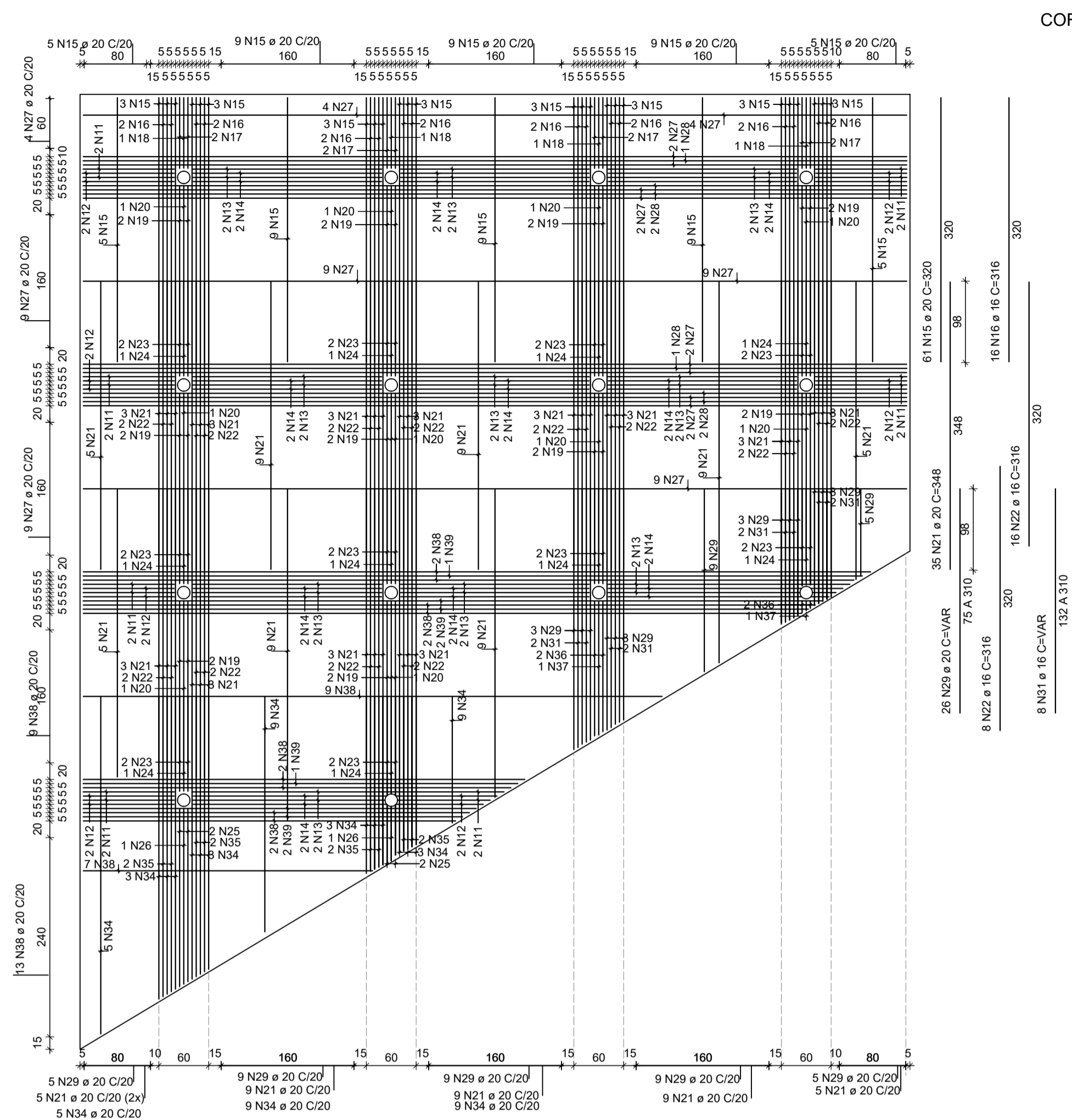
ARMADURA POSITIVA

Escala 1:50



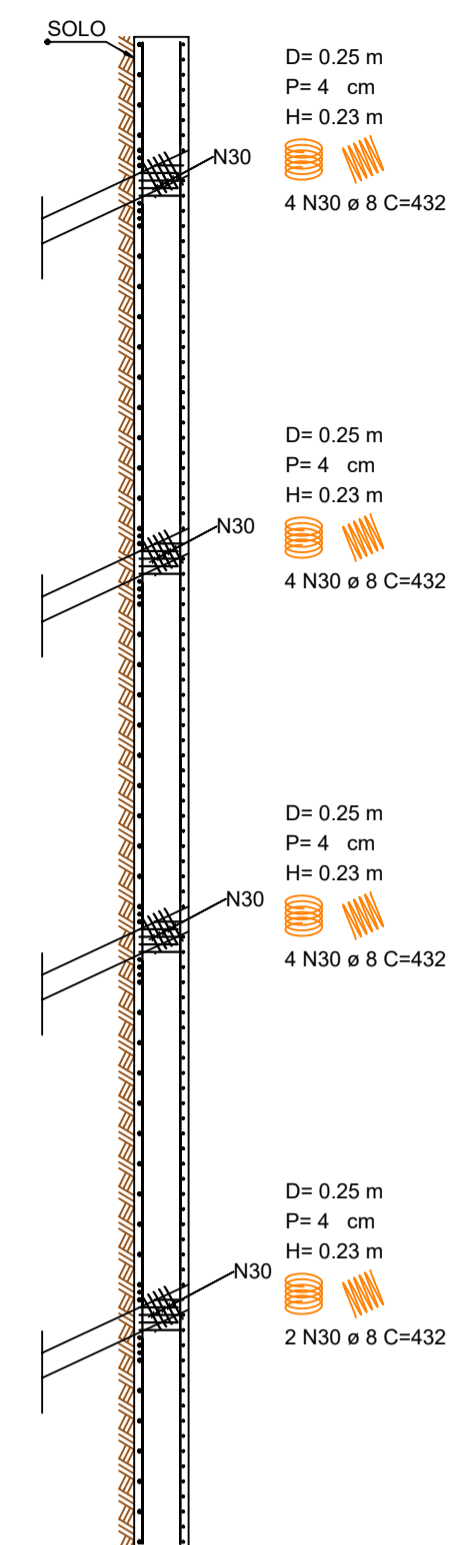
ARMADURA NEGATIVA (JUNTO AO SOLO)

Escala 1:50



CORTE TÍPICO DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS

Escala 1:50



ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS EMPREGADOS:

- CONCRETO
- fck=30MPa
- Aço CA-50

NORMAS UTILIZADAS:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6122 (2010): Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 12555 (2015): Concreto de Cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

CRITÉRIOS DE DURABILIDADE

- Classe de agressividade ambiental: Classe II (agressividade moderada)
- Cobrimento nominal das armaduras: Concreto armado: Vigas/Pilares: 30mm; Lajes: 25mm; Elementos em contato com o solo: 30mm
- Abertura máxima de fissuras concreto armado: 0,3mm

QUALIDADE DO CONCRETO

- Consumo mínimo de cimento: 280kg/m³
- Relação água/cimento máxima: 0,6
- Módulo de Elasticidade, na idade de desforma: 31GPa (fck = 30MPa)

CONCRETAGEM

- Utilizar desmoldantes na formas.
- Cuidar para que não haja contato das armaduras com desmoldantes, evitando contaminação e perda de aderência.

NOTAS

- Cotas em centímetros (cm) e ângulos em graus (°).
- Deverá ser feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas na obra, a fim de serem mantidos os cobrimentos de projeto.
- Evitar contaminação das armaduras, cuidando para não haver deposição destas diretamente sobre o solo. Armaduras que estiverem sujas devem ser lavadas antes de sua colocação nas formas.
- Limpar o fundo das formas antes da concretagem.
- Molhar em abundância as formas antes da concretagem.
- Adensar o concreto com vibrador elétrico, utilizando sempre a agulha na vertical. Nunca vibrar as armaduras.

Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	56	10	10,34	579,04	357,27
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	9	10	2,69	24,21	14,94
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	10	10	1,89	18,9	11,66
N7	10	10	0,97	9,7	5,98
N8	156	10	3,11	485,16	299,34
N9	36	10	1,84	66,24	40,87
N10	4	10	1,26	5,04	3,11
N11	14	16	1,65	23,1	36,45
N12	14	20	1,67	23,38	57,66
N13	20	16	2,83	56,6	89,31
N14	20	20	2,85	57	140,56
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	20	16	2,13	42,6	67,22
N20	10	20	2,13	21,3	52,53
N21	96	20	3,48	334,08	823,84
N22	24	16	3,48	83,52	131,79
N23	20	16	1,15	23	36,29
N24	10	20	1,15	11,5	28,36
N25	4	20	1,365	5,46	13,46
N26	2	16	1,365	2,73	4,31
N27	30	20	10,5	315	776,79
N28	6	16	10,48	62,88	99,22
N29	26	20	1,925	50,05	123,42
N30	14	8	4,32	60,48	23,89
N31	8	16	2,21	17,68	27,90
N32	60	10	2,375	142,5	87,92
N33	56	10	5,6	313,6	193,49
N34	35	20	2,45	85,75	211,46
N35	8	16	2,72	21,76	34,34
N36	4	16	0,76	3,04	4,80
N37	2	20	0,73	1,46	3,60
N38	30	20	5,84	175,2	432,04
N39	6	16	6,79	40,74	64,29
Peso total (kg)					5057,33

RESUMO AÇO	
ø(mm)	Peso total(kg)
8	23,89
10	1192,06
16	687,71
20	3153,67
TOTAL	5057,33

00	EMISSÃO INICIAL	NOVEMBRO/2020
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
RODOVIA: ERS-235 TRECHO: GRAMADO SEGMENTO: KM 35+300		
PROJETO DIMENSIONAMENTO DE CORTINA ATIRANTADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANA CAROLINA OSEROW		ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO: DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PAINEL 16		Nº 15/15

Apêndice B

Memória de quantidades

1.1 Estaca raiz perfurada no solo com D = 31 cm - confecção

Estaca	Compriment o solo (m)
E1	5,1
E2	6,2
E3	6,6
E4	7,2
E5	7,9
E6	8,6
E7	8,9
E8	9,4
E9	9,4
E10	9,4
E11	9,4
E12	9,3
E13	9,2
E14	9,1
E15	8,9
E16	8,8
E17	8,8
E18	8,8
E19	8,8
E20	8,8
E21	8,8
E22	8,8
E23	8,8
E24	8,8
E25	8,8
E26	8,8
E27	8,8
E28	8,8
E29	8,8
E30	8,8
E31	8,8
E32	8,8
E33	8,8
E34	8,8
E35	8,8
E36	8,9
E37	8,9
E38	8,9
E39	8,9
E40	8,9
E41	8,9
E42	8,9
E43	9,1
E44	9,1
E45	9,1
E46	9,2
E47	9,2

E48	9,2
E49	9,2
E50	9,2
E51	9,1
E52	9
E53	9
E54	9
E55	9
E56	9
E57	9
E58	9
E59	9
E60	9
E61	9
E62	9
E63	9
E64	9
E65	9
E66	9
E67	9,1
E68	9,2
E69	9,2
E70	9,4
E71	9,5
E72	9,5
E73	9,8
E74	10
E75	10,2
E76	10,4
E77	10,7
E78	10,9
E79	11
E80	11
E81	11
E82	11
E83	11
E84	11
E85	11
E86	10,9
E87	10,8
E88	10,7
E89	10,6
E90	10,5
E91	10,2
E92	9,2
E93	8,1
E94	7
E95	6
E96	4,8

874

1.2 Estaca raiz perfurada na rocha com D = 31 cm - confecção

Lrocha	3	m
quant	96	unidades
Ltotal	288	m

1.3 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

PESO TOTAL 21286,84 KG

2.1 Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais

Paineis

Volume (m³)	quant.	Vol total (m³)
8,1	16	129,6

Capacetes

Volume (m³)	quant.	Vol total (m³)
0,016	260	4,16

TOTAL 133,76 m³

2.2 Concreto projetado via seca fck = 30 MPa aplicado em superfícies inclinadas e verticais

Painel	Volume (m³)
P01	19,8
P02	27,9
P03	27,9
P04	27,9
P05	27,9
P06	27,9
P07	27,9
P08	27,9
P09	27,9
P10	27,9
P11	27,9
P12	28,8
P13	32,4
P14	35,1
P15	34,2
P16	22,5

451,8 m³

2.3 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

Painel 1					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	48	10	10,34	496,32	306,23
N2	6	10	1,65	9,9	6,11

N3	9	10	2,69	24,21	14,94
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	9	10	1,89	17,01	10,50
N7	8	10	0,97	7,76	4,79
N8	156	10	3,11	485,16	299,34
N9	36	10	1,135	40,86	25,21
N10	3	10	1,37	4,11	2,54
N11	12	16	1,65	19,8	31,24
N12	12	20	1,67	20,04	49,42
N13	17	16	2,83	48,11	75,92
N14	17	20	2,85	48,45	119,48
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	19	16	2,13	40,47	63,86
N20	10	20	2,13	21,3	52,53
N21	96	20	3,48	334,08	823,84
N22	24	16	3,48	83,52	131,79
N23	18	16	1,15	20,7	32,66
N24	9	20	1,15	10,35	25,52
N25	2	20	0,76	1,52	3,75
N26	1	16	0,74	0,74	1,17
N27	27	20	10,5	283,5	699,11
N28	6	16	10,48	62,88	99,22
N29	26	20	2,72	70,72	174,40
N30	12	8	4,32	51,84	20,48
N31	8	16	2,72	21,76	34,34
N32	51	10	1,425	72,675	44,84
N33	49	10	5,6	274,4	169,30
N34	31	20	1,5	46,5	114,67
N35	4	16	2,08	8,32	13,13
N36	2	16	0,76	1,52	2,40
N37	1	20	0,73	0,73	1,80
N38	28	20	5,84	163,52	403,24
N39	6	16	6,79	40,74	64,29

Peso total (kg) 4203,77

Painel 2/3/4/5/6/7/8/9/10/11 (quantidades para 1 painel)					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	96	10	10,34	992,64	612,46
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	12	10	2,69	32,28	19,92
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	12	10	1,89	22,68	13,99
N7	12	10	0,97	11,64	7,18
N8	192	10	3,11	597,12	368,42
N9	96	10	2,72	261,12	161,11

N10	4	10	1,5	6	3,70
N11	16	16	1,65	26,4	41,66
N12	16	20	1,67	26,72	65,89
N13	24	16	2,83	67,92	107,18
N14	24	20	2,85	68,4	168,67
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	24	16	2,13	51,12	80,67
N20	12	20	2,13	25,56	63,03
N21	122	20	3,48	424,56	1046,96
N22	32	16	3,48	111,36	175,73
N23	24	16	1,15	27,6	43,55
N24	12	20	1,15	13,8	34,03
N25	4	20	1,37	5,48	13,51
N26	8	16	1,37	10,96	17,29
N27	53	20	10,5	556,5	1372,33
N28	12	16	10,48	125,76	198,45
N29	61	20	2,72	165,92	409,16
N30	16	8	4,32	69,12	27,30
N31	16	16	2,72	43,52	68,67

Peso total (kg) 5880,1

N° PAINEIS 10

Peso tot 58800,808 kg

Painel 12					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	96	10	10,34	992,64	612,46
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	12	10	2,69	32,28	19,92
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	12	10	1,89	22,68	13,99
N7	12	10	0,97	11,64	7,18
N8	192	10	3,11	597,12	368,42
N9	96	10	2,95	283,2	174,73
N10	4	10	1,705	6,82	4,21
N11	16	16	1,65	26,4	41,66
N12	16	20	1,67	26,72	65,89
N13	24	16	2,83	67,92	107,18
N14	24	20	2,85	68,4	168,67
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	24	16	2,13	51,12	80,67
N20	12	20	2,13	25,56	63,03
N21	122	20	3,48	424,56	1046,96
N22	32	16	3,48	111,36	175,73
N23	24	16	1,15	27,6	43,55

N24	12	20	1,15	13,8	34,03
N25	4	20	1,58	6,32	15,59
N26	8	16	1,58	12,64	19,95
N27	53	20	10,5	556,5	1372,33
N28	12	16	10,48	125,76	198,45
N29	61	20	2,95	179,95	443,76
N30	16	8	4,32	69,12	27,30
N31	16	16	2,95	47,2	74,48

Peso total (kg) 5939,3

N° PAINEIS 1

Peso tot 5939,3376 kg

Painel 13					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	101	10	10,34	1044,34	644,36
N2	9	10	1,65	14,85	9,16
N3	14	10	2,69	37,66	23,24
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	14	10	1,89	26,46	16,33
N7	14	10	0,97	13,58	8,38
N8	228	10	3,11	709,08	437,50
N9	60	10	2,95	177	109,21
N10	2	10	1,705	3,41	2,10
N11	18	16	1,65	29,7	46,87
N12	18	20	1,87	33,66	83,01
N13	28	16	2,83	79,24	125,04
N14	28	20	2,85	79,8	196,79
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	26	16	2,13	55,38	87,39
N20	13	20	2,13	27,69	68,28
N21	148	20	3,48	515,04	1270,09
N22	40	16	3,48	139,2	219,66
N23	28	16	1,15	32,2	50,81
N24	14	20	1,15	16,1	39,70
N25	2	20	2,23	4,46	11,00
N26	4	16	2,23	8,92	14,08
N27	56	20	10,5	588	1450,01
N28	12	16	10,48	125,76	198,45
N29	35	20	3,71	129,85	320,21
N30	18	8	4,32	77,76	30,72
N31	8	16	3,71	29,68	46,84
N32	28	20	1,905	53,34	131,54
N33	2	20	0,5	1	2,47
N34	4	16	0,5	2	3,16
N35	4	20	3,044	12,176	30,03
N36	4	20	7,13	28,52	70,33
N37	3	16	7,135	21,405	33,78

N38	2	10	0,64	1,28	0,79
N39	36	10	1,325	47,7	29,43
N40	4	10	9,16	36,64	22,61
N41	11	10	3,75	41,25	25,45
N42	8	16	1,905	15,24	24,05

Peso total (kg) 6633,9

N° PAINEIS 1

Peso tot 6633,8717 kg

Painel 14					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	115	10	10,34	1189,1	733,67
N2	10	10	1,65	16,5	10,18
N3	15	10	2,69	40,35	24,90
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	16	10	1,89	30,24	18,66
N7	16	10	0,97	15,52	9,58
N8	288	10	3,11	895,68	552,63
N9	96	10	2,22	213,12	131,50
N10	4	10	1,5	6	3,70
N11	20	16	1,65	33	52,07
N12	20	20	1,67	33,4	82,36
N13	30	16	2,83	84,9	133,97
N14	30	20	2,85	85,5	210,84
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	32	16	2,13	68,16	107,56
N20	16	20	2,13	34,08	84,04
N21	183	20	3,48	636,84	1570,45
N22	48	16	3,48	167,04	263,59
N23	32	16	1,15	36,8	58,07
N24	16	20	1,15	18,4	45,37
N25	4	20	0,88	3,52	8,68
N26	8	16	0,88	7,04	11,11
N27	64	20	10,5	672	1657,15
N28	15	16	10,48	157,2	248,06
N29	61	20	2,22	135,42	333,95
N30	20	8	4,32	86,4	34,13
N31	16	16	2,22	35,52	56,05

Peso total (kg) 7193,3

N° PAINEIS 1

Peso tot 7193,3276 kg

Painel 15					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	110	10	10,34	1137,4	701,78
N2	10	10	1,65	16,5	10,18
N3	15	10	2,69	40,35	24,90
N4	96	10	2,83	271,68	167,63

N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	16	10	1,89	30,24	18,66
N7	16	10	0,97	15,52	9,58
N8	288	10	3,11	895,68	552,63
N9	96	10	2,005	192,48	118,76
N10	4	10	0,785	3,14	1,94
N11	20	16	1,65	33	52,07
N12	20	20	1,67	33,4	82,36
N13	30	16	2,83	84,9	133,97
N14	30	20	2,85	85,5	210,84
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58
N19	32	16	2,13	68,16	107,56
N20	16	20	2,13	34,08	84,04
N21	183	20	3,48	636,84	1570,45
N22	64	16	3,48	222,72	351,45
N23	32	16	1,15	36,8	58,07
N24	16	20	1,15	18,4	45,37
N25	4	20	0,625	2,5	6,17
N26	8	16	0,625	5	7,89
N27	60	20	10,5	630	1553,58
N28	15	16	10,48	157,2	248,06
N29	61	20	2,05	125,05	308,37
N30	20	8	4,32	86,4	34,13
N31	16	16	2,05	32,8	51,76
N32	4	20	6,26	25,04	61,75

Peso total (kg) 7157,4
N° PAINEIS 1

Painel 16					
Marca	Quantid.	ø(mm)	L unit (m)	Ltotal (m)	Peso total(kg)
N1	56	10	10,34	579,04	357,27
N2	8	10	1,65	13,2	8,14
N3	9	10	2,69	24,21	14,94
N4	96	10	2,83	271,68	167,63
N5	4	10	0,69	2,76	1,70
N6	10	10	1,89	18,9	11,66
N7	10	10	0,97	9,7	5,98
N8	156	10	3,11	485,16	299,34
N9	36	10	1,84	66,24	40,87
N10	4	10	1,26	5,04	3,11
N11	14	16	1,65	23,1	36,45
N12	14	20	1,67	23,38	57,66
N13	20	16	2,83	56,6	89,31
N14	20	20	2,85	57	140,56
N15	61	20	3,2	195,2	481,36
N16	16	16	3,2	51,2	80,79
N17	8	16	0,87	6,96	10,98
N18	4	20	0,87	3,48	8,58

N19	20	16	2,13	42,6	67,22
N20	10	20	2,13	21,3	52,53
N21	96	20	3,48	334,08	823,84
N22	24	16	3,48	83,52	131,79
N23	20	16	1,15	23	36,29
N24	10	20	1,15	11,5	28,36
N25	4	20	1,365	5,46	13,46
N26	2	16	1,365	2,73	4,31
N27	30	20	10,5	315	776,79
N28	6	16	10,48	62,88	99,22
N29	26	20	1,925	50,05	123,42
N30	14	8	4,32	60,48	23,89
N31	8	16	2,21	17,68	27,90
N32	60	10	2,375	142,5	87,92
N33	56	10	5,6	313,6	193,49
N34	35	20	2,45	85,75	211,46
N35	8	16	2,72	21,76	34,34
N36	4	16	0,76	3,04	4,80
N37	2	20	0,73	1,46	3,60
N38	30	20	5,84	175,2	432,04
N39	6	16	6,79	40,74	64,29
Peso total (kg)					5057,33 kg

PESO TOTAL (16 PAINEIS) 94985,82 KG

2.4 Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada

Capacete

Formas (m ²)	quantidade	Total
0,41	260	106,6

Paineis

Formas (m ²)	quantidade	Total
22,5	16	360

TOTAL 466,6 M²

2.5 Tirante permanente protendido INCO 45D D = 44 mm, com capacidade de 460 kN - exceto perfuração

Ltotal	3464	m
--------	------	---

2.6 Perfuração de tirantes em material de 1 categoria ø150mm

Tirante	Quant.	L livre (m)	Ltotal (m)
T-N1	64	13	832
T-N2	64	11	704
T-N3	63	8	504
T-N4	59	6	354
T-N5	10	3	30
		260	2424

2.7 Perfuração de tirantes em material de 3 categoria ø150mm

Quant.	260	unid
Lrocha	4	m
Ltotal	1040	m

3 LAJE DO BELVEDERE

3.1 Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais

Vol. (m³)	Quantidade	Total (m³)
2,97	16	47,52

3.2 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

Total	7294,47	kg
-------	---------	----

3.3 Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada

Forma	quantid	Total
22,8	16	364,8

3.4 Argamassa de cimento e areia 1:3 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial

e	0,03	m
L	1,98	m
C	160	m
Vol	9,504	m³

3.5 GUARDA CORPO

L	160	m
---	-----	---

4 DRENAGEM

	Lunit (m)
DHP-01	5
DHP-02	15
DHP-03	10

4.1 Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 1ª categoria

Painel	DHP-01	Ltotal
1	3	15
2	3	15

3	3	15
4	3	15
5	3	15
6	3	15
7	3	15
8	3	15
9	3	15
10	3	15
11	3	15
12	3	15
13	3	15
14	3	15
15	3	15
16	3	15

Ltotal 240

4.2 Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 2ª categoria

Painel	DHP-02	DHP-03	Ltotal
1	2	1	40
2	2	3	60
3	2	3	60
4	2	3	60
5	2	3	60
6	2	3	60
7	2	3	60
8	2	3	60
9	2	3	60
10	2	3	60
11	2	3	60
12	2	3	60
13	2	3	60
14	2	3	60
15	2	3	60
16	2	2	50

Ltotal 930

4.3 Geodreno vertical

Painel	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Ltotal
1	5,1	6,2	7,8	8,9	28
2	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
3	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
4	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
5	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
6	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
7	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
8	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
9	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
10	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8

11	9,7	9,7	9,7	9,7	38,8
12	9,8	9,9	10	10,1	39,8
13	10,4	10,7	11,2	11,5	43,8
14	11,7	11,7	11,7	11,7	46,8
15	11,6	11,5	11,4	11,3	45,8
16	10,3	9,1	7,3	6,1	32,8
Ltotal					625

4.4 Aplicação de geotextil não-tecido agulhado RT 14

Largura 0,2 m

Painel	L (m)	Atotal
1	10	2
2	10	2
3	10	2
4	10	2
5	10	2
6	10	2
7	10	2
8	10	2
9	10	2
10	10	2
11	10	2
12	10,5	2,1
13	12	2,4
14	12	2,4
15	11,5	2,3
Atotal		31,2

4.5 Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais

Vol (m³)	quantidade	total	
0,6	16	9,6	m³

4.6 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

Total	910,54	kg
-------	--------	----

4.7 Formas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada

Forma	quantidade	total	
5	16	80	m²

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 8681. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, [S. l.], 2003.
- ABNT. **NBR 8800**. [S. l.: s. n.]. *E-book*.
- ABNT. **NBR 11682**. [S. l.: s. n.]. *E-book*.
- ABNT. NBR 6118. [S. l.], n. 153, p. 114–119, 2014.
- ABNT. NBR 5629. [S. l.], n. 153, p. 114–119, 2018.
- CARRARO N. EICK, N. C. BORTOLUZZI, C. A. JOST, H. PINTO, J. F., C. C. GAMERMANN. Mapa Geológico Do Estado Do Rio Grande Do Sul. **INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre-Brasil**, [S. l.], v. 8 (1, p. 9–29, 2006.
- CPRM. Mapeamento geológico Folha SH.22.V.C.V. [S. l.], p. 97, 2007.
- GASPARIM, Eloi *et al.* Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [S. l.], v. 27, n. 1, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v27i1.2127>
- MACEDO, Marcelo de Canossa. **Contribuição ao estudo da capacidade de carga de ancoragens em rochas vulcânicas**. 1993. - UFRGS, [s. l.], 1993.
- MORE, Javier Zenobio Pérez. **Análise Numérica do Comportamento de Cortinas Atirantadas em Solos**. 2003. [s. l.], 2003.
- P.J. SABATINI, D.G. PASS, R. C. Bachus. **GEOTECHNICAL ENGINEERING CIRCULAR NO. 4 Ground Anchors and Anchored Systems**Fhwa. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://doi.org/10.1248/cpb.37.3229>.
- PECIN, Anderson. **Cortinas atirantas: Verificação da segurança estrutural após o rompimento de tirantes**. 2014. - UFRGS, [s. l.], 2014.
- SOLOTRAT. **Manual de Serviços Geotécnicos Solotrat**. 6 edição ed. [S. l.: s. n.]. *E-book*.
- Fritz Leonhardt – Vorlesungen in Massivbau – Teil 2 – Sonderfälle der Bemessung im Stahlbetonbau – Springer Verlag – 1973 – Tradução Editora Interciencia : Construções de concreto – Casos especiais de dimensionamento de estruturas de concreto armado -Parte 2.