



---

# **ESTRUTURA DE CONTENÇÃO CÓRREGO KENEDY QUILOMBO - SC**

---

## **VOLUME ÚNICO PROJETO BÁSICO**

Chapecó - SC, Março de 2018.  
Revisão 00



Elaboração: Geovias Engenharia Ltda. EPP



## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>3</b>	6.2 Descrição dos Serviços.....	15
1.1 Dados do Contrato .....	3	6.3 Proteção vegetal por grama em leivas.....	15
1.2 Considerações preliminares.....	3	<b>7 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM E OAC's</b> .....	<b>16</b>
1.3 Equipe responsável.....	3	7.1 Considerações iniciais.....	16
1.4 Assinaturas.....	3	7.2 Descrição dos Serviços.....	16
1.5 Anotações de responsabilidade técnica .....	3	<b>8 PLANTA DE DETERMINAÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.6 Mapa de Localização .....	5	<b>9 PLANTA DO CADASTRO TOPOGRÁFICO PRELIMINAR</b> .....	<b>19</b>
1.7 Quadro de Quantidades .....	7	<b>10 PLANTAS DO PROJETO GEOMÉTRICO E DE TERRAPLENAGEM</b> .....	<b>21</b>
<b>2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS</b> .....	<b>9</b>		
2.1 Considerações gerais .....	9		
2.2 Procedimento .....	9		
<b>3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS</b> .....	<b>9</b>		
3.1 Introdução .....	9		
3.2 Curvas de Intensidade - Duração – Recorrência.....	9		
3.3 Períodos de Retorno (T) .....	9		
3.4 Tempo de Concentração.....	10		
3.5 Coeficiente de Escoamento Superficial .....	10		
3.6 Área da bacia .....	10		
3.7 Vazão de pré-desenvolvimento (qs) .....	10		
3.8 Vazão Máxima.....	10		
3.9 Volume de acumulação.....	11		
3.10 Volume de acumulação total.....	11		
<b>4 PROJETO GEOMÉTRICO</b> .....	<b>12</b>		
4.1 Considerações Gerais.....	12		
4.2 Layout.....	12		
4.3 Largura da plataforma.....	12		
4.4 Taludes.....	12		
4.5 Remoção de solos com baixa capacidade de suporte .....	12		
4.6 Serviços preliminares de terraplenagem .....	12		
4.7 Aterros.....	12		
4.8 Áreas para bota-fora .....	12		
4.9 Áreas para jazida de empréstimo .....	12		
4.10 Medidas mitigadoras .....	12		
4.11 Proteção vegetal .....	13		
<b>5 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES</b> .....	<b>14</b>		
5.1 Considerações Gerais.....	14		
5.2 Concepção do sistema - Justificativa.....	14		
5.3 Galerias circulares .....	14		
5.4 Bocas de bueiro .....	14		
5.5 Vertedouro extravasor.....	14		
5.6 Enrocamento dissipador .....	14		
<b>6 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – TERRAPLENAGEM</b> .....	<b>15</b>		
6.1 Generalidades .....	15		



## 1 APRESENTAÇÃO

O presente volume contém o **PROJETO BÁSICO** da **ESTRUTURA DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS DO CÓRREGO KENEDY**, localizado no município de QUILOMBO - SC.

O Projeto foi desenvolvido pela empresa **GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP**.

### 1.1 Dados do Contrato

- Contrato: **CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº. 48/2018**
- Objeto: **Aquisição de projeto básico da estrutura de contenção de águas do Córrego Kenedy que corta as quadras 93, 52, 38 e 36, apontando as alternativas construtivas e determinando a melhor solução custo-benefício, devendo ser enquadrado em instruções normativas pertinentes e também na literatura técnica disponível sobre o assunto.**

### 1.2 Considerações preliminares

O projeto segue as orientações definidas pela Prefeitura do Município de QUILOMBO, através do Termo de Referência presente na documentação do processo de **DISPENSA PARA COMPRAS E SERVIÇOS Nº 23/2018**.

Também fazem parte deste memorial as especificações e detalhamentos técnicos necessários a implantação das obras necessárias.

### 1.3 Equipe responsável

Os estudos e projetos foram desenvolvidos pela **empresa GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP**, sob a coordenação do Engenheiro Civil Juliano Wolschick, registrado no CREA/SC sob o número 057.254-9.

Profissional	Título	Registro	Projeto
Juliano Wolschick	Engenheiro Civil	CREA/SC 057.254-9	Coordenação
			Estudos Hidrológicos
			Projeto Geométrico e de Terraplenagem
			Projeto de Drenagem e OAC
			Memoriais e especificações
			Orçamento e Cronograma
Patrícia R. D. Wolschick	Engenheira Florestal	CREA/SC 125.694-0	Estudos Ambientais
			Projeto de meio-ambiente

Tabela 1 – Relação de profissionais

### 1.4 Assinaturas

Juliano Wolschick  
Eng. Civil CREA/SC 057.254-9  
Coordenador

Prefeitura do Município de  
QUILOMBO  
CNPJ: 83.021.865/0001-61  
Proprietário

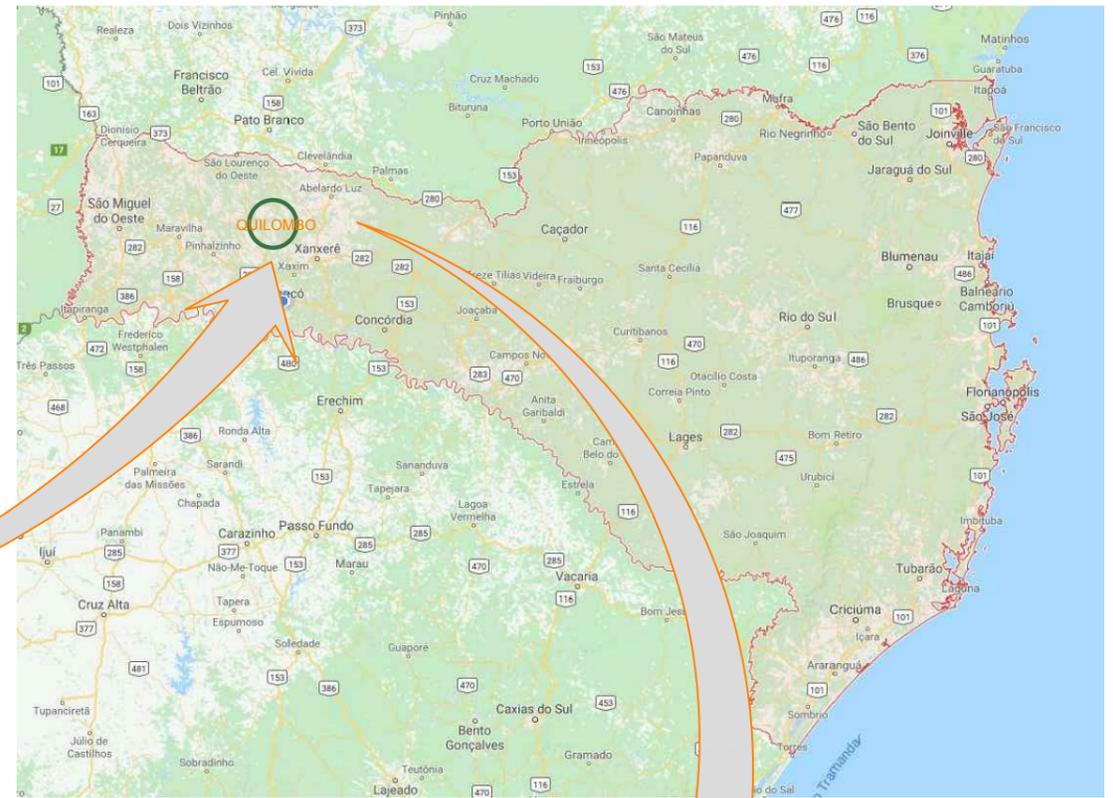
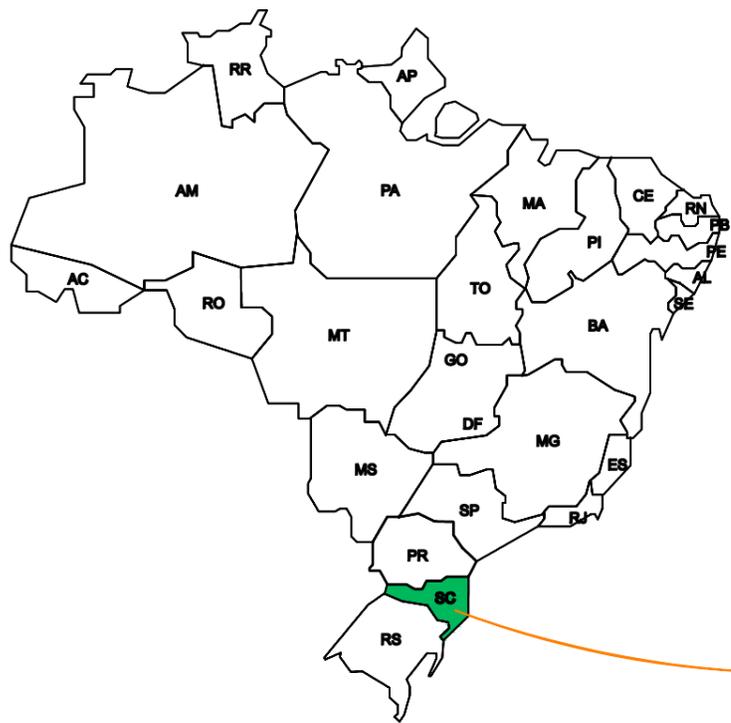
### 1.5 Anotações de responsabilidade técnica





---

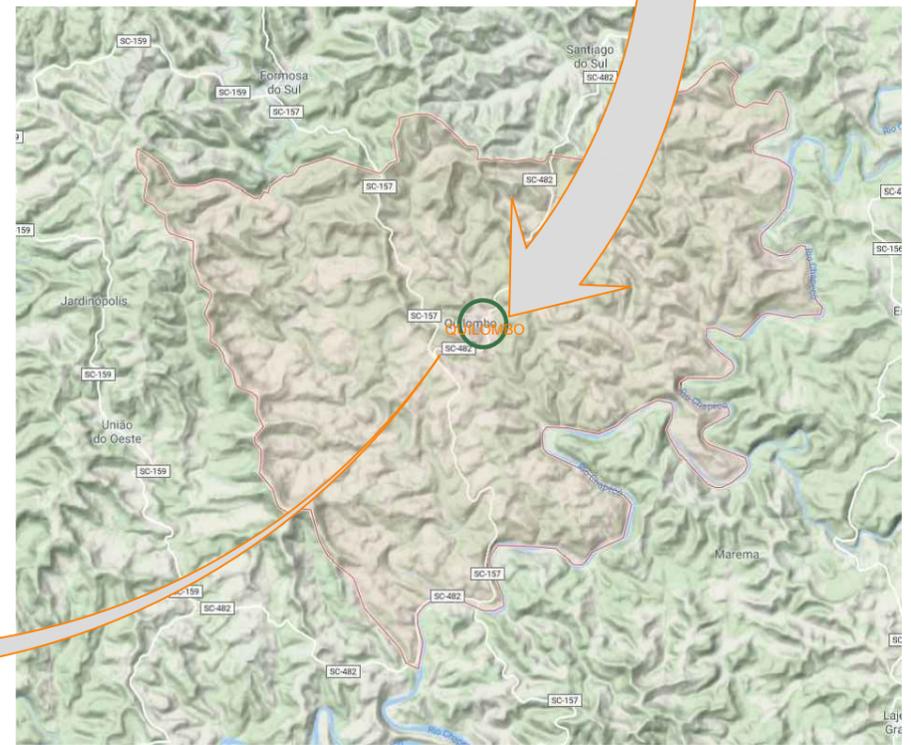
1.6 *Mapa de Localização*



328800 329000 329200 329400 329600 329800 330000 330200



328800 329000 329200 329400 329600 329800 330000 330200



**MUNICÍPIO DE QUILOMBO**

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
 LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**  
 PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
 LOCALIZAÇÃO

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	SEM ESCALA	Março/2018	R0	01



### 1.7 Quadro de Quantidades

Item	Descrição	Código	Fonte	Unidade	Quantidade
<b>1.0</b>	<b>ETAPA PROJETO EXECUTIVO</b>				
1.1	<i>Pessoal</i>				
1.1.1	Engenheiro civil coordenador	P0	DNIT	mês	1,00
1.1.2	Engenheiro civil sênior	P1	DNIT	mês	1,00
1.1.3	Técnico de agrimensura sênior	T1	DNIT	mês	0,50
1.1.4	Técnico de laboratório sênior	T1	DNIT	mês	0,50
1.1.5	Técnico de sondagem sênior	T1	DNIT	mês	0,25
1.1.6	Auxiliar técnico	A2	DNIT	mês	1,00
1.1.7	Auxiliar de topografia	A2	DNIT	mês	1,00
1.1.8	Auxiliar de laboratório	A2	DNIT	mês	1,00
1.1.9	Auxiliar de sondagem	A2	DNIT	mês	0,50
1.2	<i>Veículos</i>				
1.2.1	Automóvel sedan - 71 a 115cv - engenharia		DNIT	mês	1,00
1.2.2	Caminhonete - 140 a 160cv - topografia		DNIT	mês	0,50
1.2.3	Caminhonete - 140 a 160cv - laboratório		DNIT	mês	0,50
1.2.4	Caminhão - sondagem			mês	0,25
1.3	<i>Equipamentos</i>				
1.3.1	Instrumental de topografia		DNIT	mês	0,50
1.3.2	GPS de precisão		DNIT	mês	0,50
1.3.3	Laboratório de solos		DNIT	mês	0,50
1.3.4	Equipamento de sondagem		DNIT	mês	1,00
1.4	<i>Imóveis</i>				
1.4.1	Escritório		DNIT	mês	1,00
1.4.2	Residência para engenheiro		DNIT	mês	1,00
1.3.3	Alojamento para pessoal		DNIT	mês	0,50
1.5	<i>Mobiliário</i>				
1.5.1	Escritório		DNIT	mês	0,25
1.5.2	Alojamento para pessoal		DNIT	mês	1,00
<b>2.0</b>	<b>EPATA LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>				
2.1	<i>Pessoal</i>				
2.1.1	Engenheiro florestal coordenador	P0	DNIT	mês	1,00
2.1.2	Engenheiro ambiental sênior	P1	DNIT	mês	1,00
2.1.3	Técnico de meio ambiente sênior	T1	DNIT	mês	0,50
2.1.4	Técnico da área social sênior	T1	DNIT	mês	0,50
2.1.5	Auxiliar técnico	A2	DNIT	mês	1,00
2.2	<i>Veículos</i>				
2.2.1	Automóvel sedan - 71 a 115cv - engenharia		DNIT	mês	1,00
2.2.2	Caminhonete - 140 a 160cv - atividades de campo		DNIT	mês	0,50
2.3	<i>Imóveis</i>				

Item	Descrição	Código	Fonte	Unidade	Quantidade
2.3.1	Escritório		DNIT	mês	1,00
2.3.2	Residência para engenheiro		DNIT	mês	1,00
2.3.3	Alojamento para pessoal		DNIT	mês	0,50
2.4	<i>Mobiliário</i>				
2.4.1	Escritório		DNIT	mês	1,00
2.4.2	Alojamento para pessoal		DNIT	mês	1,00
<b>3.0</b>	<b>EPATA MONITORAMENTO AMBIENTAL</b>				
3.1	<i>Pessoal</i>				
3.1.1	Engenheiro florestal coordenador (20 horas mês)	P0	DNIT	mês	6,00
3.1.3	Técnico de meio ambiente sênior (20 horas mês)	T1	DNIT	mês	6,00
3.2	<i>Veículos</i>				
3.2.2	Caminhonete - 140 a 160cv - atividades de campo (20 horas mês)		DNIT	mês	6,00
3.3	<i>Imóveis</i>				
3.3.1	Escritório		DNIT	mês	6,00
3.3.2	Residência para engenheiro		DNIT	mês	6,00
3.3.3	Alojamento para pessoal		DNIT	mês	6,00
3.4	<i>Mobiliário</i>				
3.4.1	Escritório		DNIT	mês	6,00
<b>4.0</b>	<b>ETAPA TERRAPLENAGEM</b>				
4.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	5501700	SICRO	m²	8.960,00
4.2	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m	5501701	SICRO	und	50,00
4.3	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	5501702	SICRO	und	20,00
4.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ - camada vegetal para bota fora	5502113	SICRO	m³	1.792,00
4.5	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em leito natural - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³ - solo local	5502585	SICRO	m³	-
4.6	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ - solo para bota fora	5502589	SICRO	m³	4.480,00
4.7	Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica	4816096	SICRO	m³	38.480,00
4.8	Carga, manobra e descarga de material de jazida em Caminhão basculante de 10 m³ - carga com escavadeira (exclusa) e descarga livre	5914354	SICRO	t	57.720,00
4.9	Indenização de jazida de empréstimo			m³	38.480,00



Item	Descrição	Código	Fonte	Unidade	Quantidade
4.10	Transporte com caminhão basculante de 14 m <sup>3</sup> - rodovia em leito natural - material de jazida DMT 5Km	5915319	SICRO	t.Km	288.600,00
4.11	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	5502978	SICRO	m <sup>3</sup>	29.600,00
4.12	Espalhamento de material em botafora	4413942	SICRO	m <sup>3</sup>	6.272,00
4.13	Regularização de taludes de caixa de empréstimo e de jazidas com retaludamento	4413991	SICRO	m <sup>2</sup>	19.240,00
4.14	Recuperação da jazida de empréstimo com hidrossemeadura	4413905	SICRO	m <sup>2</sup>	19.240,00
4.15	Enlevamento - corpo do aterro	4413996	SICRO	m <sup>2</sup>	10.957,00
<b>5.0</b>	<b>BUEIRO</b>				
5.1	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria - solo	4805762	SICRO	m <sup>3</sup>	428,00
5.2	Reaterro e compactação com soquete vibratório	4915671	SICRO	m <sup>3</sup>	299,60
5.3	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	804023	SICRO	m	107,00
5.4	Boca BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	804081	SICRO	und	6,00
<b>6.0</b>	<b>VERTEDOURO EXTRAVASOR</b>				
6.1	Concreto para bombeamento fck = 40 MPa - confecção em central dosadora de 30 m <sup>3</sup> /h - areia e brita comerciais	1106282	SICRO	m <sup>3</sup>	825,24
6.2	Transporte com caminhão betoneira - rodovia pavimentada - DMT 60Km	5914569	SICRO	t.km	123.786,00
6.3	Lançamento mecânico de concreto com bomba lança sobre chassi com capacidade de 42 m <sup>3</sup> /h	1107860	SICRO	m <sup>3</sup>	825,24
6.4	Formas de tábuas de pinho - utilização de 1 vez - confecção e instalação	3106119	SICRO	m <sup>2</sup>	793,50
6.5	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	407820	SICRO	m	24.757,20
6.6	Enrocamento de pedra de mão argamassada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	1505879	SICRO	m <sup>3</sup>	147,00
6.7	Transporte com caminhão basculante de 14 m <sup>3</sup> - rodovia Pavimentada - pedra de mão - DMT 40Km	5915321	SICRO	t.km	8.820,00



## 2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

### 2.1 Considerações gerais

Os Estudos Topográficos foram realizados com base na restituição dos arquivos digitais fornecidos pelo Governo do Estado de Santa Catarina através da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável – SDS, disponíveis para download em <http://sigsc.sds.sc.gov.br/>.

### 2.2 Procedimento

Os dados obtidos da SDS foram processados através do Software QGis, específico para uso em Sistema de Informação Geográfica, onde foram definidas a área da bacia e obtidas as curvas de nível da região, sendo estas processadas com intervalo de 5m.

## 3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 3.1 Introdução

Estes estudos objetivam o fornecimento de subsídios para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem no que diz respeito à sua localização, tipo e dimensionamento hidráulico.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com base no Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba.

Para a efetivação do projeto foram procedidas as seguintes atividades:

- Revisão da bibliografia existente;
- Coleta dos dados climáticos e pluviométricos existentes;
- Estabelecimento do regime de chuvas;
- Determinação das características das bacias de contribuição.

### 3.2 Curvas de Intensidade - Duração – Recorrência

Para a determinação das relações Intensidade-Duração-Recorrência foi efetuada revisão da bibliografia existente, de modo a obter as equações idf para a região da obra.

Ressalta-se, que nas regiões em que se dispõem de dados pluviográficos representativos de chuvas de curta duração de uma estação meteorológica confiável, perto da rodovia em estudo, convém utilizá-los em substituição ao método do Taborga.

Para o estudo foi utilizada a equação desenvolvida para o município de Chapecó, listado por Aparecido Vanderlei Festi, no artigo COLETÂNEA DAS EQUAÇÕES DE CHUVA DO BRASIL, publicado pela ABRH, onde temos a equação de chuvas intensas abaixo

$$i = \frac{2.115,18 \cdot T^{0,145}}{(t + 22)^{0,849}}$$

Os resultados são Expressos em mm/h, com o Período de Retorno (T) indicado em anos e a duração da chuva (t) em minutos.

### 3.3 Períodos de Retorno (T)

A verificação dos períodos de retorno deve-se seguir o prescrito no Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba.

- Obras de contenção: 20 anos;



### 3.4 Tempo de Concentração

O tempo de concentração das bacias deverá ser avaliado por metodologia e modelos usuais, e que apresentem resultados compatíveis e que considerem:

- Comprimento e declividade do talvegue principal;
- Área da bacia;
- Recobrimento vegetal;
- Uso da terra;
- Outros.

#### 3.4.1 Tempo de Concentração ( $t_c$ )

Atendendo a estes requisitos, pode ser usada a fórmula apresentada abaixo, apresentada no MANUAL DE HIDOLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT.

$$t_c = 57 \cdot \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

- $t_c$  = Tempo de concentração (min)
- $L$  = Comprimento do curso d'água principal da bacia (km)
- $H$  = Diferença de elevação entre o ponto mais remoto da bacia e o exutório (m)
- $HS$  = Elevação do ponto mais remoto da bacia (m)
- $HI$  = Elevação do exutório (m)

O tempo de concentração para a bacia é **15,96min**.

### 3.5 Coeficiente de Escoamento Superficial

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

Na determinação do coeficiente de escoamento superficial deve-se levar em consideração todos os fatores que influenciam na ocupação do solo, procurando caracterizar de forma adequada a real ocupação do mesmo de modo a que o projeto reflita a realidade da ocupação e as características do terreno local.

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
<b>Comércio:</b>	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
<b>Residencial:</b>	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
<b>Industrial:</b>	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Figura 1 – Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off  
Fonte: MANUAL DE HIDOLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT

A área em questão pode ser classificada, de acordo com a Figura 1, como área não urbanizada, podendo o Coeficiente de Escoamento  $C$  ser considerado como **0,15**.

### 3.6 Área da bacia

A área da bacia foi obtida através dos estudos topográficos, com área de 1.531.019m<sup>2</sup>, ou **153,10ha**.

### 3.7 Vazão de pré-desenvolvimento ( $q_s$ )

A vazão de pré-desenvolvimento adotada é de **1,93 litros/s por hectare**, de modo a atender o tubo de saída determinado com diâmetro de 0,60m, e inclinação de 5%, sendo equivalente a **vazão normal (sem chuvas) e dimensões da tubulação**.

### 3.8 Vazão Máxima

Para o cálculo das vazões será utilizado o método racional, o qual é amplamente utilizado na determinação das vazões máximas para bacias pequenas, sendo a expressão a seguir especificada, a utilizada para a obtenção das vazões de dimensionamento para cada canal.



$$Q_{max} = 0,278.C.I.A$$

onde:

- A = Área da bacia contribuinte (em ha);
- i = intensidade da chuva crítica (em mm/h);
- C = Coeficiente de escoamento superficial;
- QD = Vazão da bacia contribuinte (em m<sup>3</sup>/s).

O tempo de duração da chuva crítica deve ser tomado como sendo igual ao tempo de concentração na seção para o qual está sendo calculada a vazão (ou deflúvio).

A vazão máxima obtida é de **5,55m<sup>3</sup>/s**.

### 3.9 Volume de acumulação

O volume de acumulação, com base no Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba será dado por:

$$V = (22,48.\sqrt{C}.T^{0,129} - 1,21.\sqrt{q_s})^2$$

onde:

- V = Volume de acumulação (m<sup>3</sup>/ha)
- T = Período de retorno (anos)
- q<sub>s</sub> = Vazão de saída (l/s.ha)
- C = Coeficiente de escoamento superficial

### 3.10 Volume de acumulação total

O volume de acumulação total, com base no Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba será dado por:

$$V_A = V.A$$

onde:

- V<sub>A</sub> = Volume de acumulação total (m<sup>3</sup>)
- V = Volume de acumulação (m<sup>3</sup>/ha)
- A = Área de contribuição (ha)

Assim, o volume de acumulação total é de **26.332m<sup>3</sup>**.



## 4 PROJETO GEOMÉTRICO

### 4.1 Considerações Gerais

O projeto geométrico tem finalidade de determinar as formas das estruturas de contenção.

### 4.2 Layout

Como o local para construção das estruturas de contenção possui inclinação longitudinal considerável e apresenta inclinação transversal alta, gerando estrutura muito alta para atender o volume a ser reservado, foram previstas três estruturas em linha.

As estruturas foram previstas com elevação superior em 1m da cota de reservação, devendo ser executadas em aterro de argila compactada.

Os vertedouros extravasores possuem elevação superior a 0,5m da cota de reservação.

### 4.3 Largura da plataforma

A largura da plataforma no topo do aterro foi definida com 5m.

### 4.4 Taludes

Os taludes de cortes e aterros adotados foram os seguintes:

- Aterros: 1 (V) : 2,0 (H)
- Cortes em solo (1ª e 2ª categoria): 1 (V) : 1,0 (H)

### 4.5 Remoção de solos com baixa capacidade de suporte

Nas áreas com cobertura vegetal ou solos cultivados, ricos em matéria orgânica, deverá ser providenciada remoção da camada vegetal (desmatamento e limpeza) da superfície sendo prevista uma espessura de 20cm.

### 4.6 Serviços preliminares de terraplenagem

Os serviços preliminares compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações soltos e

### 4.7 Aterros

Está prevista a execução de aterros em solo os quais deverão atender as Especificações construtivas.

Foram considerados como compactação a 100% P.N. aqueles aterros executados até 0,60 m abaixo da cota final de terraplenagem, os denteamentos e os volumes oriundos de rebaixamento de subleito.

Os demais aterros serão executados com compactação 95% do PN.

### 4.8 Áreas para bota-fora

Foi considerada área de bota fora localizada a cerca de 1Km do local das obras.

A autorização para uso do bota-fora é de responsabilidade da construtora, devendo ser aceito o seu uso pela fiscalização.

O material para bota fora se resume, em sua grande maioria, a limpeza da camada vegetal.

### 4.9 Áreas para jazida de empréstimo

Foi considerada área de jazida de empréstimo localizada a cerca de 5Km do local das obras.

A autorização para uso do da jazida e a sua indenização são de responsabilidade da construtora, devendo ser aceito o seu uso pela fiscalização.

Os materiais utilizados devem ser seu uso aprovado pela fiscalização da Prefeitura do Município de QUILOMBO.

### 4.10 Medidas mitigadoras

#### 4.10.1 Considerações Preliminares

Como as atividades de terraplenagem são as que causam o maior impacto no local das obras, as medidas mitigadoras seguem como complementação destas atividades.

As medidas mitigadoras compreendem atividades relacionadas a mitigação dos impactos ambientais ocasionados pela obra, bem como a proteção dos elementos da obra das ações causadoras de impacto, tais como erosão e assoreamento dos cursos d'água. Também estão incluídas as atividades relacionadas como medidas compensatórias durante os estudos ambientais, bem como a equipe para realização do monitoramento ambiental para cumprimento das ações previstas no licenciamento ambiental.

#### 4.10.2 Escavação de valas provisórias para proteção ambiental

São valas provisórias com o objetivo de desviar pequenos cursos d'água superficiais para evitar o assoreamento desses e de talwegues naturais, por materiais advindos da terraplenagem, bem como das áreas transitáveis por veículos e pedestres e mesmo para reduzir os efeitos erosivos das áreas trabalhadas.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.



#### 4.10.3 Estocagem e Proteção de Camada Vegetal (solo orgânico)

Os materiais orgânicos oriundos dos serviços de limpeza do terreno para a execução dos cortes, aterros e de outras atividades que envolvam a retirada de solo orgânico, deverão ser estocados em locais convenientemente definidos, de maneira que não comprometam a execução de serviços posteriores e nem tampouco degradem o meio ambiente, para posterior reutilização na recuperação ambiental das áreas degradadas, bota-foras e, inclusive, na incorporação de estradas abandonadas ao meio ambiente. Caso não venha ser utilizado, a área de estocagem deve ser conformada, de maneira que a superfície não se torne uma intrusão no meio ambiente.

O entorno das áreas de estocagem, dependendo da topografia local, principalmente em função da declividade, poderá necessitar de proteção contra os efeitos do carreamento de materiais finos, em particular durante as chuvas. Assim sendo, deverá ser executada vala provisória de drenagem no entorno do depósito.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.

#### 4.10.4 Reutilização e Espalhamento de Solo Orgânico

O material orgânico oriundo dos serviços anteriormente mencionados, estocados ou transportados diretamente, podem ser empregados na recuperação de áreas degradadas, cujo espalhamento deve ser feito com equipamento adequado, dependendo da superfície em que está sendo efetuada a recuperação. Se em área plana, efetuar o descarregamento do caminhão e o espalhamento por motoniveladora ou pá carregadeira. Se em área de talude, efetuar o transporte até o lado da área a ser espalhado o solo orgânico. Com a pá carregadeira recolhe-se e efetua-se o espalhamento, dando toques com a face externa da concha para fixá-lo no talude, como se fosse uma compactação. Após o espalhamento, efetuar o revestimento vegetal previsto e demais obras de drenagem e complementar.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.

#### 4.10.5 Espalhamento e Compactação de Material de Cobertura de Bota-foras

O excedente de materiais originados dos cortes ou de remoção de solos moles, quando não empregados na recuperação ambiental, deverão ser transportados para locais também previamente definidos, cujo material será espalhado e compactado, para após receber material de cobertura, preferencialmente solo orgânico estocado, originado da limpeza do terreno, ou de solo selecionado para permitir o revestimento vegetal por hidrossemeadura.

#### 4.10.6 Recuperação dos Bota Foras e das Jazidas de Empréstimo

Para a destinação do bota fora, primeiramente é feito o carregamento da carga e transporte do material, que é depositado no local indicado. Para a recuperação deste devesse seguir as recomendações:

- Reconformar os taludes dos bota fora atendendo as inclinações de acordo com o material, segundo o projeto de terraplenagem.
- Sempre que necessário, construir diques de contenção, com material compactado ou ensacado, ao redor do bota-fora;
- Implantar sistema de drenagem superficial no bota-fora, como nas áreas de entorno;
- Implantar cobertura vegetal em toda a superfície do bota-fora.

#### 4.10.7 Barreira de siltagem

A barreira de siltagem para proteção ambiental consiste num dispositivo que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para os rios, para a drenagem da obra, talvegues, mananciais, açudes, propriedades lindeiras.

Essa barreira deverá ser executada através da fixação de estacas de madeira (guia de madeira de 2,5cmx7,0cm) e sobre estas a colocação de manta de geotextil não tecido agulhado, 100% poliéster, com 1,8 mm de espessura, numa altura de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural, distanciado em 0,60m do pé do talude, fixadas com pontaletes de madeira com D= 10cm. O aproveitamento mínimo da barreira de siltagem é de pelo menos duas vezes, conforme o detalhamento apresentado.

### 4.11 Proteção vegetal

#### 4.11.1 Bota-fora e jazidas

Após a finalização das obras deverá ser feito o reafeiçoamento das áreas de bota fora, com a colocação e camada de solo orgânico e cobertura vegetal por hidrossemeadura, realizada com espécies típicas da região das obras.

#### 4.11.2 Taludes

Os taludes deverão ser revestidos com cobertura vegetal por hidrossemeadura, realizada com espécies típicas da região das obras.



---

## **5 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES**

### **5.1 Considerações Gerais**

O projeto de drenagem e de obras-de-arte corrente é composto pelo tubo de saída para manutenção da vazão normal (sem chuvas) seguindo as premissas apresentadas no Manual de Drenagem de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba.

### **5.2 Concepção do sistema - Justificativa**

Dentre as obras de medidas de contenção de cheias, os reservatórios de detenção são os mais adequados para este caso.

Nesta situação devem ser projetados tubos no fundo da estrutura para manutenção da vazão sem chuvas e vertedouro para escoamento das águas que ultrapassarem a elevação da estrutura.

### **5.3 Galerias circulares**

O diâmetro mínimo utilizado foi de 60cm, conforme legislação municipal, exceto nos locais onde foi feita complementação da rede existente.

### **5.4 Bocas de bueiro**

Nas entradas dos bueiros deverão ser instaladas bocas de bueiro conforme o padrão apresentado no projeto, dotada de grelha de aço articulável para detenção dos materiais sólidos.

Nas saídas deverão ser instaladas bocas de bueiro conforme o padrão apresentado no projeto.

### **5.5 Vertedouro extravasor**

Para o extravasamento da água reservada no caso de superação da elevação prevista por chuvas em excesso, serão construídos vertedouros extravasores em concreto armado, sendo os mesmos com degraus.

### **5.6 Enrocamento dissipador**

Ao final dos vertedouros deverão ser executados enrocamentos com pedra de mão argamassada para conduzir a água suavemente ao curso d'água existente.



## **6 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – TERRAPLENAGEM**

### **6.1 Generalidades**

O presente Memorial tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Terraplenagem.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Implantação Básica do DNER. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

### **6.2 Descrição dos Serviços**

#### **6.2.1 Serviços preliminares de terraplenagem**

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação DNIT ES 104/2099 - Terraplenagem - Serviços Preliminares.

Compreendem os serviços preliminares de terraplenagem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza.

Estes serviços objetivam a remoção, nas áreas destinadas à implantação do corpo da obra e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, etc., além da camada vegetal.

#### **6.2.2 Cortes**

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 106/2009 - Terraplenagem - Cortes.

Os cortes deverão ser executados de acordo com os elementos topográficos constantes das notas de serviço, sendo o material escavado depositado nos locais indicados.

#### **6.2.3 Aterros**

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 108/2009 – Terraplenagem - Aterros.

A terraplenagem será constituída de camadas compactadas na energia de 100% do Ensaio de Proctor Normal.

A superfície final dos aterros deverá ser mantida úmida até ser lançada a camada subsequente, para evitar a erosão superficial provocada pela ação do vento e da chuva.

#### **6.2.4 Medidas mitigadoras**

Todos os serviços deverão seguir o prescrito no MANUAL PARA ATIVIDADES AMBIENTAIS RODOVIÁRIAS, publicado pelo DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser

seguidas primeiramente as especificações de serviço, as normas das concessionárias e as normas da ABNT e as prescrições do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina.

Conforme determinado em projeto deverá ser executada proteção vegetal nos taludes com plantio de grama em leivas.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de DNIT 102/2009-ES Proteção do Corpo Estradal – proteção vegetal.

Ainda devem ser atendidos os requisitos da NORMA DNIT 074/2006 – ES - Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos.

A medição da área plantada deve ser efetuada em duas etapas:

- 50% da área plantada e aprovada pela fiscalização;
- 50% da área plantada, após a germinação de 100% da vegetal cobertura completa da área plantada e da aceitação pela fiscalização.

### **6.3 Proteção vegetal por grama em leivas**

Todos os serviços deverão seguir o prescrito no MANUAL PARA ATIVIDADES AMBIENTAIS RODOVIÁRIAS, publicado pelo DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço, as normas das concessionárias e as normas da ABNT e as prescrições do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 102/2009-ES Proteção do Corpo Estradal – proteção vegetal.

Ainda devem ser atendidos os requisitos da NORMA DNIT 074/2006 – ES - Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos.



## **7 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM E OAC'S**

### **7.1 Considerações iniciais**

Os concretos não indicados deverão ter FCK 20MPa.

As armaduras serão de aço CA 50 e CA 60.

Os bueiros, drenos e demais elementos não apresentados deverão seguir o detalhamento feito pelo DNIT no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Os serviços de drenagem pluvial deverão seguir o prescrito na especificação de serviço DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

### **7.2 Descrição dos Serviços**

#### **7.2.1 Locação**

Antes de serem iniciadas as obras a rede correspondente a cada trecho deverá ser locada conforme estabelece o projeto, com o auxílio de equipe de topografia.

#### **7.2.2 Escavações**

As escavações das valas para o assentamento da tubulação serão feitas mecanicamente, nas profundidades de projeto e largura mínima necessária para a execução da obra. O fundo da vala deverá ser regularizado adequadamente antes do assentamento da tubulação.

*A vala deverá ser aberta de jusante para montante.*

#### **7.2.3 Reaterro**

As valas serão reaterradas com material da própria escavação, desde que o mesmo seja de boa qualidade e permita a adequada compactação.

Na impossibilidade de utilização do material resultante da escavação, deverá ser providenciado material de jazida próxima, que atenda as exigências de compactação.

A obtenção do material de jazida, caso seja necessária, deverá ser remunerada pelo preço unitário do item *Escavação em solo - empréstimo DMT até 1km*, apresentado nas obras complementares.

As valas “encravadas” no pavimento asfáltico existente deverão ser reaterradas até a cota necessária para execução da recomposição do pavimento asfáltico.

#### **7.2.4 Tubulação**

A tubulação utilizada será com tubos circulares de concreto com armadura do tipo PA1, e atenderá o que prescrevem as normas técnicas, quanto as suas classes de resistência. Os tubos terão diâmetro mínimo de 60cm

Os tubos serão assentados perfeitamente nivelados, encaixado e alinhados sobre lastro de concreto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 023/2006 – Drenagem – Bueiros tubulares de concreto.

#### **7.2.5 Bocas de bueiro**

As bocas de bueiro serão executadas em concreto, conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 026/2004 – Drenagem – Caixas coletoras.

#### **7.2.6 Dissipadores de energia**

Os dissipadores de energia serão executados em pedra de mão argamassada.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 022/2006 – Drenagem – Dissipadores de energia.

Os locais para execução dos dissipadores estão apresentados nas plantas.

#### **7.2.7 Vertedouro**

O vertedouro será executado em concreto armado, conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 030/2004 – Drenagem – Entradas e descidas d'água.



---

**8 PLANTA DE DETERMINAÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO**



**DELIMITAÇÃO DAS BACIAS**  
**ESCALA 1:10.000**

- Legenda:**
- Curvas de nível (5m)
  - Bacia de Contribuição
  - Caminho do escoamento
  - Bacia de contenção
  - Área alagável



**MUNICÍPIO DE QUILOMBO**

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
 LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

ESTUDO HIDROLÓGICO  
 DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:10.000	Março/2018	R0	01



---

9 PLANTA DO CADASTRO TOPOGRÁFICO PRELIMINAR



PLANTA GERAL  
ESCALA 1:2.000

- Legenda:
- Curvas de nível (5m)
  - Eixo do barramento
  - Bordo do aterro
  - Limite do aterro
  - Área alagável



MUNICÍPIO DE QUILOMBO

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS  
PLANTA GERAL

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:2.000	Março/2018	R0	01



---

10 PLANTAS DO PROJETO GEOMÉTRICO E DE TERRAPLENAGEM



LAYOUT PRELIMINAR  
ESCALA 1:1.000

- Legenda:
- Curvas de nível (5m)
  - Eixo projetado
  - Off-set de corte
  - Off-set de aterro
  - Limite do off-set
  - Bordo da plataforma
  - ▨ Área alagável



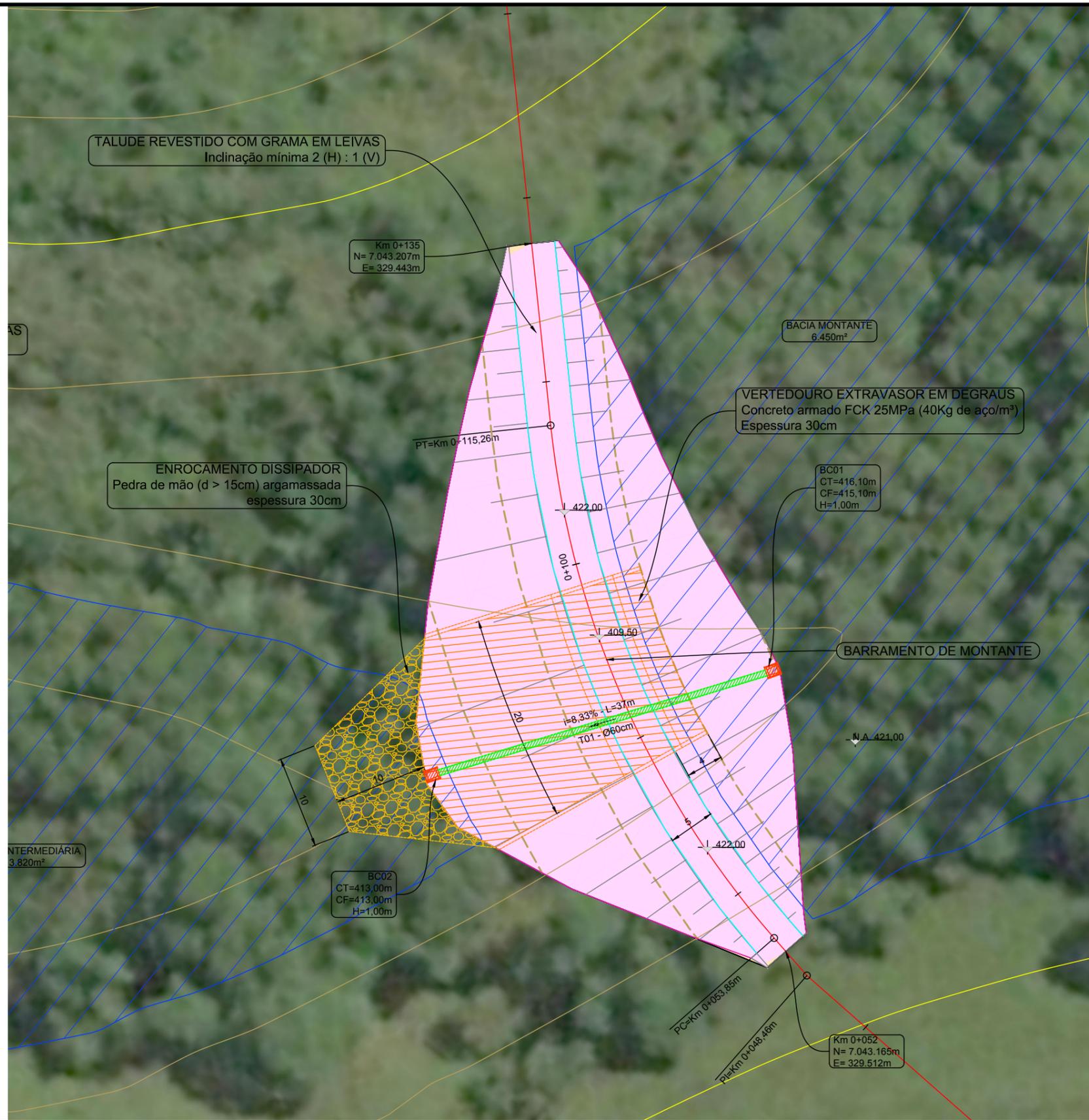
MUNICÍPIO DE QUILOMBO

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÓRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
LAYOUT PRELIMINAR

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:1.000	Março/2018	R0	01



TALUDE REVESTIDO COM GRAMA EM LEIVAS  
Inclinação mínima 2 (H) : 1 (V)

Km 0+135  
N= 7.043.207m  
E= 329.443m

BACIA MONTANTE  
6.450m<sup>2</sup>

VERTEDOIRO EXTRAVASOR EM DEGRAUS  
Concreto armado FCK 25MPa (40Kg de aço/m<sup>3</sup>)  
Espessura 30cm

BC01  
CT=416,10m  
CF=415,10m  
H=1,00m

ENROCAMENTO DISSIPADOR  
Pedra de mão (d > 15cm) argamassada  
espessura 30cm

PT=Km 0+115,26m

BARRAMENTO DE MONTANTE

INTERMEDIÁRIA  
3.820m<sup>2</sup>

BC02  
CT=413,00m  
CF=413,00m  
H=1,00m

PC=Km 0+053,85m

PIE=Km 0+048,46m

Km 0+052  
N= 7.043.165m  
E= 329.512m

**BARRAMENTO DE MONTANTE**  
ESCALA 1:500

- Legenda:
- Curvas de nível (5m)
  - Curvas de nível Projetadas (5m)
  - Eixo projetado
  - Off-set de corte
  - Off-set de aterro
  - Bordo da plataforma
  - Área alagável
  - Aterro
  - Bueiro - Vazão Normal
  - Extravasor
  - Enrocamento dissipador



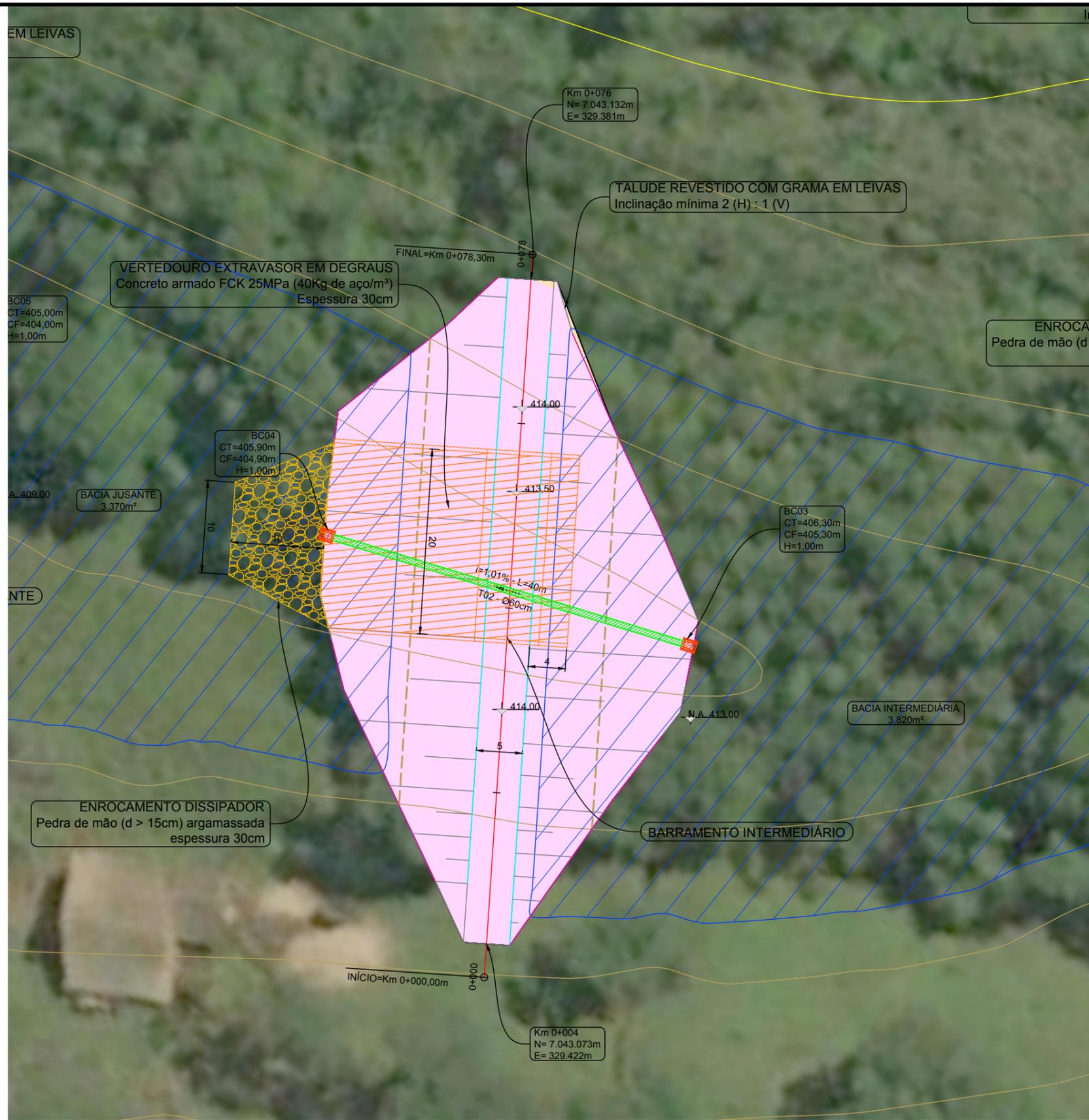
**MUNICÍPIO DE QUILOMBO**

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
BARRAMENTO DE MONTANTE

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:1.000	Março/2018	R0	02



BARRAMENTO INTERMEDIÁRIO  
ESCALA 1:500

- Legenda:
- Curvas de nível (5m)
  - Curvas de nível Projetadas (5m)
  - Eixo projetado
  - Off-set de corte
  - Off-set de aterro
  - Bordo da plataforma
  - Área alagável
  - Aterro
  - Bueiro - Vazão Normal
  - Extravasor
  - Enrocamento dissipador



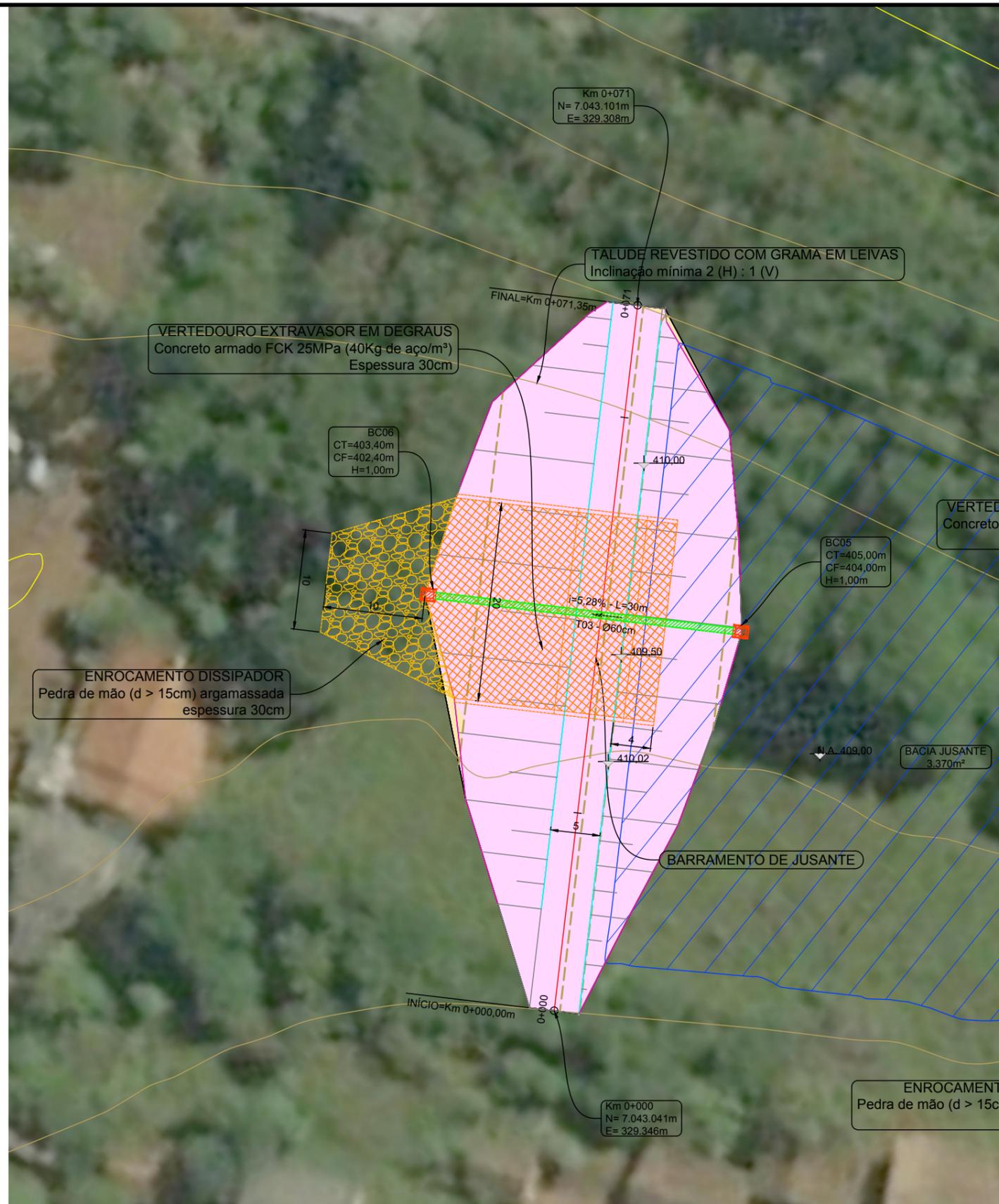
MUNICÍPIO DE QUILOMBO

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
BARRAMENTO INTERMEDIÁRIO

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:1.000	Março/2018	R0	03
-				



**BARRAMENTO DE JUSANTE**  
ESCALA 1:500

- Legenda:
- Curvas de nível (5m)
  - Curvas de nível Projetadas (5m)
  - Eixo projetado
  - Off-set de corte
  - Off-set de aterro
  - Bordo da plataforma
  - Área alagável
  - Aterro
  - Bueiro - Vazão Normal
  - Extravasor
  - Enrocamento dissipador



**MUNICÍPIO DE QUILOMBO**

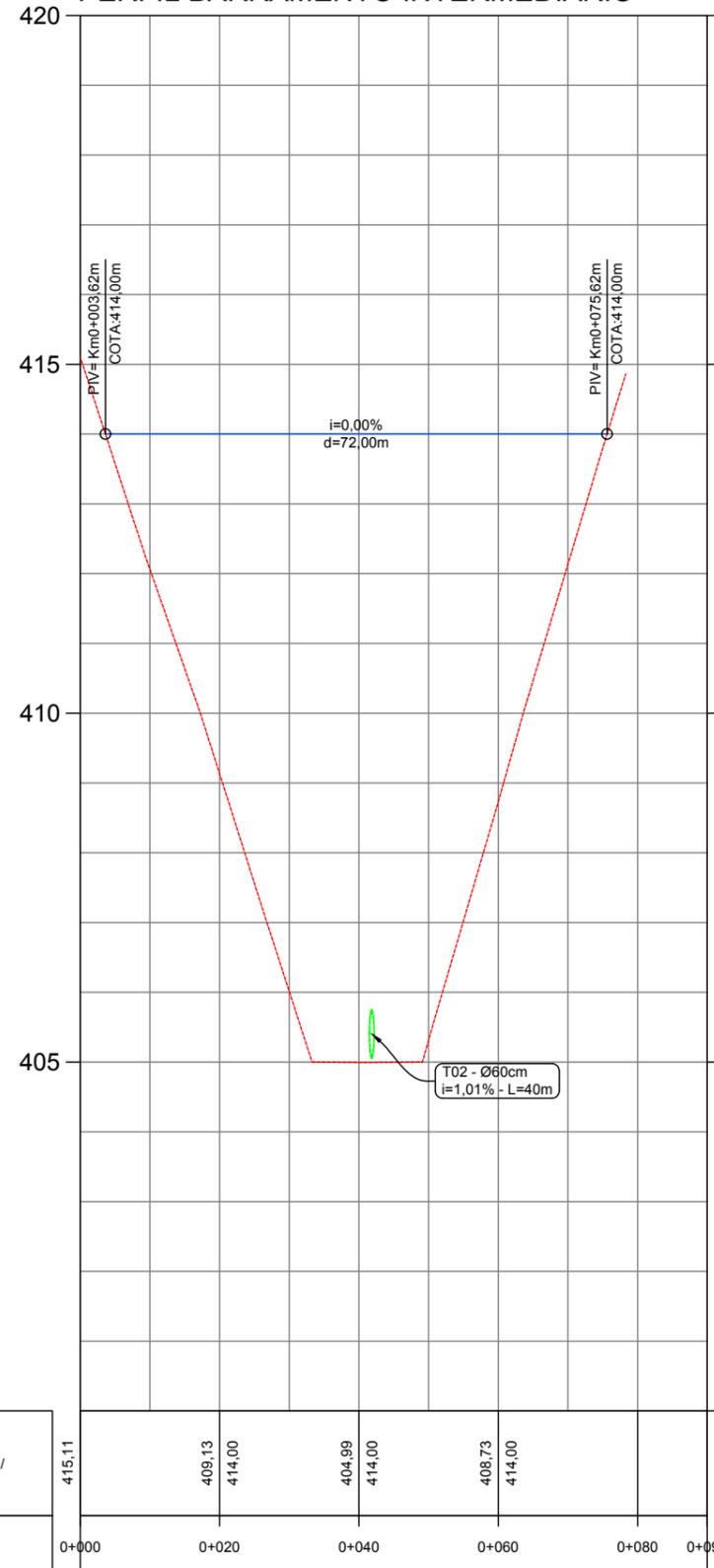
OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

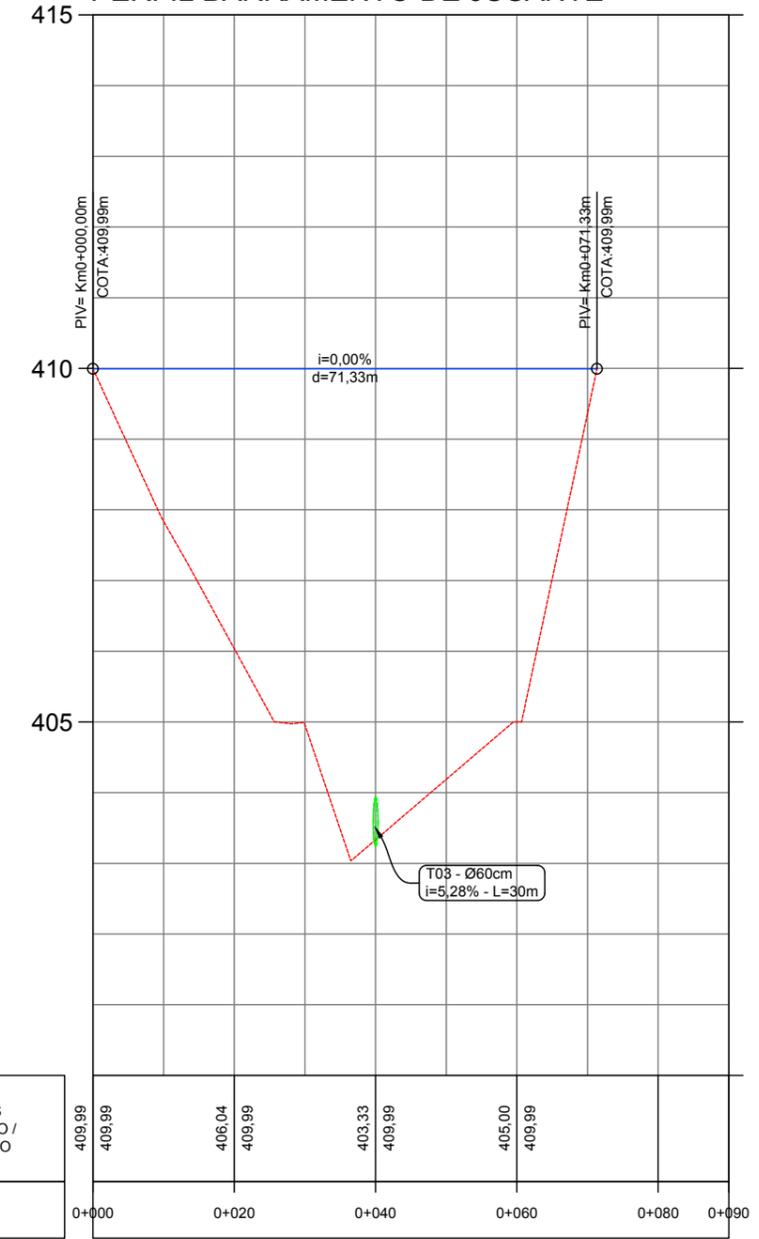
PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
BARRAMENTO DE JUSANTE

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:1.000	Março/2018	R0	04

### PERFIL BARRAMENTO INTERMEDIÁRIO



### PERFIL BARRAMENTO DE JUSANTE



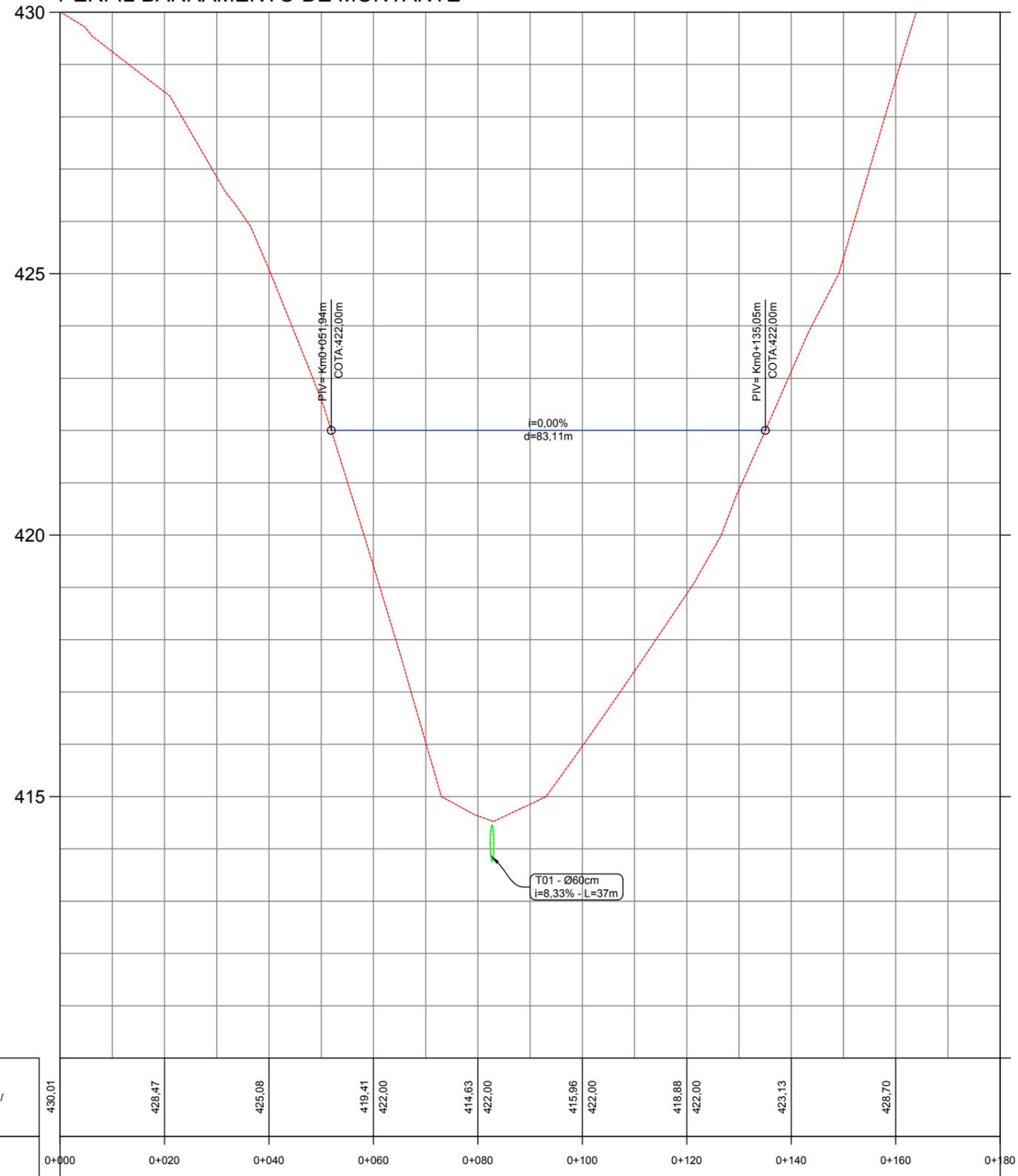
PERFIS LONGITUDINAIS DOS BARRAMENTOS - Folha 01  
 ESCALA H 1:1.000- V 1:100

Legenda:  
 — Perfil do terreno  
 — Projeto



MUNICÍPIO DE QUILOMBO				
OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
LOCAL: CÓRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC				
<b>OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>				
PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR				
PERFIS LONGITUDINAIS DOS BARRAMENTOS - Folha 01				
-	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	H 1:1.000- V 1:100	Março/2018	R0	05

PERFIL BARRAMENTO DE MONTANTE

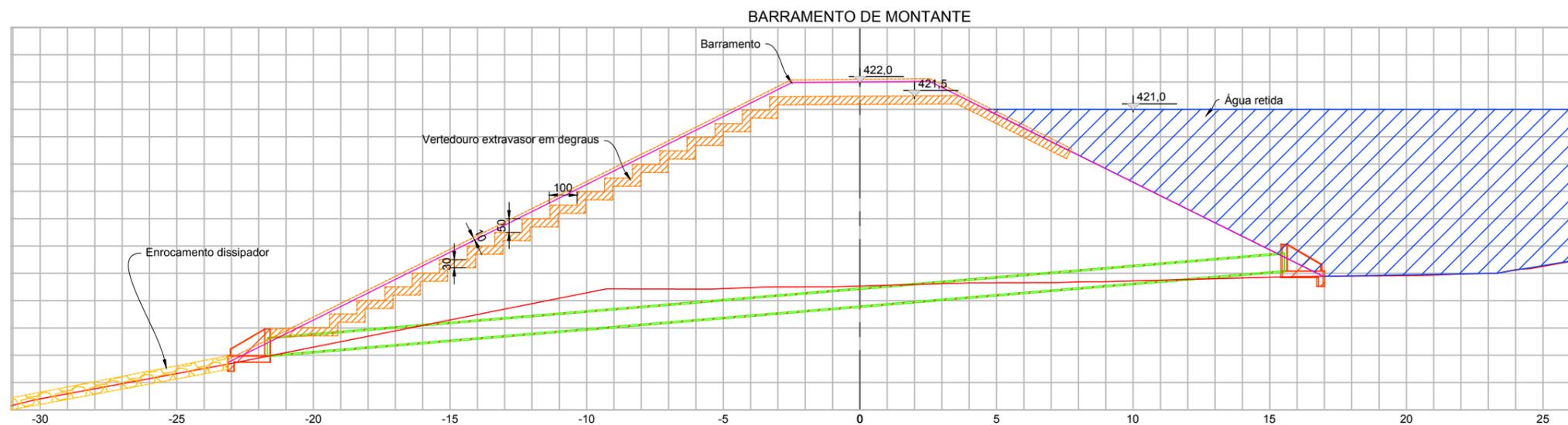
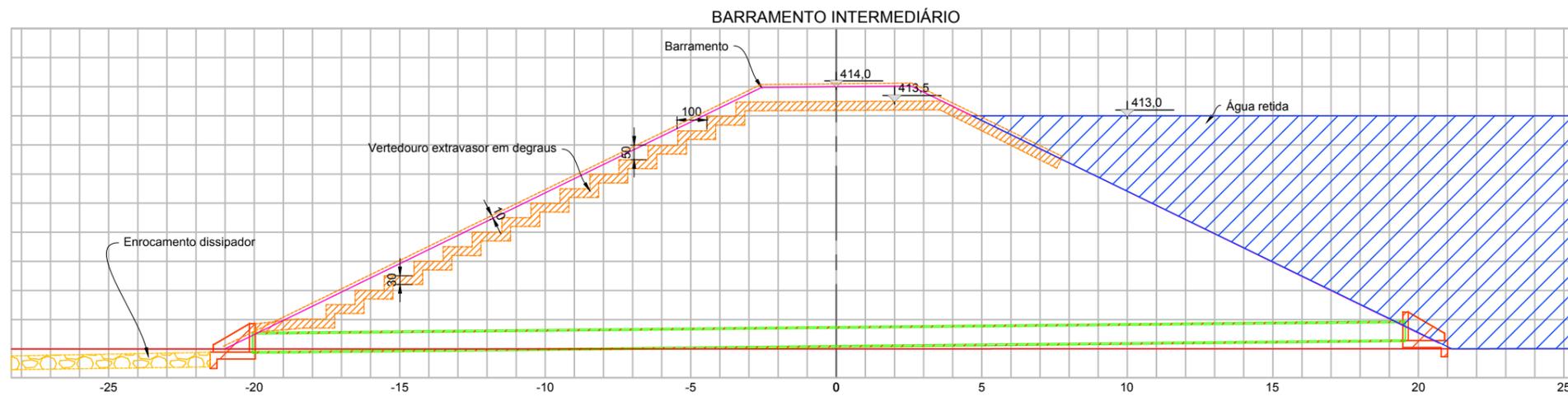
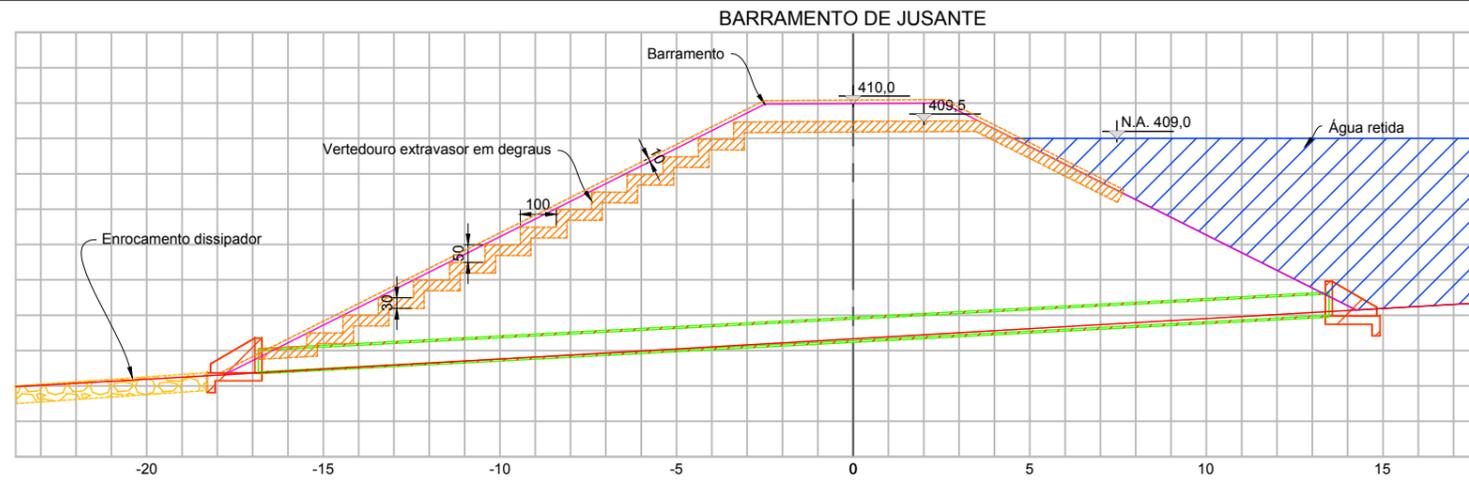


PERFIS LONGITUDINAIS DOS BARRAMENTOS - Folha 02  
 ESCALA H 1:1.000- V 1:100

Legenda:  
 — Perfil do terreno  
 — Projeto



MUNICÍPIO DE QUILOMBO				
OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC				
<b>OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>				
PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR				
PERFIS LONGITUDINAIS DOS BARRAMENTOS - Folha 02				
-	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	H 1:1.000- V 1:100	Março/2018	R0	05



**SEÇÕES TÍPICAS**  
ESCALA 1:200

- Legenda:
- Seção do terreno
  - Projeto - Aterro
  - Área alagável
  - Aterro
  - Bueiro - Vazão Normal
  - Extravasor
  - Enrocamento dissipador



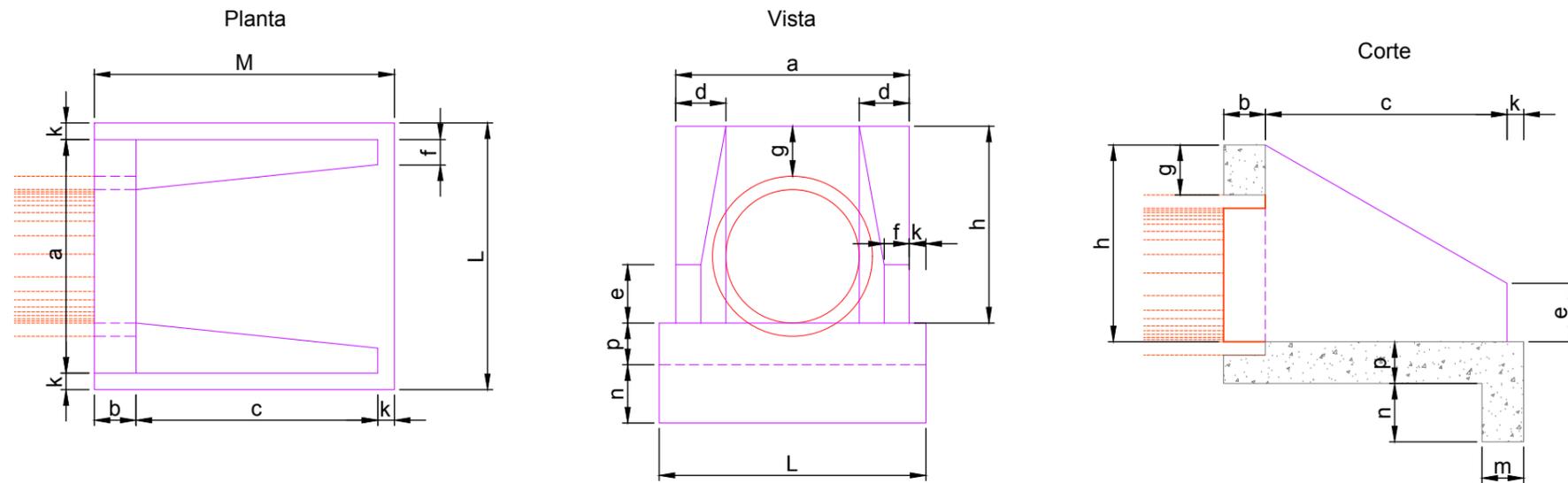
**MUNICÍPIO DE QUILOMBO**

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**  
PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
SEÇÕES TÍPICAS

-	Escala 1:200	Data Março/2018	Revisão R0	Folha 07
---	-----------------	--------------------	---------------	-------------

### DETALHE BOCA DE BSTC



#### DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS

Ø - BC	Dimensões (cm)														Concreto Simples	
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M	Formas m2/m	Concreto m3/m
40 - BC 0	80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115	2,29	0,423
60 - BC I	110	20	125	25	25	10	30	88	10	23	33	23	130	155	4,17	0,932
80 - BC II	140	25	145	30	35	15	30	120	10	25	35	25	160	180	6,83	1,619
100 - BC III	170	30	165	35	50	20	30	142	10	27	37	27	190	205	9,68	2,514
120 - BC IV	200	40	180	40	60	25	30	163	10	28	38	28	220	230	12,61	3,638
150 - BC V	230	40	210	40	70	30	30	195	10	30	30	30	250	260	17,02	4,91

Concreto FCK >= 15MPa

Lastro em concreto magro

NA BOCA DE BUEIRO A MONTANTE DEVERÁ SER INSTALADA GRELHA DE FERRO ARTICULADA (VERGALHÃO) PARA RETENÇÃO DOS SÓLIDOS



MUNICÍPIO DE QUILOMBO

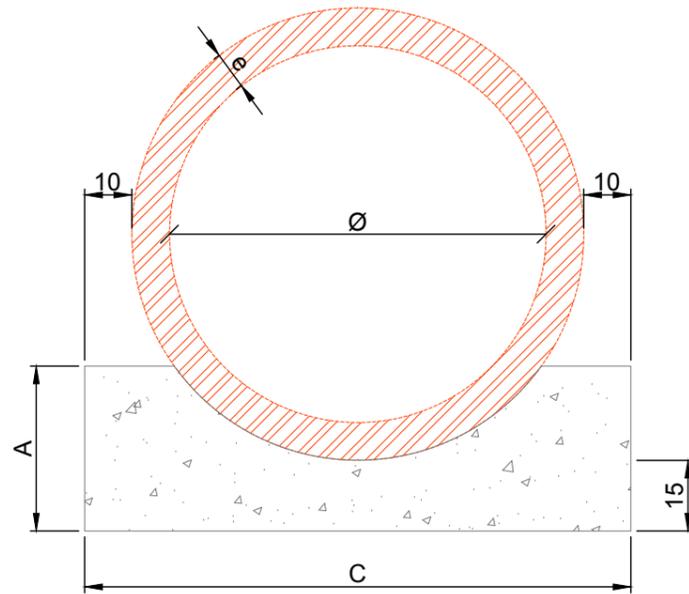
OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÓRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
DETALHE BOCA DE BUEIRO

-	Escalas 1:30	Data Março/2018	Revisão R0	Folha 08
---	-----------------	--------------------	---------------	-------------

CORPO DE BSTC - OAC'S



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS					
Dimensões (cm)				Concreto Simples	
				Concreto m3/m	Formas m2/m
Ø	A	C	e		
40	25	72	6	0,151	0,50
60	30	96	8	0,225	0,60
80	35	120	10	0,308	0,70
100	40	144	12	0,402	0,80
120	45	166	13	0,499	0,90

Dimensões em cm.  
 Bitola das barras em aço CA-60.  
 Tubos > Ø60cm, usar armadura dupla.

Utilizar nos berços concreto ciclópico FCK >= 15MPa.



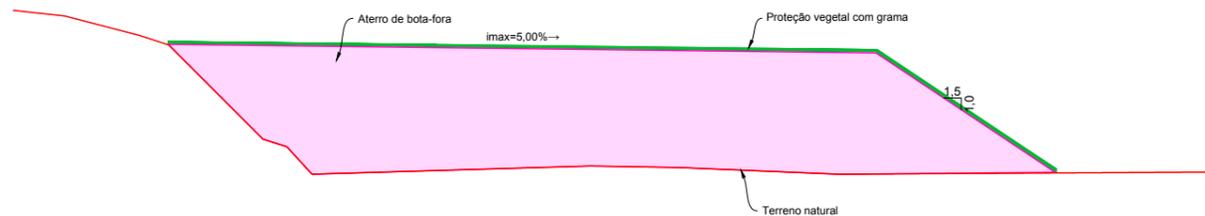
MUNICÍPIO DE QUILOMBO

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
 LOCAL: CÓRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

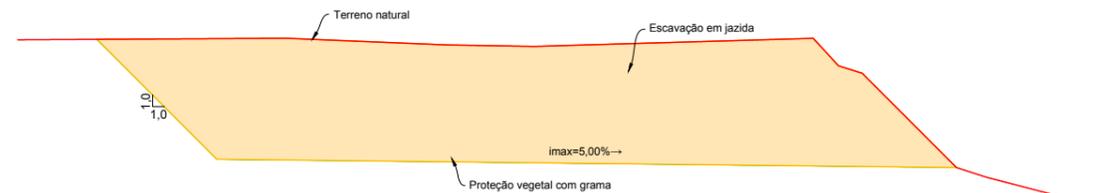
OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
 DETALHE CORPO DE BUEIRO

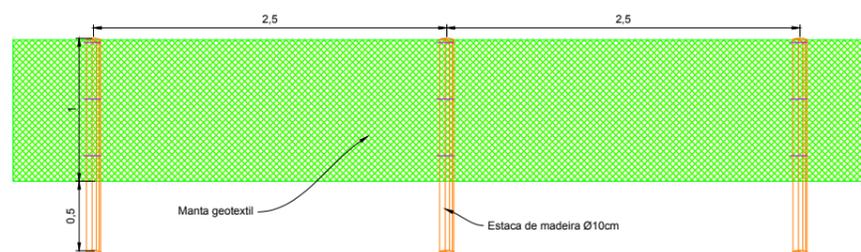
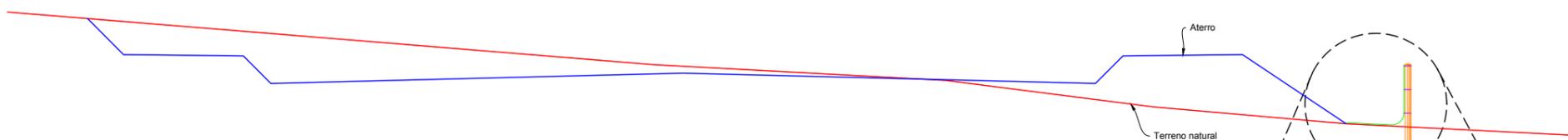
-	Escalas 1:15	Data Março/2018	Revisão R0	Folha 09
---	-----------------	--------------------	---------------	-------------



RECUPERAÇÃO DE BOTA-FORA  
ESCALA 1:100

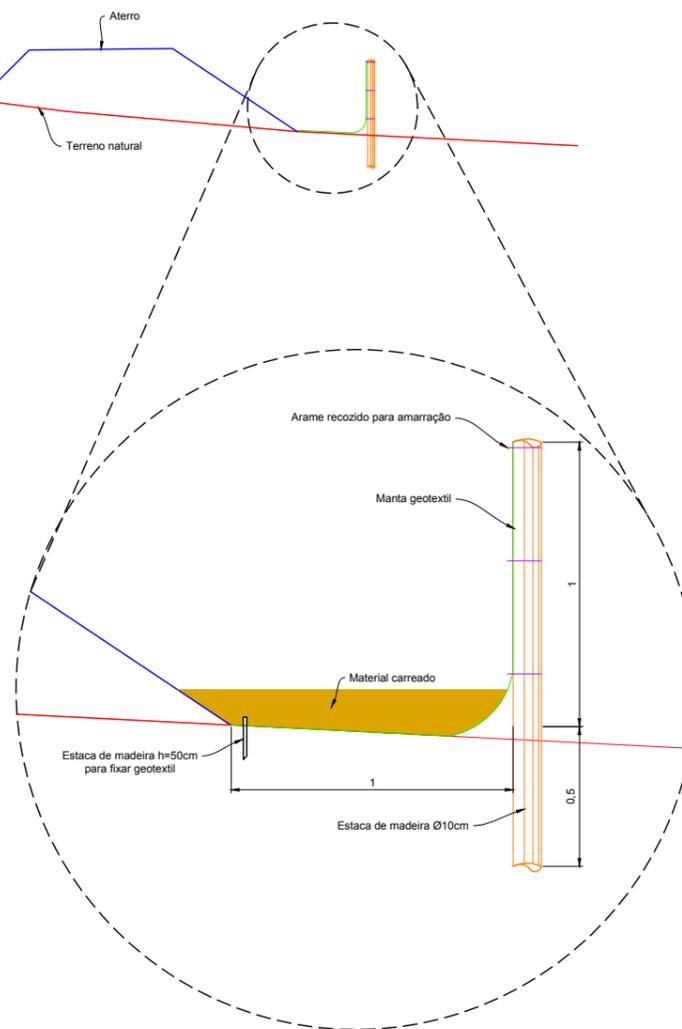


RECUPERAÇÃO DE JAZIDA DE EMPRÉSTIMO  
ESCALA 1:100



A barreira de siltagem deve ser instalada antes de iniciar o aterro, corte ou exploração da área, em locais com potencial para escoamento do material para cursos d'água, drenagens e bueiros. Remover o material depositado quando esgotar a capacidade. Após concluído o aterro, remover a barreira de siltagem e efetuar o arredondamento do pé do talude e a proteção vegetal.

BARREIRA DE SILTAGEM  
ESCALA 1:100



MUNICÍPIO DE QUILOMBO

OBRAS: CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
LOCAL: CÔRREGO KENEDY - QUILOMBO - SC

OBRAS DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROJETO GEOMÉTRICO PRELIMINAR  
RECUPERAÇÃO DE BOTA-FORA - RECUPERAÇÃO DE JAZIDA DE EMPRÉSTIMO

	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	1:15	Março/2018	R0	10