

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY**

**REVISÃO DOS ANTEPROJETOS DE DRENAGEM  
DE  
ÁGUAS PLUVIAIS DA SEDE DO MUNICÍPIO DE  
PRESIDENTE KENNEDY-ES, INCLUINDO A  
CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO BATALHA, NO  
PERÍMETRO URBANO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E CÁLCULO  
ANTEPROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE  
MACRODRENAGEM**

**REV00**

Cliente: Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy

Contrato: 185/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

**NOVEMBRO/2021**

---

## APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo referente ao Anteprojeto Executivo do Sistema de Macrodrenagem de Águas Pluviais da Sede do Município de Presidente Kennedy, ES.

A elaboração deste Trabalho foi feita em atendimento aos Termos do Contrato nº 000185/2019 firmado entre a TRANSMAR Consultoria e Engenharia Ltda. e a Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy - PMPK, para a execução dos serviços constantes no Edital de Concorrência Pública nº 000004/2018.

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. NORMAS TÉCNICAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ESCOPO DO SERVIÇO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. VAZÃO DO ANTEPROJETO.....</b>	<b>6</b>
<b>5. DRENAGEM DO CÓRREGO BATALHA .....</b>	<b>8</b>
<b>6. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO .....</b>	<b>11</b>
6.1 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DO CÓRREGO BATALHA.....	13
<b>7. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS.....</b>	<b>14</b>
7.1 DRENAGEM PROFUNDA NAS VIAS.....	14
7.1.1 Materiais .....	14
7.1.2 Serviços .....	14
<b>8. PLANO E METODOLOGIA CONSTRUTIVA .....</b>	<b>15</b>
8.1 LIMPEZA PRELIMINAR.....	15
8.2 SERVIÇOS PRELIMINARES.....	16
8.3 TERRAPLENAGEM.....	16
8.4 CONTROLE TECNOLÓGICO.....	17
8.5 SINALIZAÇÃO EM FASE DE OBRAS .....	17
<b>9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>18</b>
<b>10. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO I – Desenhos:.....</b>	<b>19</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Delimitação da Área de Expansão Urbana.....**Erro! Indicador não definido.**  
Figura 2 - Zoneamento da Sede .....**Erro! Indicador não definido.**  
Figura 3 - Identificação de área de crescimento urbano fora da zona de expansão .....**Erro! Indicador não definido.**  
Figura 4 - Área de expansão urbana próxima à delegacia .....**Erro! Indicador não definido.**  
Figura 5 - Delimitação da Área de Expansão Urbana.....**Erro! Indicador não definido.**

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Valores de C.....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 2 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão B1 .....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 3 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão B2 .....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 4 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão B3 .....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 5 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão B4 .....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 6 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão B5 .....**Erro! Indicador não definido.**  
Quadro 7 - Áreas e Vazões de Contribuição da Área de expansão Parque .....**Erro! Indicador não definido.**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar o Memorial Descritivo e de Cálculo para Implantação/Melhoria do Sistema de Macrodrenagem de Águas Pluviais da Sede do município de Presidente Kennedy-ES, visando a melhor alternativa para manejo da água de chuva.

Para desenvolvimento deste anteprojeto, foram consultados os seguintes documentos:

- ANTEPROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DA CIDADE DE PRESIDENTE KENNEDY, realizado pela TRANSMAR Consultoria e Engenharia em junho de 2009;
- ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DA SEDE DE PRESIDENTE KENNEDY, realizado pela TRANSMAR Consultoria e Engenharia em abril de 2020;
- LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, realizado pela TRANSMAR Consultoria e Engenharia em maio de 2021.

Além de inspeções de campo.

## 2. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos:

- NBR 12266 – Anteprojeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR15645 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

## 3. ESCOPO DO SERVIÇO

Segundo o Termo de Referência, o escopo deste trabalho visa a revisão do Anteprojeto Existente de Sistema de Drenagem de Águas Pluviais da Sede do Município, inclusive a canalização do córrego Batalha em seu segmento urbano, incluindo a rede coletora de

águas pluviais nas áreas de expansão da malha urbana que ocorreram após a execução do Anteprojeto Existente.

Este memorial visa apresentar o anteprojeto detalhado do Sistema de Macrodrenagem compreendendo captações, redes coletoras e de deságuas incluindo a expansão no perímetro urbano da Sede de Presidente Kennedy.

#### 4. VAZÃO DE PROJETO

Conforme apresentado no Estudo de Concepção, para validação da vazão de contribuição da bacia foi utilizado o método Soil Conservation Service (SCS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos que propôs um método simplificado para estimar o escoamento superficial em pequenas bacias rurais. Esta estimativa se baseia em dados que são relativamente facilmente obtidos, como uso e cobertura do solo, precipitação e tipo de solo.

O método consiste em estimar a chuva efetiva (Equação 1), a parcela do volume precipitado que forma o escoamento superficial, e com isto o escoamento superficial.

A chuva efetiva é dada por:

$$Q = ((P - 0.3S)^2)/(P + 0.7S) \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

Q = altura da lâmina do escoamento, em mm

P = precipitação, em mm

S = capacidade de recarga máxima da bacia após uma precipitação antecedente de 5 dias, em mm

A capacidade de recarga máxima está associada às características físicas da bacia, em termos de solos e cobertura vegetal (Equação 2).

$$S = (24500/CN) - 254 \text{ (Equação 2)}$$

Para seu cálculo, é necessário determinar o parâmetro CN, Curve Number, que é um valor tabelado que descreve a combinação de tipo de solo, a umidade antecedente e o uso e cobertura na bacia. Como uma bacia não apresenta características uniformes em termos de solo e cobertura vegetal, o valor representativo da bacia pode ser obtido ponderando cada valor presente na bacia pela proporção de área associada a este valor:

$$CN = \frac{\sum_{i=1}^n cn_i a_i}{A} \text{ (Equação 3)}$$

Onde:

CN = número da curva;

A= área da bacia;

cn = número da curva de uma parte da bacia;

a = área associada a um número de curva na bacia.

- Considerando a área atualmente urbanizada, assim como a área prevista para expansão urbana da região temos:
- Área urbana = 1,087 Km<sup>2</sup> - áreas de expansão (A1, A2, A4 e A6) mais a área considerada no anteprojeto existente.
- Área rural = 5,406 Km<sup>2</sup>.

De acordo com o Instituto Jones Santos Neves – IJSN a ocupação do solo predominante na região é pastagem, sendo assim, foram adotados os valores de CN para a área urbana de 85 e CN para área rural de 61, ponderando os valores obtidos temos: CN adotado para a bacia = 65.

Com isso, foi calculada a precipitação excedente para uma chuva com duração de 4 horas e período de retorno TR de 20 anos, onde observa-se, no pico da chuva, o acúmulo de 16,42 mm acima do solo. Esse valor corresponde a uma vazão de anteprojeto de 14,9 m<sup>3</sup>/s.

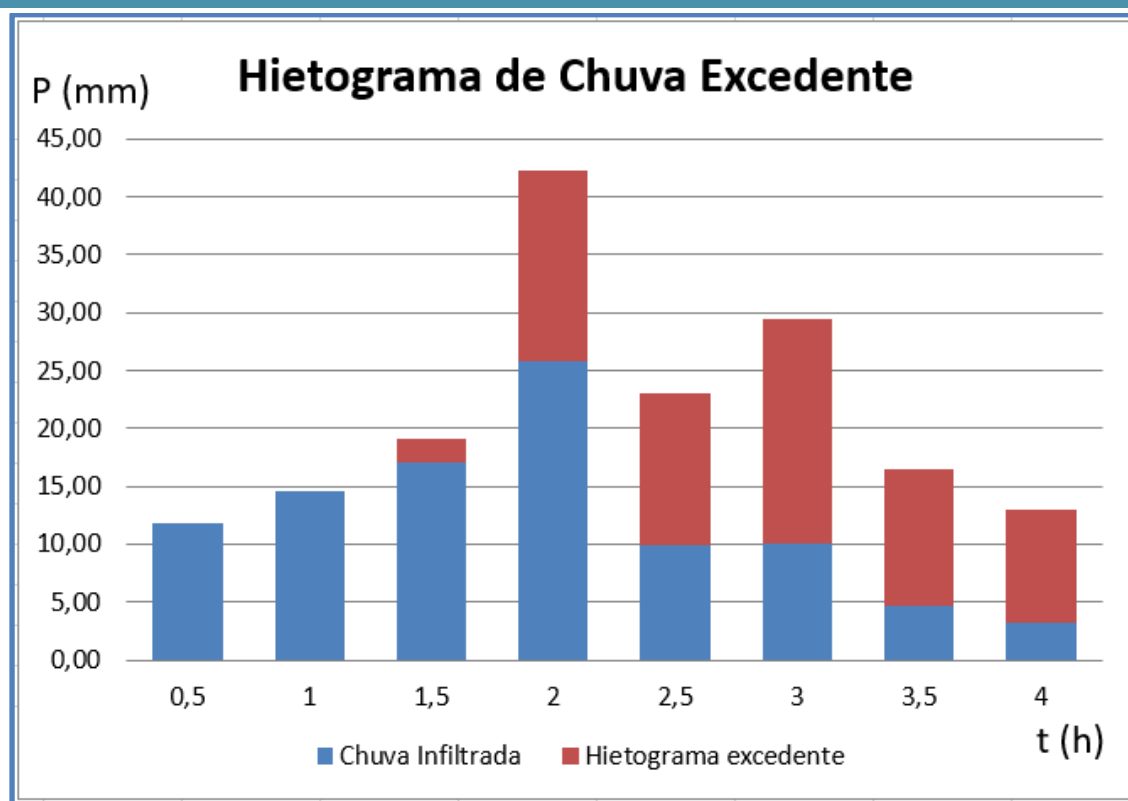


Figura 1 - Hietograma de Chuva Excedente para a bacia do córrego Batalha a montante da sede, com duração de 4h e período de retorno de 20 anos

Conclui-se que o resultado está coerente, uma vez que o crescimento urbano representa uma pequena parcela da área total da bacia e não interfere consideravelmente no resultado da vazão de contribuição da bacia, devido às características da mesma. Sendo assim, a vazão de anteprojeto adotada será a mesma do anteprojeto existente de 14,71 m<sup>3</sup>/s, não interferindo no dimensionamento das intervenções projetadas.

## 5. DRENAGEM DO CÓRREGO BATALHA

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais: a micro e a macro drenagem. A microdrenagem é composta pelos pavimentos das ruas, sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões que possam garantir o deságue seguro da água de chuva. Já a macrodrenagem, objeto do presente memorial, é constituída por canais de maiores dimensões, que recebem as contribuições de microdrenagem e as lançam no corpo receptor.



Em Presidente Kennedy o Córrego Batalha é responsável pela macrodrenagem da Sede do município. O trecho urbano do córrego possui uma extensão de 2.100,00 m, tendo seu início a montante da cidade junto a uma cerca divisória, escolhido como marco zero do estudo para a macrodrenagem urbana. Da extensão de 2.100,00 m, 1.140,00m já foram executados, restando 960 metros a executar, conforme ilustrado na figura abaixo:



Figura 2 – Disposição da macrodrenagem na Sede de Presidente Kennedy.

Os critérios convencionais de um anteprojeto de macrodrenagem implicam em:

- Definição da vazão de anteprojeto; e
- Estabelecer as diretrizes geométricas.

Com a vazão de anteprojeto devidamente definida, as diretrizes geométricas que envolvem tanto as dimensões quanto o revestimento, estabelecidas no anteprojeto existente aprovado pela PMPK serão mantidas no geral, sendo alterados em pontos específicos, conforme descrição abaixo:

- Trecho da estaca 0 a 12: Trecho já executado. Com uma extensão de 240,00 m, foi realizada a retificação no traçado do córrego atual dotando-o de um traçado retilíneo com seção trapezoidal em terra, com base de fundo de 3,50 m e rampa de talude na proporção de 1:1,50.
- Trecho da estaca 12 a 13: Com extensão de 20,00 m, esse trecho foi executado em galeria retangular revestida em concreto armado, nas dimensões de 3,00 m de fundo com laterais de 2,00 m, com objetivo de melhorar as condições de direcionamento das águas para trecho de galeria fechada.
- Trecho da estaca 13 a 39: Com extensão de 520,00 m, trecho executado com galeria fechada em concreto armado nas dimensões de 3,00 m de fundo, 1,40 m de altura nas laterais e laje superior de 3,40 m e seção hidráulica de 3,00 x 1,40 de área livre.
- Trecho da estaca 39 a 57: Com extensão de 360,00 m, foi construído um canal retangular revestido em concreto armado nas dimensões de 3,00 m de fundo e laterais com 2,00 m.
- Trecho da estaca 57 a 75: Com extensão de 360,00 m, o referido trecho à construir, será em galeria fechada nas dimensões de 3,00m de fundo, 1,40m de altura de laterais e laje superior com 3,40 m. Este trecho é o que requer maior dificuldade para a execução, pois sua extensão é no perímetro urbano. O escoramento terá que ser com estaca prancha metálica contínua. O material escavado terá que ser transportado para armazenamento, podendo ser reaproveitado ou não. O córrego neste trecho estará seguindo pelo sistema existente em outra rua. Na estaca 69+13, cruzamento com o sistema de drenagem atual, deverá ser interligada ao sistema antigo. Na estaca 75, deverá ser executada uma nova interligação ao sistema. Haverá necessidade de alteração no traçado do anteprojeto antigo para desviar a galeria de uma nova edificação existente.
- Trecho da estaca 75 a 82: Com extensão de 140,00 m, o trecho deverá ser executado em canal retangular revestido, em concreto armado, nas dimensões de 3,00 m de fundo

e laterais com 2,00 m. Será necessário o desvio do córrego, escoramento contínuo e o material a ser escavado poderá ser armazenado nas laterais, que devem receber obras complementares de urbanização.

- Trecho da estaca 82 a 83: Com extensão de 20 m, será construída uma galeria retangular de concreto armado nas dimensões de 3,50 m de fundo, 1,40 m de lateral e laje superior de 3,90 m. Neste trecho final se faz necessária a retirada de rocha aparente. Para a obra da galeria e complemento, deverão ser desviados o tráfego e o córrego existente.

Em todo trecho projetado, com 960,00 metros de comprimento total, está previsto revestimento, sendo trechos em canal retangular aberto e trechos com galerias retangulares fechadas. As estruturas projetadas serão apoiadas em uma estrutura de concreto armado, lastro de pedra e regularização com concreto magro nas seguintes dimensões:

- Sub-base (pedra de mão): 0,20 x 4,00 x 960,00 m;
- Sub-base (concreto magro): 0,05 x 4,00 x 960,00 m;
- Base de concreto armado (seção retangular): 0,20 x 4,00 x 960,00 m com trechos em galeria fechada ou canal revestido aberto.

## 6. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem fundamentou-se nas vazões das precipitações pluviométricas obtidas no âmbito dos estudos hidrológicos.

No dimensionamento, utilizou-se a fórmula de Manning. As expressões utilizadas foram as seguintes:

Adotou-se a dimensão da base, b, e determinou-se a altura da lâmina d'água, através da fórmula de "Manning" ajustada:

$$\underline{Q \cdot \eta} = h_0 \quad (\text{conforme tabela 2.2, livro Drenagem Urbana, p.336})$$

$$b^{8/3} \cdot i^{1/2} \cdot b$$

Para entrada de dados na Tabela deverá ser verificada a inclinação das paredes, se vertical  $z=0$ .

Onde:

**Q** = Vazão, em  $m^3/s$ ;

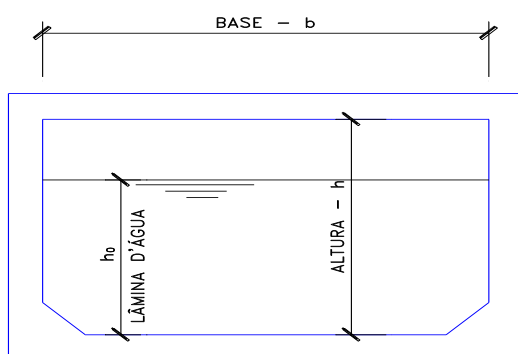
$\eta$  = Coeficiente de rugosidade, 0,015 para concreto;

**B** = Largura da base da galeria, em m;

**H<sub>0</sub>** = Altura da lâmina d'água, em m;

**I** = Declividade do trecho, em m/m.

De acordo com a lâmina d'água encontrada, adotou-se a altura total interna da galeria. Os trechos e as respectivas dimensões encontram-se nas planilhas de cálculo e nos desenhos.



GALERIA DE CONCRETO ARMADO — RETANGULAR



## 6.1 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DO CÓRREGO BATALHA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

CÓRREGO BATALHA

Área da bacia = 6.33 km²      Q=14.71 m³/seg      T=20 anos    I=1719,96/(t+20)⁰,⁷⁷

### Dimensionamento das seções de vazão

a=largura da base ou diâmetro tubulação (m)  
 h=altura da lâmina d'água (m)  
 x=talude (1/x)  
 n=coeficiente de rugosidade  
 lo=declividade (m/m)  
 L=extensão (m)  
 Seção circular  
 H=profundidade média de corte (m)

S=seção de vazão (m²)  
 P=perímetro molhado (m)  
 R=raio hidráulico (m)  
 C=coeficiente de Manning  
 V=velocidade (m/seg)  
 Q=vazão (m³/seg)  
 D=diâmetro de tubos (m)  
 Sesc=seção de escavação (m²)

S=(a+h.x).h  
 P=a+2h(x²+1)⁰,⁵  
 R=S/P  
 C=R¹/⁶/n (Manning)  
 V=C.(R.lo)¹/² (Chezy)  
 Q=S.V  
 S=0.785 D²      R=D/4

### Planilha 1

#### Dimensionamento da canalização

Trecho	Estacas	L	a	h	x	S	P	R	n	lo	C	V	Q	Características do trecho
1 - 2	0 - 12	240,00	3,50	1,40	1,50	7,840	8,548	0,917	0,025	0,00250	39,428	1,888	14,802	Canal trapezoidal em terra
2 - 3	12 - 13	20,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Canal retangular revestido CA 3.00 m
3 - 4	13 - 14	20,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Galeria fechada CA 3.00x1.40 m
4 - 5	14 - 20	120,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Galeria fechada CA 3.00x1.40 m
5 - 6	20 - 39	380,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Galeria fechada CA 3.00x1.40 m
6 - 7	39 - 57	360,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Canal retangular revestido CA 3.00 m
7 - 8	57 - 75	360,00	3,00	1,40	0,00	4,200	5,800	0,724	0,015	0,00400	63,175	3,400	14,280	Galeria fechada CA 3.00x1.40 m
8 - 9	75 - 82	140,00	3,50	1,40	0,00	4,900	6,300	0,778	0,015	0,00260	63,932	2,875	14,087	Canal retangular revestido CA 3.50 m
9 - 10	82 - 83	20,00	3,50	1,40	0,00	4,900	6,300	0,778	0,015	0,00260	63,932	2,875	14,087	Galeria fechada CA 3.50x1.40 m
10 - 11	83 - 105	440,00	3,50	1,40	1,50	7,840	8,548	0,917	0,025	0,00260	39,428	1,925	15,095	Canal trapezoidal em terra
		2100,00												

### Planilha 2

#### Elementos constituintes da canalização e perfil

Trecho	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11
Vazão = Q (m³/seg)	14,802	14,280	14,280	14,280	14,280	14,280	14,280	14,087	14,087	15,095
Largura da base do canal = a (m)	3,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50
Altura máxima água no canal = h (m)	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Extensão do trecho = L (m)	240,00	20,00	20,00	120,00	380,00	360,00	360,00	140,00	20,00	440,00
Declividade do trecho = lo (m/m)	0,00250	0,00400	0,00400	0,00400	0,00400	0,00400	0,00400	0,00260	0,00260	0,00260
Ponto de interseção	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cota do terreno natural (m) IBGE	34,006	33,282	33,307	33,855	34,382	32,870	31,389	29,378	28,817	28,427
Bordo livre = (m)	0,106	-0,018	0,087	0,715	1,722	1,730	1,689	1,118	0,921	0,583
Cota do NA max (m) IBGE	33,900	33,300	33,220	33,140	32,660	31,140	29,700	28,260	27,896	27,844
Cota greide fundo do canal (m) IBGE	32,500	31,900	31,820	31,740	31,260	29,740	28,300	26,860	26,496	26,444
Laje fundo, concreto magro, lastro pedra	0,000	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,000
Cota de escavação (m) IBGE	32,500	31,450	31,370	31,290	30,810	29,290	27,850	26,410	26,046	25,994
Profundidade do corte (m)	1,506	1,832	1,937	2,565	3,572	3,580	3,539	2,968	2,771	2,433
Largura no topo do canal	8,018	3,500	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,500	3,500
Estaca	0	12	13	14	20	39	57	75	82	83

## 7. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS

### 7.1 DRENAGEM PROFUNDA NAS VIAS

#### 7.1.1 Materiais

- Manilha de concreto armado, CA2, junta argamassada, EB-103, rejunte com traço 1:2:6 (cimento:cal:areia), para drenagem, nos diâmetros de DN300mm para interligação entre as caixas ralo e a galeria. A junta deverá ser revestida externamente com uma faixa de manta Bidim OP-20, com largura de 0,70m a 0,80m, e fixada através de arame galvanizado # 14 BWG.

- Galeria em concreto armado de seção variável com laje de cobertura classe 30 ton. As extensões e dimensões de rede e galerias estão indicadas nas planilhas e nos desenhos. Tampão em ferro fundido para visita, capacidade 30 toneladas, no diâmetro de 600mm.

- Caixa ralo com paredes em blocos de concreto estrutural, fundo e tampa em concreto armado, fck 25 MPa, e grelha em ferro fundido, nas dimensões indicadas no anteprojeto.

#### 7.1.2 Serviços

##### *i) Rede de Interligação com Caixa ralo e Galeria:*

- Escavação mecanizada de valas para assentamento.

*Profundidade*

• *Largura da Vala*

Até 1,50m

• Diâmetro / Largura + 0,60 m

- Escavação manual dos últimos 0,15m da vala para regularização do fundo.
- Regularização do fundo da vala com areia, espessura de 0,15m, terrenos sem suporte.
- Reaterro apiloado/compactado com sobra de material escavado, previamente selecionado e aterro se necessário.
- Para tubulações, escoramento com pontaleteamento em valas com profundidades até 1,50m.

##### *ii) Caixas Ralo e Galerias:*

- Escavação mecanizada para execução da caixa de visita, até a cota da geratriz inferior do coletor mais baixo.

*Profundidade*

*Largura da Vala*

Até

Dimensão externa + 1,20 m

3,00m.....

- Escavação manual para execução da caixa de visita, até 0,30m abaixo da geratriz inferior do coletor mais baixo.
- Reaterro apiloado / compactado com sobra de material escavado, previamente selecionado e aterro se necessário.
- Reaterro apiloado/compactado com sobra de material escavado, previamente selecionado e aterro se necessário.
- Para escoramento de trechos em galerias foi considerado para efeito de orçamento, estaca prancha metálica, no entanto, o Anteprojeto Geotécnico deverá especificar o tipo de escoramento.
- Para estaqueamento, o Anteprojeto Geotécnico deverá especificar se haverá necessidade de estaqueamento, e sua especificação. No orçamento esse serviço foi previsto apenas como referência, conforme discriminado no memorial de cálculo do orçamento.
- Compactação do fundo da cava, e regularização com camada de brita ( $e = 0,10\text{m}$ ).
- Base das caixas e galerias em concreto simples,  $e = 0,05\text{m}$ , consumo 300 Kg cimento/ $\text{m}^3$ .
- Caixa ralo, paredes em blocos de concreto estrutural, fundos e tampa em concreto armado, e grelha em ferro fundido, nas dimensões e profundidades indicadas no anteprojeto.

As especificações a serem observadas no âmbito da implantação dos serviços são as definidas pelo DNIT. A relação das principais especificações a serem utilizadas no anteprojeto é apresentada a seguir.

## 8. PLANO E METODOLOGIA CONSTRUTIVA

### 8.1 LIMPEZA PRELIMINAR

A limpeza preliminar consiste na remoção de resíduos existentes na área para execução da galeria em estudo. Consta nela: remoção vegetal, abertura de

caminhos de serviço e outros itens que interferem na iniciação dos serviços. A especificação técnica para execução do serviço encontra-se descrita a seguir:

Serviço	Norma DNIT	Descrição
Serviços preliminares	DNIT 104/2009	Terraplanagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço

**Tabela 1 – Especificações construtivas de limpeza preliminar**

Em caso de vias pavimentadas, a remoção do pavimento existente deve ser incluída nos serviços preliminares.

## 8.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares reúnem àqueles indispensáveis para o início das atividades construtivas. Contam nessa fase os serviços de locação topográfica, mobilização e montagem do canteiro de serviço, mobilização de recursos humanos e maquinário.

Nos serviços de pavimentação do trecho em estudo, cuidados especiais deverão ser tomados de forma a minimizar os transtornos durante a fase de obra. As ações seguirão uma programação de atividades com interdição das vias do anteprojeto, com previsão para desvio dos fluxos viários.

## 8.3 TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem são caracterizados desde a remoção do solo vegetal (camada mais superior do subleito) até as movimentações de terra para os cortes e aterro. Os volumes gerados dos cortes serão encaminhados para aterros como forma de compensação, já aqueles que não forem compensados, como excedente de corte em solo e material de segunda e terceira categoria serão enviados para bota-fora licenciado.

As especificações para execução dos serviços constam na tabela a seguir, além das apresentadas no item de especificação técnica.



Serviço	Norma DNIT	Descrição
Serviços preliminares	DNIT 104/2009	Terraplanagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço
Cortes	DNIT 106/2009	Terraplanagem – Cortes – Especificação de serviço
Empréstimos	DNIT 107/2009	Terraplanagem – Empréstimos – Especificação de serviço
Aterros	DNIT 108/2009	Terraplanagem – Aterros – Especificação de serviço

**Tabela 2 – Especificações construtivas de terraplanagem**

## 8.4 CONTROLE TECNOLÓGICO

Os serviços que envolvem essa fase compreendem o acompanhamento dos serviços, principalmente de locação dos elementos (eixos, bordos, off-set's, etc), furos e ensaios das camadas e materiais utilizados na terraplanagem e pavimentação, controle do concreto utilizado nos serviços da obra. Essa etapa se fará presente desde o primeiro até o último dia de obra.

## 8.5 SINALIZAÇÃO EM FASE DE OBRAS

Ao contrário da sinalização definitiva a sinalização em fase de obras é caracterizada por ter um tempo definido de atuação na pista. Basicamente ela servirá como apoio e instrumento de informação ao usuário de obras naquele ponto bem como a limitação da área de obra. É constituída de elementos móveis e, em sua maioria, de cor alaranjada, como cavaletes, placas, iluminação e cerquites.

Essa etapa se fará presente desde o primeiro até o último dia de obra. Algumas etapas de obras dependem diretamente da finalização de outra. Todavia, outras podem ser executadas concomitantemente sem prejudicar e nem alterar a qualidade dos serviços.

## 9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

N.º Especif.	Discriminação
<b>DNER EM 372/97</b>	Material termoplástico para sinalização horizontal
<b>DNER EM 373/97</b>	Microesferas de vidro para sinalização rodoviária horizontal
<b>DNER ES 278/97</b>	Terraplanagem – Serviços preliminares
<b>DNER ES 279/97</b>	Terraplanagem – Caminhos de serviços
<b>DNER ES 280/97</b>	Terraplanagem – Cortes
<b>DNER ES 281/97</b>	Terraplanagem – Empréstimos
<b>DNER ES 282/97</b>	Terraplanagem – Aterros
<b>DNER ES 284/97</b>	Drenagem – Bueiros tubulares de concreto
<b>DNER ES 286/97</b>	Drenagem – Bueiro celular de concreto
<b>DNER ES 287/97</b>	Drenagem – Caixas coletoras
<b>DNER ES 288/97</b>	Drenagem – Sarjetas e valetas de drenagem
<b>DNER ES 289/97</b>	Drenagem – Transposição de sarjetas e valetas
<b>DNER ES 290/97</b>	Drenagem – Meios-fios e guias
<b>DNER ES 293/97</b>	Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana
<b>DNER ES 296/97</b>	Drenagem – Demolição de dispositivos de concreto
<b>DNER ES 299/97</b>	Pavimentação – Regularização do subleito
<b>DNER ES 303/97</b>	Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente

## 10. REFERÊNCIAS

IBGE, 2010 – Dados da cidade: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/presidente-kennedy.html> . Acesso em 14/11/2019.

IJSN, 2010 – Indicadores Sócio econômicos do Espírito Santo, Extrator de dados, obtido no site: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>. Acesso em 23/11/2019

Climatempo, obtido do site: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/espirito-santo/presidente-kennedy-27789/?amp=true> Acesso em 23/11/2019

Motta, L. D. A. 2019. Procedimentos de anteprojeto viário em pavimentos permeáveis com base na abnt nbr 16.416/2015 – Comparação entre blocos permeáveis e convencionais.

Sarmiento-Soares, L.M. & Martins-Pinheiro, R.F. 2012. Distribuição e endemismo de peixes de riacho do espírito santo. Contribuição ao conhecimento das bacias hidrográficas do Espírito Santo.

Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy - ES. 2016. Plano municipal de saneamento básico – Módulos limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Prognóstico e planejamento estratégico. Volume 3.

Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy - ES. 2018. Plano diretor municipal

## 11. ANEXOS

### ANEXO I – Desenhos:

- TM PMPK SB 185 DRE MICB1 HDL 00
- TM PMPK SB 185 DRE MICB1 HDL 00
- TM PMPK SB 185 DRE MICB2 HDL 00
- TM PMPK SB 185 DRE MICB3 HDL 00
- TM PMPK SB 185 DRE MICB4 HDL 00
- TM PMPK SB 185 DRE MICB5 HDL 00