



Produto 11.2

## Projeto Executivo de Drenagem - R01

Projetos Básicos e Executivos de Engenharia, da Implantação e Adequação do Sistema Viário de Acesso ao Setor Noroeste, na Rodovia DF-003 (EPIA) e Via STN (Setor Terminal Norte), incluindo as Interligações com as Vias W9 e W7 (SHCNW - Trecho 1) e ao TAN (Terminal Asa Norte - BRT Norte)

## Sumário

1	LOCALIZAÇÃO .....	4
2	INTRODUÇÃO .....	6
3	OBJETIVO .....	7
4	DIRETRIZES .....	8
5	METODOLOGIA E PARÂMETROS DE PROJETO .....	9
5.1.	Vazão de Projeto.....	9
5.1.1.	Coeficiente de Escoamento Superficial (C).....	10
5.1.2.	Tempo de Concentração .....	11
5.1.3.	Equação de Chuva - Intensidade – Duração - Frequência.....	11
5.1.4.	Tempo de Recorrência .....	14
5.2.	Dimensionamento hidráulico .....	14
5.2.1	Coeficiente de rugosidade de Manning (n) .....	16
5.2.2	Velocidades Limites .....	16
5.3.	Concepção do sistema de drenagem .....	17
5.3.1.	Apresentação dos resultados de dimensionamento hidráulico.....	21
6.	DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO/QUALIDADE.....	29
7.	APRESENTAÇÃO.....	40
8.	SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO – NOVACAP .....	41
9.	PRANCHAS .....	42
10.	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs .....	43

**EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO NOROESTE, NA RODOVIA DF-003 (EPIA) E VIA STN E AO TAN**

COORDENAÇÃO TÉCNICA e EXECUÇÃO:

PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE Arquiteto e Urbanista – CAU: A80095-3	
ANA CECÍLIA PARISI Arquiteta e Urbanista – CAU: A80096-1	
THIAGO PEIXOTO NOVAIS Engenheiro Civil – CREA 147293/D-MG	
RENATO GRILLO ELY Engenheiro Civil – CREA 13611/D-RS	
JORDAN PAULO MEROS Arquiteto e Urbanista – CAU: A55153-8	
GERALDO AUGUSTO NOVAIS Engenheiro Civil – CREA 30616/D-MG	

## APRESENTAÇÃO

O Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal, sob a coordenação da Superintendência Técnica, firmou com a **AeT Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda o Contrato nº 005/2021** que tem por objetivo contratação de empresa especializada para Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Implantação e Adequação do Sistema Viário de Acesso ao Noroeste, na Rodovia DF-003 (EPIA), via STN e ao TAN (Terminal Asa Norte).

O presente relatório corresponde ao **Produto 11.2 – Projeto Executivo de Drenagem**, na sua primeira revisão.

## 1 LOCALIZAÇÃO

A área do estudo em foco corresponde a conjunção da Estrada Parque Industria e Abastecimento – EPIA e a Via do Setor Terminal Norte, cuja demanda de tráfego sofre a influência das viagens produzidas no SMHLN e quadras da W3 Norte, além dos setores adjacentes: SHCNW e STN.



Figura 1. Localização Geral



**Figura 2. Circulação de Tráfego Urbano no SHCNW e STN**

## 2 INTRODUÇÃO

O projeto de drenagem compreende a estruturação e o dimensionamento hidráulico do sistema de dispositivos capazes de proteger as vias e loteamentos das águas superficiais provenientes das precipitações pluviais.

O equacionamento da drenagem superficial foi elaborado por meio da análise sistemática dos trabalhos realizados e consultados, aliada ao conhecimento interdisciplinar e iterativo, baseado em dados fornecidos por estudos preliminares, cadastros existentes e levantados em loco, imagens do Google Earth Pro e pelo Projeto Geométrico.

Desta forma, o trabalho desenvolvido abordou, basicamente, as obras de drenagem superficial e subsuperficial para dar escoamento às águas precipitadas sobre o corpo estradal, e seguiu os projetos tipo do Álbum do DNIT, DER/SP, DER/MG e NOVACAP.

O projeto adotou medidas previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal (PDDU-DF), visto que já estão sendo seguidas pela NOVACAP, uma vez que a ADASA, pela *Resolução nº 09 de 08 de Abril de 2011* estabeleceu os critérios e procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos para lançamento de águas pluviais em corpos de água de domínio do Distrito Federal, objetivando implantar soluções compensatórias de drenagem, agindo complementarmente às estruturas convencionais, evitando deste modo a transferência dos impactos para jusante do ponto de lançamento, através da utilização de dispositivos de infiltração, detenção e retenção das águas pluviais. Os principais aspectos considerados são vazão máxima de lançamento (critérios quantitativos) e tempo de detenção do sistema (critérios qualitativos).

### 3 OBJETIVO

O presente documento visa apresentar a elaboração do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial - memorial descritivo de cálculos hidrológicos, hidráulicos e modelagem da simulação hidrodinâmica dos reservatórios de retenção/qualidade (*routing*) juntamente com os desenhos de projeto – plantas, cortes e detalhes padrão, para a área de projeto de interseção da via no Setor de Transporte Norte (STN) no Noroeste.

#### 4 DIRETRIZES

Adotaram-se recomendações técnicas prescritas em documentos normativos, conforme a seguir:

- NOVACAP (Diretoria de Urbanização – DU/ Departamento de Infraestrutura Urbana – DEINFRA) - Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial Federal, NOVACAP (abril/2019);
- Programa de Saneamento Básico no Distrito Federal emitido pela Secretaria de Estado de Obras do Distrito Federal - Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal - PDDU (Concremat, setembro de 2008);
- Manual de Drenagem de Rodovias - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Escopos Básicos/Instruções de serviço (Publicação IPR-726) – DNIT, 2006;
- Resolução 9 da ADASA de abril de 2011;
- IP-DE-H00/002 – Instrução de Projeto – DER/SP, 2006;

## 5 METODOLOGIA E PARÂMETROS DE PROJETO

A seguir serão descritos os parâmetros e metodologias de projeto, bem como os cálculos de dimensionamento, as simulações e modelagens matemáticas utilizadas.

### 5.1. Vazão de Projeto

A vazão de projeto foi calculada a partir de métodos indiretos (empíricos) baseados em equações de chuvas intensas representativas da região.

Segundo o documento “Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial Federal, NOVACAP (abril/2019)”, para bacias que tenham até 100ha (hectares) de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Para áreas maiores deverão ser utilizados outros métodos, como o do Hidrograma Unitário e de modelos de transformação de chuva em deflúvio, ou seja, modelos do tipo chuva-vazão.

Como a área em estudo é menor que 100ha, será utilizado o Método Racional, conforme a Equação 1 a seguir:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{6} \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

- Q → vazão (m³/s);
- C → coeficiente de escoamento superficial - runoff - (adimensional);
- i → intensidade de chuva crítica (mm/min);
- A → área contribuinte para seção considerada (ha);

- 6 → constante para a transformação de unidade.

### 5.1.1. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

O Coeficiente de Escoamento Superficial determina uma relação entre a quantidade de água que infiltra e a que escoar em uma área com um determinado tipo de uso e ocupação do solo. Quanto mais impermeável for a cobertura do solo, mais próximo de 1 será esse coeficiente, ou seja, maior será a taxa de escoamento.

A área de contribuição, o coeficiente de escoamento superficial, assim como, a localização dos dispositivos de drenagem pluvial, foram definidos em função do projeto geométrico, levantamento topográfico e das bases cartográficas da TERRACAP, conforme articulação da base SEDUH.

Levantou-se a área de contribuição das bacias em estudo com o auxílio do software AutoCAD Civil 3D, utilizando como base os mapas cartográficos da TERRACAP na escala 1:10.000 e imagem orbital do Google Earth. Na mesma planta, levantaram-se as parcelas das áreas com os diferentes tipos de usos e ocupação do solo.

Os valores do coeficiente de escoamento superficial (C) são definidos de acordo com as diferentes condições de uso e cobertura do solo, conforme Termo de Referência (NOVACAP, abril/2019):

- C=0,90 para áreas calçadas ou impermeabilizadas;
- C=0,78 para as áreas com bloco intertravado maciço;
- C= 0,70 para as áreas urbanizadas com áreas verdes;
- C= 0,40 para as áreas com bloco intertravado vazado com preenchimento de areia ou grama;
- C=0,30 para áreas de solo natural com recobrimento de brita;
- C= 0,20 para áreas com inclinação superior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural;
- C=0,15 para as áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural.

### 5.1.2. Tempo de Concentração

O cálculo do tempo de concentração acumulado é feito através do método cinemático, dado pela equação a seguir:

$$tc = te + tp$$

Onde:

- $tc$  → tempo de concentração em minuto;
- $te$  → tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minuto;
- $tp$  → tempo de percurso em minuto.

O tempo de deslocamento superficial ou de entrada é o tempo gasto pelas águas precipitadas, nos pontos mais distantes, para atingir a rede através dos acessórios de captação. Foi adotado como sendo de 10 minutos, o mesmo indicado pelo Termo de Referência de abril de 2019 da NOVACAP.

O tempo de percurso ( $tp$ ) é o tempo de escoamento das águas no interior das redes, desde o início até a seção considerada. Este tempo é determinado no desenvolvimento da planilha de cálculo com base na fórmula:

$$tp = \frac{L}{V}$$

Onde:

- $tp$  → tempo de percurso (s);
- $L$  → comprimento do trecho de rede (m);
- $V$  → velocidade das águas na rede ou no dispositivo de drenagem (m/s).

### 5.1.3. Equação de Chuva - Intensidade – Duração - Frequência

A equação da intensidade – duração de chuva foi adotada segundo o “Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial Federal, NOVACAP (abril/2019)”

$$i = \frac{4,374,17 \cdot T^{0,207}}{(td+11)^{0,884}} \cdot 166,67$$

Equação 2

Sendo:

- $i$  → intensidade da chuva (L/s.ha);
- $F$  → período de retorno (anos);
- $T_c$  → tempo de concentração (min).

A curva IDF pode ser utilizada para o cálculo da intensidade máxima de precipitação em uma bacia hidrográfica e o período de retorno deve ser escolhido em função da estrutura hidráulica a ser dimensionada. A Figura 2, a seguir, demonstra a curva IDF, para chuvas intensas com durações entre 5 e 120 minutos e períodos de retorno de 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos.

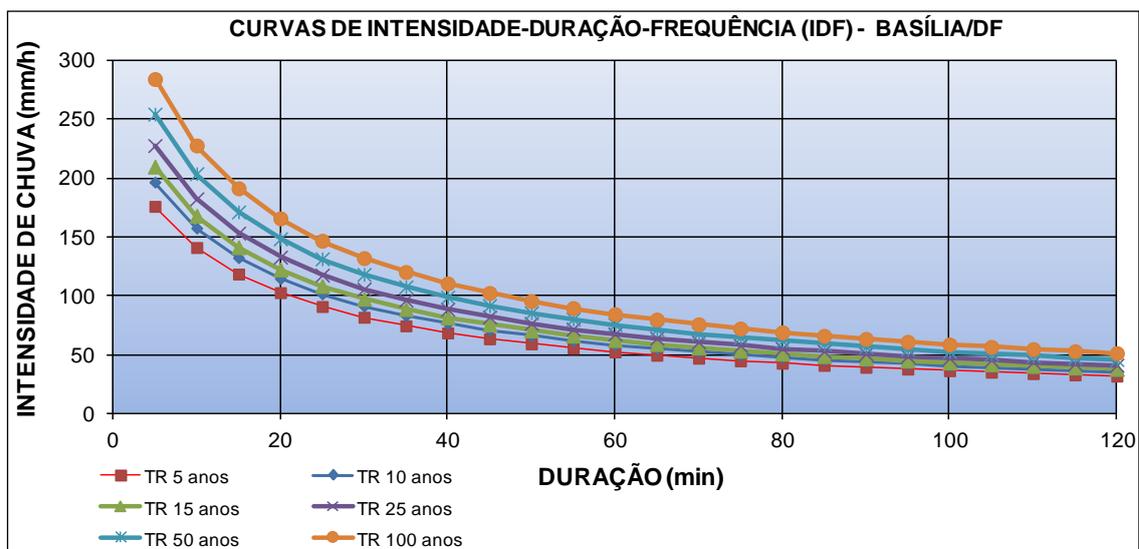


Figura 3: Curvas de Intensidade-Duração-Frequência – Brasília/DF

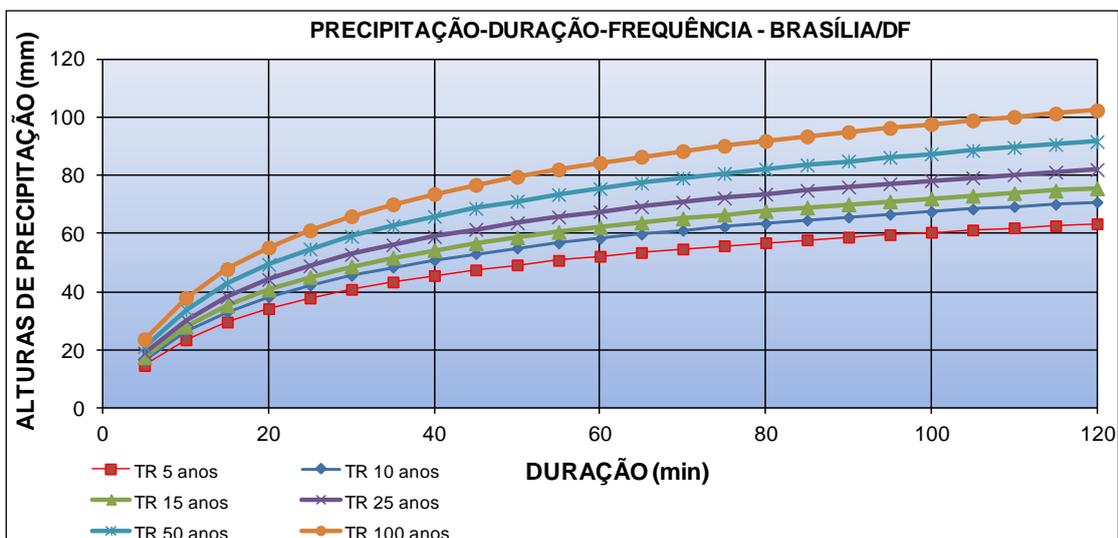


Figura 4: Precipitação-Duração-Frequência – Brasília/DF

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de intensidade pluviométrica (mm/h) e altura de precipitação (mm), obtidos a partir da equação IDF - Brasília, para chuvas intensas com durações entre 5 e 120 minutos e períodos de retorno de 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos.

**Tabela 1: Intensidade Pluviométrica – I (mm/h) e Altura de Precipitação – P (mm)**

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - I (mm/h) e ALTURA DE PRECIPITAÇÃO - P (mm)													
Duração (min)	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)												
	5		10		15		25		50		100		
	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	
5,00	14,65	175,83	16,37	196,45	17,47	209,62	18,96	227,47	21,18	254,15	23,66	283,96	
10,00	23,48	140,88	26,23	157,40	27,99	167,95	30,38	182,25	33,94	203,63	37,92	227,51	
15,00	29,59	118,37	33,06	132,25	35,28	141,12	38,28	153,14	42,77	171,10	47,79	191,16	
20,00	34,19	102,56	38,20	114,59	40,76	122,27	44,23	132,68	49,42	148,25	55,21	165,63	
25,00	37,83	90,79	42,27	101,44	45,10	108,24	48,94	117,46	54,68	131,24	61,10	146,63	
30,00	40,83	81,66	45,62	91,24	48,68	97,36	52,82	105,65	59,02	118,04	65,94	131,88	
35,00	43,37	74,35	48,46	83,07	51,71	88,64	56,11	96,19	62,69	107,47	70,05	120,08	
40,00	45,57	68,36	50,92	76,37	54,33	81,49	58,95	88,43	65,87	98,80	73,60	110,39	
45,00	47,50	63,34	53,08	70,77	56,63	75,51	61,46	81,94	68,66	91,55	76,72	102,29	
50,00	49,23	59,07	55,00	66,00	58,69	70,43	63,69	76,43	71,16	85,39	79,50	95,40	
55,00	50,78	55,40	56,74	61,90	60,54	66,05	65,70	71,67	73,41	80,08	82,02	89,47	
60,00	52,20	52,20	58,32	58,32	62,23	62,23	67,53	67,53	75,45	75,45	84,30	84,30	
65,00	53,50	49,38	59,77	55,18	63,78	58,87	69,21	63,89	77,33	71,38	86,40	79,75	
70,00	54,70	46,88	61,11	52,38	65,21	55,89	70,76	60,65	79,06	67,77	88,34	75,72	
75,00	55,81	44,65	62,36	49,89	66,54	53,23	72,21	57,77	80,68	64,54	90,14	72,11	
80,00	56,85	42,64	63,52	47,64	67,78	50,84	73,55	55,16	82,18	61,64	91,82	68,86	
85,00	57,83	40,82	64,61	45,61	68,94	48,67	74,82	52,81	83,59	59,01	93,40	65,93	
90,00	58,75	39,17	65,64	43,76	70,04	46,69	76,01	50,67	84,92	56,61	94,88	63,25	
95,00	59,62	37,65	66,61	42,07	71,08	44,89	77,13	48,71	86,18	54,43	96,29	60,81	
100,00	60,44	36,27	67,53	40,52	72,06	43,24	78,20	46,92	87,37	52,42	97,62	58,57	
105,00	61,23	34,99	68,41	39,09	72,99	41,71	79,21	45,26	88,50	50,57	98,88	56,50	
110,00	61,98	33,80	69,24	37,77	73,89	40,30	80,18	43,73	89,58	48,86	100,09	54,59	
115,00	62,69	32,71	70,04	36,54	74,74	38,99	81,10	42,31	90,61	47,28	101,24	52,82	
120,00	63,37	31,69	70,81	35,40	75,55	37,78	81,99	40,99	91,60	45,80	102,34	51,17	

#### 5.1.4. Tempo de Recorrência

Os tempos de retorno utilizados no dimensionamento são apresentados a seguir:

- 10 anos para as redes e dispositivos de drenagem superficial;
- 10 anos para os reservatórios de retenção (atendimento aos aspectos de qualidade e quantidade da ADASA).

#### 5.2. Dimensionamento hidráulico

Projetaram-se os seguintes tipos de dispositivos para o sistema de drenagem:

- Valetas de proteção com recobrimento em grama;
- Micro bacias de amortecimento e infiltração;
- Bacias de retenção/qualidade;
- Sarjetas de bordo de via;
- Meios-fios conjugado com sarjetas;
- Caixas coletoras;
- Descidas d'água;
- Poços de visitas;
- Redes coletoras;
- Dissipadores de energia.

Os projetos-tipo dos dispositivos adotados atendem ao padrão do NOVACAP, DNIT, DER/SP e DER/MG. Na elaboração do projeto buscou-se propor um sistema de drenagem superficial adequado às condições topográficas dos trechos a serem implantados de modo a atender simultaneamente aos aspectos de economia, técnicos, ambiental, exequibilidade e funcionalidade.

- Para as canaletas, sarjetas e valetas a lâmina d'água máxima admitida deve garantir uma borda livre mínima de 10% de altura da seção.
- Para a rede tubular considerou-se lâmina d'água máxima ( $y_0/D$ ) igual a 0,82 e 0,90 para galerias, respeitando os limites de velocidades e tirantes expressos pelo Termo de Referência (NOVACAP, abril 2019).

- O diâmetro mínimo adotado para as redes de ramais de captação com boca-de-lobo simples foi 400 mm e para boca-de-lobo duplas e triplas de 600mm.
- O diâmetro mínimo adotado para a rede principal é de 600mm.
- O recobrimento mínimo da tubulação é de 1,5 multiplicado pelo diâmetro da tubulação, conforme recomenda a NOVACAP, a não ser quando ela for projetada em área verde, hipótese em que deverão ser adotados outros valores em função da cota de via a ser drenada, e em situações onde se necessita um menor recobrimento em função da altimetria do greide (greide enterrado).
- Quando da necessidade de altear a rede, adota-se recobrimento menores de acordo com a classificação de resistência a compressão dos tubos, tubos PA-3 ou PA-4.
- Declividades:

Mínima: declividade mínima de 0,5%;

Máxima: declividade tal que assegure uma velocidade não superior a máxima recomendada pela NOVACAP.

- Toda a rede será assentada em lastro de brita, conforme especificações da Novacap. As resistências e classes dos tubos atenderão padrão Novacap e em acordo com a NBR-9794/87– “Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais”.

Dimensionaram-se os dispositivos hidráulicos a partir da fórmula de Manning associada à Equação da Continuidade, considerando-se regime permanente, para a determinação do nível d’água e velocidade de escoamento nos dispositivos. A fórmula de Manning associada à Equação da Continuidade está descrita conforme a Equação a seguir:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I} \quad \text{Equação 3}$$

Em que:

- Q → vazão na seção (m<sup>3</sup>/s);
- n → coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional);
- A → área molhada da seção transversal (m<sup>2</sup>);
- R → raio hidráulico (m);
- I → representa a declividade do coletor (m/m).

### 5.2.2 Coeficiente de rugosidade de Manning (n)

Os coeficientes de rugosidade de Manning adotados foram os seguintes:

**Tabela 2 - Coeficiente de Rugosidade de Manning (n)**

TIPO DE DISPOSITIVO	Manning (n)
Revestimento em grama	0,041
Revestimento em concreto	0,015
Revestimento em PAD	0,009 a 0,010

### 5.2.2 Velocidades Limites

Os limites de velocidades de escoamento foram estabelecidos para não causar danos aos dispositivos hidráulicos projetados, tanto pelo grande valor de energia cinética como poder abrasivo do material sólido em suspensão, evitando os processos de erosão do leito. E também para que não haja sedimentação natural do material sólido em suspensão, principalmente areia, de forma que as condições de autolimpeza sejam assim preservadas. Os limites de velocidade estão relacionados conforme a tabela a seguir:

**Tabela 3 - Velocidades Limites de Escoamento**

TIPO DE DISPOSITIVO	$V_{\min}$ (m/s)	$V_{\max}$ (m/s)
Valetas - revestimento em grama	0,60	1,80
Valetas e tubos – revestimento em concreto	1,00	6,00

### 5.3. Concepção do sistema de drenagem

O trabalho desenvolvido abordou, basicamente, as obras de drenagem superficial para dar escoamento às águas precipitadas sobre o corpo estradal, e seguiu os projetos tipo do Álbum do DNIT, DER/SP, DER/MG e NOVACAP, buscando a melhor solução com o dispositivo que melhor se adaptava as condições de projeto.

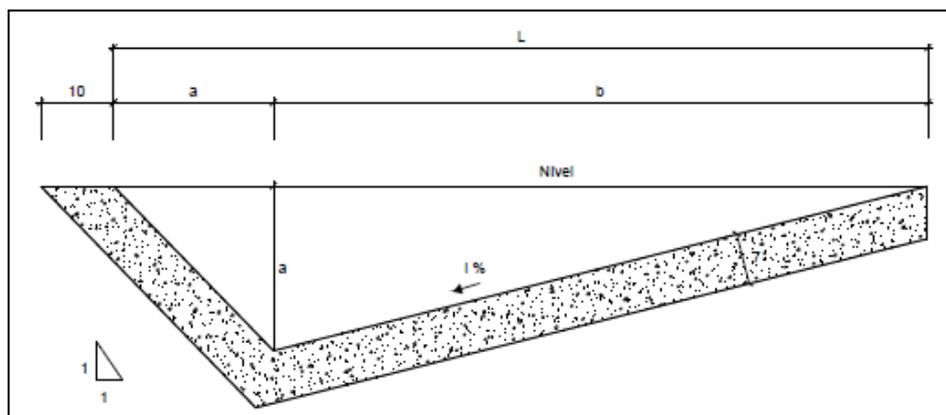
As premissas e concepção utilizados quanto aos dispositivos e o sistema de drenagem foram similares as utilizadas para a elaboração do Projeto Executivo do TTN (Trevo de Triagem Norte).

Adotaram-se dispositivos e sistemas hidráulicos voltados aos preceitos do tripé quantidade, qualidade e amenidade/biodiversidade, aplicando os conceitos de BMP's (Best Management Practices), com intuito de favorecer a manutenção e melhoria da qualidade da água através da remoção de poluentes com a utilização de sistemas de pré-tratamento com coleta de resíduos e sedimentos, filtragem e a recarga do lençol freático pela infiltração, dessa forma, propiciando a proteção e a manutenção da qualidade das águas. A finalidade dessa solução é a redução do pico de cheia e poluentes em geral, antes do escoamento ser lançada no corpo hídrico receptor.

No cálculo do espaçamento entre bocas de lobo a fim de evitar alagamento das vias, adotou-se os espaçamentos conforme sua capacidade de engolimento e declividade da via. Além desses espaçamentos, a geometria do bordo das vias balizou o seu posicionamento.

Também foi considerada uma largura de no máximo 1,00m das laterais da via para escoamento superficial junto aos meio-fios com sarjetas, de modo a proporcionar maior conforto aos motoristas. Como a região em estudo trata-se de uma área urbana usaram-

se sarjetas urbanas, com menor profundidade, de forma a evitar situações com risco de acidentes (Figura 4).



DIMENSÕES

TIPO		DIMENSÃO (cm)	
		a	b
L = 50	SCC 50/10	10	40
	SCC 50/15	15	35
	SCC 50/20	20	30
L = 60	SCC 60/10	10	50
	SCC 60/15	15	45
	SCC 60/20	20	40
	SCC 60/25	25	35

Figura 5 - Detalhe tipo e dimensões de sarjeta, profundidade de 0,10 a 0,20m - DER/MG

As Valetas de proteção para contribuição externa ao greide foram projetadas com recobrimento em grama, em trechos de menores velocidades, esses dispositivos funcionarão também como valas de infiltração.

A cobertura em grama funciona como pré-tratamento através da filtração, agindo na retenção dos sólidos e outros poluentes. De acordo com Tomaz, 2010, a Tabela 4 apresenta a estimativa de remoção de poluentes em canais gramados.

**Tabela 4 - Remoção de poluentes em canais gramados**

<b>Poluente</b>	<b>Redução</b>
Sólidos totais em suspensão (TSS)	50%
Fósforo total (PT)	25%
Nitrogênio total (NT)	20%
Coliformes fecais	Dados insuficientes
Metais pesados	30%

Fonte: ESTADO da GEORGIA, 2001.

Projetaram-se micro bacias de amortecimento e infiltração, espaçadas de acordo com sua capacidade de absorção, para absorver pequenas vazões escoadas pela plataforma do greide.

Em trechos de corte, com baixos taludes, deverão ser arrasados para adaptar os dispositivos do tipo EDA - entrada para descidas d'água, para as saídas das sarjetas.

Em trechos de taludes de aterro com maior altura, propensos a ter maiores velocidades de escoamento, para proteção dos taludes, projetaram-se descidas d'água de aterro em degraus (DAD).

Tendo conhecimento de uma rede existente da Novacap próxima a área de projeto, dessa forma, buscou-se a economicidade quando da execução do projeto. Ao invés de projetar uma rede nova paralela a rede existente da Novacap, foi conversado com a mesma, da possibilidade de aproveitar a rede existente que passa nas proximidades da área de projeto. Foi autorizado o lançamento com a condição de criar sistemas de amortização, através de bacias de detenção/qualidade. As bacias irão promover amortização do pico de vazão e a sedimentação de sólidos suspensos e outros poluentes e matérias presentes no escoamento pluvial. Essa medida é vista como de extrema importância, pois, dentre outros fatores, essa medida favorece a redução do poder abrasivo do escoamento a velocidades elevadas nas galerias.

Serão propostas pequenas bacias de detenção/qualidade, com dimensões de 15 x 20 metros e com profundidade de 1,30m, abertas e escavadas em solo natural. Por questões de segurança, caso as Bacias fiquem inoperantes por algum momento, as redes à jusante das Bacias foram dimensionadas para suportar a vazão de chegada na Bacia, ou

seja, a vazão sem amortização.

As bacias têm a função de amortização do pico de vazão e de retenção, através da sedimentação, de poluentes e sólidos suspensos, provenientes, principalmente, do first flush, que é o escoamento dos primeiros minutos quando iniciado o evento de precipitação. Conforme Tomaz (2010), estima-se que 90% das precipitações que produzem run-off carrega a poluição difusa para os corpos hídricos (first flush) e estimamos que assim, tratando essa precipitação faça uma redução de sólidos totais em suspensão (TSS) de 80%, bem como outros parâmetros dos poluentes.

Dentro dessa concepção, de acordo com a disponibilidade de área livre e sem comprometer a segurança dos usuários no anel viário, será implantado os dispositivos de controle de qualidade, visando atender a redução de uma parcela do escoamento. O funcionamento operacional, a maneira construtiva e a disposição dos componentes dos dispositivos qualitativos inferem de forma significativa na performance de remoção de poluentes.

A Tabela 5 a seguir apresenta alguns valores médios de porcentagem no desempenho para remoção de poluentes, demonstrando a importância desse tipo de medida de controle.

**Tabela 5 - Porcentagem de remoção de poluentes por tipo de BMP utilizado**

Porcentagem de remoção por tipo de BMP							
	DBO	TSS	Fósforo	Nitrogênio	Cobre	Zinco	Chumbo
Trincheira de infiltração	90	75	65 a 75	60 a 70	85 a 90	85 a 90	85 a 90
Bacia de Infiltração	92	85	61	92	80	80	80
Filtro de areia	51	87	61	82	60	80	80
Faixa de filtro Gramada	20	20 a 40	20	20	20 a 40	20 a 40	20 a 40
Canais Gramados	-	60 a 83	29 a 45	25	2 a 46	16 a 63	15 a 67

Fonte: Soluções para o controle da poluição difusa em áreas urbanas (Poli-USP/SP, 2011)

As bacias de qualidades serão executadas de tal forma que estabeleça harmonia com a paisagem existente, os taludes serão em solo revestidos de grama, além de atender os aspectos de segurança, com cercas, portão de acesso, placa de indicação e dispositivo

de controle e segurança.

#### *Práticas de manutenção dos dispositivos*

Conforme o PDDU-DF, 2009, recomendam-se algumas práticas de manutenção:

- Realizar inspeções semestralmente ou depois de um evento chuvoso considerado;
- Remover os sedimentos acumulados nos pontos de estagnação do escoamento, antes do início do período de chuvas, ou sempre que estiver prejudicando o escoamento;
- Reconstruir os pontos que o talude sofreu erosão, bem como repor a grama.

#### **5.3.1. Apresentação dos resultados de dimensionamento hidráulico**

Elaboraram-se os cálculos hidráulicos utilizando o Software Microsoft Office Excel. A apresentação dos resultados está apresentada conforme a seguir, Figuras 5 e 6.

Figura 6 - Dimensionamento hidráulico das Valetas de Proteção

LOCALIZAÇÃO		ÁREA A (ha)	C	TEMPO DE CONCENT. tc (min)	INTENS. PLUV. i (mm/min)	VAZÃO Q (m³/s)	DECLIV. I (m/m)	TIPO DE VALETA	DIMENSÕES		COMPR. L (m)	DIMENSIONAMENTO		REVEST.	OBS. Y/D	L/60V
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL								b (m)	h (m)		VELOCIDADE (m/s)	LÁMINA (m)			
Valetas de proteção para contribuição externa																
TR=10																
Eixo 2	Eixo 2	1,2928	0,15	10,00	2,623	0,203	0,0325	VPC-02	0,60	0,30	163,00	1,23	0,245	GRAMA	0,82	2,20
11+61	9+90	0,3010	0,90													
Eixo 2	Eixo 2	2,8091	0,15	12,20	2,418	0,279	0,0330	VPC-01	1,00	0,30	212,00	1,27	0,207	GRAMA	0,69	2,78
9+90	BACIA1	0,3010	0,90													
Eixo 11	Eixo 11	0,2666	0,15	10,00	2,623	0,091	0,0331	VPC-02	0,60	0,30	118,00	0,98	0,145	GRAMA	0,48	2,01
0+30	1+45	0,1868	0,90													
Eixo1	Eixo 11	0,0849	0,15	12,20	2,418	0,036	0,0345	VPC-01	1,00	0,30	58,00	0,63	0,057	GRAMA	0,19	1,54
6+90	1+45	0,0861	0,90													
Eixo4	Eixo4	0,5016	0,15	12,78	2,370	0,088	0,0267	VPC-01	1,00	0,30	131,00	0,80	0,106	GRAMA	0,35	2,73
0+00	1+30	0,1626	0,90													
Eixo 1	Eixo 1	0,8912	0,15	10,00	2,623	0,234	0,0205	VPC-01	1,00	0,30	176,00	1,02	0,215	GRAMA	0,72	2,87
7+40	CADXA - EST.9+30	0,4450	0,90													
Alça rotatória	Alça rotatória	0,3866	0,15	10,00	2,623	0,025	0,0177	VPC-02	0,60	0,30	113,00	0,52	0,078	GRAMA	0,26	3,65
Eixo 8 - Est. 0+60																
Eixo 9	Eixo 9	0,2705	0,15	10,00	2,623	0,018	0,0267	VPC-02	0,60	0,30	75,00	0,53	0,057	GRAMA	0,19	2,35
0+94	0+10															
Eixo 3	Eixo 3	1,2906	0,15	10,00	2,623	0,110	0,0219	VPC-02	0,60	0,30	114,00	0,90	0,19	GRAMA	0,62	2,12
4+09	BACIA2	0,0644	0,90													
Eixo 1	Eixo 1	1,5026	0,15	10,00	2,623	0,334	0,0132	VPC-01	1,00	0,30	491,00	0,69	0,345	GRAMA	1,15	11,90
15+21	BACIA2	0,5980	0,90													

LOCALIZAÇÃO		ÁREA A (ha)	C	TEMPO DE CONCENT. tc (min)	INTENS. PLUV. i (mm/min)	VAZÃO Q (m³/s)	DECLIV. I (m/m)	TIPO DE VALETA	DIMENSÕES		COMPR. L (m)	DIMENSIONAMENTO		REVEST.	OBS. Y/D	L/60V
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL								b (m)	h (m)		VELOCIDADE (m/s)	LÁMINA (m)			
Valetas de proteção para contribuição externa																
TR=10																
Eixo 4	Eixo 4		0,15	10,00	2,623	0,209	0,0207	VPC-01	1,00	0,30	314,00	0,99	0,200	GRAMA	0,67	5,30
Est. 8+00	BACIA2	0,5317	0,90													
Eixo 3	Eixo 3	0,9073	0,15	10,00	2,623	0,208	0,0100	VPC-01	1,00	0,30	113,00	0,77	0,251	GRAMA	0,84	2,45
0+40	BACIA3	0,3770	0,90													
Eixo 6	Eixo 2	0,8763	0,15	10,00	2,623	0,130	0,0265	VPC-02	0,60	0,30	113,00	1,01	0,196	GRAMA	0,65	1,87
1+40	BACIA4	0,1855	0,90													
Eixo 1	Eixo 1	0,4855	0,15	10,00	2,623	0,128	0,0160	VPC-02	0,60	0,30	187,00	0,84	0,228	GRAMA	0,76121	3,71
2+30	0+40	0,2432	0,90													
Eixo 6	Eixo 2	0,8028	0,15	10,00	2,623	0,101	0,0408	VPC-02	0,60	0,30	130,00	1,08	0,145	GRAMA	0,48251	2,00
2+10	BACIA5	0,1218	0,90													
Eixo 2	Eixo 2	1,4092	0,15	10,00	2,623	0,219	0,0100	VPC-01	1,00	0,30	127,00	0,78	0,260	GRAMA	0,86577	2,71
0+00	BACIA5	0,3220	0,90													
						<b>Qtotal=</b>	<b>2,209</b>									

Figura 7 - Dimensionamento hidráulico da Rede Coletora

PLANILHA DE CÁLCULO - BUEIRO DE GREIDE/REDE COLETORA															
LOCALIZAÇÃO DO TRECHO		SUB-ÁREAS DRENAGEM A (ha)	COEF. DE ESCOAM. C.	(Ax)C SUB-ÁREAS	(Ax)C TOTAL ACUMUL.	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO		INTENS. PLUV. (mm/min)	VAZÃO DE PROJETO (m³/s)	DISPOSITIVO PLUVIAL PROPOSTO				LÂMINA D'ÁGUA (m)	VELOC. (m/s)
INICIAL	FINAL					PERCURSO Tp (min)	TOTAL ACUMUL. (min)			COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	DIÂMETRO (m)	Y/D		
BACIA1	PV1-1	1,2928	0,15	0,1939	0,4648		10,00	2,623	0,203	53,00	0,0100	0,60	0,43	0,258	1,76
		0,3010	0,90	0,2709											
				0,0000		0,50									
PV1-1	PV2-1	1,2928	0,15	0,1939	0,4648		10,00	2,623	0,203	62,00	0,0100	0,60	0,43	0,257	1,76
		0,3010	0,90	0,2709											
				0,0000		0,59									
CX-GREIDE 1	PV2-1	0,2462	0,15	0,0369	0,2259		10,59	2,565	0,097	36,00	0,0100	0,60	0,29	0,174	1,43
		0,2100	0,90	0,1890											
				0,0000		0,42									
CX-TERRENO1	PV1-2	0,6571	0,15	0,0986	0,1644		10,00	2,623	0,072	16,00	0,0100	0,60	0,25	0,149	1,31
		0,0732	0,90	0,0658											
				0,0000		0,20									
PV1-2	PV2-1	0,6571	0,15	0,0986	0,2302		10,20	2,603	0,100	40,00	0,0100	0,60	0,29	0,177	1,45
		0,1463	0,90	0,1317											
				0,0000		0,46									
PV2-1	PV3-1	2,1961	0,15	0,3294	0,9210		10,20	2,603	0,400	60,00	0,0100	0,60	0,65	0,388	2,07
		0,6573	0,90	0,5916											
				0,0000		0,48									
PV3-1	PV4-1	2,1961	0,15	0,3294	0,9210		10,20	2,603	0,400	61,00	0,0100	0,60	0,65	0,388	2,07
		0,6573	0,90	0,5916											
				0,0000		0,49									
PV4-1	PV5-1	4,9893	0,15	0,7484	1,9361		10,69	2,555	0,825	51,00	0,0300	0,60	0,74	0,443	3,69
		1,3197	0,90	1,1877											
				0,0000		0,23									
CX-TERRENO2	PV5-1		0,15	0,0000	0,4785		10,00	2,623	0,209	40,00	0,0300	0,60	0,32	0,194	2,64
		0,5317	0,90	0,4785											
				0,0000		0,25									

PLANILHA DE CÁLCULO - BUEIRO DE GREIDE/REDE COLETORA															
LOCALIZAÇÃO DO TRECHO		SUB-ÁREAS DRENAGEM A (ha)	COEF. DE ESCOAM. C.	(Ax)C SUB-ÁREAS	(Ax)C TOTAL ACUMUL.	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO		INTENS. PLUV. (mm/min)	VAZÃO DE PROJETO (m³/s)	DISPOSITIVO PLUVIAL PROPOSTO				LÂMINA D'ÁGUA (m)	VELOC. (m/s)
INICIAL	FINAL					PERCURSO Tp (min)	TOTAL ACUMUL. (min)			COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	DIÂMETRO (m)	Y/D		
PV5-1	PV6-1	5,8966	0,15	0,8845	2,8901		11,09	2,518	0,606	28,00	0,0120	0,80	0,49	0,392	2,48
		2,2284	0,90	2,0056					Rede Dupla						
				0,0000		0,19									
CX-GREIDE 2	PV6-1		0,15	0,0000	0,3087		10,00	2,623	0,135	19,00	0,0100	0,60	0,34	0,206	1,57
		0,3430	0,90	0,3087											
				0,0000		0,20									
PV6-1	PV7-1	5,8966	0,15	0,8845	3,1988		11,28	2,500	0,666	17,00	0,0140	0,80	0,49	0,396	2,69
		2,5714	0,90	2,3143					Rede Dupla						
				0,0000		0,11									
CX-GREIDE 3	PV7-1		0,15	0,0000	0,3690		11,00	2,526	0,155	19,00	0,0100	0,60	0,37	0,222	1,63
		0,4100	0,90	0,3690											
				0,0000		0,19									
PV1-4	PV2-4		0,15	0,0000	0,0187		10,00	2,623	0,008	69,00	0,0300	0,60	0,07	0,040	1,01
		0,0208	0,90	0,0187											
				0,0000		1,14									
PV2-4	PV3-4		0,15	0,0000	0,0356		11,14	2,513	0,015	70,00	0,0100	0,60	0,12	0,071	0,84
		0,0395	0,90	0,0356											
				0,0000		1,38									
PV3-4	PV7-1		0,15	0,0000	0,1947		12,53	2,391	0,078	9,00	0,0100	0,60	0,26	0,156	1,35
		0,2163	0,90	0,1947											
				0,0000		0,11									
PV7-1	PV8-1	5,8966	0,15	0,8845	3,5678		11,47	2,483	0,738	20,00	0,0150	0,80	0,52	0,412	2,83
		2,9814	0,90	2,6833					Rede Dupla						
				0,0000		0,12									



Nos trechos de rede próximo ao “ponto baixo”, embaixo do viaduto, que são mais suscetíveis ao alagamento e que causam muitos transtornos aos usuários, por precaução, caso ocorra uma chuva superior a chuva de projeto, foi dimensionada rede dupla.

Conforme as planilhas de dimensionamento, na última linha de dimensionamento da rede coletora na Figura 6, na célula destacada em azul, a vazão acumulada calculada, para a área de projeto foi de 2,30 m<sup>3</sup>/s. A vazão retida pelas 5 bacias propostas é de 0,91 m<sup>3</sup>/s, conforme o quadro resumo do *routing* das bacias (Figura 7 abaixo). O *routing* das bacias é apresentado no item 6 a seguir. Dessa forma, a vazão adicional à rede existente da Novacap será de 1,39 m<sup>3</sup>/s.

$$\text{Vazão adicional} = 2,30 - 0,91 = 1,39 \text{ m}^3/\text{s}.$$

**Figura 8 - Quadro resumo do *routing* das Bacias**

Parâmetros	Descrição	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 4	Bacia 5	Total
Q <sub>entrada</sub> (m <sup>3</sup> /s):	Vazão de entrada	0.28	0.44	0.21	0.13	0.32	
Q <sub>saída</sub> (m <sup>3</sup> /s):	Vazão de saída	0.11	0.14	0.07	0.03	0.11	
Q <sub>ret</sub> (m <sup>3</sup> /s):	Vazão retida nas Bacias	0.17	0.30	0.13	0.10	0.21	0.91
V (m <sup>3</sup> )	Volume da Bacia	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	
L (m)	Largura da Bacia	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
C (m)	Comprimento da Bacia	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	
h (m)	Altura útil da lâmina d'água	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
H (m)	Altura máxima da Bacia	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	
Ø (m)	Diâmetro da descarga de fundo	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	
L <sub>v</sub> (m)	Comprimento da crista do vertedor	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	

Com base nos dados da planilha de dimensionamento fornecida pela Novacap

(Tabela 6 abaixo), recalculou-se a rede existente da Novacap considerando a vazão adicional, resultante da área de projeto.

**Tabela 6 - Planilha de Dimensionamento Hidráulico da Rede Existente da Novacap**

SISTEMA DE CALCULO DE REDE/GALERIA DE ESGOTO PLUVIAL													FL. 103/03			
LOCAL: Setor Sudoeste - Lançamento 3																
TRECHO	TRECHOS	EXTENSÃO	TIPO	TERREHO	VAZÃO	DIMENSÃO	DECLIVIDADE	TIRANTE	DEGRAU	VELOCIDADE	NUMERO	COTA(m)	PROFUNDIDADE	OBSERVAÇÕES		
	CONTRIBUINTES	TRECHO	ESTRUTURA	COTAS (m)	(l/s)	(m)	(%)	(m)	(m)	(m/s)	DADE	DE PROUDE	DA SOLEIRA	(m)		
		(m)		MONTANTE	JUSANTE							MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	
PV35-PV36	PV34-PV35	195	GALERIA	1048,300	1042,550	24,80	1,80	2,540	1,62	0,480	8,51	2,14	1043,740	1039,800	4,560	2,750
PV36-PV37	PV35-PV36	300	GALERIA	1042,550	1033,800	24,80	1,80	3,030	1,51	0,000	9,14	2,37	1039,800	1020,710	2,750	3,090
PV37-TR5	PV36-PV37	130	GALERIA	1033,800	1031,000	24,80	2,20	1,320	1,68	1,700	6,73	1,66	1029,510	1027,800	4,290	3,200
TR5-PV38	PV37-TR5	170	GALERIA	1031,000	1028,500	24,80	2,20	0,880	1,97	0,700	5,72	1,30	1027,800	1025,600	3,200	2,900
PV38-PV39	TR5-PV38	300	GALERIA	1028,500	1024,900	24,80	2,20	1,300	1,69	0,000	6,69	1,64	1025,600	1021,710	2,900	3,190
PV39-TR6	PV38-PV39	160	GALERIA	1024,900	1022,500	24,80	2,20	1,300	1,69	0,000	6,69	1,64	1021,710	1019,630	3,190	2,870
TR6-PV40	PV39-TR6	140	GALERIA	1022,500	1019,400	24,80	2,20	1,300	1,69	1,200	6,69	1,64	1019,430	1016,610	4,070	2,790
PV40-PV41	TR6-PV40	208	GALERIA	1019,400	1011,900	24,80	2,20	3,080	1,21	1,200	9,34	2,71	1015,410	1009,000	3,990	2,900
PV41-B1	PV40-PV41	157	GALERIA	1011,900	1006,100	24,80	2,20	3,530	1,15	1,200	9,84	2,91	1007,800	1001,900	4,100	4,200

A vazão da rede existente é de 24,80 m³/s somada a vazão adicional da área do projeto de 1,39 m³/s, resulta-se na vazão de 26,19 m³/s (Figura 8 a seguir).

O dimensionamento do trecho da rede existente que irá receber a contribuição adicional está conforme Figura 8 abaixo. A lâmina d'água resultante é de 1,76m. A velocidade de escoamento é de 6,76m/s. A estrutura existe é uma galeria celular de dimensões 2,20 x 2,20m.

**Figura 9 - Dimensionamento da rede existente somada a vazão adicional amortizada de projeto**

SEÇÃO DA GALERIA	TIPO DE REVESTIMENTO	RUGOSIDADE (n)	TALUDES			LARGURA DA BASE (m)	DECLIVIDADE (%)	VAZÃO (m³/s)	VELOCIDADE (m/s)	LÂMINA (m)	REGIME DE ESCOAM.
			H	:	V						
Retangular	Concreto	0.013	0.0	:	0.0	2.20	1.30	26.19	6.76	1.76	supercrítico

A velocidade encontrada de 6,76m/s está dentro do limite recomendado pelo Termo de Referência da Novacap, que adotava como limite máximo de velocidade 11,00m/s, considerado na época que foi elaborado o projeto, conforme Figura 9 a seguir.

**Figura 10 - Condicionantes de projeto conforme TR da Novacap considerado na época do projeto da rede existente**

- Nos trechos onde a hipótese de escoamento uniforme pudesse acarretar diferenças significativas no perfil da linha d'água, foi considerado o escoamento em regime gradualmente variado.

- Adoção dos seguintes valores para o coeficiente de rugosidade:

$n=0,013$  para galeria celular de concreto moldada "in loco"

$n=0,015$  para tubo de concreto pré-fabricado e TÚNEL BALA

$n=0,024$  para tubo de aço corrugado - TUNNEL LINER

- Adoção de velocidades limites máximas de 11,0 m/s, para galerias celulares de concreto moldada "in loco", e de 8,00 m/s, para tubos de concreto.

- Dimensionamento das galerias considerando as seguintes profundidades ( $y$ ) para a lâmina d'água:

$y = 0,90D$  para galerias celulares ( $D$  = altura da galeria), e

$y = 0,82D$  para tubos de concreto ( $D$  = diâmetro do tubo)

O PV existente que irá receber a rede de drenagem da área de projeto foi levantando em campo pela equipe de topografia, conforme a seguir.



## 6. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO/QUALIDADE

### ➤ Modelagem do *Routing*

Para a modelagem do *routing*, será considerado um dos métodos de armazenamento disponíveis na literatura, o Método Modificado de *Pulz* (McCuen, 1997). Utiliza-se a Equação a seguir para a determinação do *routing*:

$$(I_1 + I_2) + \left(\frac{2 \times S_1}{\Delta t - Q_1}\right) = \left(\frac{2 \times S_2}{\Delta t - Q_2}\right) \quad \text{Equação 4}$$

Sendo:

- $I_1$  → vazão no início do período de tempo ( $m^3/s$ );
- $I_2$  → vazão no fim do período de tempo ( $m^3/s$ );
- $Q_1$  → vazão de saída no início do período de tempo ( $m^3/s$ );
- $Q_2$  → vazão de saída no fim do período de tempo ( $m^3/s$ );
- $\Delta t$  → Incremento temporal (s);
- $S_1$  → volume no início do período de tempo (s);
- $S_2$  → volume no fim do período de tempo (s).

A seguir apresentam-se os passos para *routing* do reservatório:

- 1) Determinação da relação de altura x volume armazenado x vazão de saída do reservatório (balanço de massas);
- 2) Confecção do hidrograma Unitário de entrada para o Reservatório;
- 3) *Routing* do Reservatório (determinação da hidrógrafa de saída – vazão amortizada).

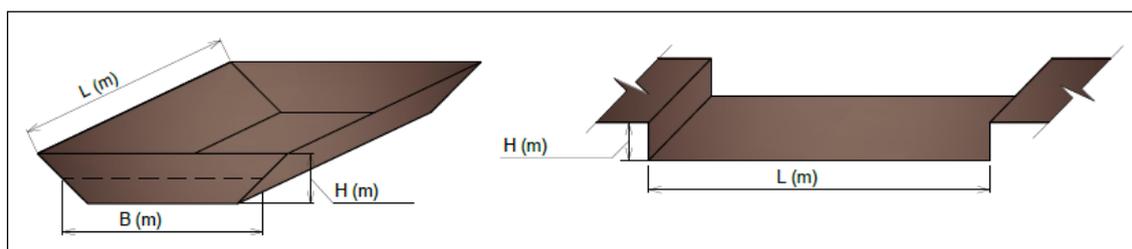
### **Modelagem Hidrodinâmica pelo *Routing***

Propuseram-se 5 pequenas Bacias de detenção/qualidade, todas com as mesmas dimensões geométricas e dimensões das estruturas de saídas, a Bacia 1, Bacia 2, Bacia 3, Bacia 4 e Bacia 5, locadas conforme apresentadas na planta de projeto.

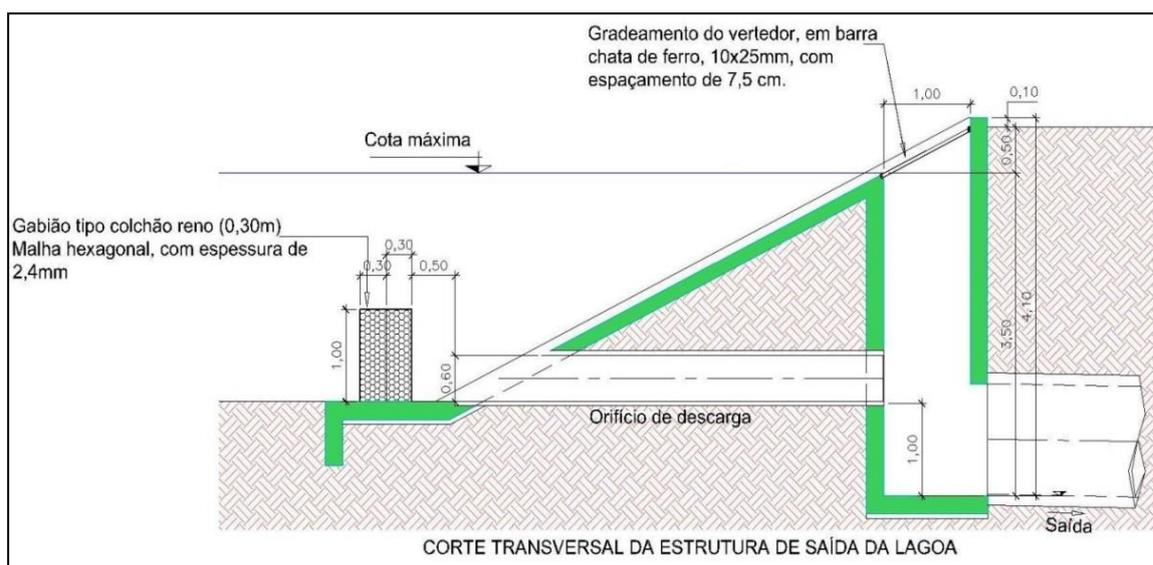
As dimensões consideradas nos cálculos para o dimensionamento foram obtidas

através do Levantamento Planialtimétrico Cadastral. Levantou-se o volume do reservatório modelagem com o auxílio do software AutoCAD civil 3D.

**Figura 11 - Croqui representativo de um reservatório e do vertedouro**



Na Figura 11 a seguir apresenta-se um croqui de seção tipo de controle do *routing*, com vertedor de segurança com gradeamento para a retenção dos resíduos flutuantes e do lixo acumulado, a colocação de gabião (tipo colchão reno de 0,30m) em frente à tomada d'água dos orifícios de descarga, funcionando como um filtro para os resíduos maiores e o orifício de saída para o controle quantitativo da vazão efluente.



**Figura 12 - Detalhe de seção tipo de controle do *routing* reservatório de detenção/qualidade**

Primeiramente, calculam-se os parâmetros de entrada para determinar o

hidrograma unitário triangular.

Para encontrar o incremento temporal para as hidrógrafas de entrada e saída, utiliza-se a Equação 5:

$$\Delta t = \frac{t_c}{5}$$

Equação 5

Na qual:

- $\Delta t$  → Incremento temporal (s);
- $t_c$  → tempo de concentração (s).

Para encontrar o tempo de pico do hidrograma utiliza-se a Equação 6, conforme segue:

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + 0,6 \times t_c$$

Equação 6

Sendo:

- $t_p$  → tempo de pico (s);
- $\Delta t$  → duração do período de tempo (s);
- $t_c$  → tempo de concentração do reservatório (s).

O tempo de base ( $t_b$ ) do hidrograma é encontrado através da equação 7:

$$t_b = 2,67 \times t_p$$

Equação 7

No qual:

- $t_b$  → tempo de base do hidrograma triangular unitário (s);
- $t_p$  → tempo de pico do hidrograma triangular unitário (s);

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos conforme equações acima. A Tabela 7 abaixo expõe os valores dos parâmetros de entrada para a simulação dos gradientes hidráulicos do reservatório.

**Tabela 7 - Valores dos parâmetros de entrada para a Bacia 1**

Parâmetros	Descrição	Equações	Valor	Observações
V (m <sup>3</sup> )	Volume de Projeto - Bacia 1	$V = \text{comprimento} * \text{largura} * h$	300.00	Calculado
L (m)	Largura do reservatório	-	15.00	Calculado
C (m)	Comprimento do reservatório	-	20.00	Calculado
h (m)	Altura útil da lâmina d'água	-	1.00	Calculado
Ø (m)	Diâmetro da descarga de fundo	-	0.30	Calculado
H (m)	Altura máxima do reservatório	-	1.30	Calculado
I <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de entrada	vazão da rede de drenagem	0.28	Calculado
t <sub>c</sub> (s)	Tempo de concentração	t <sub>c</sub> da rede de drenagem	732.30	Calculado
K <sub>0</sub> (adm)	Coeficiente de descarga do orifício	-	0.62	Tabelado
A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> )	Área do orifício	$A_0 = \text{PI} * D^2 / 4$	0.07	Calculado
g (m/s <sup>2</sup> )	Aceleração da gravidade	-	9.81	Tabelado
L <sub>v</sub> (m)	Comprimento da crista do vertedor	-	5.00	Calculado
<b>Parâmetros do Hidrograma Unitário Triangular</b>				
Δt (s)	Duração do período de tempo	$\Delta t = t_c / 5$	146.46	Calculado
t <sub>p</sub> (s)	Tempo de pico do HUT	$t_p = t_c * 0,6 + (\Delta t / 2)$	512.61	Calculado
I <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de entrada	vazão da rede de drenagem	0.28	Calculado
t <sub>b</sub> (s)	Tempo de base do HUT	$t_b = 2,67 * t_p$	1,368.67	Calculado

*Relações: altura - volume armazenado – vazão de saída do reservatório*

Inicialmente, para realizar o *routing* do reservatório confecciona-se o gráfico de armazenamento x vazão, efetuado com base nas colunas 5 e 4 da Tabela 8 apresentada a seguir. Tem-se o armazenamento máximo até a altura útil. Na Tabela 8, calcula-se a coluna 2 pela equação do orifício, conforme pela Equação 8:

$$Q_p = K_0 \times A_0 \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Equação 8

Em que:

- $Q_p$  → vazão do orifício de descarga ( $m^3/s$ );
- $K_0$  → coeficiente de descarga, tabelado - geralmente é usado 0,62 (adimensional);
- $A_0$  → área molhada do orifício ( $m^2$ );
- $g$  → aceleração da gravidade, tabelado  $g = 9,81$  ( $m/s^2$ );
- $h$  → lâmina d'água sobre o orifício (m) - varia conforme coluna 1 da Tabela 8.

Calcula-se a coluna 3 da Tabela 8 pela equação do vertedor:

$$Q = C \times L \times h^{3/2}$$

Equação 9

Sendo:

- $Q$  → vazão do vertedouro de segurança ( $m^3/s$ );
- $C$  → coeficiente de descarga, tabelado - geralmente é usado 1,71 (adimensional);
- $L$  → comprimento da crista do vertedor (m);
- $h$  → lâmina d'água sobre o vertedor (m).

A seguir apresenta-se a Tabela 8 com as Relações altura - volume armazenado –

vazão e a Figura 12, armazenamento por vazão efluente:

**Tabela 8 - Relação entre altura x volume armazenado x vazão – Bacia 1**

1	2	3	4	5
Carga - Altura total reservatório - h(m)	Vazão saída orifício - $q=k_0 \cdot A_0 \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$ (m <sup>3</sup> /s)	Vazão saída vertedor - $Q=C \cdot L \cdot H^{3/2}$ (m <sup>3</sup> /s)	Soma das vazões saída - Orifício+Vertedor (m <sup>3</sup> /s)	Vol armazenado - S (m <sup>3</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	0.00	0.00	0.00	60.00
0.40	0.10	0.00	0.10	120.00
0.60	0.13	0.00	0.13	180.00
0.80	0.16	0.00	0.16	240.00
1.00	0.18	0.00	0.18	300.00
1.10	0.19	0.27	0.46	330.00
1.15	0.19	0.50	0.69	345.00
1.20	0.20	0.76	0.96	360.00
1.23	0.20	0.94	1.14	369.00
1.24	0.20	1.01	1.21	372.00
1.25	0.20	1.07	1.27	375.00
1.30	0.21	1.40	1.61	390.00
1.40	0.22	2.16	2.38	420.00
1.45	0.22	2.58	2.80	435.00
1.50	0.23	3.02	3.25	450.00
1.60	0.23	3.97	4.21	480.00
1.70	0.24	5.01	5.25	510.00

1.71	0.24	5.12	<b>5.36</b>	<b>513.00</b>
1.72	0.24	5.22	<b>5.47</b>	<b>516.00</b>
1.73	0.24	5.33	<b>5.58</b>	<b>519.00</b>
1.74	0.24	5.44	<b>5.69</b>	<b>522.00</b>
1.75	0.25	5.55	<b>5.80</b>	<b>525.00</b>
1.80	0.25	6.12	<b>6.37</b>	<b>540.00</b>
1.90	0.26	7.30	<b>7.56</b>	<b>570.00</b>
2.00	0.26	8.55	<b>8.81</b>	<b>600.00</b>
2.10	0.27	9.86	<b>10.14</b>	<b>630.00</b>
2.20	0.28	11.24	<b>11.52</b>	<b>660.00</b>
2.30	0.28	12.67	<b>12.96</b>	<b>690.00</b>
2.40	0.29	14.16	<b>14.45</b>	<b>720.00</b>
2.50	0.30	15.71	<b>16.00</b>	<b>750.00</b>
2.60	0.30	17.30	<b>17.61</b>	<b>780.00</b>
2.70	0.31	18.95	<b>19.26</b>	<b>810.00</b>
3.00	0.33	24.18	<b>24.51</b>	<b>900.00</b>

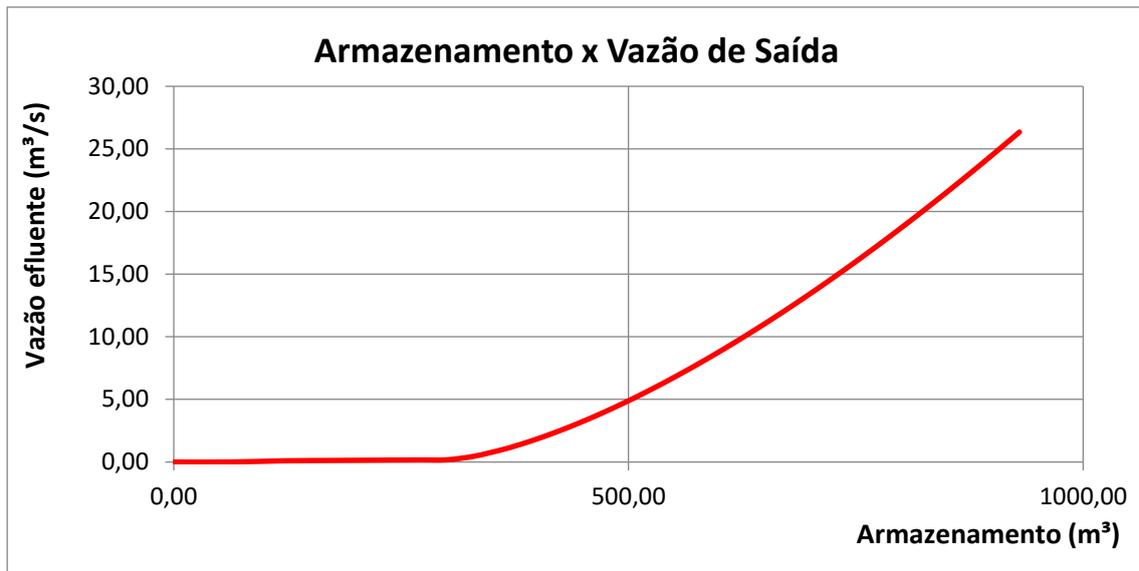


Figura 13 - Gráfico armazenamento x vazão de saída para o reservatório - Bacia 1

#### Hidrograma unitário para o Reservatório

De posse dos dados calculados na Tabela 8 acima, apresenta-se a seguir o hidrograma unitário triangular, Figura 13:

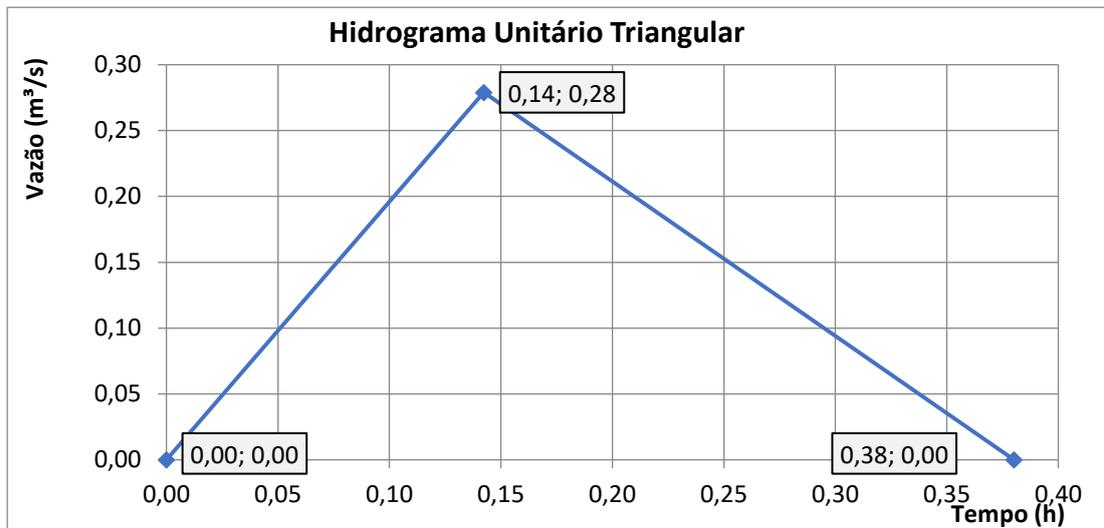


Figura 14 - Hidrograma unitário triangular para o reservatório - Bacia 1

Routing do Reservatório (determinação da hidrógrafa de saída – vazão amortizada).

A seguir, monta-se a tabela que representa o *routing* do reservatório. Nas colunas 4 e 5 da tabela estão as vazões de entrada nos tempos 1 e 2. Na coluna 9 são apresentadas as vazões de saída do reservatório ao longo do tempo.

**Tabela 9 - Routing da Bacia 1 com a vazão máxima de saída**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo	t1 (h)	t2 (h)	I1 (m <sup>3</sup> /s)	I2 (m <sup>3</sup> /s)	I1+I2 (m <sup>3</sup> /s)	(2S1/Δt-Q1) (m <sup>3</sup> /s)	(2S2/Δt+Q2) (m <sup>3</sup> /s)	Q2 (m <sup>3</sup> /s)	(2S2/Δt-Q2) (m <sup>3</sup> /s)
1.00	0.000	0.041	0.00	0.08	0.08	0.00	0.08	0.00	0.08
2.00	0.041	0.081	0.08	0.16	0.24	0.08	0.32	0.00	0.32
3.00	0.081	0.122	0.16	0.24	0.40	0.32	0.72	0.00	0.72
4.00	0.122	0.142	0.24	0.28	0.52	0.72	1.24	0.04	1.15
5.00	0.142	0.163	0.28	0.26	0.53	1.15	1.68	0.09	1.50
6.00	0.163	0.203	0.26	0.21	0.46	1.50	1.96	0.11	1.75
7.00	0.203	0.244	0.21	0.16	0.37	1.75	2.12	0.11	1.89
8.00	0.244	0.285	0.16	0.11	0.27	1.89	2.16	0.11	1.94
9.00	0.285	0.325	0.11	0.06	0.18	1.94	2.11	0.11	1.89
10.00	0.325	0.366	0.06	0.02	0.08	1.89	1.97	0.11	1.76
11.00	0.366	0.407	0.02	0.00	0.02	1.76	1.77	0.10	1.58
12.00	0.407	0.448	0.00	0.00	0.00	1.58	1.58	0.08	1.42
13.00	0.448	0.488	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	0.06	1.29
14.00	0.488	0.529	0.00	0.00	0.00	1.29	1.29	0.05	1.19
15.00	0.529	0.570	0.00	0.00	0.00	1.19	1.19	0.04	1.11

Com os elementos das colunas 4 e 9 da Tabela 9 acima confecciona-se o gráfico a seguir, que mostra o comportamento do reservatório a partir das hidrógrafas afluente (pico de cheia) e efluente (amortizada).

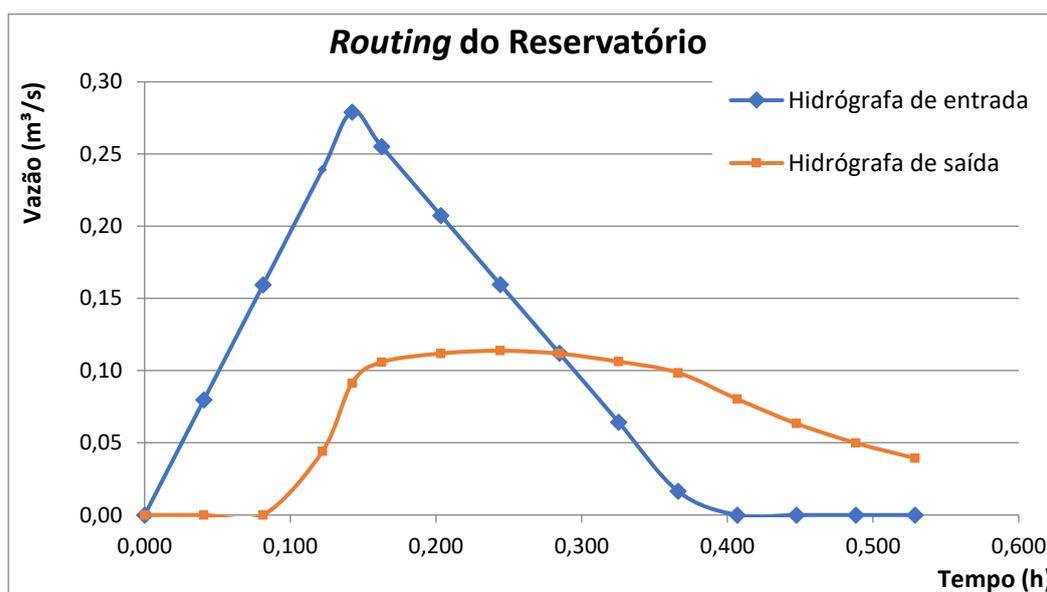


Figura 15 - Hidrógrafas de entrada e saída do reservatório - Bacia 1

A partir da Figura 14 e Tabela 9 acima pode se observar que a vazão de entrada na Bacia é de  $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$  e a vazão de saída, depois da amortização, é de  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Procedeu-se da mesma forma para a modelagem do *routing* para todas as 5 Bacias propostas. Todas as Bacias de detenção/qualidade possuem as mesmas dimensões geométricas (volume de reservação e profundidade) e dimensões das estruturas de saídas (orifício de descarga e vertedor), variando apenas as vazões de entrada. Os resultados estão apresentados conforme Tabela 10 abaixo. As vazões retidas em cada Bacia estão destacado em azul claro.

Tabela 10 - Quadro resumo do routing das Bacias de detenção/qualidade

Parâmetros	Descrição	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 4	Bacia 5
Qentrada (m³/s):	Vazão de entrada	0,28	0,44	0,21	0,13	0,32
Qsaída (m³/s):	Vazão de saída	0,11	0,14	0,07	0,03	0,11
Qret (m³/s):	Vazão retida nas Bacias	0,17	0,30	0,13	0,10	0,21
V (m³)	Volume da Bacia	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00

L (m)	Largura da Bacia	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
C (m)	Comprimento da Bacia	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
h (m)	Altura útil da lâmina d'água	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
H (m)	Altura máxima da Bacia	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Ø (m)	Diâmetro da descarga de fundo	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Lv (m)	Comprimento da crista do vertedor	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

## 7. APRESENTAÇÃO

O Projeto de Drenagem é composto pelo seguinte conjunto de 19 arquivos:

**Tabela 11. Arquivos de Projeto**

Arquivo	Descrição	Revisão
2101-DRN-RPE-R01	Relatório de Projeto	R01
2101-DRN-EX-001-R01	Projeto de Drenagem - Geral	R01
2101-DRN-EX-002-R01	Projeto de Drenagem - Parcial	R01
2101-DRN-EX-003-R01	Projeto de Drenagem - Parcial	R01
2101-DRN-EX-004-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-005-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-006-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-007-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-008-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-009-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-010-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-011-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-012-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-013-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-014-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-015-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-016-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-017-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01
2101-DRN-EX-018-R01	Projeto de Drenagem - Detalhes Padrão	R01

## 8. SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO – NOVACAP

**CARTA Nº 042-22-DER**

Brasília, 09 de fevereiro de 2022.

A

**Companhia Urbanizadora da Nova Capital - NOVACAP**

**Diretoria de Urbanização – DU**

*Eng. Hilton Moreira*

*Assessor DEINFRA*

*Fone: (61) 3403-2469*

**Ref: Contrato nº 005/2021-** Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia, do Sistema Viário de acesso à Via STN, ao Setor Noroeste e ao TAN - Terminal Asa Norte.

**PROCESSO Nº 00113-00003620/2020-94**

**Assunto: Análise de Projeto de Drenagem**

Prezados Srs.

A **AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda**, contratada pelo DER/DF mediante contrato nº 005/2021, Ordem de Serviço Nº 17/2021 – DER-DF/DG/SUTEC, vem por intermédio desta carta solicitar a análise técnica dos projetos de drenagem pluvial referentes ao contrato em epígrafe.

Está sendo entregue 1 (um) volume impresso e 1 (um) CD contendo todas as plantas, relatórios e memórias de cálculo.

Em caso de dúvidas e/ou esclarecimentos o contato poderá ser feito com o Eng. Thiago Peixoto Novaes, telefone (61) 3242-0564, ou Celular (31) 99745-7822 e pelo E-mail [tnovais@volar.com.br](mailto:tnovais@volar.com.br) ou [contato@aetplan.com.br](mailto:contato@aetplan.com.br), ou [ana.parisi@aetplan.com.br](mailto:ana.parisi@aetplan.com.br)

Por fim aguardamos as considerações desse órgão e nos colocamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

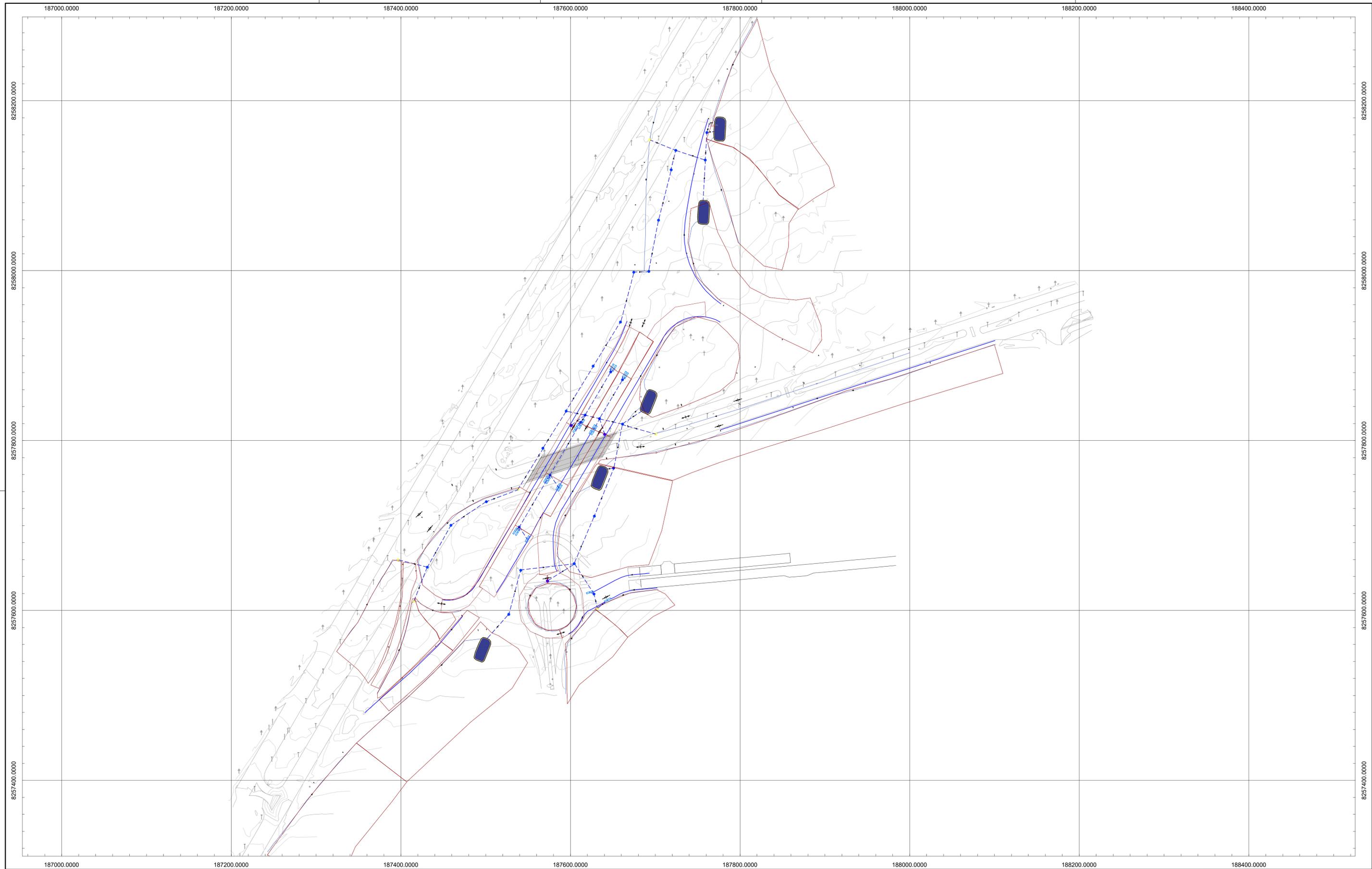
Atenciosamente,

**Ana Cecília Parisi**  
CAU A80096-1

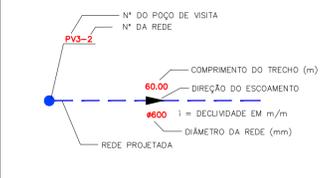
**Representante Legal – Consórcio AeT/Volar**



## 9. PRANCHAS



**LEGENDA:**



- PONTO BAIXO
- PONTO ALTO
- MICRO BACIA DE AMORTECIMENTO E INFILTRAÇÃO COM DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD-02
- MICRO BACIA DE AMORTECIMENTO E INFILTRAÇÃO COM DESCIDAS D'ÁGUA RÁPIDA - DAR-02
- POÇO DE VISITA - PV
- CX-TERRENO - CAIXA COLETORA PARA TERRENO
- CX-GREIDE - CAIXA COLETORA PARA GREIDE DA VIA

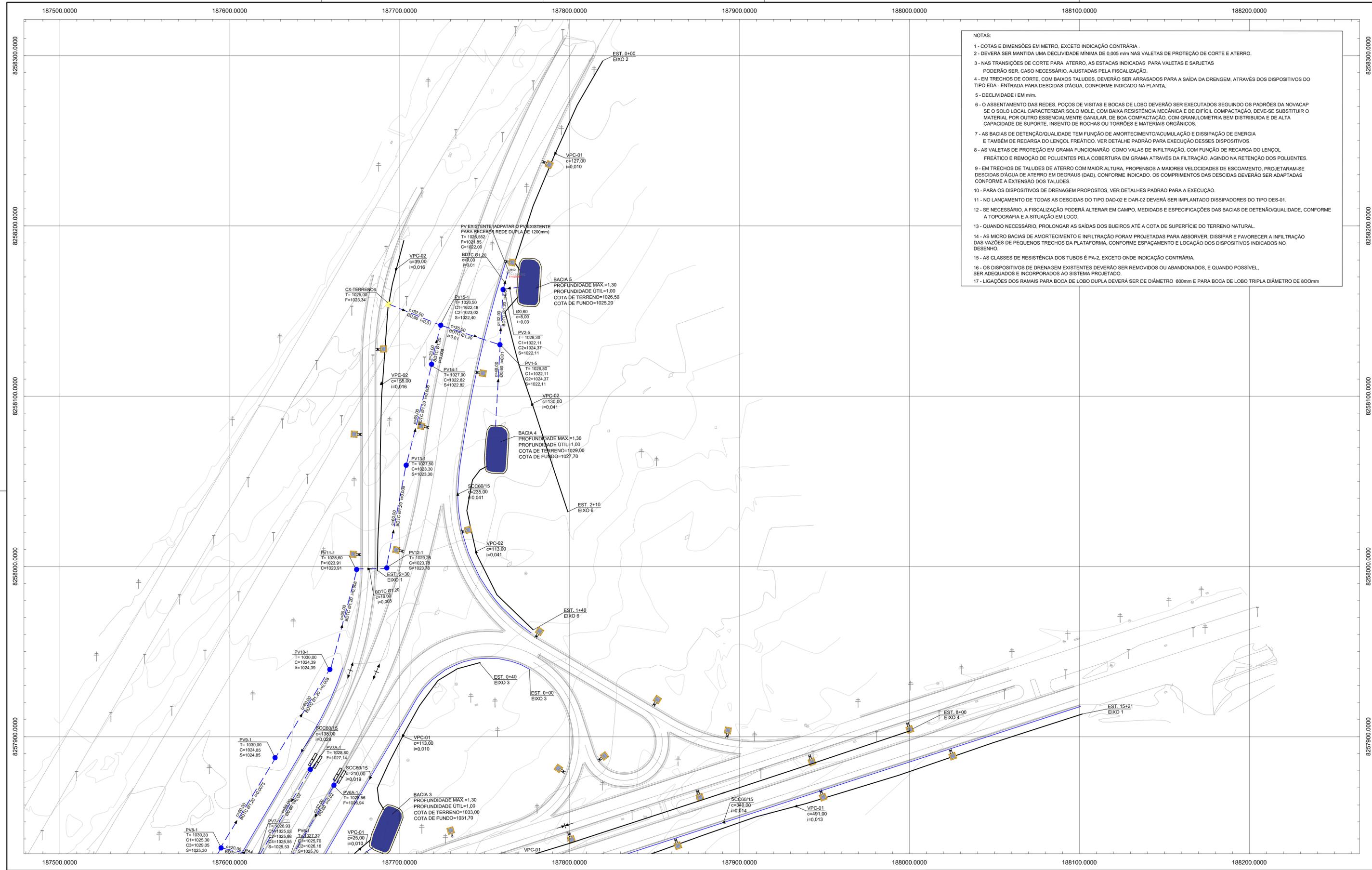
- BOCA DE LOBO DUPLA
- BOCA DE LOBO TRIPLA
- BACIA DE DETENÇÃO/QUALIDADE
- ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

- T = COTA DE TOPO
- F = COTA DE FUNDO
- C= COTA DE CHEGADA
- S= COTA DE SAÍDA
- VPC= VALETA DE GRAMA DE PROTEÇÃO EM CORTE
- SCC= SARJETAS DE CONCRETO EM CORTE

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

	TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO ESCALA 1:2.000	LOCAL BRASÍLIA TRECHO/SUBTRECHO NOROESTE	PROJETO PAULO CAVALCANTI PROJETO THIAGO NOVAIS	
FOLHA 01/18 REVISÃO 01	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM - GERAL CÓDIGO 2101-DRN-EX-001-R01	CÁLCULO/DESENHO ERNANI J. SANTOS DATA JANEIRO/2022	



- NOTAS:
- 1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
  - 2 - DEVERÁ SER MANTIDA UMA DECLIVIDADE MÍNIMA DE 0,005 m/m NAS VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTE E ATERRO.
  - 3 - NAS TRANSIÇÕES DE CORTE PARA ATERRO, AS ESTACAS INDICADAS PARA VALETAS E SARJETAS PODERÃO SER, CASO NECESSÁRIO, AJUSTADAS PELA FISCALIZAÇÃO.
  - 4 - EM TRECHOS DE CORTE, COM BAIXOS TALUDES, DEVERÃO SER ARRASADOS PARA A SAÍDA DA DRENAGEM, ATRAVÉS DOS DISPOSITIVOS DO TIPO EDA - ENTRADA PARA DESCIDAS D'ÁGUA, CONFORME INDICADO NA PLANTA.
  - 5 - DECLIVIDADE I EM m/m.
  - 6 - O ASSENTAMENTO DAS REDES, POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO DEVERÃO SER EXECUTADOS SEGUINDO OS PADRÕES DA NOVACAP SE O SOLO LOCAL CARACTERIZAR SOLO MOLE, COM BAIXA RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE DIFÍCIL COMPACTAÇÃO, DEVE-SE SUBSTITUIR O MATERIAL POR OUTRO ESSENCIALMENTE GRANULAR, DE BOA COMPACTAÇÃO, COM GRANULOMETRIA BEM DISTRIBUÍDA E DE ALTA CAPACIDADE DE SUPORTE, INSENTO DE ROCHAS OU TORRÕES E MATERIAIS ORGÂNICOS.
  - 7 - AS BACIAS DE DETENÇÃO/QUALIDADE TEM FUNÇÃO DE AMORTECIMENTO/ACUMULAÇÃO E DISSIPAÇÃO DE ENERGIA E TAMBÉM DE RECARGA DO LENÇOL FREÁTICO. VER DETALHE PADRÃO PARA EXECUÇÃO DESSES DISPOSITIVOS.
  - 8 - AS VALETAS DE PROTEÇÃO EM GRAMA FUNCIONARÃO COMO VALAS DE INFILTRAÇÃO, COM FUNÇÃO DE RECARGA DO LENÇOL FREÁTICO E REMOÇÃO DE POLUENTES PELA COBERTURA EM GRAMA ATRAVÉS DA FILTRAÇÃO, AGINDO NA RETENÇÃO DOS POLUENTES.
  - 9 - EM TRECHOS DE TALUDES DE ATERRO COM MAIOR ALTURA, PROPENSOS A MAIORES VELOCIDADES DE ESCOAMENTO, PROJETARAM-SE DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS (DAD), CONFORME INDICADO. OS COMPRIMENTOS DAS DESCIDAS DEVERÃO SER ADAPTADAS CONFORME A EXTENSÃO DOS TALUDES.
  - 10 - PARA OS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PROPOSTOS, VER DETALHES PADRÃO PARA A EXECUÇÃO.
  - 11 - NO LANÇAMENTO DE TODAS AS DESCIDAS DO TIPO DAD-02 E DAR-02 DEVERÁ SER IMPLANTADO DISSIPADORES DO TIPO DES-01.
  - 12 - SE NECESSÁRIO, A FISCALIZAÇÃO PODERÁ ALTERAR EM CAMPO, MEDIDAS E ESPECIFICAÇÕES DAS BACIAS DE DETENÇÃO/QUALIDADE, CONFORME A TOPOGRAFIA E A SITUAÇÃO EM LOCO.
  - 13 - QUANDO NECESSÁRIO, PROLONGAR AS SAÍDAS DOS BUEIROS ATÉ A COTA DE SUPERFÍCIE DO TERRENO NATURAL.
  - 14 - AS MICRO BACIAS DE AMORTECIMENTO E INFILTRAÇÃO FORAM PROJETADAS PARA ABSORVER, DISSIPAR E FAVORECER A INFILTRAÇÃO DAS ZÓZES DE PEQUENOS TRECHOS DA PLATAFORMA, CONFORME ESPAÇAMENTO E LOCAÇÃO DOS DISPOSITIVOS INDICADOS NO DESENHO.
  - 15 - AS CLASSES DE RESISTÊNCIA DOS TUBOS E PA-2, EXCETO ONDE INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
  - 16 - OS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM EXISTENTES DEVERÃO SER REMOVIDOS OU ABANDONADOS, E QUANDO POSSÍVEL, SER ADEQUADOS E INCORPORADOS AO SISTEMA PROJETADO.
  - 17 - LIGAÇÕES DOS RAMAIS PARA BOCA DE LOBO DUPLA DEVERÁ SER DE DIÂMETRO 600mm E PARA BOCA DE LOBO TRIPLA DIÂMETRO DE 800mm

**LEGENDA:**

- BOCA DE LOBO DUPLA
- BOCA DE LOBO TRIPLA
- BACIA DE DETENÇÃO/QUALIDADE
- PONTO BAIXO
- PONTO ALTO
- MICRO BACIA DE AMORTECIMENTO E INFILTRAÇÃO COM DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD-02
- MICRO BACIA DE AMORTECIMENTO E INFILTRAÇÃO COM DESCIDAS D'ÁGUA RÁPIDA - DAR-02
- POÇO DE VISITA - PV
- CX-TERRENO - CAIXA COLETOIRA PARA TERRENO
- CX-GREIDE - CAIXA COLETOIRA PARA GREIDE DA VIA

T = COTA DE TOPO  
F = COTA DE FUNDO  
C = COTA DE CHEGADA  
S = COTA DE SAÍDA  
VPC = VALETA DE GRAMA DE PROTEÇÃO EM CORTE  
SCC = SARJETA DE CONCRETO EM CORTE  
BDTC = BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO (REDE DUPLA)

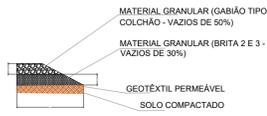
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU 80095-3	
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU 80096-1	
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	-

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	-	-
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

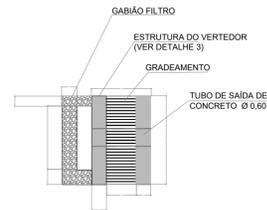
ETAPA DE PROJETO	LOCAL	PROJETO
EXECUTIVO	BRASÍLIA	PAULO CAVALCANTI
ESCALA	TRECHO/SUBTRECHO	PROJETO
1:2.000	NOROESTE	THIAGO NOVAIS
FOLHA	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE	CÁLCULO/DESENHO
02/18	PROJETO DE DRENAGEM - PARCIAL	ERNANI J. SANTOS
REVISÃO	CODIGO	DATA
01	2101-DRN-EX-002-R01	JANEIRO/2022



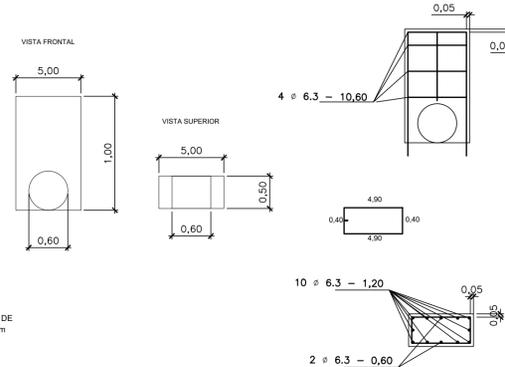
**DETALHE 1 - CAMADAS DRENANTES**  
SESCALA



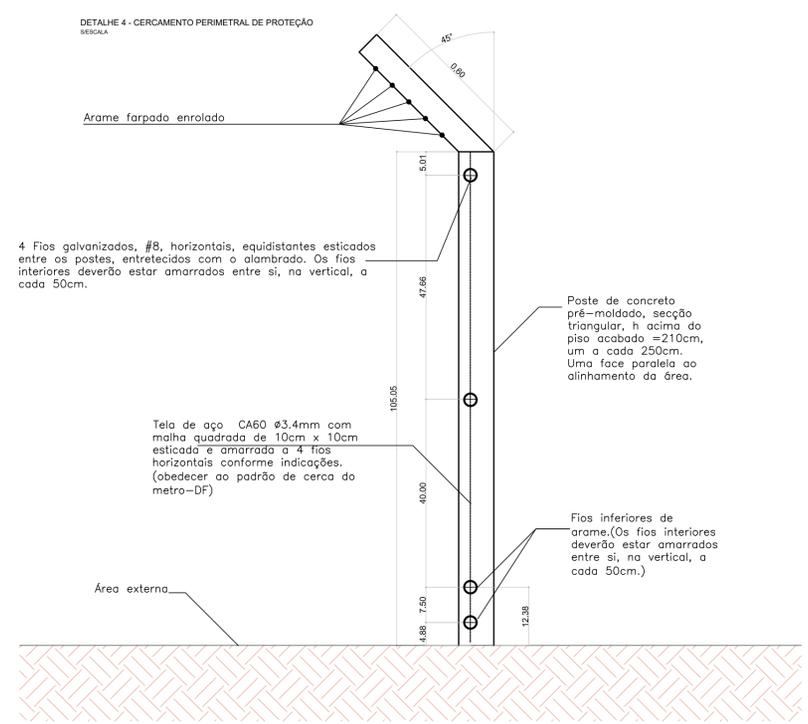
**DETALHE 5 - CONJUNTO VERTEDOR**  
SESCALA VISTA SUPERIOR



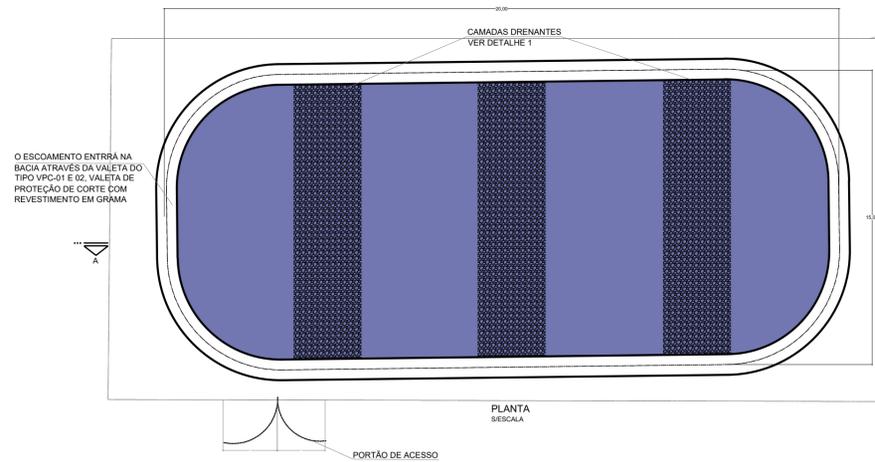
**DETALHE 3 - ESTRUTURAL VERTEDOR**  
SESCALA (2 PEÇAS)



**DETALHE 4 - CERCAMENTO PERIMETRAL DE PROTEÇÃO**  
SESCALA



**BACIA DE DETENÇÃO/ QUALIDADE**

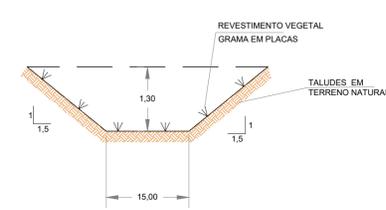


CERCAMENTO PERIMETRAL DE PROTEÇÃO, AFASTADO 2,00m DE OFFSET DA SAÍDA DO ATERRIO (VER DETALHE 4)

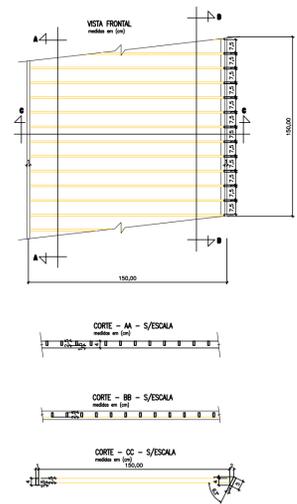
**CORTE TRANSVERSAL ESQUEMÁTICO DA CERCA PERIMETRAL**



**SEÇÃO TIPO DA BACIA**  
SESCALA

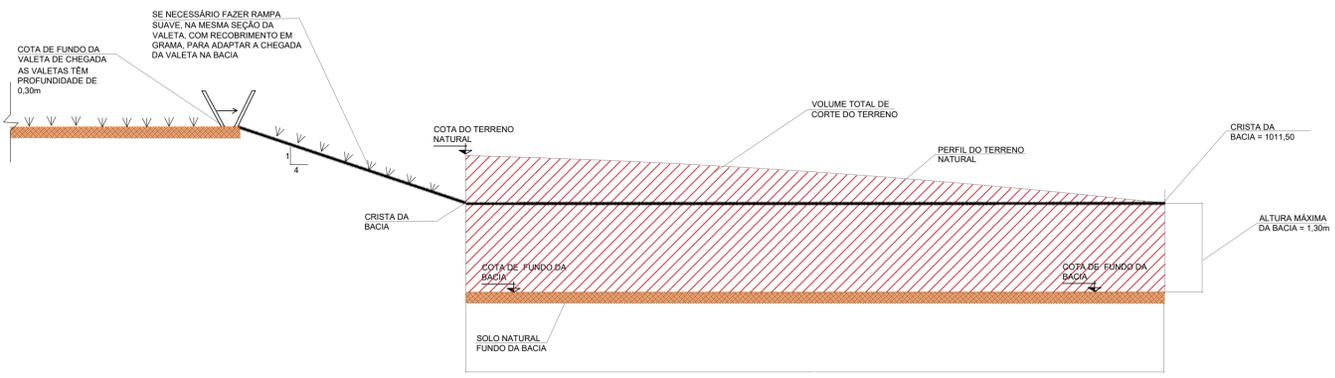
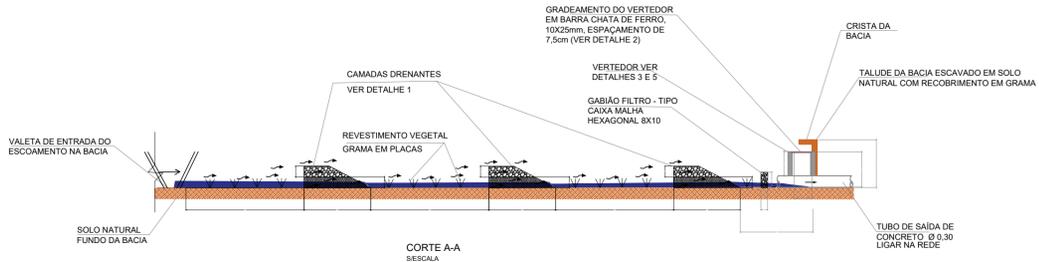


**DETALHE 2 - GRADEAMENTO DO VERTEDOR**  
SESCALA



**RECOMENDAÇÕES PARA TODA CONCRETAGEM**

- DE ACORDO COM A NBR 14931/2003 RECOMENDAMOS:
- A - LANÇAMENTO**
- O CONCRETO DEVE SER LANÇADO O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DO LOCAL DEFINITIVO;
  - EM NENHUMA HIPÓTESE O LANÇAMENTO DEVE OCORRER APÓS O INÍCIO DA PEGA;
  - O LANÇAMENTO DEVE SER FEITO DE MANEIRA UNIFORME SOBRE AS FORMAS;
  - USAR FUNIS, CALHAS OU TRUMBAS QUANDO A ALTURA DE QUEDA FOR SUPERIOR
- B - ADENSAMENTO**
- USAR ADENSAMENTO MECANIZADO COM VIBRADOR DE IMERSÃO;
  - EVITAR A VIBRAÇÃO DA ARMADURA PARA NÃO PREJUDICAR A ADERÊNCIA COM O CONCRETO;
  - A ALTURA DAS CAMADAS NÃO DEVEM ULTRAPASSAR 3/4 DO COMPRIMENTO DA AGULHA;
  - O VIBRADOR DEVE SER APLICADO NA POSIÇÃO VERTICAL;
  - FAZER A VIBRAÇÃO NO MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE PONTOS DA PEÇA CONCRETADA;
  - A RETIRADA DO VIBRADOR DEVE SER LENTA E MANTENDO-O SEMPRE LIGADO;
  - NÃO PERMITIR O CONTATO DO VIBRADOR COM A FORMA PARA EVITAR O APARECIMENTO DE BOLHAS DE AR.
- C - CURA**
- A CURA DEVE SE DAR ATÉ QUE A RESISTÊNCIA DO CONCRETO ATINJA 15,00 MPa E POR NO MÍNIMO 7 DIAS



RESUMO - ESTIMATIVA DE VOLUMES (m³)
Sem empolamento
VOLUME DE CORTE = 390m³

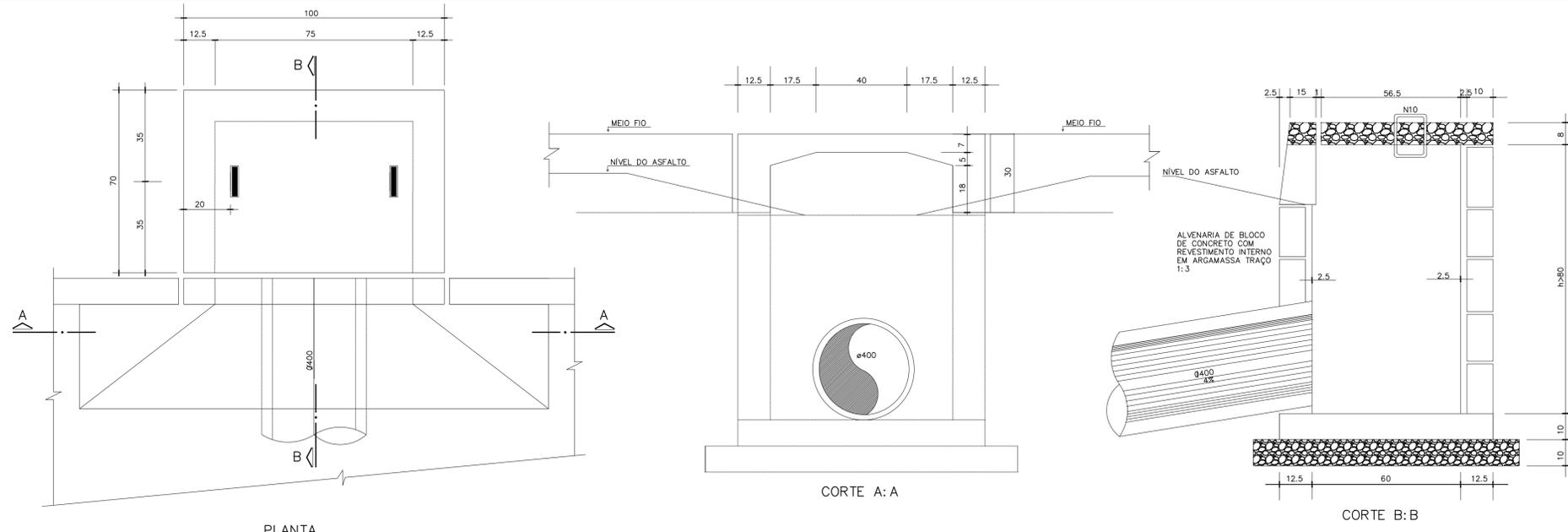
- NOTAS:**
- 1) MEDIDAS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
  - 2) PARA O MATERIAL GRANULAR DAS CAMADAS DRENANTES PODE SER USADO GABIÃO TIPO COLCHÃO E BRITA GRADUADA SIMPLES
  - 3) AS CAMADAS DRENANTES SÃO DISPOSTAS EM SÉRIE COM FUNÇÃO DE DISSIPAR A ENERGIA DO ESCOAMENTO, REMOÇÃO DOS POLUENTES ATRAVÉS DA FILTRAÇÃO E PERCOLÇÃO PELO MATERIAL FILTRANTE.
  - 4) O GEOTÊXTEL DEVERÁ SER REPASSADO A CADA 0,30m
  - 5) O GABIÃO DEVE SER CONFECCIONADO EM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO, DE ACORDO COM A NBR-10514/88, COM REVESTIMENTO DE ZINCO PESADO
  - 6) ONDE NECESSÁRIO, AJUSTAR AS MEDIDAS DE COMPRIMENTO E LARGURA DA BACIA PARA A EXECUÇÃO EM LOCO, CONFORME CONDIÇÕES TOPOGRÁFICAS E DISPONIBILIDADE DE ÁREA

- 7) PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO
  - A BACIA DE QUALIDADE DEVE SER INSPECIONADA INICIALMENTE NOS PRIMEIROS SEIS MESES E DEPOIS PODERÁ SER MAIS ESPAÇADO;
  - DEVERÃO SER REMOVIDOS OS DETRITOS E REALIZAR INSPEÇÕES PARA EVITAR ENTUPIAMENTOS;
  - A REMOÇÃO E LIMPEZA DAS PEDRAS BRITADAS PODERÃO SER VISTO ANUALMENTE.
- 8) AS COTAS DE TOPO, CRISTA E FUNDO DA BACIA, BEM COMO AS PROFUNDIDADES, ESTÃO REPRESENTADAS NA PLANTA DE DRENAGEM

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

ETAPA DE PROJETO	LOCAL	PROJETO
EXECUTIVO	BRASÍLIA	PAULO CAVALCANTI
ESCALA: 1:1.000	TRECHO SUBTERRÂNEO NOROESTE	PROJETO THIAGO NOVAIS
FOLHA: 04/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: PROJETO DE DRENAGEM - BACIA DE QUALIDADE	CÁLCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-004-R01	DATA: JANEIRO/2022



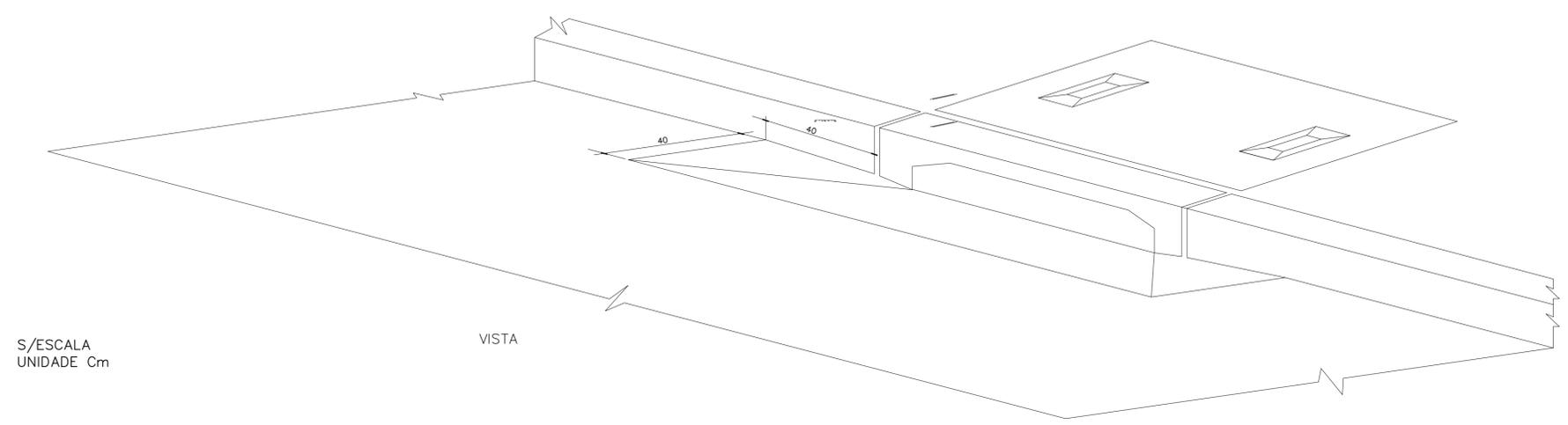
**QUADRO DE FERROS**

N	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTOS	
			U. N. T.	T. O. T. A. L.
1	5/16"	2	1.51	3.02
2	3/8"	2	2.00	4.00
3	3/4"	9	0.34	3.06
4	3/4"	3	0.50	1.50
5	3/4"	3	0.50	1.50
6	1/4"	8	1.29	10.32
7	1/44"	7	0.99	6.93
8	1/4"	4	1.29	5.16
9	3/4"	7	0.99	6.93
10	3/8"	2	0.50	1.00

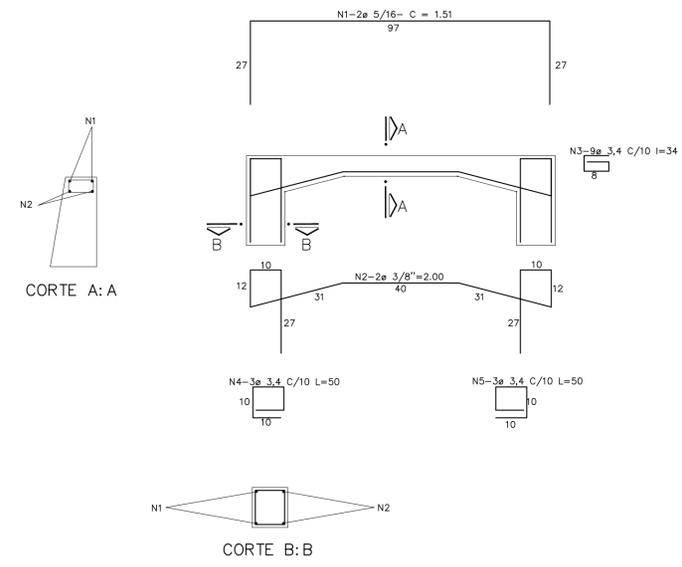
**RESUMO DO QUADRO DE FERROS**

AÇO	Ø	COMP (cm)	PESO TOTAL (kg)
CA - 50	5/16"	3.02	1.16
CA - 50	1/4"	22.41	5.62
CA - 60	3/8"	4.00	2.24
CA - 60	3/4"	12.99	0.92
CA - 24	3/8"	1.00	0.56
<b>P E S O T O T A L</b>			<b>10.50</b>

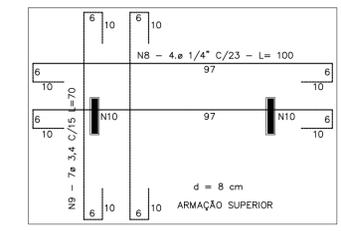
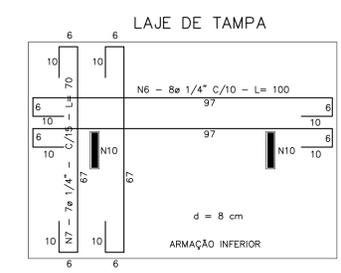
**NOTA**  
 CÓPIA DO DESENHO PADRÃO  
 NOVACAP D e U 150/472A - BOCA DE LOBO



S/ESCALA  
 UNIDADE Cm



**DETALHES DE ARMAÇÃO**



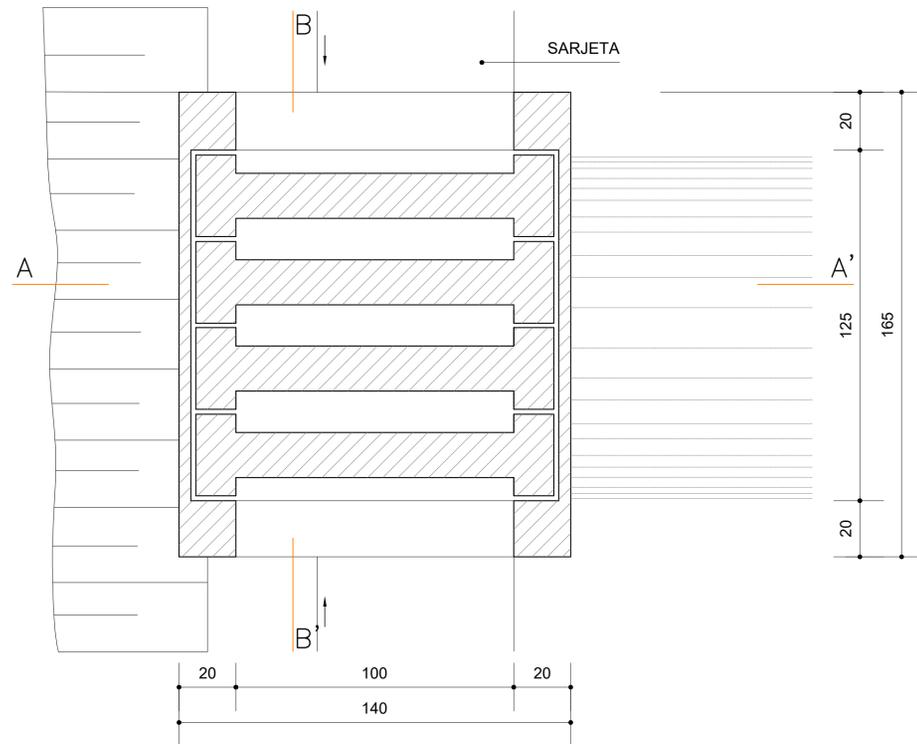
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Signature]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Signature]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

<b>DER DF</b>	TÍTULO/SPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL: BRASÍLIA	PROJETO: PAULO CAVALCANTI
ESCALA: 1:1.000	TRECHO/SUBTRECHO: NOROESTE	PROJETO: THIAGO NOVAIS
FOLHA: 05/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: PROJETO DE DRENAGEM - BOCA DE LOBO	CÁLCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-005-R01	DATA: JANEIRO/2022

# CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01)

PLANTA (S/ESCALA)



NERVURAS

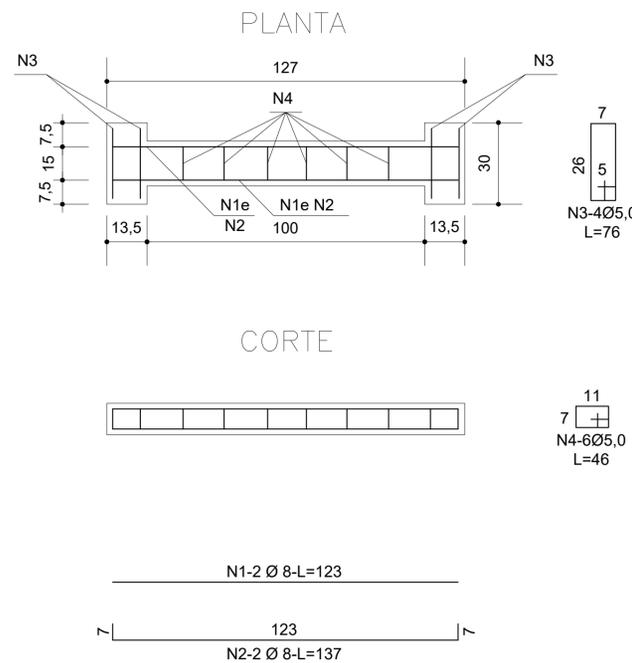
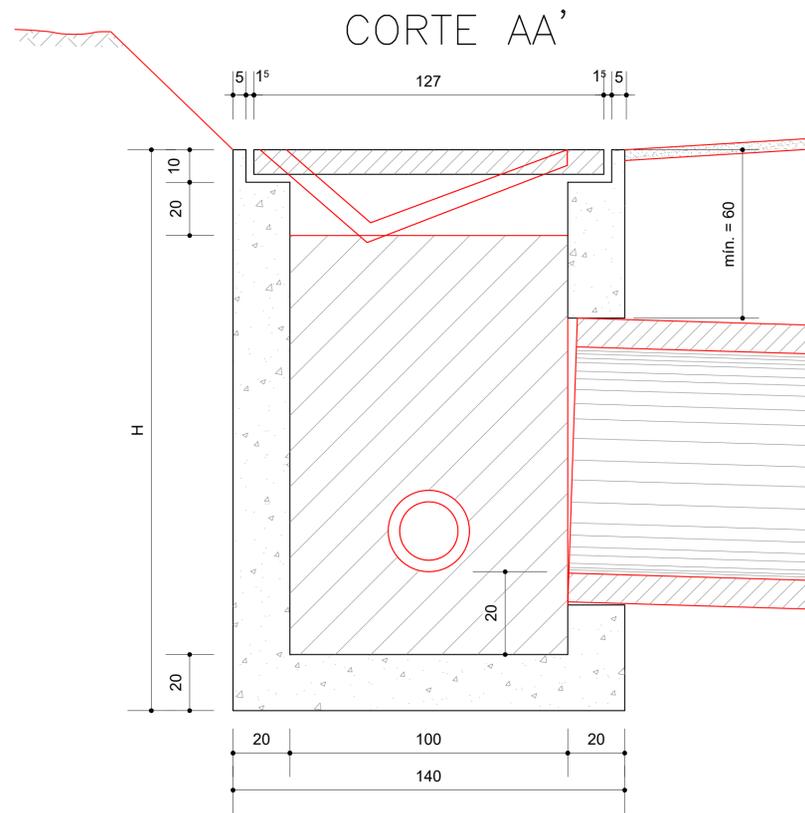


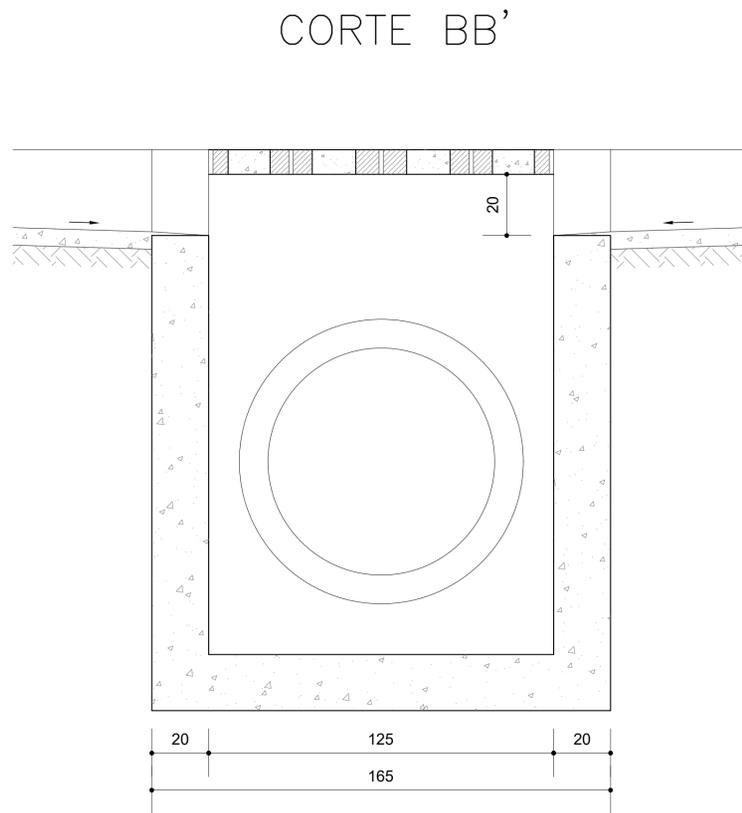
TABELA DE ARMADURAS				
AÇO CA 50				
N	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO UNITÁRIO (Kg)	PESO TOTAL (Kg)
1	8,0	2,46	0,40	0,99
2	8,0	2,74	0,40	1,10
3	5,0	3,04	0,16	0,49
4	5,0	2,76	0,16	0,44
TOTAL				3,02

QUANTIDADES UNITÁRIAS ( 4 NERVURAS )		
TCC 01		
CONCRETO fck ≥ 15 MPa	m³	0,092
AÇO CA 50	Kg	12,08
FORMAS	m²	1,38

CORTE AA'



CORTE BB'



QUANTIDADES UNITÁRIAS ( CAIXA )				
CONCRETO fck ≥ 11 MPa ( m³ )				
H (m)	φ=60	φ=80	φ=100	φ=120
2,0	2,200/CCS 01	2,100/CCS 02	2,000/CCS 03	1,900/CCS 04
2,5	2,750/CCS 05	2,650/CCS 06	2,550/CCS 07	2,450/CCS 08
3,0	3,300/CCS 09	3,200/CCS 10	3,100/CCS 11	3,000/CCS 12
3,5	3,850/CCS 13	3,750/CCS 14	3,650/CCS 15	3,550/CCS 16
4,0	4,400/CCS 17	4,300/CCS 18	4,200/CCS 19	4,100/CCS 20
H (m)	CÓDIGO	FORMAS ( m² )	ESCAVAÇÃO ( m³ )	APILOAMENTO ( m³ )
2,0	CCS 01 a CCS 04	20,30	15,00	5,00
2,5	CCS 05 a CCS 08	25,60	19,00	6,00
3,0	CCS 09 a CCS 12	30,90	23,00	7,00
3,5	CCS 13 a CCS 16	36,20	26,00	8,00
4,0	CCS 17 a CCS 20	41,50	30,00	9,00

**OBSERVAÇÕES :**

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O DISPOSITIVO PODERÁ, OPCIONALMENTE, RECEBER A DESCARGA DE DRENOS RASOS OU PROFUNDOS.

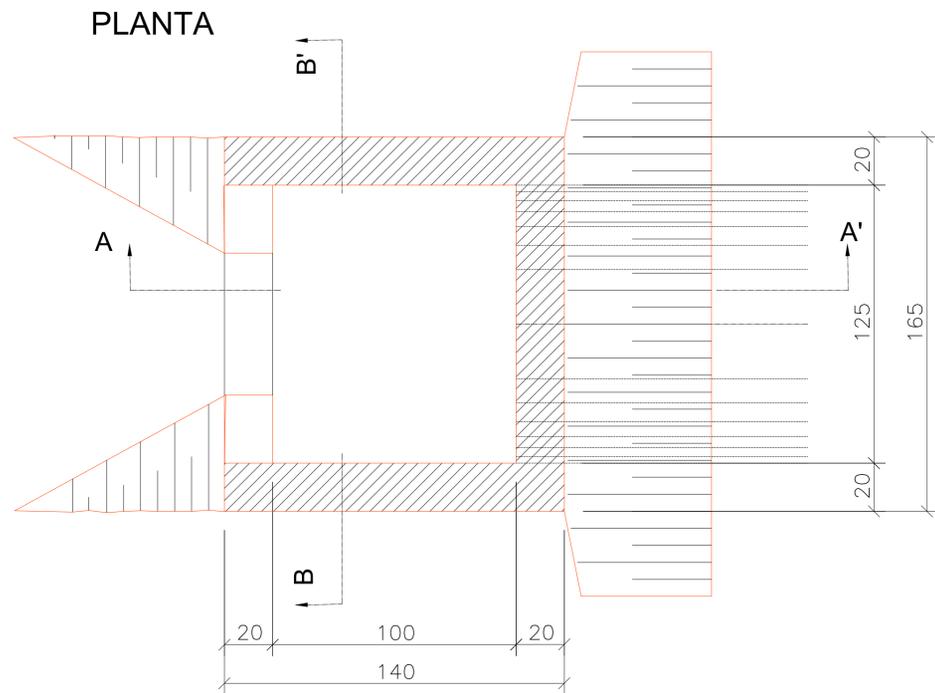
- 3 - O DISPOSITIVO APLICA-SE A QUALQUER TIPO DE SARJETA ESPECIFICADO, INCLUSIVE AS DE CANTEIRO CENTRAL. AJUSTAR, NA OBRA, A CONEXÃO DA SARJETA À CAIXA.

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL: BRASÍLIA	PROJETO: PAULO CAVALCANTI
ESCALA: 1:1.000	TRECHO/SUBTRECHO: NOROESTE	PROJETO: THIAGO NOVAIS
FOLHA: 06/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: CAIXA COLETORA DE SARJETA CX-1	CÁLCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-006-R01	DATA: JANEIRO/2022

# CAIXA COLETORA DE TALVEGUE - CCT

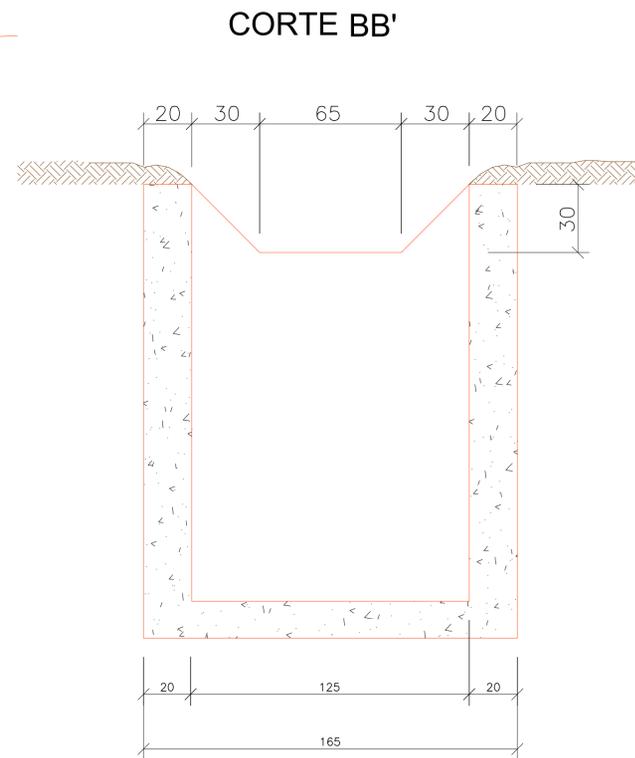
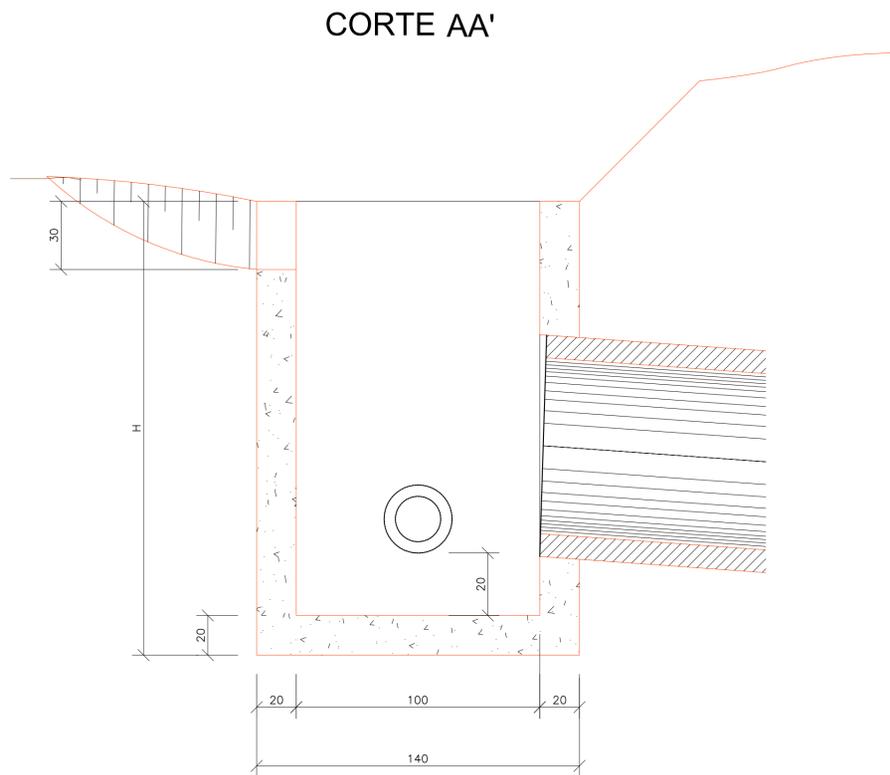


## QUANTIDADES UNITÁRIAS

CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³)				
H (m)	∅ = 60	∅ = 80	∅ = 100	∅ = 120
2.0	2.260/CCT01	2.160/CCT02	2.070/CCT03	1.960/CCT04
2.5	2.810/CCT05	2.710/CCT06	2.620/CCT07	2.910/CCT08
3.0	3.360/CCT09	3.260/CCT10	3.170/CCT11	3.060/CCT12
3.5	3.910/CCT13	3.810/CCT14	3.720/CCT15	3.610/CCT16
4.0	2.260/CCT17	4.360/CCT18	4.270/CCT19	4.160/CCT20

H (m)	CÓDIGO	FORMAS (m²)	ESCAVAÇÃO (m³)	APILOAMENTO (m³)
2.0	CCT01aCCT04	20,30	15,00	5,00
2.5	CCT05aCCT08	25,60	19,00	6,00
3.0	CCT09aCCT12	30,90	23,00	7,00
3.5	CCT13aCCT16	36,20	26,00	8,00
4.0	CCT17aCCT20	41,50	30,00	9,00



Observações:

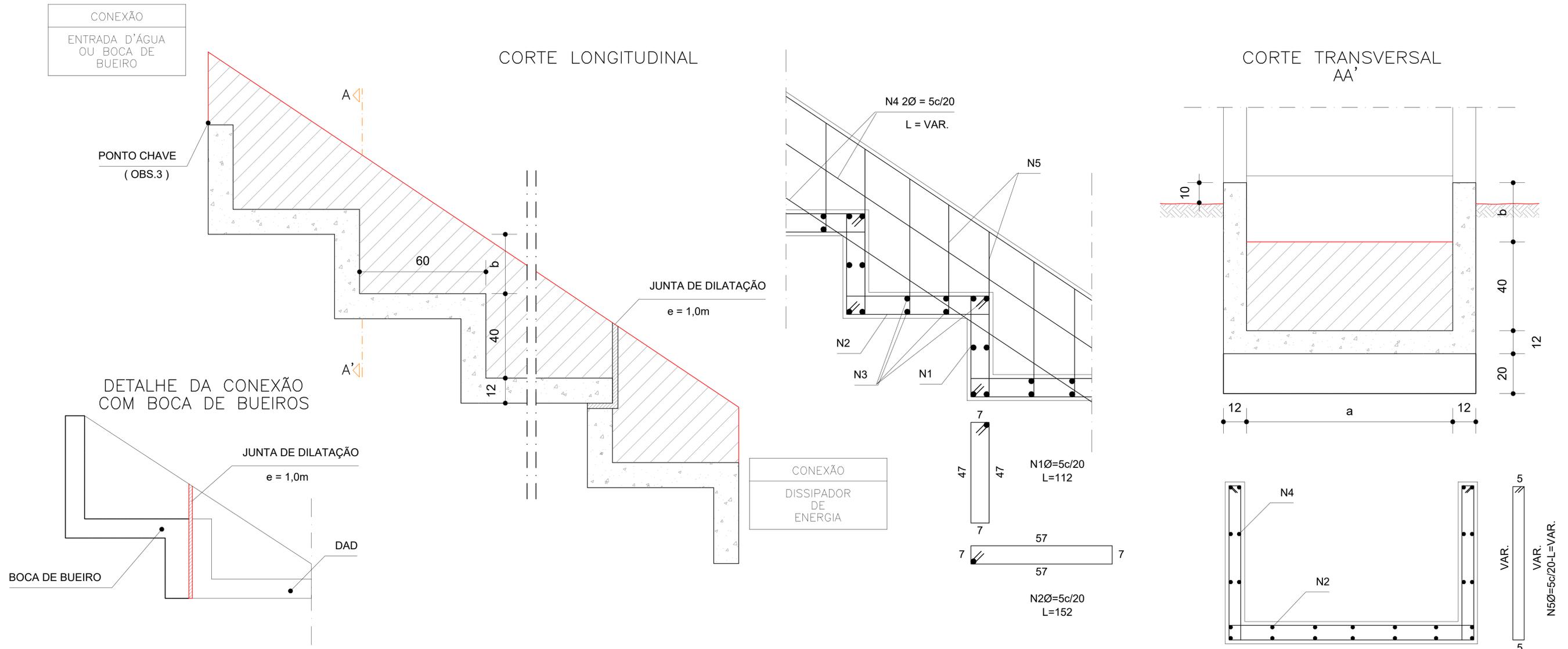
- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O dispositivo poderá opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos.

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Signature]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Signature]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/SPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL BRASÍLIA	PROJETO PAULO CAVALCANTI
ESCALA 1:1.000	TRECHO/SUBTRECHO NOROESTE	PROJETO THIAGO NOVAIS
FOLHA 07/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE CAIXA COLETORA DE TALVEGUE CX-2	CÁLCULO/DESENHO ERNANI J. SANTOS
REVISÃO 01	CÓDIGO 2101-DRN-EX-007-R01	DATA JANEIRO/2022

# DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS

CONCRETO SIMPLES / ARMADO								CONCRETO ARMADO						
TIPO	ADAPTÁVEL EM	a	b	CONCRETO (m³/m)	FORMAS (m²/m)	ESCAVAÇÃO (m³/m)	APILOAMENTO (m³/m)	TIPO	N1 (Kg/m)	N2 (Kg/m)	N3 (Kg/m)	N4 (Kg/m)	N5 (Kg/m)	PESO (Kg/m)
DAD 01/02	MEIO-FIO	50	10	0,166	1,62	0,45	0,20	DAD 02	0,994	1,349	1,402	1,280	1,118	6,14
DAD 03/04	BSTC Ø=60	222	15	0,460	2,74	1,15	0,23	DAD 04	3,231	4,385	4,456	1,280	1,251	14,60
DAD 05/06	BSTC Ø=80	273	20	0,552	3,18	1,50	0,25	DAD 06	3,976	5,397	5,361	1,920	1,384	18,03
DAD 07/08	BSTC Ø=100	325	25	0,647	3,64	1,85	0,28	DAD 08	4,473	6,071	6,285	1,920	1,517	20,26
DAD 09/10	BSTC Ø=120	371	30	0,732	4,06	2,25	0,30	DAD 10	5,219	7,083	7,101	1,920	1,650	22,97
DAD 11/12	BSTC Ø=150	502	35	0,957	4,95	3,15	0,33	DAD 12	6,710	9,107	9,427	2,560	1,784	29,58
DAD 13/14	BDTC Ø=100	478	30	0,909	4,65	2,80	0,30	DAD 14	6,461	8,770	9,001	1,920	1,650	27,80
DAD 15/16	BDTC Ø=120	546	35	1,030	5,19	3,40	0,33	DAD 16	7,207	9,782	10,208	2,560	1,784	31,54
DAD 17/18	BDTC Ø=150	709	40	1,309	6,27	4,60	0,35	DAD 18	9,195	12,480	13,102	2,560	1,917	39,25

**OBSERVAÇÕES :**

1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLAS DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

2 - UTILIZAR CONCRETO fck ≥ 15 MPa.

3 - O PONTO CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA".

3 - AJUSTAR NA OBRA CONEXÃO COM AS "ENTRADAS D'ÁGUA" OU "Bocas de Bueiros".

4 - EXECUTAR JUNTAS DE DILATAÇÃO TOMADAS COM CIMENTO ASFÁLTICO A INTERVALOS DE 10 m.

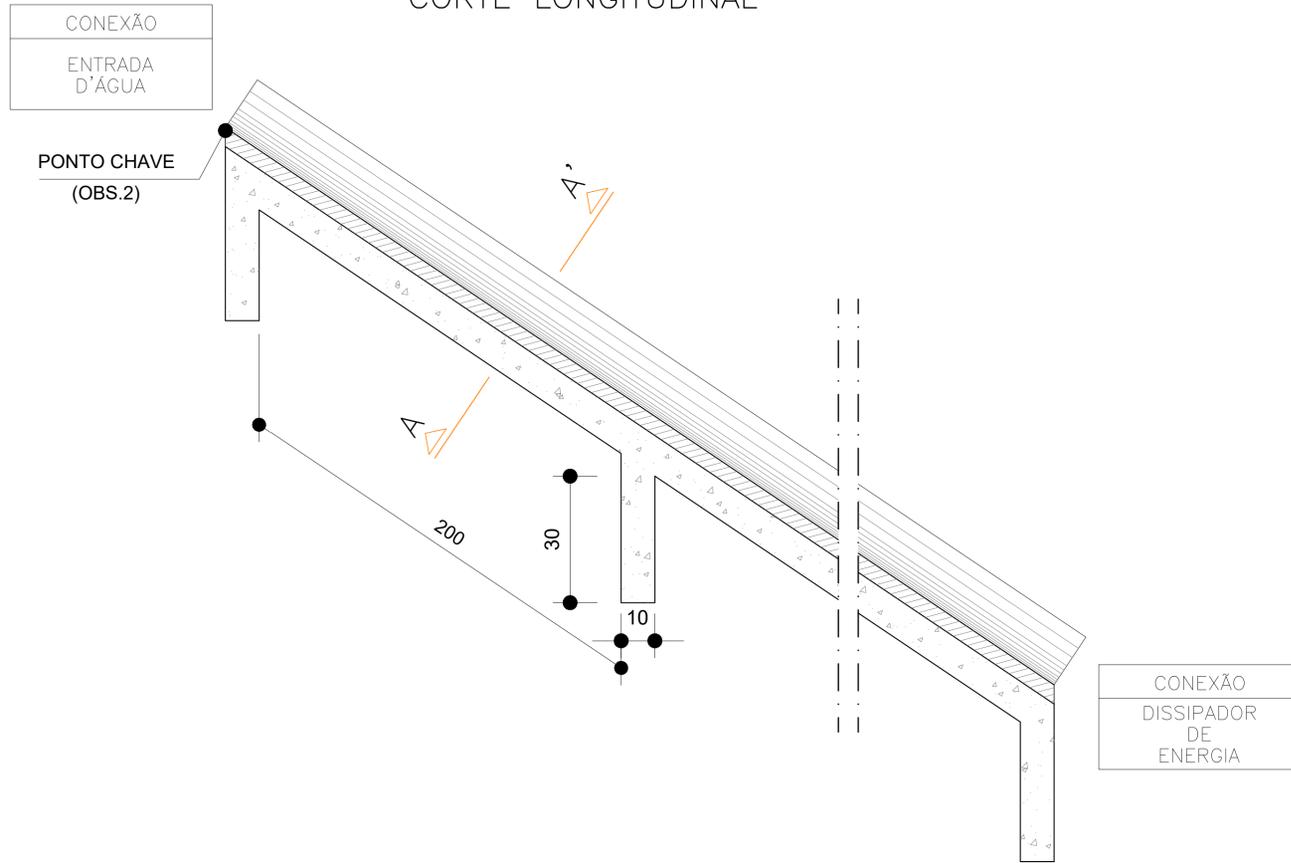
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

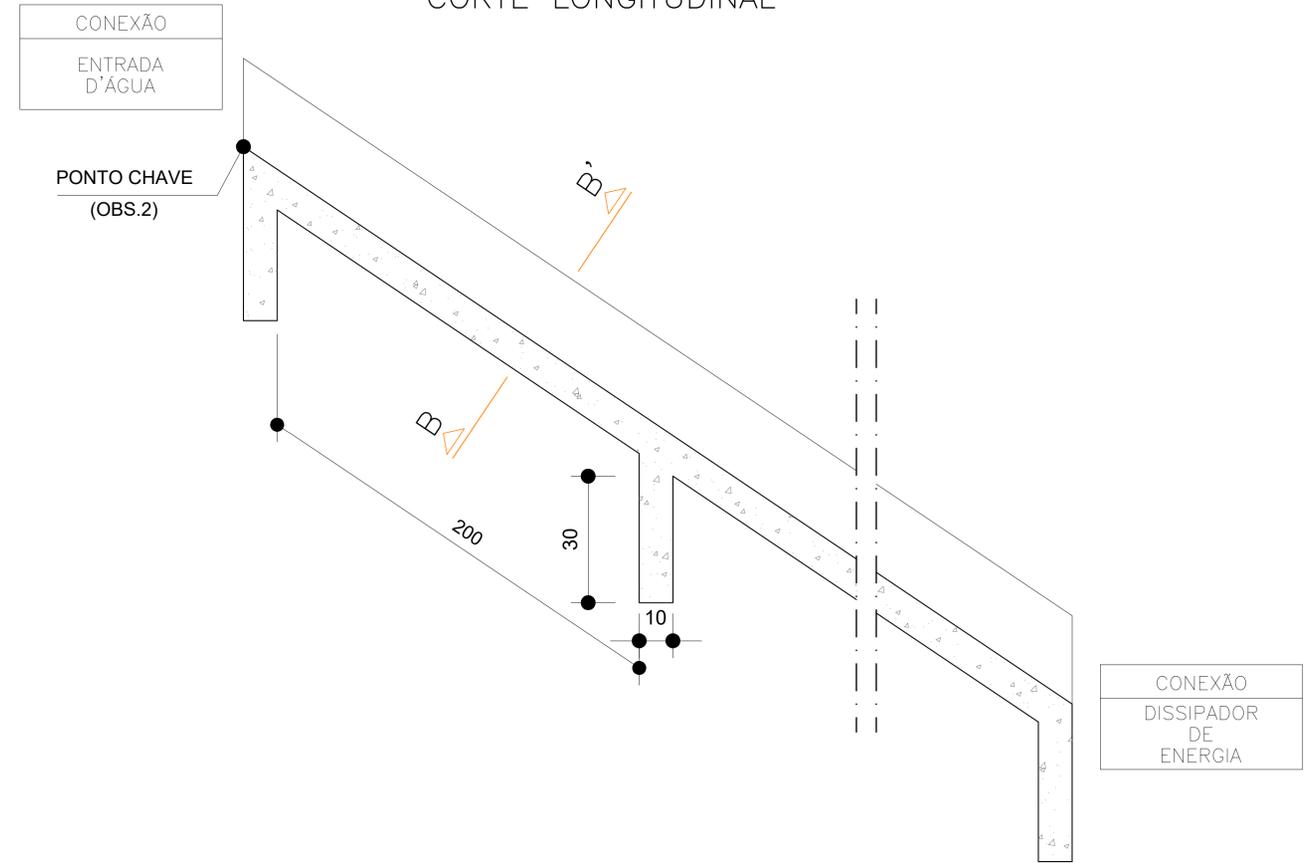
TÍTULOS ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		LOCAL	
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	BRASÍLIA	PROJETO PAULO CAVALCANTI
ESCALA: 1:1.000	TRECHO SUBTERRÂNEO NOROESTE		PROJETO THIAGO NOVAIS
FOLHA 08/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE DESCIDAS D'ÁGUA EM DEGRAU TIPO DAD		CÁLCULO/DESENHO ERNANI J. SANTOS
REVISÃO 01	CÓDIGO 2101-DRN-EX-008-R01		DATA JANEIRO/2022

# DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR

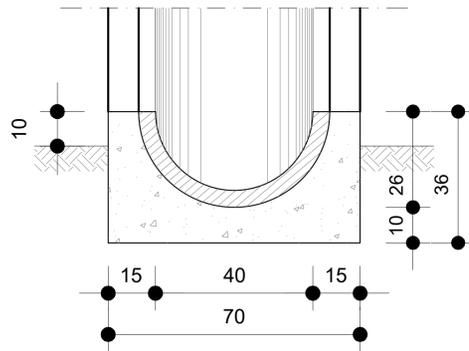
DAR 01 – MEIA CANA DE CONCRETO  
CORTE LONGITUDINAL



DAR 02 – CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES  
CORTE LONGITUDINAL

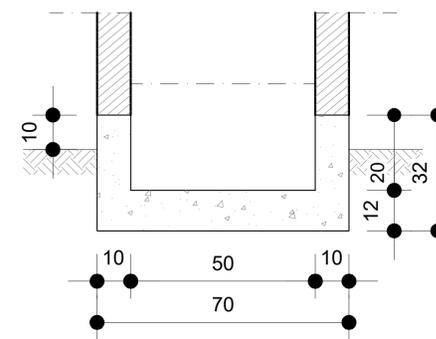


CORTE TRANSVERSAL  
A A'



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15 MPa	0,175m³/m
FORMAS	0,76m³/m
MEIO-TUBO Ø=4cm	1,00m/m
ESCAVAÇÃO	0,36m³/m
APILOAMENTO	0,17m³/m

CORTE TRANSVERSAL  
B B'



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15 MPa	0,137m³/m
FORMAS	1,10m³/m
ESCAVAÇÃO	0,31m³/m
APILOAMENTO	0,15m³/m

## OBSERVAÇÕES :

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS " ENTRADAS D'ÁGUA " .

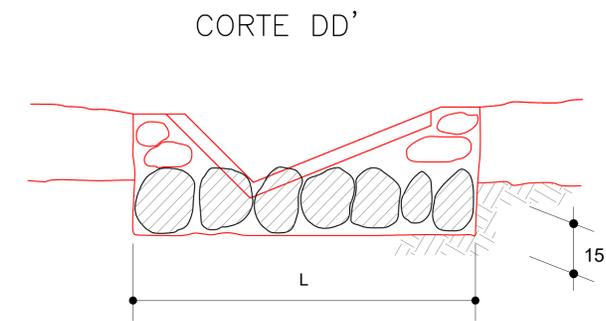
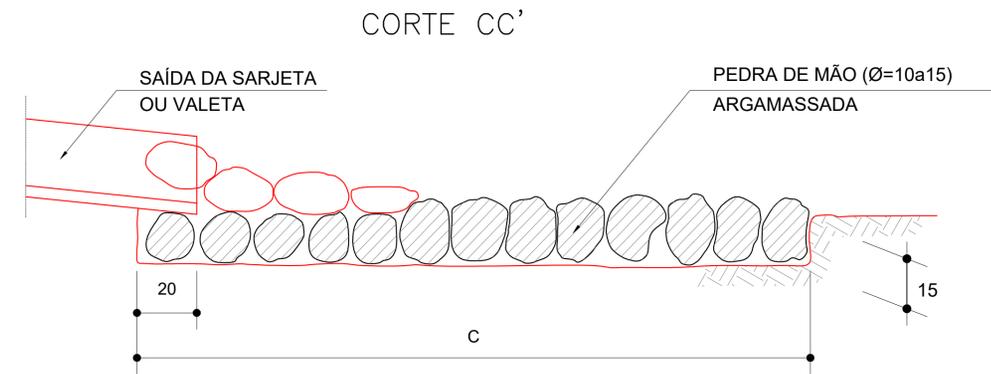
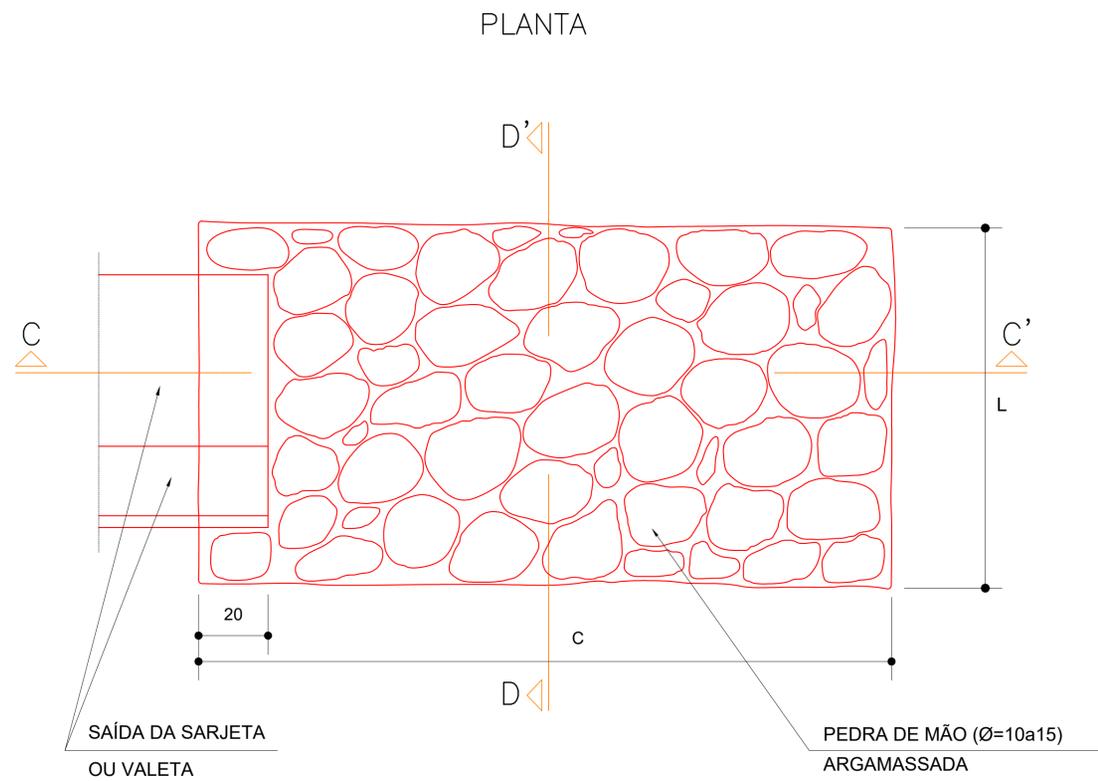
- 3 - EXECUTAR JUNTAS DE DILATAÇÃO A INTERVALOS DE 10 m NA DAR-02, CONFORME APRESENTADOS PARA A DAR-03 .

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		LOCAL	
	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	BRASÍLIA	
		TRECHO/SUBTRECHO	NOROESTE
ETAPA DE PROJETO	EXECUTIVO	PROJETO	PAULO CAVALCANTI
ESCALA	1:1.000	PROJETO	THIAGO NOVAIS
FOLHA	09/18	CÁLCULO/DESENHO	ERNANI J. SANTOS
REVISÃO	01	DATA	JANEIRO/2022
		CÓDIGO	2101-DRN-EX-009-R01

# DISSIPADORES DE ENERGIA APLICÁVEIS A SAÍDAS DE SARJETAS E VALETAS - DES



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	PEDRA ARGAMASSA (m³)	ESCAVAÇÃO (m³)
DES 01	STC 03/04 – SZC 02	200	110	0,79	0,33
DES 02	STC 02 – SZC 01	200	130	0,94	0,39
DES 03	STC 01 – VPC 02/04	200	155	1,12	0,47
DES 04	VPC 01/03	200	190	1,37	0,57

OBSERVAÇÕES :  
1 - DIMENSÕES EM cm .

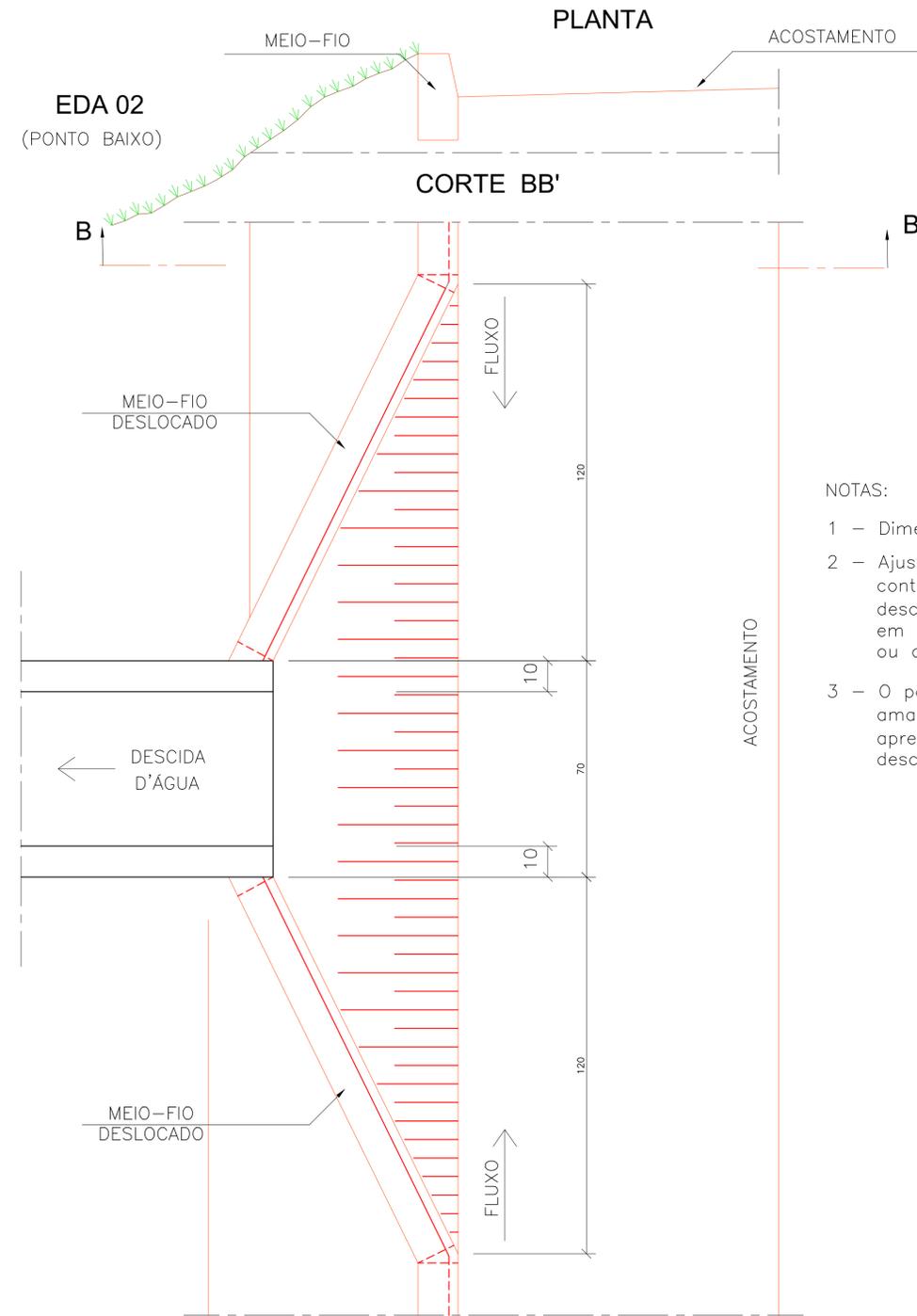
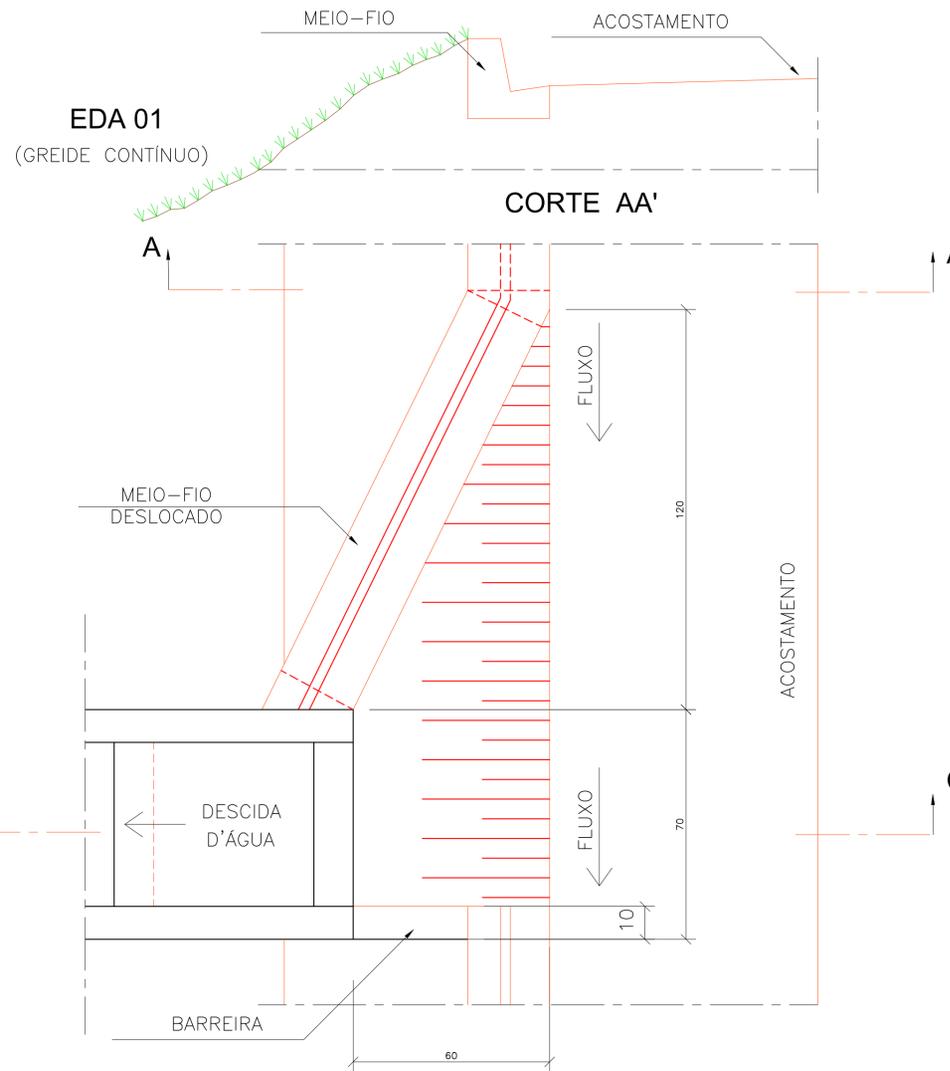
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		LOCAL	
<b>PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE</b>		<b>BRASÍLIA</b>	
ESCALA: 1:1.000 FOLHA: 10/18 REVISÃO: 01		PROJETO: PAULO CAVALCANTI PROJETO: THIAGO NOVAIS ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: DISSIPADOR DE ENERGIA TIPO DES DATA: JANEIRO/2022	

PLANTA

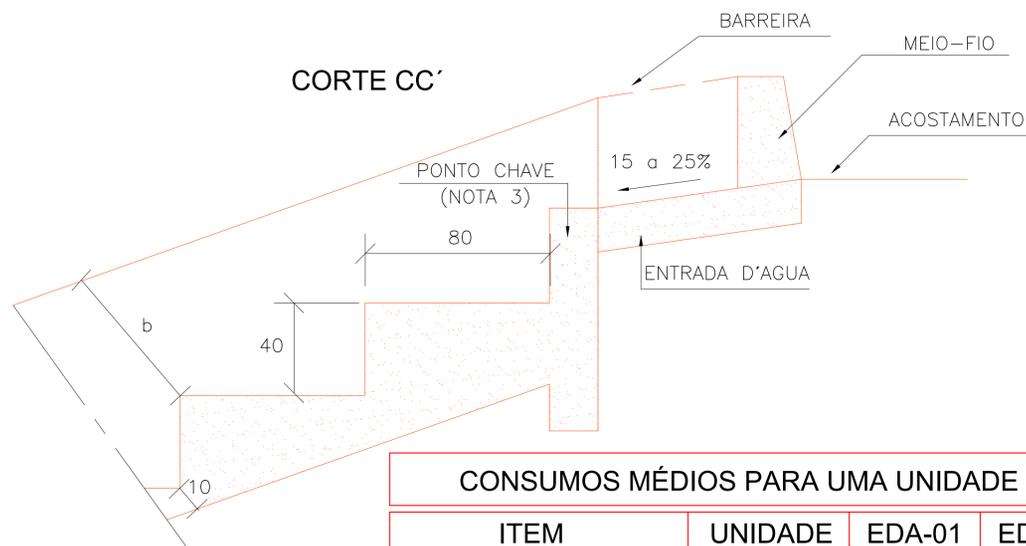
# ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA - EDA



NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm
- 2 - Ajustar na obra a zona de contato da entrada com a descida d'água tipo rápido em meia-cana de concreto ou calha metálica
- 3 - O ponto-chave indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água.

CORTE CC'



CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

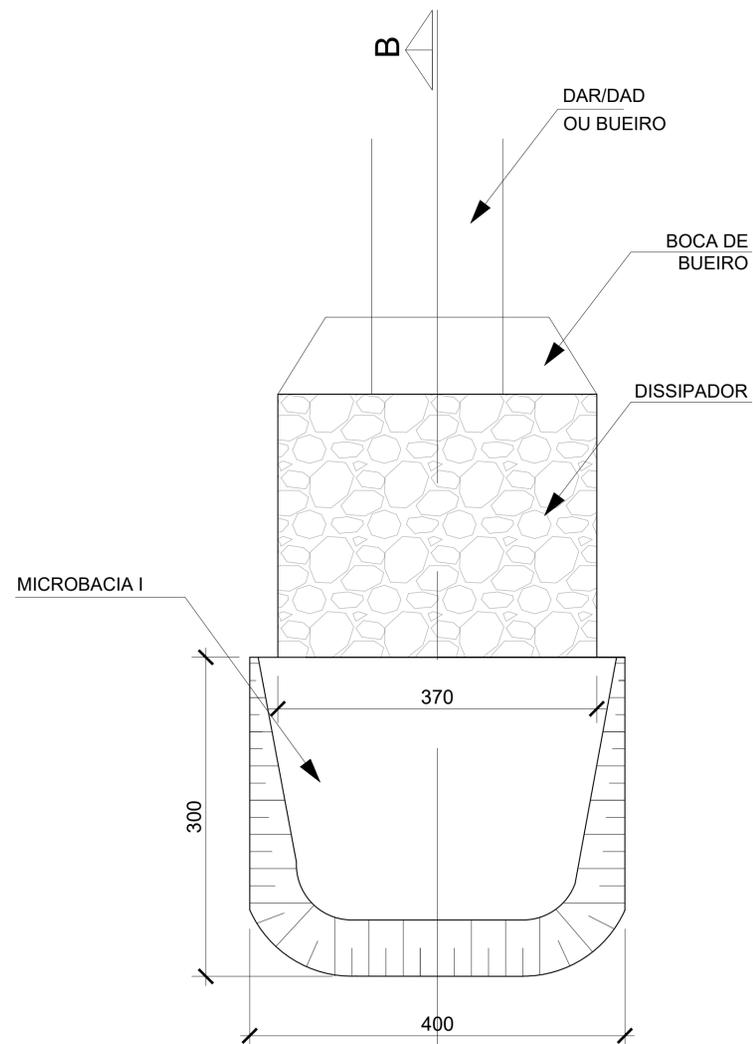
ITEM	UNIDADE	EDA-01	EDA-02
Concreto fck ≥ 15MPa	m <sup>3</sup>	0.110	0.140
Formas	m <sup>2</sup>	0.100	0.100

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Signature]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Signature]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

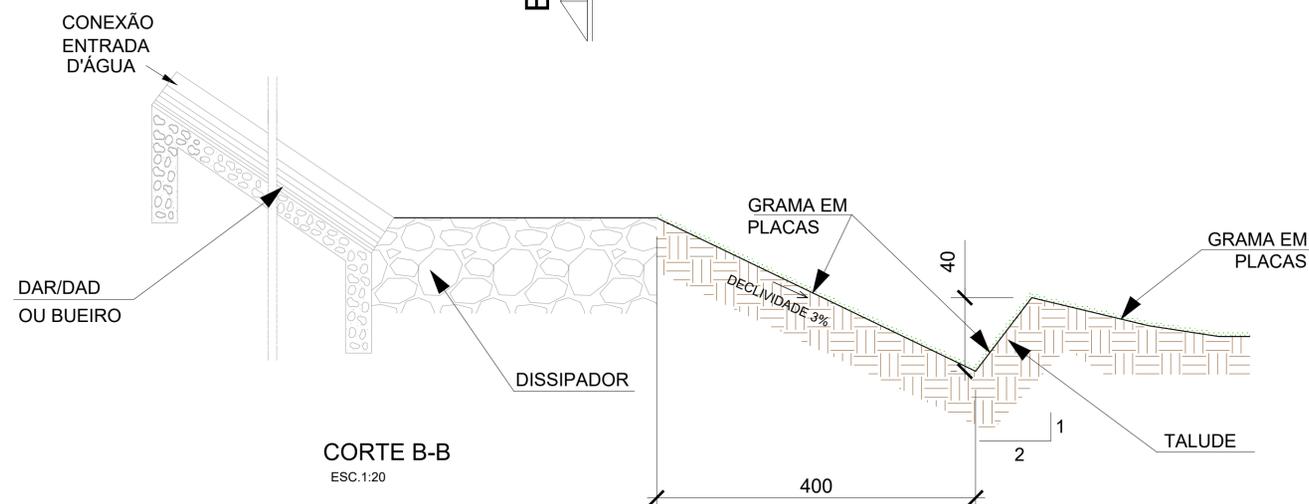
TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		LOCAL	PROJETO
PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		BRASÍLIA	PAULO CAVALCANTI
TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		TRECHO/SUBTRECHO	PROJETO
PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		NOROESTE	THIAGO NOVAIS
TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE	CÁLCULO/DESENHO
PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		EDA-ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA	ERNANI J. SANTOS
TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		CÓDIGO	DATA
PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		2101-DRN-EX-011-R01	JANEIRO/2022

MICROBACIA I  
ESC. 1:20



NOTAS:

- 1 - MEDIDAS EM cm, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO
- 2 - ALTURA MÍNIMA DA BACIA É DE 0,40m E CONFORME AS CONDIÇÕES TOPOGRÁFICAS LOCAIS PERMITIREM, A ALTURA PODERÁ SER DE ATÉ 1,00m E AS MEDIDAS DE LARGURA E COMPRIMENTO PODERÃO SER AJUSTADAS CONFORME CONDIÇÕES EM CAMPO.
- 3 - É RECOMENDÁVEL INSPEÇÕES E MANUTENÇÃO PERIÓDICA PARA O BOM FUNCIONAMENTO DO SISTEMA
- 4 - AS MICROBACIAS I TEM FUNÇÃO DE AMORTECIMENTO/ACUMULAÇÃO E DISSIPACÃO DE ENERGIA E TAMBÉM DE RECARGA DO LENÇOL FREÁTICO.
- 5 - AS MEDIDAS DA CANALETA DE CONCRETO POLÍMERO PODEM SER AS COMERCIAIS, NO ENTANTO, DEVE ATENDER AS MEDIDAS DO DISPOSITIVO DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD CONFORME DETALHE PADRÃO, PARA O AJUSTE DE ENCAIXE NA TRANSIÇÃO ENTRE UM DISPOSITIVO E OUTRO.



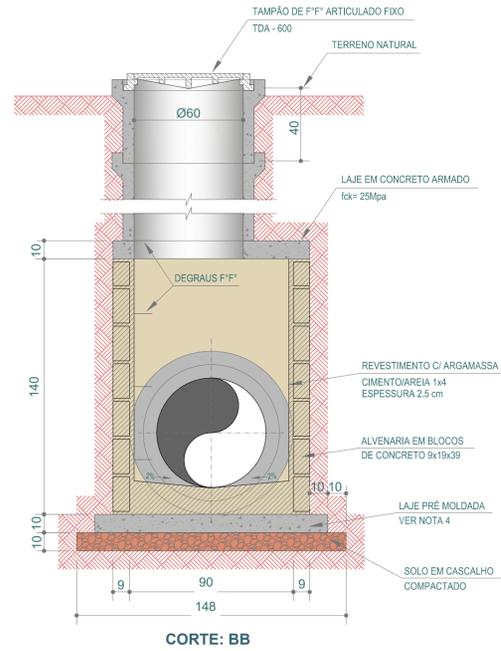
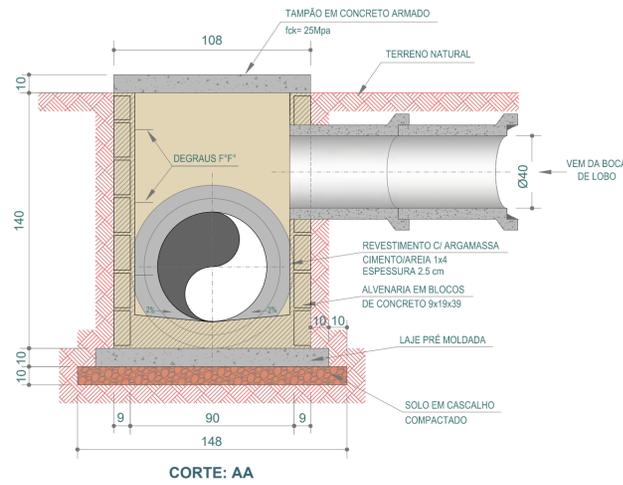
CORTE B-B  
ESC. 1:20

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU 80095-3	<i>Paulo Cavalcanti</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU 80096-1	<i>Ana Cecília Parisi</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>Thiago Novais</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>Jordan Paulo Meros</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

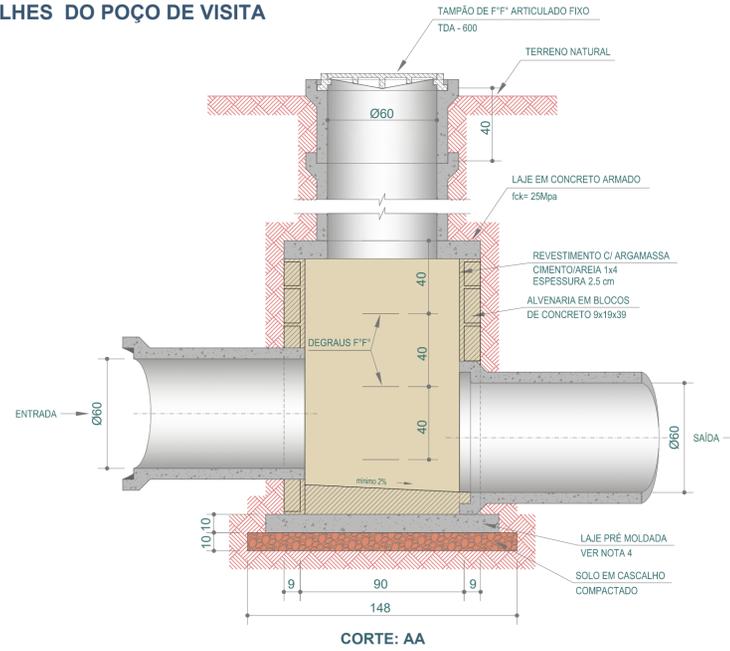
Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

ETAPA DE PROJETO	LOCAL	PROJETO
EXECUTIVO	BRASÍLIA	PAULO CAVALCANTI
INDICATIVA	TRECHO SUBTERRÂNEO NOROESTE	PROJETO THIAGO NOVAIS
FOLHA	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE	CALCULO/DESENHO
12/18	MICROBACIA I	ERNANI J. SANTOS
REVISÃO	CÓDIGO	DATA
01	2101-DRN-EX-012-R01	JANEIRO/2022

**DETALHES DA CAIXA DE PASSAGEM**

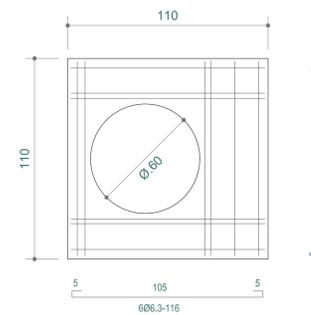
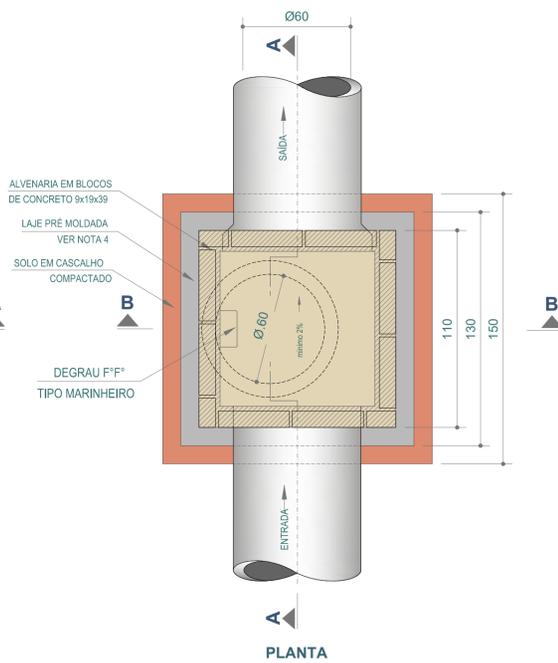
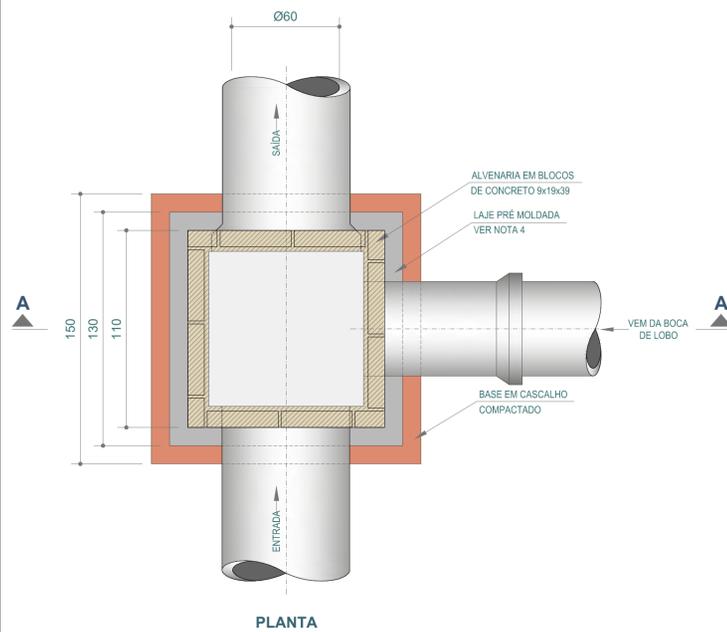


**DETALHES DO POÇO DE VISITA**

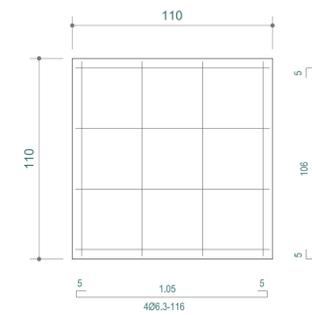


QUADRO DE FERRO				
POSICÃO Nº	QUANT.	Ø mm	COMPRIMENTO	
			UNT.(cm)	TOTAL (cm)
1	6	6,3	116	696
2	6	6,3	121	726
3	4	6,3	116	464
4	4	6,3	116	464

RESUMO			
AÇO	Ø	COMP.(m)	PESO ± 10%
CA-50	6,3	23,50	6,33
TOTAL (Kg)			6,33



ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR



ARMAÇÃO DO TAMPAO

**LEGENDA**

- CONCRETO CORTE
- CONCRETO VISTA
- ALVENARIA CORTE
- ALVENARIA VISTA
- CONCRETO MAGRO
- SOLO CASCALHO COMPACTADO

**NOTAS:**

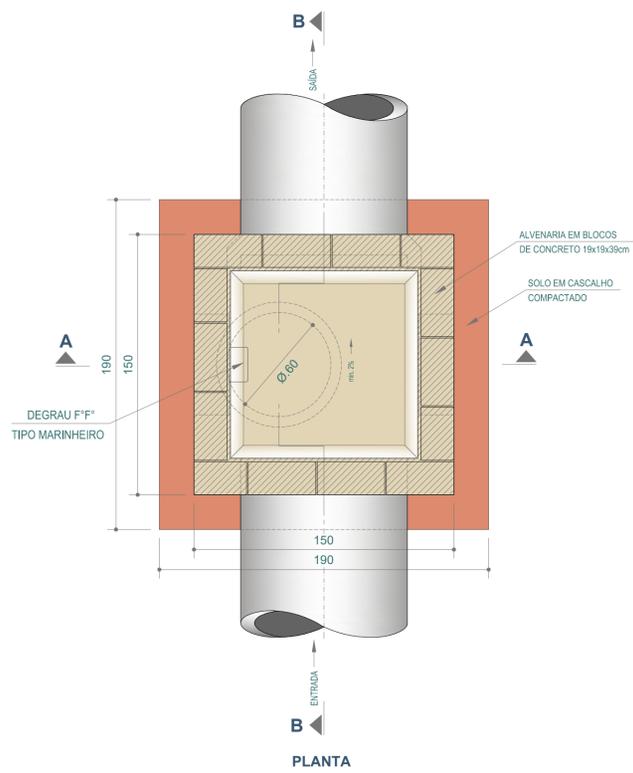
- 1 - DIMENSÕES E COTAS EM CENTÍMETROS. BITOLAS EM MILÍMETROS EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - CONCRETO ESTRUTURAL fck > 25 MPa, MAGRO fck > 15 MPa.

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Signature]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Signature]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Signature]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

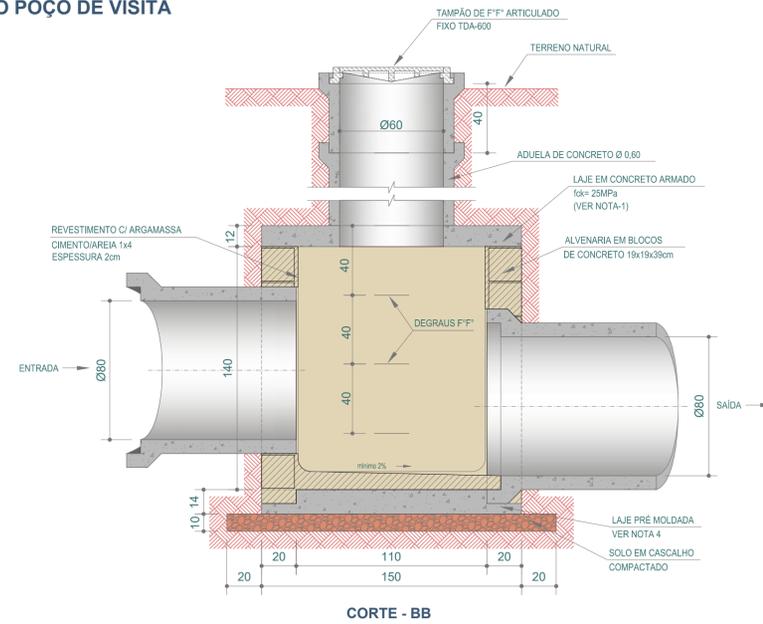
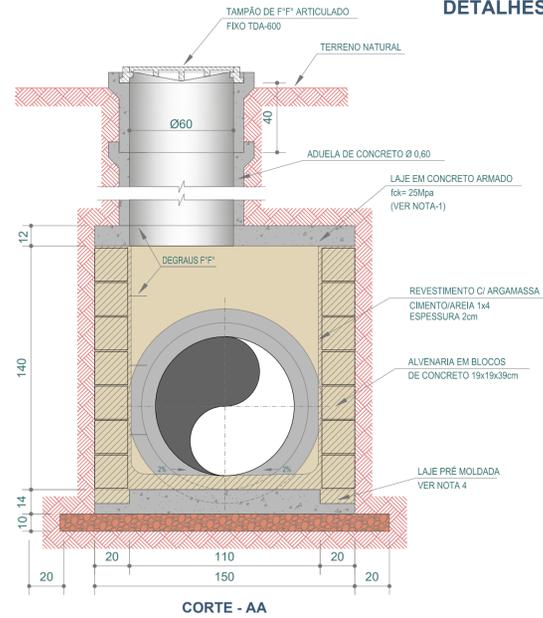
Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULOS/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL: BRASÍLIA	PROJETO: PAULO CAVALCANTI
ESCALA: INDICATIVA	TRECHO/SUBTRECHO: NOROESTE	PROJETO: THIAGO NOVAIS
FOLHA: 13/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: PV - CAIXA DE PASSAGEM ATÉ 600mm	CÁLCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-013-R01	DATA: JANEIRO/2022

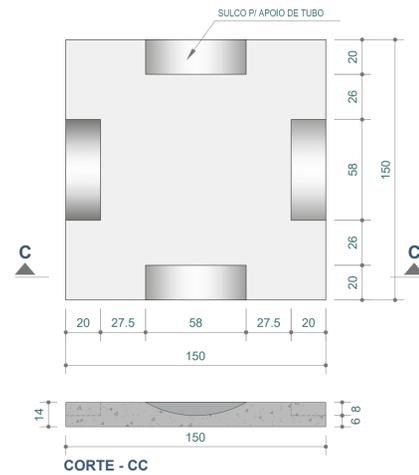
**DETALHES DA CAIXA DE PASSAGEM**



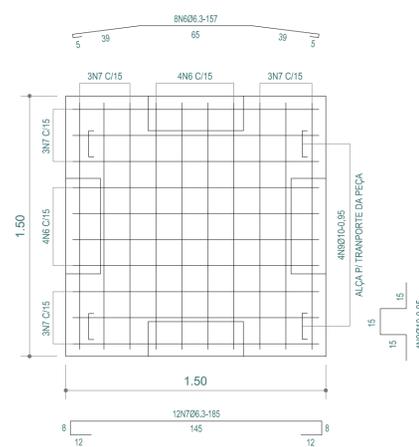
**DETALHES DO POÇO DE VISITA**



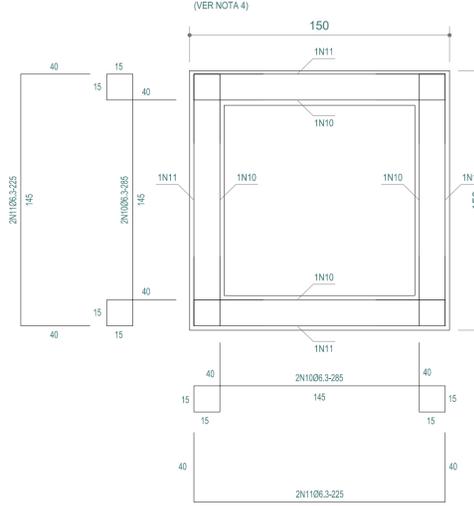
**LAJE PRÉ-MOLDADA P/ PV Ø < 800 mm**



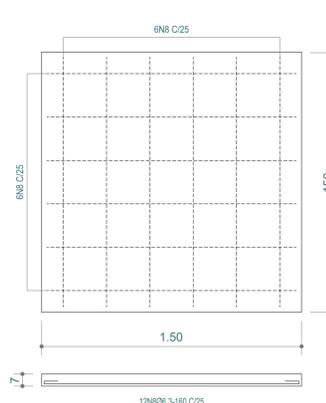
**LAJE PRÉ-MOLDADA FERRAGEM SUPERIOR**



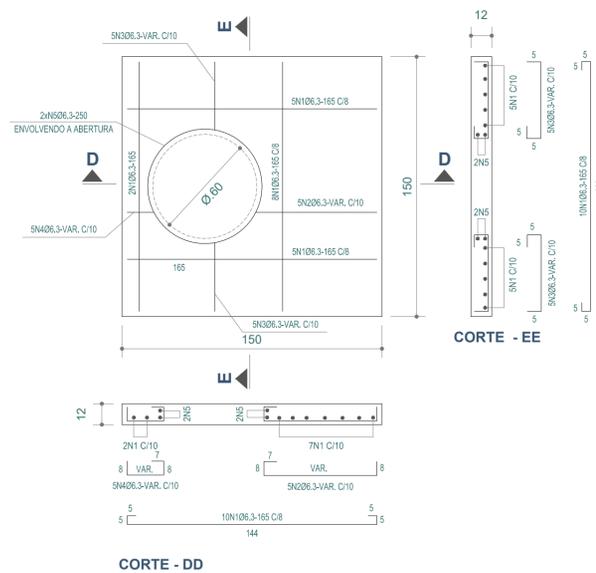
**ARMAÇÃO DE CAIXA COM DEGRAU**



**LAJE PRÉ-MOLDADA FERRAGEM INFERIOR**



**ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR**



QUADRO DE FERRO				
POSICÃO Nº	QUANT.	Ø mm	COMPIMENTO UNF.(cm)	TOTAL(cm)
1	20	6,3	165	3300
2	5	6,3	VAR.	415
3	14	6,3	VAR.	832
4	5	6,3	VAR.	250
5	2	6,3	250	500
6	8	6,3	157	1256
7	12	6,3	185	2220
8	12	6,3	160	1920
9	4	10,0	95	380
NÃO ENTRA NO RESUMO				
10	4	6,3	285	1.140
11	4	6,3	225	900

RESUMO			
AÇO	Ø	COMP.(m)	PESO (Kg)
CA-50	6,3	107,93	29,09
	10,0	3,80	2,58
<b>TOTAL</b>			<b>29,09</b>

- LEGENDA**
- CONCRETO CORTE
  - CONCRETO VISTA
  - ALVENARIA CORTE
  - ALVENARIA VISTA
  - CONCRETO MAGRO
  - SOLO CASCALHO COMPACTADO

- NOTAS:**
- 1 - A ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR PODERÁ SER COM O EMPREGO DE TELA Q-396, DE AÇO CA-50B.
  - 2 - A POSIÇÃO N5 DEVERÁ SER MANTIDA E ACRESCENTAR 2,06,3m CORRIDO, PROXIMO DA ADUELA.
  - 3 - PARA CAIXA COM DEGRAU A LAJE INFERIOR SERÁ DE 14cm, E 10cm PARA CAIXA SEM DEGRAU.
  - 4 - PARA AS CAIXAS COM DEGRAUS DAVERÃO SER COLOCADAS AS POSIÇÕES N10 E N11 EM CADA JUNTA DA ALVENARIA.
  - 5 - PARA OS POÇOS DE VISITA C/D > 600 CIDEGRAU ≥ 0,70m, SERÁ USADO ESTE DETALHE.
  - 6 - O ATERRO EM VOLTA DA CAIXA DEVERÁ SER COMPACTADO PARA AS CAIXAS COM DEGRAUS.
  - 7 - ESTE DESENHO É CÓPIA DOS PADRÕES DAU-150/397 E DAU-150/47.1 DA NOVACAP.
  - 8 - DIMENSÕES E COTAS EM CENTÍMETROS, BITOLAS EM MILÍMETROS EXCETO ONDE INDICADO.

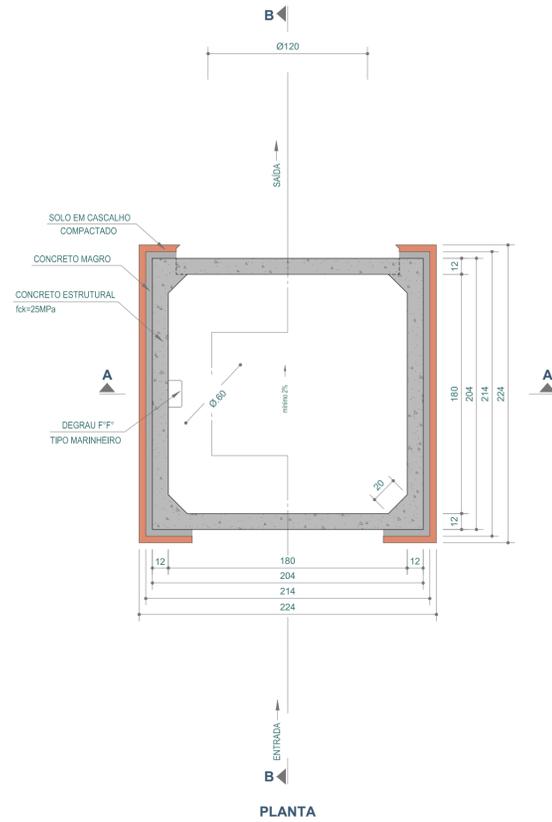
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

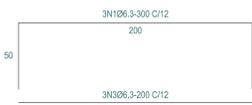
TÍTULOS/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL: BRASÍLIA	PROJETO: PAULO CAVALCANTI
ESCALA: INDICATIVA	TRECHO/SUBTRECHO: NOROESTE	PROJETO: THIAGO NOVAIS
FOLHA: 14/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: PV - CAIXA DE PASSAGEM ATÉ 800mm	CALCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-014-R01	DATA: JANEIRO/2022



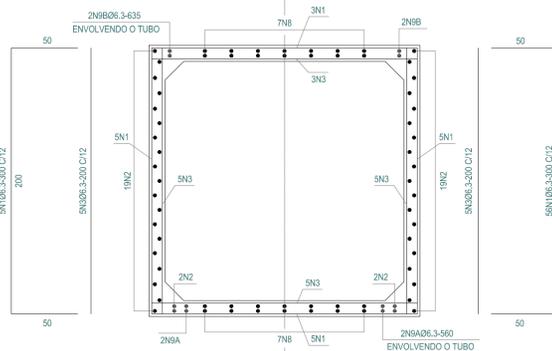
**DETALHES DA CAIXA DE PASSAGEM**



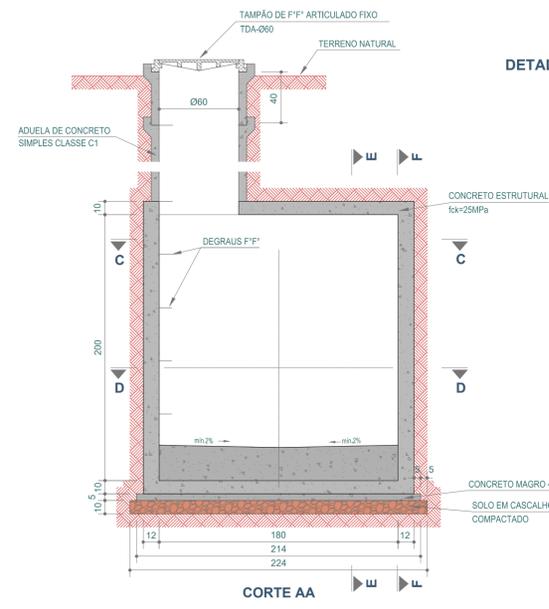
**PLANTA**



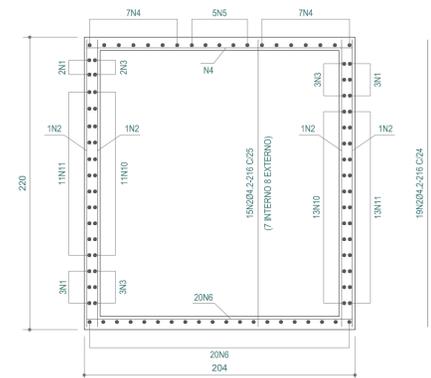
**CORTE - CC**  
ARMAÇÃO DAS PAREDES ACIMA DO TUBO



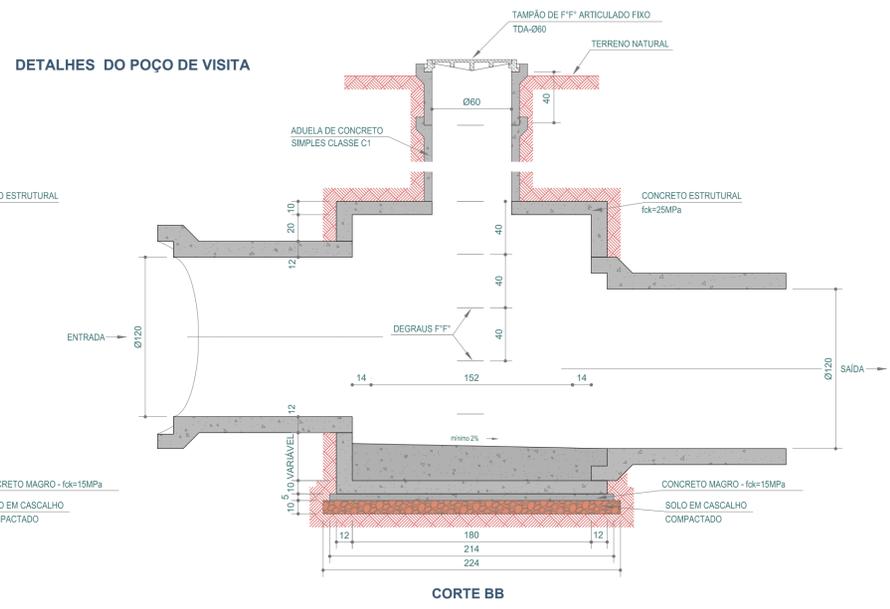
**CORTE - DD**  
ARMAÇÃO DAS PAREDES ATÉ A ALTURA SUPERIOR DO TUBO



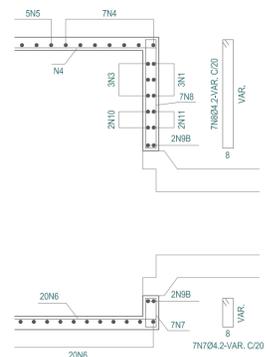
**CORTE AA**



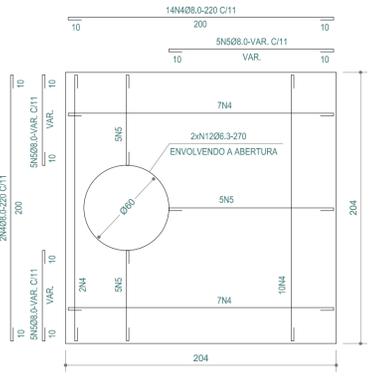
**CORTE - FF**



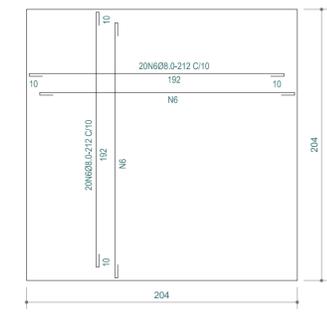
**CORTE BB**



**CORTE - EE**



**LAJE SUPERIOR**



**LAJE INFERIOR**

QUADRO DE FERRO				
POSIÇÃO Nº	QUANT.	Ø mm	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	TOTAL
1	18	6,3	300	5400
2	42	4,2	216	9072
3	18	6,3	200	3600
4	26	8,0	220	5720
5	15	8,0	VAR.	1484
6	40	8,0	212	8480
7	14	4,2	VAR.	1680
8	14	4,2	200	2800
9A	2	6,3	560	1120
9B	2	6,3	635	1270
10	24	6,3	VAR.	6480
11	24	6,3	VAR.	7440
12	2	6,3	270	540

RESUMO			
AÇO	Ø	COMP.(m)	PESO ± 10%
CA-50	4,2	135,52	16,25
	6,3	258,50	69,67
	8,0	156,84	68,15
<b>TOTAL</b>			<b>154,06</b>

**LEGENDA**

- CONCRETO CORTE
- CONCRETO VISTA
- CONCRETO MAGRO
- SOLO CASCALHO COMPACTADO

**NOTAS:**

- 1 - A ARMAÇÃO PODERÁ SER TAMBÉM COM EMPREGO DE TELA DE AÇO CA 50B.
  - a) ARMAÇÃO EXTERNA DAS PAREDES L-159
  - b) ARMAÇÃO INTERNA DAS PAREDES T-159
  - c) ARMAÇÃO LAJE INFERIOR Q-312
  - d) ARMAÇÃO LAJE SUPERIOR Q-312
- 2 - AS POSIÇÕES N9A, N9B E N12 QUE ENVOLVEM OS TUBOS E A ADUELA RESPECTIVAMENTE, DEVERÁ SER MANTIDAS E, ACRESCENTAR 2 FERROS Ø8.0mm. CORRIDO NA LAJE SUPERIOR PRÓXIMO DA ADUELA.
- 3 - NAS CONFEÇÕES DAS ABERTURAS NAS TELAS PARA PASSAGEM DOS TUBOS OU DA ADUELA, DEVERÁ SER FEITA A DOBRAGEM DAS PONTAS CONFORME AS DA POSIÇÕES N11, PARA PODER FIXAR AS POSIÇÕES N9 e N12.
- 4 - DIMENSÕES E COTAS EM CENTÍMETROS, BITOLAS EM MILÍMETROS EXCETO ONDE INDICADO.

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>Paulo Cavalcanti</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>Ana Cecília Parisi</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>Thiago Noivas</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>Jordan Paulo Meros</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

CONFERIDO    APROVADO    VISTO

TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL: BRASÍLIA	PROJETO: PAULO CAVALCANTI
ESCALA: INDICATIVA	TRECHO SUBTERRÂNEO NOROESTE	PROJETO: THIAGO NOVAIS
FOLHA: 16/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: PV - CAIXA DE PASSAGEM ATÉ 1200mm	CÁLCULO/DESENHO: ERNANI J. SANTOS
REVISÃO: 01	CÓDIGO: 2101-DRN-EX-016-R01	DATA: JANEIRO/2022

DIMENSÕES

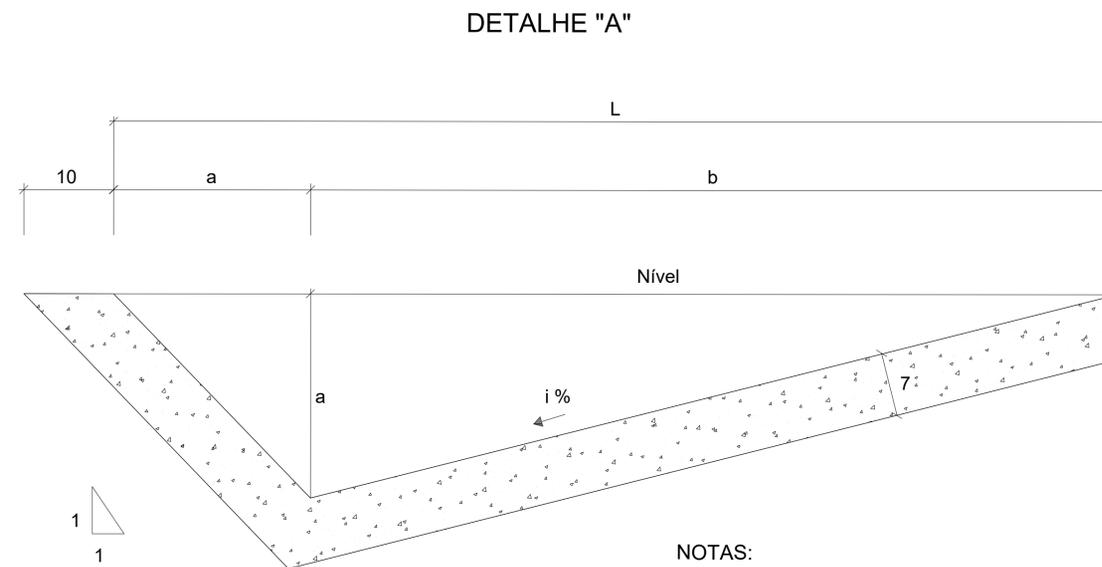
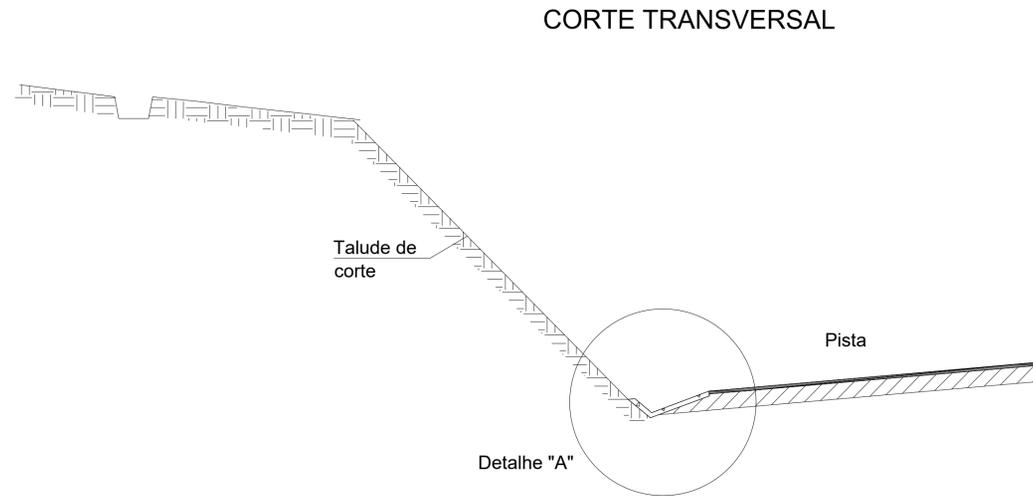
TIPO		DIMENSÃO (cm)	
		a	b
L = 50	SCC 50/10	10	40
	SCC 50/15	15	35
	SCC 50/20	20	30
L = 60	SCC 60/10	10	50
	SCC 60/15	15	45
	SCC 60/20	20	40
	SCC 60/25	25	35
L = 70	SCC 70/10	10	60
	SCC 70/15	15	55
	SCC 70/20	20	50
	SCC 70/25	25	45
	SCC 70/30	30	40
L = 80	SCC 80/10	10	70
	SCC 80/15	15	65
	SCC 80/20	20	60
	SCC 80/25	25	55
	SCC 80/30	30	50
L = 90	SCC 90/10	10	80
	SCC 90/15	15	75
	SCC 90/20	20	70
	SCC 90/25	25	65
	SCC 90/30	30	60
L = 125	SCC 125/25	25	100

CONSUMO POR METRO

TIPO SCC		DISCRIMINAÇÃO			
		Esc. (m³)	Conc. (m³)	Gmad. (m²)	Caiação (m²)
L = 50	50/10	0,07	0,04	0,05	0,65
	50/15	0,08	0,05	0,07	0,69
	50/20	0,10	0,05	0,09	0,74
L = 60	60/10	0,08	0,05	0,06	0,75
	60/15	0,10	0,05	0,08	0,79
	60/20	0,12	0,06	0,10	0,83
	60/25	0,14	0,06	0,12	0,88
L = 70	70/10	0,09	0,06	0,07	0,85
	70/15	0,11	0,06	0,09	0,88
	70/20	0,13	0,06	0,11	0,92
	70/25	0,15	0,07	0,14	0,97
	70/30	0,18	0,07	0,16	1,02
L = 80	80/10	0,10	0,06	0,08	0,95
	80/15	0,13	0,07	0,10	0,98
	80/20	0,15	0,07	0,13	1,01
	80/25	0,17	0,07	0,15	1,06
	80/30	0,20	0,08	0,17	1,11
L = 90	90/10	0,12	0,07	0,09	1,05
	90/15	0,14	0,07	0,11	1,08
	90/20	0,17	0,08	0,14	1,11
	90/25	0,19	0,08	0,17	1,15
	90/30	0,22	0,08	0,19	1,19
L = 125	125/25	0,26	0,10	0,22	1,48

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
G. Mad.	Guia de Madeira (2,5 X 7,0) centímetros

SCC - SARJETA DE CONCRETO EM CORTE



NOTAS:

- 1- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm
- 2- L = Largura útil do Dispositivo

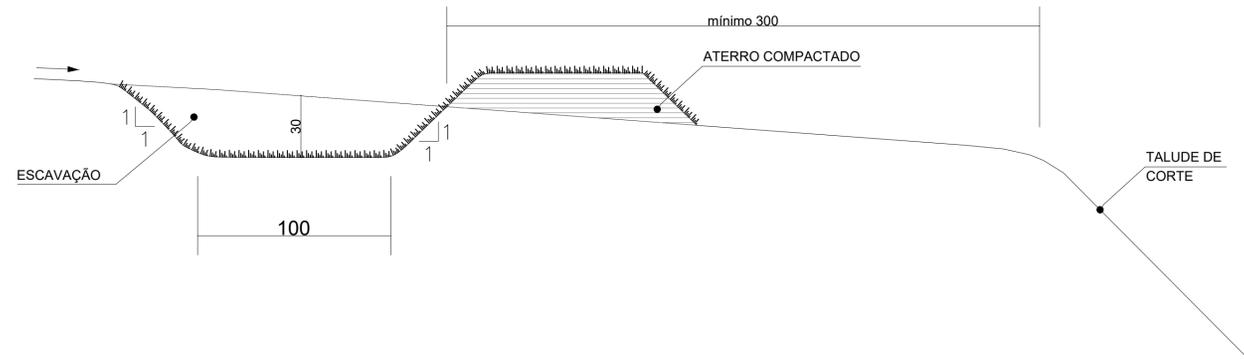
FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/SPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		LOCAL	
 PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE		BRASÍLIA	
ESCALA INDICATIVA		TRECHO/SUBTRECHO NOROESTE	
FOLHA 17/18		ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE SARJETAS TIPO STCC	
REVISÃO 01		CÓDIGO 2101-DRN-EX-017-R01	
		PROJETO PAULO CAVALCANTI PROJETO THIAGO NOVAIS CÁLCULO/DESENHO ERNANI J. SANTOS DATA JANEIRO/2022	

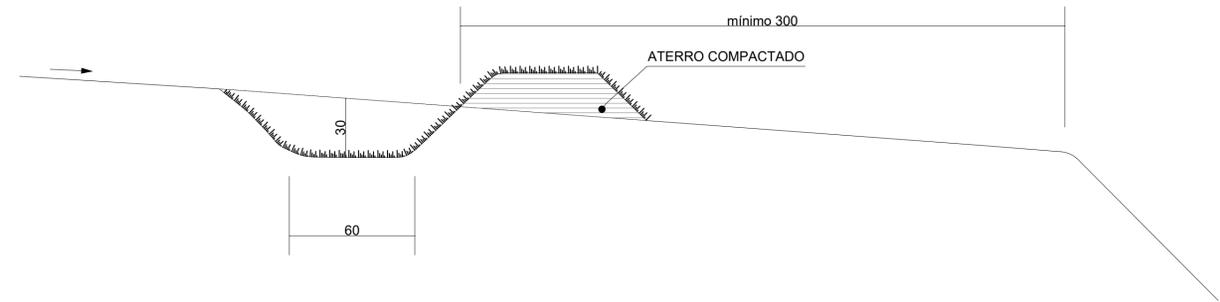
# VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES

VPC01



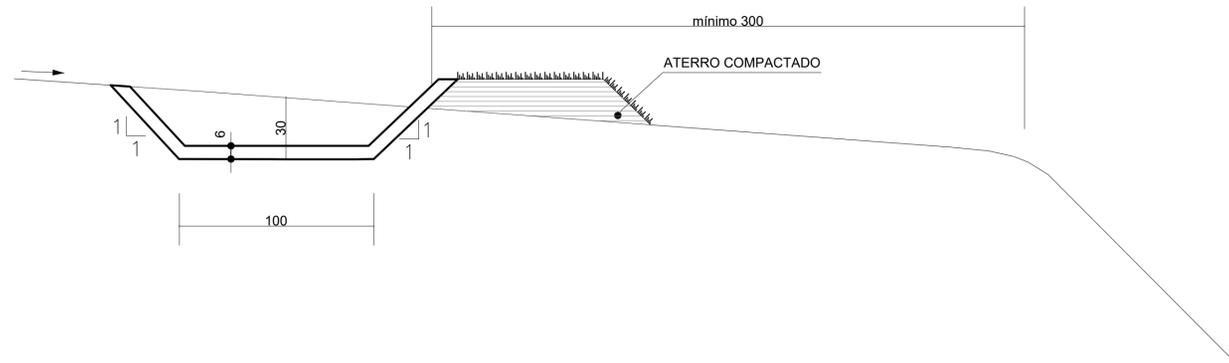
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m³/m
GRAMA	3,40m²/m

VPC02



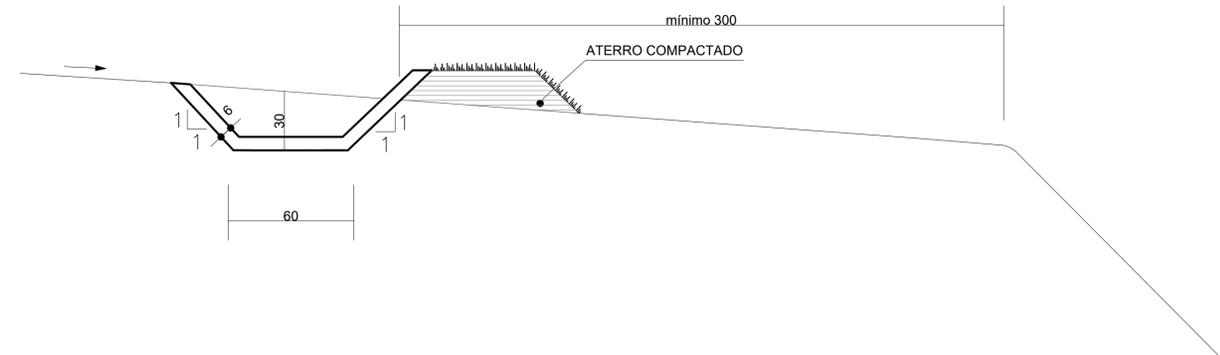
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,28m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,20m³/m
GRAMA	2,60m²/m

VPC03



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m³/m
GUIA DE MADEIRA ( 2,5cm x 7,0cm )	0,99m/m
CONCRETO fck ≥ 11 MPa	0,120m³/m
CIMENTO ASFÁLTICO	0,25kg/m

VPC04



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,28m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,20m³/m
GUIA DE MADEIRA ( 2,5cm x 7,0cm )	0,78m/m
CONCRETO fck ≥ 11 MPa	0,094m³/m
CIMENTO ASFÁLTICO	0,20kg/m

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As guias de madeira das valetas revestidas em concreto serão instaladas segundo a seção transversal, espaçadas de 3m;
- 3 - Nas valetas de concreto serão assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m;
- 4 - Para valetas não revestidas desconsiderar os consumos de grama indicados, não sendo adotados os consumos de concreto e asfalto (TABELAS 2)

FUNÇÃO	NOME	CREA/CAU	ASSINATURA
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	PAULO CAVALCANTI	CAU A80095-3	<i>[Assinatura]</i>
COORDENAÇÃO/EXECUÇÃO	ANA CECÍLIA PARISI	CAU A80096-1	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	THIAGO NOVAIS	CREA 147.293/D-MG	<i>[Assinatura]</i>
EXECUÇÃO	JORDAN PAULO MEROS	CAU A55153-8	<i>[Assinatura]</i>
DESENHO	ERNANI J. SANTOS	-	

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA
01	REVISÃO APRESENTAÇÃO	JAN/2022
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-

TÍTULO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		
<b>DER DF</b>	PROJETOS BÁSICO e EXECUTIVO DE ENGENHARIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ACESSO AO SHCNW VIA STN e TERMINAL ASA NORTE	<b>A&amp;T</b> Arquitetura Planejamento e Transportes Ltda.
ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO	LOCAL BRASÍLIA	PROJETO PAULO CAVALCANTI
ESCALA INDICATIVA	TRECHO/SUBTRECHO NOROESTE	PROJETO THIAGO NOVAIS
FOLHA 18/18	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE VALETA TIPO VPC	CALCULO/DESENHO ERNANI J. SANTOS
REVISÃO 01	CÓDIGO 2101-DRN-EX-018-R01	DATA JANEIRO/2022

## 10. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs



RRT 10521574



Verificar Autenticidade

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 357.XXX.XXX-34

Nº do Registro: 000A800953

### 1.1 Empresa Contratada

Razão Social: AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda.

CNPJ: 01.XXX.XXX/0001-50

Nº Registro: PJ17703-2

## 2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI10521574R01CT001

Data de Cadastro: 01/02/2022

Data de Registro: 01/02/2022

Tipologia: Público

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: RETIFICADOR

Forma de Participação: EQUIPE

### 2.1 Valor do RRT

DOCUMENTO ISENTO DE PAGAMENTO

### 2.2 Equipe Técnica

Nome Civil/Social

ANA CECILIA PARISI

CPF

308.XXX.XXX-15

RRT Vinculado

## 3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

### 3.1 Serviço 001

Contratante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL

Tipo: Pessoa jurídica de direito privado

Valor do Serviço/Honorários: R\$372.635,45

CPF/CNPJ: 00.XXX.XXX/0001-03

Data de Início: 18/02/2021

Data de Previsão de Término:  
20/02/2022

#### 3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 70620030

Logradouro: SAM

Bairro: SETORES COMPLEMENTARES

UF: DF

Nº: BLOCO C

Complemento: ED. SEDE DO DER/DF

Cidade: BRASÍLIA

Longitude:

Latitude:

#### 3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia, destinados à Implantação e Adequação do Sistema Viário de acesso à Via STN e ao Setor Noroeste pela W9 e W7 (SHCNW trecho 1), na Rodovia DF-003 (EPIA - Estrada Parque Indústria e Abastecimento) e o acesso/interligação do Sistema com o TAN - Terminal Asa Norte/BRT Norte, conforme todos os anexos do edital de Tomada de Preços Nº 006/2020 do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER/DF

#### 3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as



RRT 10521574



Verificar Autenticidade

edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

### 3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.8 - Projeto especializado de tráfego e trânsito de veículos e sistemas de estacionamento	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.7 - Projeto de sistema viário e acessibilidade	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.4 - Projeto de sinalização viária	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.6.3 - Projeto de arquitetura paisagística	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.7.3 - Orçamento	Unidade: metro quadrado

### 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI10521574I00CT001	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL	INICIAL	02/03/2021
<b>SI10521574R01CT001</b>	<b>DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL</b>	<b>RETIFICADOR</b>	<b>01/02/2022</b>

### 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

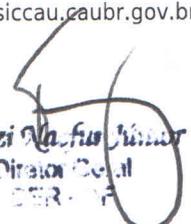
Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

### 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE, registro CAU nº 000A800953, na data e hora: 01/02/2022 12:24:51, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

  
Paulo Cavalcanti de Albuquerque  
CAU A80095-3

  
Fauzi Na. Fu. Júnior  
Diretor Geral  
CER - CAU



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-DF**

**ART Obra ou serviço**  
**0720210014471**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

**THIAGO PEIXOTO NOVAIS**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **1410401294**

Registro: **147293/D-MG**

Empresa contratada: **VOLAR ENGENHARIA LTDA** Registro: **14457-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AET ARQUITETURA, PLANEJAMENTO E TRANSPORTES LTDA - EPP**

CPF/CNPJ: **01.136.983/0001-50**

SEPS 705/905

Número: 135

Bairro: **Asa Sul**

CEP: 70390-055

Cidade: **Brasília**

UF: DF

Complemento:

E-Mail: **pcavalbuq@gmail.com**

Fone: (61)32420564

Contrato:

Celebrado em: **18/02/2021**

Valor Obra/Serviço R\$: **36.000,00**

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação institucional: **Nenhuma/Não Aplicável**

3. Dados da Obra/Serviço

**SAM Bloco C**

Número: 133

Bairro: **Setores Complementares**

CEP: 70620-030

Cidade: **Brasília**

UF: DF

Complemento:

Data de Início: **18/02/2021**

Previsão término: **18/07/2021**

Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Infra-estrutura**

Código/Obra pública:

Proprietário: **Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal DER**

CPF/CNPJ: **00.070.532/0001-03**

E-Mail: **sutec@der.df.gov.br**

Fone: (61) 31115500

4. Atividade Técnica

**Realização**

Projeto Estudos geotécnicos  
Projeto Executivo Fundações Estaca  
Projeto Pavimentacao asfáltica  
Projeto Movimento de Terra Terraplanagem  
Execução Levantamento topográfico Planialtimétrico  
Orçamento Sistema Viário  
Projeto Executivo Drenagem  
Projeto Viadutos  
Estudo de Viabilidade Ambiental Qualidade ambiental  
Projeto Sinalização  
Projeto Executivo Projeto Geométrico

**Quantidade**

180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000  
180,0000

**Unidade**

homem hora  
homem hora

*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART*

5. Observações

Elab. de Proj. Básico e Exec. de Eng., dest. à Impl. e Adequação do Sist.Viário de acesso à Via STN e ao Setor Noroeste pela W9 e W7 (SHCNW trecho 1), na Rod.DF-003 (EPIA – Estr. Parque Industria e Abast.) e o acesso/interligação do Sist. com o TAN – Terminal Asa Norte/BRT Norte.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Assinado de forma digital por  
**THIAGO PEIXOTO**  
NOVAIS:10154861693  
NOVAIS:10154861693  
Data: 2022.02.02 11:20:15 -03'00'

Assinado de forma digital por  
**PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE**  
ALBUQUERQUE:35727578434  
Data: 2022.02.02 11:27:11 -03'00'

**Profissional**

**Contratante**

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

**SENGE-DF**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
THIAGO PEIXOTO NOVAIS:10154861693  
Assinado de forma digital por THIAGO PEIXOTO  
NOVAIS:10154861693  
Data: 2022.02.02 11:20:29 -03'00'

THIAGO PEIXOTO NOVAIS - CPF: 101.548.616-93  
PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE:35727578434  
Assinado de forma digital por PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE:35727578434  
Data: 2022.02.02 11:27:11 -03'00'

AET ARQUITETURA, PLANEJAMENTO E TRANSPORTES LTDA - EPP -  
CPF/CNPJ: 01.136.983/0001-50

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.  
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: [www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)  
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



[www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)  
[informacao@creadf.org.br](mailto:informacao@creadf.org.br)  
Tel: (61) 3961-2800 Fax:



Valor da ART: R\$ 233,94 Registrada em: 01/03/2021 Valor Pago: R\$ 233,94 Nosso Número/Baixa: 0121012754



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-DF**

**ART Obra ou serviço**  
**0720210014472**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

**RENATO GRILLO ELY**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2204789143**

Registro: **13611/D-RS**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AeT ARQUITETURA, PLANEJAMENTO E TRANSPORTES LTDA-EPP**

CPF/CNPJ: **01.136.983/0001-50**

SEPS 705/905

Número: 135

Bairro: **Asa Sul**

CEP: 70390-055

Cidade: **Brasília**

UF: DF

Complemento: **Bloco A Ed. Santa Cruz**

E-Mail: **pcavalbuq@gmail.com**

Fone: **(61)32420564**

Contrato:

Celebrado em: **18/02/2021**

Valor Obra/Serviço R\$: **42.000,00**

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação institucional: **Nenhuma/Não Aplicável**

3. Dados da Obra/Serviço

**SAM Bloco C**

Número: 133

Bairro: **Setores Complementares**

CEP: 70620-030

Cidade: **Brasília**

UF: DF

Complemento:

Data de Início: **18/02/2021**

Previsão término: **18/07/2021**

Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Infra-estrutura**

Código/Obra pública: **710.390-055**

Proprietário: **Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal DER**

CPF/CNPJ: **00.070.532/0001-03**

E-Mail: **sutec@der.df.gov.br**

Fone: **(61) 31115500**

4. Atividade Técnica

**Coordenação**

Projeto Movimento de Terra Terraplanagem  
Projeto Sinalização  
Execução Estudos geotécnicos  
Projeto Pavimentacao asfáltica  
Estudo de Viabilidade Ambiental Qualidade ambiental  
Projeto Fundações Estaca  
Projeto Estrutura Concreto Protendido  
Execução Levantamento topográfico Planialtimétrico  
Projeto Geométrico

**Quantidade**

**Unidade**

280,0000 homem hora  
280,0000 homem hora

**Realização**

Projeto Executivo Drenagem  
Orçamento Sistema Viário

**Quantidade**

**Unidade**

280,0000 homem hora  
280,0000 homem hora

*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART*

5. Observações

Elab. de Proj. Básico e Exec. de Eng., dest. à Impl. e Adequação do Sist.Viário de acesso à Via STN e ao Setor Noroeste pela W9 e W7 (SHCNW trecho 1), na Rod.DF-003 (EPIA – Estr. Parque Industria e Abast.) e o acesso/interligação do Sist. com o TAN – Terminal Asa Norte/BRT Norte.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

**RENATO GRILLO** Assinado de forma digital por  
RENATO GRILLO ELY:27878945004  
Dados: 2022.02.02 11:19:26 -03'00'

**Profissional**

**PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE** Assinado de forma digital por PAULO  
CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE:35727578434  
Dados: 2022.02.02 11:26:00 -03'00'

**Contratante**

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

**NENHUMA**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

RENATO GRILLO ELY:27878945004 Assinado de forma digital por RENATO GRILLO  
ELY:27878945004  
Dados: 2022.02.02 11:19:49 -03'00'

RENATO GRILLO ELY - CPF: **278.789.450-04**

PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE:35727578434 Assinado de forma digital por PAULO CAVALCANTI DE  
ALBUQUERQUE:35727578434  
Dados: 2022.02.02 11:26:00 -03'00'

**AeT ARQUITETURA, PLANEJAMENTO E TRANSPORTES LTDA-EPP -**  
CPF/CNPJ: 01.136.983/0001-50

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.  
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site:  
[www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



[www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)  
[informacao@creadf.org.br](mailto:informacao@creadf.org.br)  
Tel: (61) 3961-2800 Fax:



Valor da ART: R\$ 233,94 Registrada em: 01/03/2021 Valor Pago: R\$ 233,94 Nosso Número/Baixa: 0121012756



RRT 10521811



Verificar Autenticidade

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: ANA CECILIA PARISI  
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 308.XXX.XXX-15  
Nº do Registro: 000A800961

### 1.1 Empresa Contratada

Razão Social: AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda.

CNPJ: 01.XXX.XXX/0001-50  
Nº Registro: PJ17703-2

## 2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI10521811R01CT001  
Data de Cadastro: 01/02/2022  
Data de Registro: 01/02/2022  
Tipologia: Público

Modalidade: RRT SIMPLES  
Forma de Registro: RETIFICADOR  
Forma de Participação: EQUIPE

### 2.1 Valor do RRT

DOCUMENTO ISENTO DE PAGAMENTO

### 2.2 Equipe Técnica

Nome Civil/Social  
PAULO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE

CPF  
357.XXX.XXX-34

RRT Vinculado

## 3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

### 3.1 Serviço 001

Contratante: Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal  
Tipo: Órgão Público  
Valor do Serviço/Honorários: R\$372.635,45

CPF/CNPJ: 00.XXX.XXX/0001-03  
Data de Início: 18/02/2021  
Data de Previsão de Término:  
20/02/2022

#### 3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 70610600  
Logradouro: SAM  
Bairro: SETOR DE ADMINISTRACAO MUNICIPAL  
UF: DF

Nº: Bloco C  
Complemento: Edifício Sede DER/DF  
Cidade: BRASÍLIA

Longitude:

Latitude:

#### 3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia, destinados à Implantação e Adequação do Sistema Viário de acesso à Via STN e ao Setor Noroeste pela W9 e W7 (SHCNW trecho 1), na Rodovia DF-003 (EPIA - Estrada Parque Industria e Abastecimento) e o acesso/interligação do Sistema com o TAN - Terminal Asa Norte/BRT Norte, conforme todos os anexos do edital de Tomada de Preços Nº 006/2020 do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER/DF.

Ana Cecilia Parisi  
CAU A80096-1

Fauzi Nafiu Junior  
Diretor Geral



RRT 10521811



Verificar Autenticidade

### 3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

### 3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.8 - Projeto especializado de tráfego e trânsito de veículos e sistemas de estacionamento	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.7 - Projeto de sistema viário e acessibilidade	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.4 - Projeto de sinalização viária	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.6.3 - Projeto de arquitetura paisagística	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.7.3 - Orçamento	Unidade: hora

### 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI10521811I00CT001	Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal	INICIAL	02/03/2021
<b>SI10521811R01CT001</b>	<b>Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal</b>	<b>RETIFICADOR</b>	<b>01/02/2022</b>

### 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

### 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista ANA CECILIA PARISI, registro CAU nº 000A800961, na data e hora: 01/02/2022 12:07:23, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (LGPD)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

Ana Cecilia Parisi  
CAU A80096-1

Franzi Valério Junior  
Diretor Geral  
CER 11

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode. Documento Impresso em: 01/02/2022 às 12:07:38 por: siccau, ip 10.128.0.1.



RRT 10526224



Verificar Autenticidade

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: JORDAN PAULO MEROS  
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 044.XXX.XXX-12  
Nº do Registro: 000A551538

## 2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI10526224R01CT001  
Data de Cadastro: 01/02/2022  
Data de Registro: 01/02/2022  
Tipologia: Público

Modalidade: RRT SIMPLES  
Forma de Registro: RETIFICADOR  
Forma de Participação: INDIVIDUAL

### 2.1 Valor do RRT

DOCUMENTO ISENTO DE PAGAMENTO

## 3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

### 3.1 Serviço 001

Contratante: AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda.  
Tipo: Pessoa jurídica de direito privado  
Valor do Serviço/Honorários: R\$34.000,00

CPF/CNPJ: 01.XXX.XXX/0001-50  
Data de Início: 18/02/2021  
Data de Previsão de Término: 20/02/2022

### 3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 70620030 Nº: BLOCO C  
Logradouro: SAM BLOCO C Complemento: ED SEDE DO DER DF  
Bairro: SETORES COMPLEMENTARES Cidade: BRASÍLIA  
UF: DF Longitude: Latitude:

### 3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia, destinados à Implantação e Adequação do Sistema Viário de acesso à Via STN e ao Setor Noroeste pela W9 e W7 (SHCNW trecho 1), na Rodovia DF-003 (EPIA - Estrada Parque Indústria e Abastecimento) e o acesso/interligação do Sistema com o TAN - Terminal Asa Norte/BRT Norte, conforme todos os anexos do edital de Tomada de Preços Nº 006/2020 do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER/DF

### 3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

### 3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.8 - Projeto especializado de tráfego e trânsito de veículos e sistemas de estacionamento	Unidade: hora



RRT 10526224



Verificar Autenticidade

Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.8.7 - Projeto de sistema viário e acessibilidade	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.9.4 - Projeto de sinalização viária	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.6.3 - Projeto de arquitetura paisagística	Unidade: hora
Grupo: PROJETO	Quantidade: 280
Atividade: 1.7.3 - Orçamento	Unidade: hora

#### 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI10526224I00CT001	AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda.	INICIAL	03/03/2021
<b>SI10526224R01CT001</b>	<b>AeT Arquitetura, Planejamento e Transportes Ltda.</b>	<b>RETIFICADOR</b>	<b>01/02/2022</b>

#### 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

#### 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista JORDAN PAULO MEROS, registro CAU nº 000A551538, na data e hora: 01/02/2022 12:35:11, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

  
Paulo Cavalcanti de Albuquerque  
CAU A80095-3

  
Jordan Paulo Meros



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20220923253**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**GERALDO AUGUSTO NOVAIS**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1404049916**

Registro: **MG0000030616D MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **AeT Arquitetura Planejamento e Transportes LTDA**

**QUADRA SEPS 705/905**

Complemento: **Edifício Santa Cruz, Salas 135, 137, 138 e 139**

Cidade: **BRASÍLIA**

Bairro: **ASA SUL**

UF: **DF**

CPF/CNPJ: **01.136.983/0001-50**

Nº: **135**

CEP: **70390055**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 25.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**SETOR SAM BLOCO C**

Complemento:

Cidade: **BRASÍLIA**

Data de Início: **01/03/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Proprietário: **DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL - DER/DF**

Nº: **S/N**

Bairro: **SETORES COMPLEMENTARES**

UF: **DF**

CEP: **70620030**

Previsão de término: **30/04/2022**

Coordenadas Geográficas: **-15.777153, -47.904260**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **00.070.532/0001-03**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.1 - A TRADO	150,00	hh
40 - Estudo > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.2 - A PERCUSSÃO	150,00	hh
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	150,00	hh
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	150,00	hh
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	150,00	hh
80 - Projeto > ESTRUTURAS > OBRAS DE ARTE > #2.6.2 - DE VIADUTOS	150,00	hh
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.2 - DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PARA RODOVIAS	150,00	hh
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.2 - ASFÁLTICA PARA VIAS URBANAS	150,00	hh
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.2 - BUEIRO	150,00	hh
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.5 - DRENO	150,00	hh
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.7 - MEIO-FIO	150,00	hh
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.5 - DE TRAÇADO VIÁRIO PARA RODOVIAS	150,00	hh
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > #4.2.2 - DE INFRAESTRUTURA PARA VIAS URBANAS	150,00	hh
80 - Projeto > TRANSPORTES > SINALIZAÇÃO > DE SINALIZAÇÃO > #4.9.1.5 - RODOVIÁRIA	150,00	hh
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.2 - EM ESTACAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO	150,00	hh
67 - Levantamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	150,00	hh
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.3 - DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	150,00	hh
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > #4.2.2 - DE INFRAESTRUTURA PARA VIAS URBANAS	150,00	hh

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

PAULO CAVALCANTI DE  
 ALBUQUERQUE:3572757  
 8434

Assinado de forma digital por  
 PAULO CAVALCANTI DE  
 ALBUQUERQUE:35727578434  
 Dados: 2022.02.16 15:59:02  
 +03'00'

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: D8aYz  
 Impresso em: 15/02/2022 às 16:00:13 por: , ip: 189.6.27.109

www.crea-mg.org.br

Tel: 0312732

crea-mg@crea-mg.org.br

Fax:





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20220923253**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

Elaboração de projeto básico e executivo de engenharia, destinado a implantação e adequação do sistema viário de acesso à Via STN, e ao Setor Noroeste pela W9 e W7, na Rodovia DF-003 (EPIA), e acesso/interligação com o Terminal Asa Norte (TAN)

**6. Declarações**

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea).
- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

GERALDO AUGUSTO  
 NOVAIS:27445682600

Assinado de forma digital por GERALDO  
 AUGUSTO NOVAIS:27445682600  
 Dados: 2022.02.16 15:11:15 -03'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brasília, 16 de fevereiro de 2022

Local data

GERALDO AUGUSTO NOVAIS - CPF: 274.456.826-00  
 PAULO CAVALCANTI DE  
 ALBUQUERQUE:35727578434

Assinado de forma digital por PAULO CAVALCANTI DE  
 ALBUQUERQUE:35727578434  
 Dados: 2022.02.16 15:59:39 -03'00'

**AeT Arquitetura Planejamento e Transportes LTDA - CNPJ:**  
**01.136.983/0001-50**

**9. Informações**

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 233,94** Registrada em: **15/02/2022** Valor pago: **R\$ 219,91** Nosso Número: **8597634182**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: D8aYz  
 Impresso em: 15/02/2022 às 16:00:14 por: , ip: 189.6.27.109

