GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SEILOG
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS – AGESUL

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA READEQUAÇÃO DE BACIA NO BAIRRO HORTO FLORESTAL

Cidade: Nova Andradina - MS

Local: MS-473 km 40+400,00

VOLUME ÚNICO – MEMORIAL DESCRITIVO E PROJETO DE EXECUÇÃO

JANEIRO / 2026

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA READEQUAÇÃO DE BACIA NO BAIRRO HORTO FLORESTAL

Área de Intervenção: 6,30 ha

Elaboração: Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos

VOLUME ÚNICO – MEMORIAL DESCRITIVO E PROJETO DE EXECUÇÃO

JANEIRO / 2026

ÍNDICE

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 7

1.1 Introdução 8

1.2 Composição dos Trabalhos 8

2 MAPA DE SITUAÇÃO 9

3 OBJETIVOS 11

3.1 Objetivo Geral 12

3.2 Objetivos Específicos 12

4 ASPECTOS GERAIS 14

4.1 Histórico de Nova Andradina 15

4.2 Relatório Fotográfico 22

5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 26

5.1 Introdução 27

5.2 Monografia do Marco Topográfico 28

5.3 Levantamentos de Locais de Ocorrências de Materiais 30

6 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 31

6.1 Estudo do Material de Jazida 32

6.2 Ensaios de Caracterização do Solo melhorado com Cimento 3% 33

7 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 50

7.1 Introdução 51

7.2 Pluviometria 51

7.3 Tempo de Retorno (Tr) 55

7.4 Tempo de Concentração (tc) 56

7.5 Coeficiente de Escoamento Superficial (C) 57

7.6 Determinação das Vazões 57
7.6.1 Método I Pai Wu 58
7.6.2 Método Racional 58
7.6.3 Método Racional Modificado 59

8 PROJETO DE CONTROLE E COMBATE À EROSÃO 60

8.1 Introdução 61

8.2 Tipos de Erosão 62

8.3 Agentes Causadores de Erosão 64

8.4 Métodos Adotados para Controle e Combate à Erosão 66

8.5 Memorial de Cálculo de Dimensionamento da Bacia de Detenção 01 67

8.6 Memorial de Cálculo de Dimensionamento da Bacia de Detenção 02 76

9 PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 83

9.1 Introdução 84

9.2 Conceito 84

9.3 Coeficiente de Rugosidade (η) 85

9.4 Vazão Admissível de Escoamento à Seção Plena 85

9.5 Velocidade nos Dispositivos (v) 86

9.6 Capacidade de Escoamento de Valetas e Sarjetas 86

9.7 Memorial de Cálculo de Dimensionamento do Projeto de Drenagem 87
9.7.1 Dimensionamento de Valeta de Proteção de Aterro 87
9.7.2 Dimensionamento de Rede de Drenagem 88

10 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 90

10.1 Introdução 91

10.2 Etapas Construtivas da Bacia de Detenção 02 91

11 BIBLIOGRAFIA 94

12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 96

13 PEÇAS GRÁFICAS 98

14 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 130

15 TERMO DE ENCERRAMENTO 133

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

Apresentamos ao Governo do Estado de Mato Grosso do Sul o Projeto Executivo de Engenharia Para Controle e Combate à Erosão do segmento situado no município de Nova Andradina/MS.
Para este relatório abordaremos as particularidades da erosão existente na MS-473 localizada no km 40+400,00.
A visão do projeto, contendo descrição dos estudos e projetos realizados, com indicação das soluções propostas para as diversas obras e suas justificativas, especificações técnicas dos serviços, e todas as memórias de cálculo dos projetos, ou seja, planilhas e cálculos dos diversos dimensionamentos dos projetos, são descritas no presente Relatório.

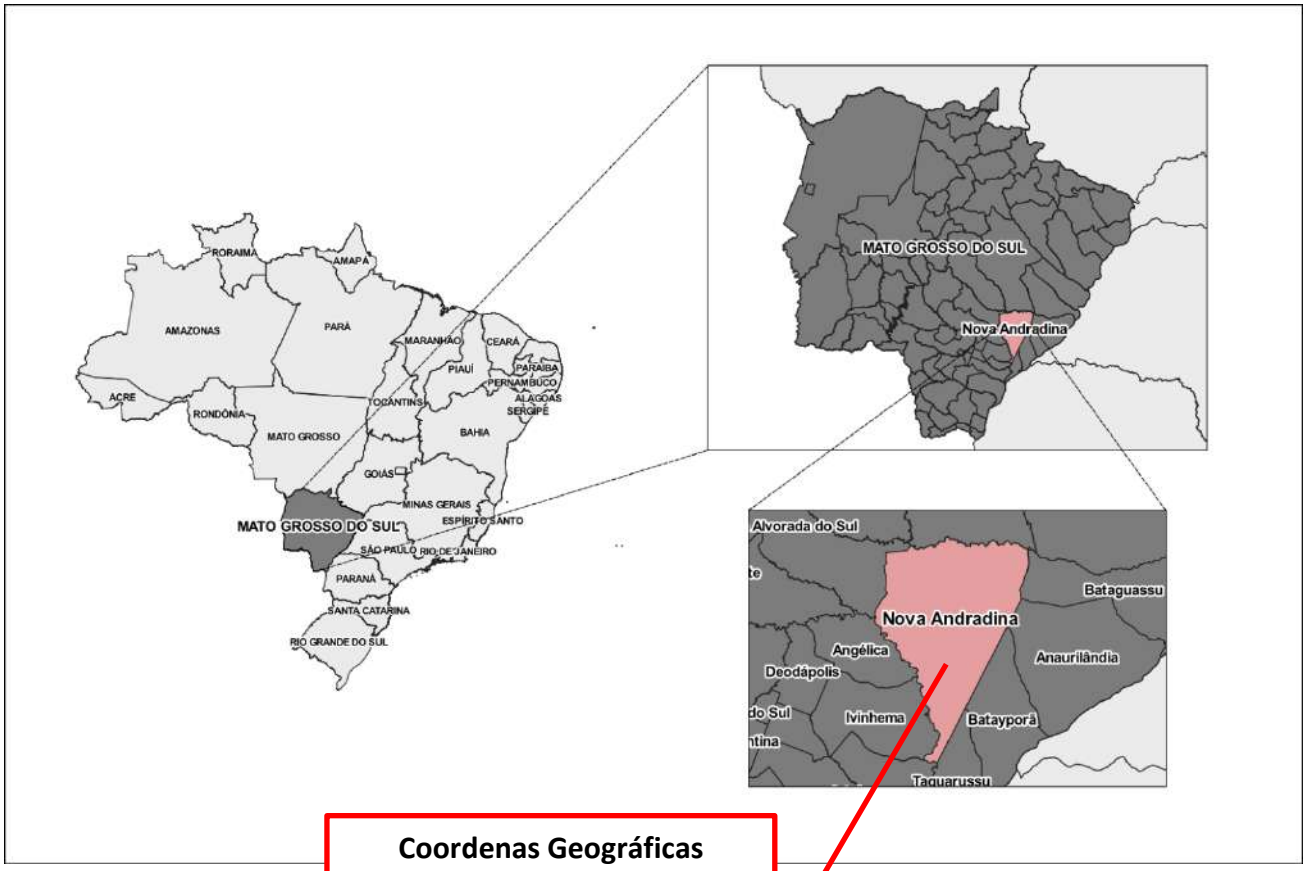
1.2 Composição dos Trabalhos

Compõem este documento:
MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ESTUDOS GEOTÉCNICOS: Apresentado no formato A4 e tem a finalidade de fornecer uma visão global de projeto, contendo uma descrição dos estudos e projetos realizados, com indicação das soluções propostas para as obras e suas justificativas, constando o estudo geotécnico da obra.

PROJETO DE EXECUÇÃO: Apresentado em formato A3 e/ou A1, dobrados no formato A4, onde constam, todos os mapas, detalhes, esquemas e gráficos, relatórios geométricos, dados topográficos e os cálculos de volumes de terraplenagem necessários para a orientação e execução das diversas obras e serviços.

ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO: Apresentado em formato A4, onde constam, todos os mapas, traz ainda os custos unitários, quantitativos, quadro de DMT's, resumo do orçamento, planilha orçamentária, cronograma e composições de preço unitárias que não fazem parte do Sinapi.

2 MAPA DE SITUAÇÃO



Coordenas Geográficas

Lat.: 22°14’9.12”S

Long.: 53°21’38.88”O

Rodovia: MS-473 Trecho: km 40 + 400,00 Cidade: Nova Andradina/MS	**VOLUME ÚNICO - PROJETO EXECUTIVO PARA CONTROLE E COMBATE À EROSÃO**
	MAPA DE SITUAÇÃO

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar um projeto executivo de controle e combate a erosão para proteger e conservar o solo, minimizando os danos. A erosão é um processo natural que ocorre quando a água, o vento ou outras forças naturais desgastam e transportam partículas do solo de um local para outro. No entanto, atividades humanas, como o desmatamento, a urbanização desordenada, a agricultura intensiva e a construção de estradas, podem acelerar o processo de erosão e levar a graves consequências ambientais, econômicas e sociais. Para este projeto levou-se em consideração os seguintes itens:

- Preservação da biodiversidade: A erosão pode levar à destruição do habitat de muitas espécies vegetais e animais. Ao combater a erosão, preserva-se a biodiversidade local e contribui-se para a manutenção dos ecossistemas;
- Controle da poluição da água: A erosão pode levar à sedimentação de corpos d'água, causando poluição e prejudicando a qualidade da água. Um projeto de combate à erosão visa reduzir o transporte de sedimentos para cursos d'água, evitando assim a degradação da água;
- Proteção de infraestruturas: Erosão pode causar danos a estradas, ferrovias, pontes, edificações e outras infraestruturas, resultando em altos custos de manutenção e reparo. O projeto busca minimizar esses danos e aumentar a vida útil das estruturas.

3.2 Objetivos Específicos

O projeto executivo será composto por diversas intervenções que trabalharão em conjunto para alcançar o objetivo geral da implantação. As intervenções serão as seguintes:

- Bacia de detenção: agirá como um reservatório temporário para armazenar o excesso de água pluvial e liberá-la gradualmente ao curso d'água, reduzindo o pico da vazão e evitando inundações e velocidades de escoamento extremas;

- Extravasor tipo Monge (**já executado em contrato emergencial**): estrutura hidráulica utilizada para permitir o escoamento controlado de água em reservatórios quando o nível de água atinge ou ultrapassa a capacidade máxima de armazenamento. Seu principal objetivo é garantir a segurança ao liberar o excesso de água de forma controlada, evitando danos estruturais ou riscos de rompimento;

- Descarregador de fundo (**já executado em contrato emergencial**): estrutura hidráulica projetada para permitir a liberação controlada da água armazenada no reservatório, mas de uma forma diferente do extravasor tipo monge. O principal objetivo do descarregador de fundo é possibilitar o escoamento do volume acumulado no reservatório diretamente pelo fundo do reservatório, de modo a controlar o nível de água e a vazão liberada;

- Caixa de ligação (**já executado em contrato emergencial**): irá interligar o descarregador de fundo ao bueiro celular simples existente sob a rodovia, encaminhando toda a água para a bacia de amortecimento;

- Bacia de amortecimento **(já executado em contrato emergencial**): implantada a jusante do bueiro celular simples irá atuar como reservatório temporário, recebendo o excesso de água da chuva que não pode ser absorvido pelo solo rapidamente. Em vez de permitir que toda a água escoe rapidamente para o curso d'água, a bacia de amortecimento retém parte desse volume e o libera de maneira controlada;

- Aterro em solo melhorado com cimento: os principais objetivos ao utilizar o aterro em solo melhorado com cimento é aumentar a resistência do solo, melhorando suas características mecânicas, como resistência à compressão, ao cisalhamento e à tração, tornando-o mais adequado para suportar o peso e as pressões associadas ao armazenamento de água; e reduzir a permeabilidade do solo, pois o cimento irá agir como um agente de cimentação, preenchendo os vazios no solo, evitando a perda excessiva de água por infiltração e melhorando a estanqueidade do aterro da rodovia.

4 ASPECTOS GERAIS

4.1 Histórico de Nova Andradina

Nova Andradina fica localizada na região sudeste de Mato Grosso do Sul, a cerca de 300 quilômetros da Capital do Estado, Campo Grande. O município foi fundado em 20 de dezembro de 1958 e instalado oficialmente no dia 30 de abril do ano seguinte, em 1959, quando se desmembrou da comarca de Rio Brilhante, pertencente até então ao município de Bataguassu.

Seu fundador, o pecuarista paulista Antônio Joaquim de Moura Andrade (1889-1962), é o mesmo colonizador de Andradina, no interior de São Paulo. O topônimo Andradina, presente em ambas as cidades, é uma homenagem à Moura Andrade, sendo que, na localidade sul-mato-grossense, acrescentou-se o prefixo “Nova”, para evitar confusões entre as cidades.

Seis anos mais tarde, em 1957, o paulista desmembrou uma gleba da Fazenda Baile. Foi neste período que se deu início aos trabalhos nas terras que hoje compõem Nova Andradina.

Conhecida como a “Capital do Vale do Ivinhema”, Nova Andradina tem uma localização estratégica na confluência de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná, contribuindo para a expansão de sua economia, principalmente no tocante à criação e abate de bovinos, o que lhe rendeu o título de “Capital do Boi”, pela importância de ser um dos principais polos pecuários do Brasil.

Ocupa uma superfície de 4.770,685 km² e faz divisa com os municípios de Ivinhema, Ribas do Rio Pardo, Bataiporã, Bataguassu, Anaurilândia, Rio Brilhante e Taquarussu. No último Censo (2022) sua população era de 48.563 pessoas, e sua densidade demográfica era de 10,18 hab/km².

Localização

Localiza-se na latitude de 22º13’58” Sul e longitude de 53°20’34” Oeste. Está a 65 km da divisa com os Estados de São Paulo e Paraná, através da Hidrelétrica Sérgio Motta (conhecida também como Usina Porto Primavera), que liga os três Estados por rodovia pavimentada.

Distâncias:

- Campo Grande (Capital do Mato Grosso do Sul): 301,00 km;
- Brasília (Capital Federal): 1.142,00 km.

Solo

Pelo mapa da Figura 1 (EMBRAPA, 2016) observa-se a predominância de Latossolo Vermelho na região estudada. Latossolos são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis.

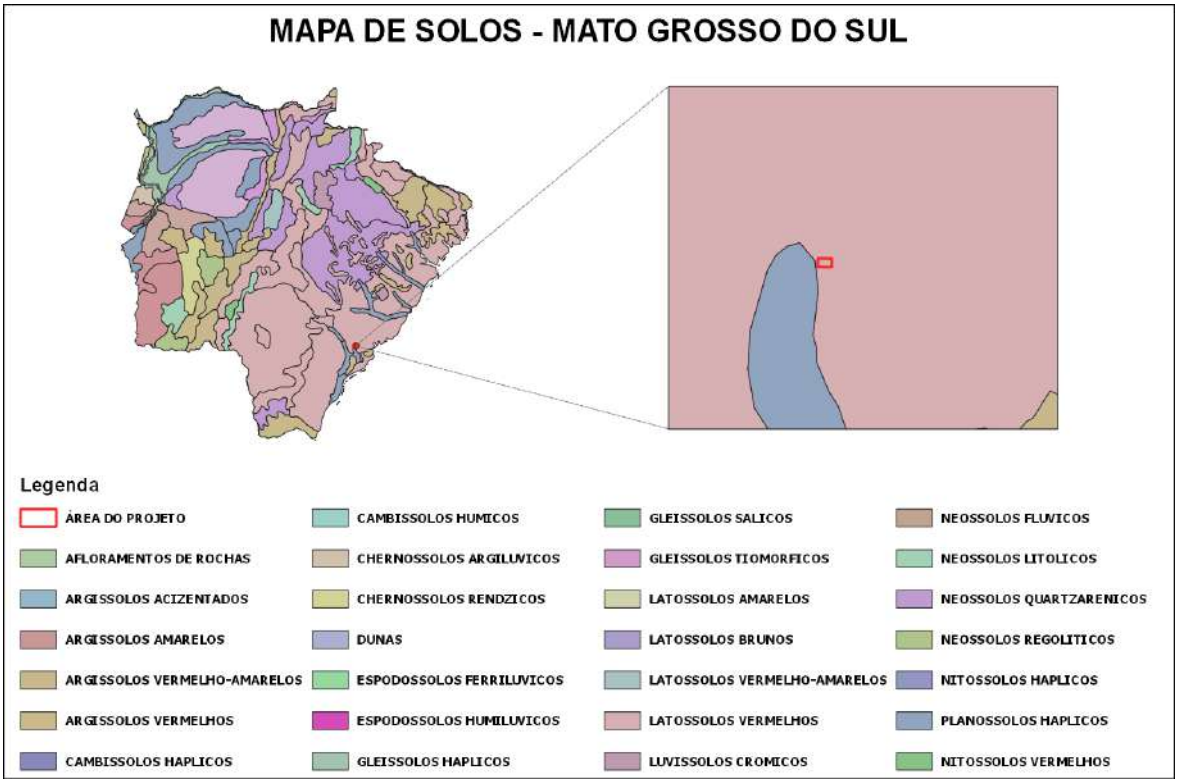


Figura 1 - Mapa de solos do Estado

O município de Nova Andradina apresenta diferentes tipos de solos, com predominância dos solos minerais não hidromórficos, que variam muito quanto à textura e fertilidade. O Latossolo Vermelho-Escuro de textura média, que são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundos, bem drenados, sendo encontrados geralmente em regiões plana ou suave onduladas, Neossolo de baixa fertilidade natural, são solos pouco desenvolvidos, profundos e muito profundos, excessivamente drenados, mas com baixa capacidade de retenção de água, torna esse solo desaconselhável à utilização agrícola e Nitossolos.

Com base nas classificações pedogenéticas adotadas pela Embrapa e com base no Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2010), que leva em consideração a análise de um horizonte de solo entre profundidade de 1,5 a 4,0 metros abaixo da superfície (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Embrapa, 2ª edição, 2006) os solos superficiais na área abrangida pelo empreendimento são classificados como Latossolos Vermelhos (LV), com textura muito argilosa e baixa fertilidade natural e os Latossolos Vermelho-Escuro, de textura média e argilosa, respectivamente.

Estes solos são provenientes da alteração de duas formações: Serra Geral e Caiuá. Segundo o Manual Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa de 2006, os Latossolos são solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo.

São solos com baixa fertilidade natural, minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundos, bem drenados, sendo encontrados, geralmente, em regiões planas ou suave onduladas, a porção central é ocupada por Neossolos solos minerais, rasos e muito pouco desenvolvidos, textura variando de arenosa a argilosa, com características físicas muito diversificadas.

São solos típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, sedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. “São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

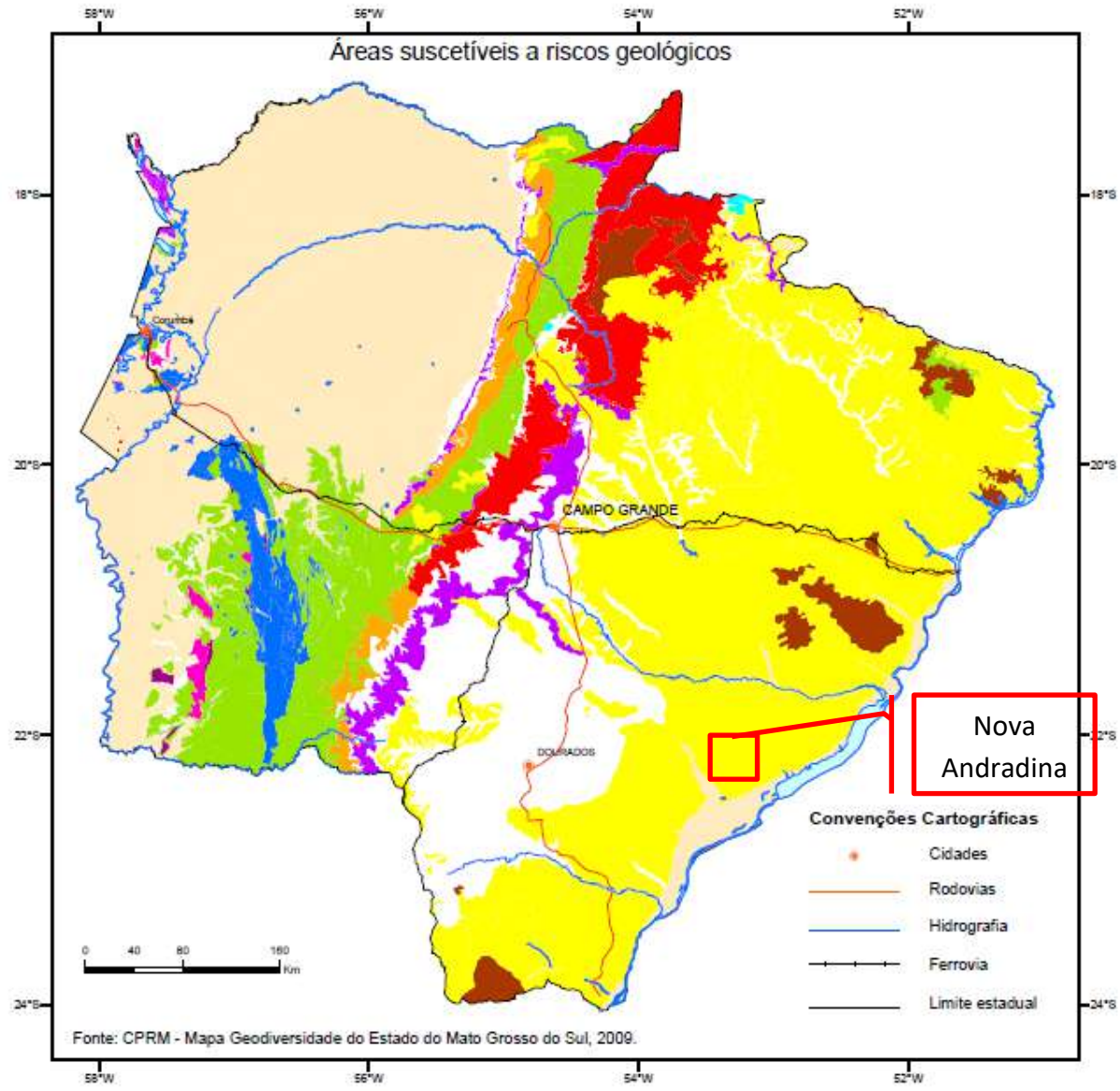


Figura 6 - Mapa de Geodiversidade do Estado de Mato Grosso do Sul - CPRM

Legenda

- Terrenos com potencial de abatimentos e trincamentos de obras por baixa capacidade de suporte.
- Terrenos portadores de rochas calcárias que podem conter cavidades sujeitas a desmoronamentos bruscos (colapsos).
- Terrenos arenosos com alto potencial de erosão hídrica e com solos da fração areia média de muito alto potencial de arenização.
- Terrenos arenosos de baixo potencial de erosão hídrica natural mas com relevo favorável ao processo de arenização pela ação das águas das chuvas e pelo vento.
- Predomínio de solos arenosos finos ou areno-siltico-argilosos de alto potencial erosivo se submetidos à concentração das águas das chuvas e com relevo favorável ao processo de arenização pela ação das águas das chuvas e pelo vento.
- Terrenos arenosos de alto potencial de erosão hídrica e sujeitos a formação de grandes vossorocas.
- Frentes erosivas de alto potencial de movimentos naturais de massa e portadoras de escarpas sujeitas a desprendimento de blocos.
- Geologia e relevo favoráveis a que ocorram grandes movimentos naturais de massa incluindo rolamento de blocos e matacões.
- Terrenos onde escavações um pouco mais profundas podem alcançar materiais portadores de argilominerais expansivos ou portadores de descontinuidades estruturais que facilitam os processos erosivos e as desestabilizações em taludes de corte.
- Geologia e relevo favoráveis a que ocorram grandes movimentos naturais de massa e desplacamento de rochas xistosas.

Relevo e Altitude

Está a uma altitude média de 380 m. Superfícies planas, entremeadas por modelados de dissecação tabulares que apresentam configurações suaves ondulada, porém algumas áreas de topos aguçados estão presentes na porção leste do município. As áreas de acumulação fluvial estão próximas aos rios principais. O município de Nova Andradina encontra-se na Região dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores, com três Unidades Geomorfológicas:

- Superfície Rampeada de Nova Andradina;
- Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo;
- Vale do Paraná.

Apresenta relevo plano, geralmente elaborado por várias fases de retomada erosiva, com relevos elaborados pela ação fluvial e áreas planas resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas.

A geologia na área do empreendimento apresenta a predominância do Grupo São Bento (constituída por basalto e basalto andesito de filiação tolética, intercalando camadas de arenito e litoarenito; e Grupo Caiuá, com arenito quartzoso a subarcoseano, fino e médio, conforme apresentado na Figura 2 a seguir.

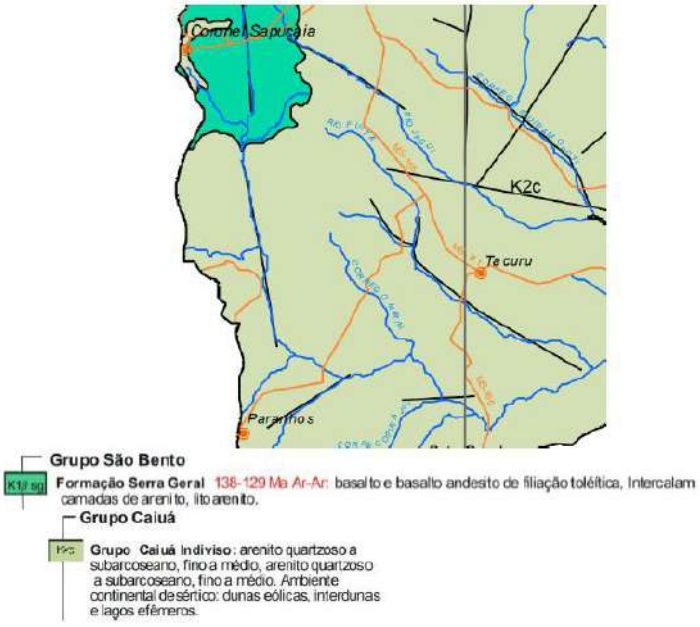


Figura 2 - Mapa geológico do Estado

Clima, Temperatura e Pluviosidade

O clima em Mato Grosso do Sul é distinto para as diversas regiões. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (2010), Abrahão Filho (2007) definiu o clima no Estado da seguinte maneira:

- Região Norte: Predomínio do clima equatorial das massas úmidas da Amazônia com temperaturas médias bem elevadas no inverno e índices pluviométricos altos no verão;
- Região Central: Estações de verão com muita chuva e inverno quente e seco, predomínio do clima tropical alternando temperaturas baixas no fim do outono e chuva no fim do verão;
- Região Sul e Leste (Região na qual se insere, **majoritariamente**, a área em estudo) predominantemente tropical com inverno quente e seco, apresenta temperaturas oscilando próximas a 5ºC no início do inverno e temperaturas elevadas no fim da primavera.
- Região Oeste: Clima quente e úmido com inverno ameno tem como característica e estabilidade da umidade relativa do ar com alta temperatura e pouco vento. Sofre o domínio da Alta da Bolívia.

Está sob influência do clima tropical (AW). A noroeste e sul de Nova Andradina o clima se apresenta úmido a subúmido, com índices de umidade variando de 20 a 40%. A precipitação anual varia entre 1.500 e 1.750mm e o excedente hídrico anual de 800 a 1.200mm durante cinco a seis meses, deficiência hídrica de 350 a 500mm durante quatro meses.

Na parte central do município, o clima é caracterizado como úmido, com valores anuais variando de 40 a 60%, a precipitação pluviométrica varia entre 1.750 e 2.000mm anuais com excedente hídrico anual de 1.200 a 1.400mm durante sete a oito meses e deficiência hídrica de 200 a 350mm durante três meses.

Hidrografia

De acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, instituída pela Resolução No. 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o trecho da rodovia em estudo está sob influência da **Bacia do Rio Paraná**, conforme a Figura a seguir.

Nova Andradina pertence à Bacia Hidrográfica do Paraná, Sub-Bacias do Rio Ivinhema e Rio Pardo. Os principais rios são: Rio Anhanduí, Ivinhema, Ribeirões, São Bento e Laranjal, Córregos Baile, Papagaio, Bernado e Samambaia. Conta com grande quantidade de nascentes no território e seus limites com outros municípios são marcados por cursos d´água.

A Figura 3 apresenta a hidrografia local, nas proximidades do empreendimento em estudo, com base nos dados da Agência Nacional de Águas. Observa-se a quantidade de nascentes nos limítrofes da rodovia, que justifica e reforça a utilização de drenos profundos elencados nos estudos geológicos.

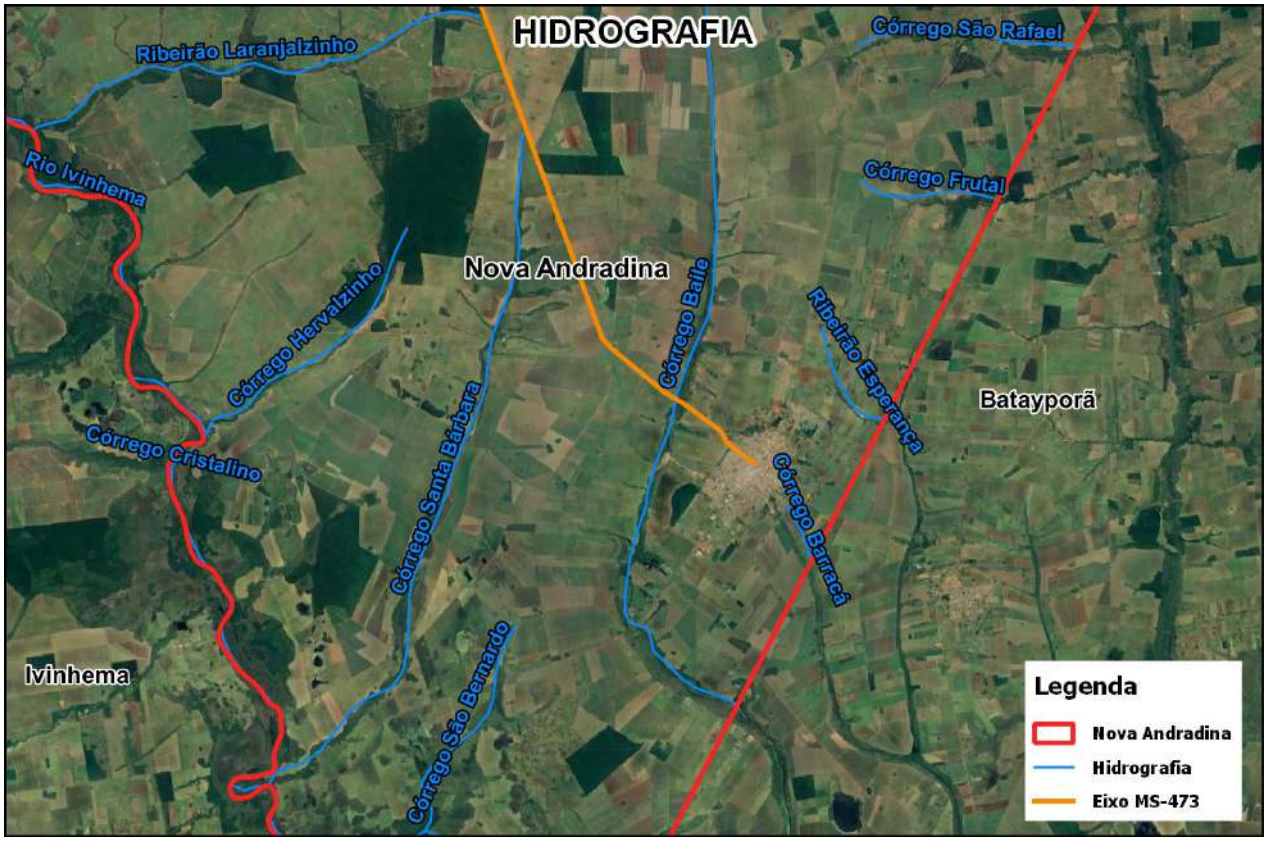


Figura 3 - Hidrografia local

Vegetação

Predominando e distribuídas quase que equitativamente encontram-se a pastagem plantada, a vegetação natural representada pelo Cerrado e pela Floresta Estacional. Em menores proporções ocorrem lavouras, várzeas e reflorestamento.

4.2 Relatório Fotográfico

Para elaboração do projeto foram realizadas vistorias in loco que resultaram nas seguintes imagens:

-22°14'10", -53°21'39", 351,7m, 42°
26/04/2023 09:42:30

-22°14'9", -53°21'40", 352,9m, 272°
26/04/2023 09:36:22

S 22° 14' 15", W 53° 21' 34"
Horto Florestal
Nova Andradina MS
79750-000
Brasil

05/06/2023 13:38
S 22° 14' 12", W 53° 21' 39"
MS,Nova Andradina

S 22° 14' 9", W 53° 21' 41"

S 22° 14' 49", W 53° 20' 57"

5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

5.1 Introdução

O Estudo Topográfico tem como objetivo fornecer as informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico, Terraplenagem e Drenagem.

Para início dos trabalhos foram implantados dois marcos de coordenadas UTM e altitude oficial do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O método usado para transporte de coordenadas e de RN (Referência de nível – Cotas) foi método regulamentado e normatizado pelo IBGE, denominado Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).

Após implantação do marco, foram definidos o traçado e os pontos que passaria a poligonal principal, do tipo fechada em dois pontos, para posterior irradiação dos pontos de levantamento.

Após levantamento em campo, foi gerado, através de interpolação computadorizada, as curvas de nível de metro em metro, apresentado no Projeto Geométrico. Foram executadas as seguintes tarefas principais:

- Levantamento de seções transversais, com detalhamento da situação atual;
- Levantamentos especiais e cadastramentos;
- Levantamento de locais de ocorrências de materiais.

O marco inicial do levantamento foi a partir do M-01, indicado pela prefeitura municipal, sendo que estes servem de apoio para a poligonal base do projeto.

Localização do marco topográfico indicado pela prefeitura. Autor (2023).

5.2 Monografia do Marco Topográfico

<table>
<tr><td colspan="2">Vértice Implantado
M01</td><td>FUSO/MC
22S / -53</td><td colspan="2">Data de Implantação:
-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Município:
Nova Andradina / MS</td><td colspan="3">Local:
MS-473</td></tr>
<tr><td colspan="5">Vértice de Referência</td></tr>
<tr><td>Nome do Ponto:</td><td>M01</td><td>Coordenadas Geodésicas:</td><td colspan="2">Coordenadas UTM:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Datum:</td><td rowspan="2">Elipsóide de Ref.: Sirgas2000 Meridiano</td><td>Latitude: -22° 14´ 07,6586''</td><td>Norte:</td><td>7.539.212,390 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Longitude: -53° 21´ 39,63774''</td><td>Este:</td><td>256.649,380 m</td></tr>
<tr><td>Cota Geométrica:</td><td>341,118 m</td></tr>
<tr><td colspan="5">Vértice Implantado</td></tr>
<tr><td colspan="5">Coordenadas UTM:
Norte: 7.539.212,390 m
Este: 256.649,380 m
Cota Geométrica: 341,118 m</td></tr>
<tr><td colspan="5">Descrição/Itinerário:
Prego</td></tr>
<tr><td colspan="2">Localização:

 </td><td colspan="3">Foto:

 </td></tr>
</table>

5.3 Levantamentos de Locais de Ocorrências de Materiais

Foram levantadas as diversas ocorrências de materiais nobres para a terraplenagem e drenagem, destacados a seguir:

QUADRO RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE					
MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE COMERCIAL (km)		DMT TOTAL (km)
	ORIGEM	DESTINO	P	RP	
PEDREIRA COMERCIAL	NAVIRAÍ	N. ANDRADINA	145,00	8,50	153,50
TUBOS DE CONCRETO	IVINHEMA	N. ANDRADINA	58,00	0,00	58,00
JAZIDA DE SOLO	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	8,00	0,00	8,00
BOTA FORA (ATERRO SANITÁRIO)	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	5,50	0,00	5,50
AREIA COMERCIAL	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	26,90	0,00	26,90

6 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

6.1 Estudo do Material de Jazida

Foi feita a caracterização do subleito através de sondagem a pá, picareta e trado para coleta e realização de ensaios. A sondagem foi feita em lugares específicos (demonstrado no croqui de localização abaixo) de maiores relevâncias. Com material coletado nas sondagens foram realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limites de liquidez e plasticidade;
- Densidade “in situ”;
- ISC.

Localização dos furos de sondagem. Autor (2023).

6.2 Ensaios de Caracterização do Solo melhorado com Cimento 3%

- Proctor - Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia – I.S.C.;
- Análise Granulométrica;
- Curva Granulométrica.

COMPACTAÇÃO SOLO CIMENTO

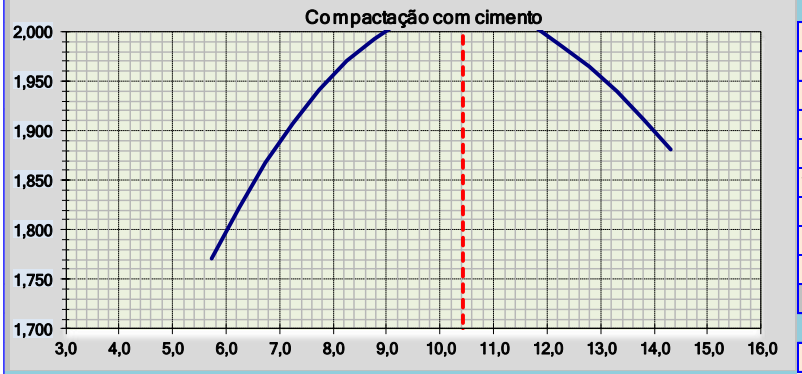
RODOVIA:	CIDADE	Nº camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	Nº golpes:	26	2,00	08/05/2023
LOCAL:	J-01	Serviço de fase:	Projeto	Amostra:	Am-01 J-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Phelipe	Km:	a	Operador:	Brenno

Cápsula nº	119	RESULTADOS	
Peso da cáps.	26,89	Específica Máxima	2,026 g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	78,70	Umidade Ótima	10,4 %
Peso da cáps.+ solo sêco	78,30	Energia	Intermediario
Peso da água	0,40	ISC	82,0 %
Peso solo sêco	51,41	Expansão	0,00 %
Úmidade higroscópica	0,78	IG 0 HRB	A-2-4 Tipo Solo

Amostra:	**6000**	**Kg**	**Cimento % :**	**6,0**	**%**	**Am. Sêca:**	**5.954**	**Kg**	**M. Cim.**	**380,02**	**gr**	**P. Cim.**	**6,00%**

Soquete: 4,536 **Kg** **Disco Espaçador:** 2 1/2" Obs: Arenito com 6,0% de cimento

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade: Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Sêco	% Média da Água	Massa espec. do solo sêco g/cm³	Dens. nat. / Umid. Nat. / Dens. Cim.
47	5517	2090	9432	3915	1,873	6.000	46,32	295	341	5954	5,7	1,772	**2,026**
23	4910	2105	9314	4404	2,092	6.000	341,32	120	461	5954	7,7	1,942	Umid. Cim.
61	5575	2072	10171	4596	2,218	6000	461,32	120	581	5954	9,8	2,021	**10,4**
32	5535	2090	10216	4681	2,240	6000	581,32	120	701	5954	11,8	2,004	Água ml
22	4948	2080	9473	4525	2,175	6000	701,32	120	821	5954	13,8	1,912	**573,7**



Moldagem dos CPS

N.º Cil:			
N.º do CP			
Cil + S ùmido: (g)			
Peso do Cil. (g)			
Peso S úmido (g)			
Vol do Cil (cm³)			
Dens Úmida (g/cm³)			
Dens Seca (g/cm³)			
Desvio da Densidade			

Ruptura dos CPS

N.º C.Prova	Data Inicio	Data Final	Idade	Leitura	Constante	Área C. da prensa	Resistência compressão	Resistência Média
1						78,54	0,0	0,0
2						78,54	0,0	
3						78,54	0,0	

Determinação da Umidade

nº da capsula			
Tara + solo úmido (g)			
Tara + solo seco (g)			
Tara (g)			
Água (g)			
Solo seco (g)			
Umidade (%)			
Desvio da umidade			

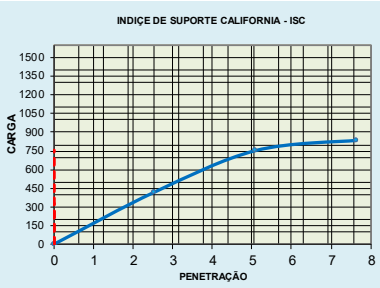
Lab. Empresa

Fiscalização

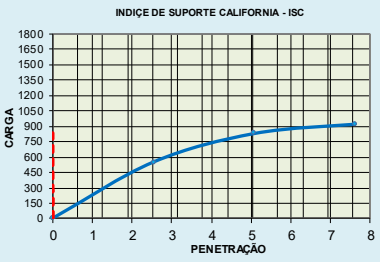
INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA: MS 040	JAZIDA: J-01	Profund.	Furo/Amostra	Data
TRECHO: NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA: 0	2,00	Am-01	19/01/2023
LOCAL: J-01	SERVIÇO FASE: Projeto			23/01/2023

ENERGIA		Intermediario		Arenito com 6,0% de cimento
CILINDRO: Nº	23	61	32	Cilindrc 23
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g	9314	10171	10216	
PESO DO CILINDRO: g	4910	5575	5535	
PESO DO SOLO ÚMIDO: g	4404	4596	4681	
VOLUME DO CILINDRO: g	2105	2072	2090	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³	2,092	2,218	2,240	
6				
Leitura inicial mm dia: 19/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia: 23/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura: mm	0,00	0,00	0,00	
Altura da amostra: mm	11,50	11,34	11,46	
PESO BRUTO	6.000	6.000	6.000	
PESO DA CÁPSULA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CAPSULA+SOLO: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA: g	461	581	701	
PESO DO SOLO SÊCO: g	5954	5954	5954	
ÚMIDADE: %	7,7	9,8	11,8	
FATOR DE CORREÇÃO	0,928	0,911	0,895	
DENSIDADE DO SOLO SÊCO: Kg/m³	1,942	2,021	2,004	
EXPANSÃO: %	0,00	0,00	0,00	
I.S.C. %	73,3	81,1	58,7	
I.S.C. FINAL % 82,0 %	Expansão Final:	0,00 %		



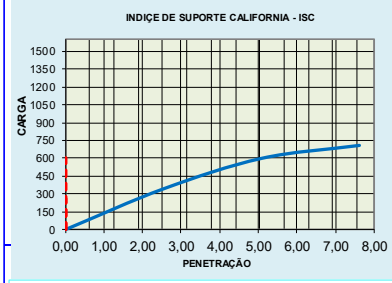
Cilindrc 61

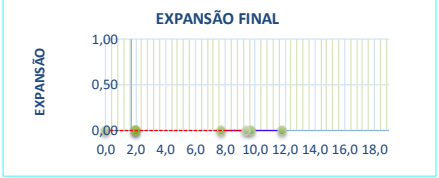


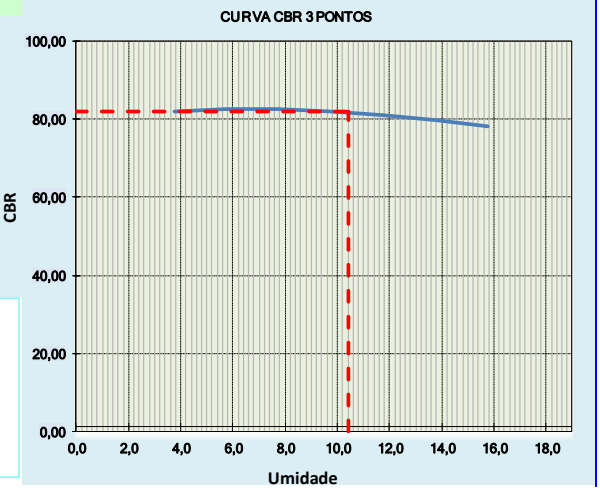
Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 23				Cilindro: 61				Cilindro: 32			
Tempo (s)	Pen. (1/100")	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	72				79				64			
1,0	1,27	147				160				126			
1,5	1,91	270				272				147			
2,0	2,54	420	61,4			553	80,8			345	50,4		
3,0	3,81	606				693				501			
4,0	5,08	753	73,3			833	81,1			603	58,7		
6,0	7,62	835				924				713			

Cilindro 32







Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL:	MS 040	JAZIDA:	J-01	Profund.	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA:	0	2,00	19/01/2023
SUB TRECHO:	J-01	SERVIÇO FASE:	Projeto	Furo	Am-01

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

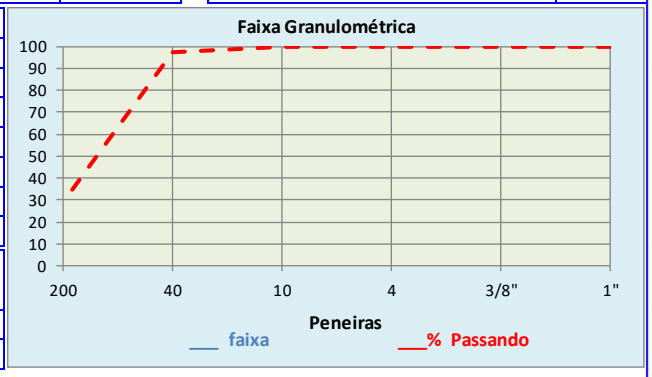
Úmidade Higroscópica	
Capsula nº	119
Peso da caps.	26,89
Solo úmido + Caps.	78,70
Solo sêco + Caps.	78,30
Peso da água	0,4
Peso do solo sêco	51,41
Úmidade Higrosc.	0,78
Fator de correção	0,992

Amostra total sêca	
Amostra total úmida	0,00
Retido na # 10 sêco	0,00
Passando # 10 úmida	0,00
Peso da água	0,00
Passando # 10 sêco	0,00
Samostra total sêca	0,00
Amostra menor na # 10 úmida	100,00
Amostra menor na # 10 sêca	99,23

Resumo da Granulometria	
Pedregulho acima da # 4,8 mm	0,0
Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,7
Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	68,2
Passando na # 0,074 mm	29,1
Total =	100,0
Retido na # 2,0 - 0,074 mm	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% passando
2"	50,8		0,00	0,0	100,0
1"	25,4		0,00	0,0	100,0
3/4"	19,1		0,00	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,00	0,0	100,0
4	4,8		0,00	0,0	100,0
10	2,0		0,00	0,0	100,0

Peneiras		Amostra passando na # 10			% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando	Total
40	0,42	2,67	2,69	2,7	97,3	97,3
200	0,074	67,67	68,20	70,9	29,1	29,1



ENSAIOS FÍSICOS

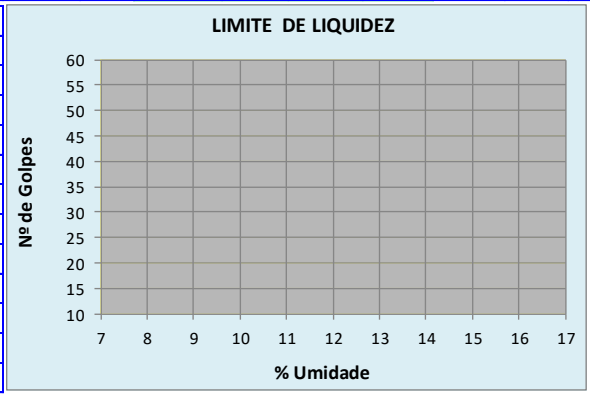
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic.
			0,00	0,00	0,00	0,0	NP
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	



Indice de plasticidade	
Liquidez	NP
Plasticidade	NP
Indice plast.	NP

Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
I G	0	
HRB	A-2-4	

LABORATORÍSTA DA EMPRESA

LABORATORÍSTA FISCAL

COMPACTAÇÃO SOLO CIMENTO

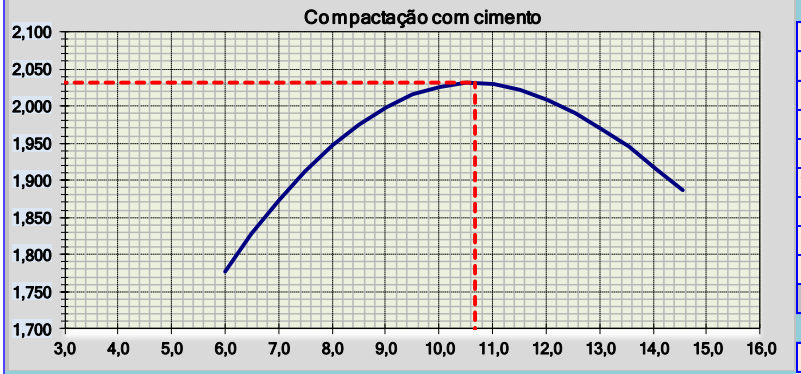
RODOVIA:	CIDADE	Nº camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	Nº golpes:	26	2,00	08/05/2023
LOCAL:	J-01	Serviço de fase:	Projeto	Amostra:	Am-02 J-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Phelipe	Km:	a	Operador:	Brenno

		RESULTADOS		
Cápsula nº	217			
Peso da cáps.	16,50	Específica Máxima	2,031	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	64,90	Umidade Ótima	10,7	%
Peso da cáps.+ solo sêco	64,60	Energia	Intermediario	
Peso da água	0,30	ISC	79,7	%
Peso solo sêco	48,10	Expansão	0,00	%
Úmidade higroscópica	0,62	IG 0	HRB A-2-4	Tipo Solo

Amostra:	6000	Kg	Cimento % :	6,0	%	Am. Sêca:	5.963	Kg	M. Cim.	380,60	gr	P. Cim.	6,00%

Soquete: 4,536 **Kg** **Disco Espaçador:** 2 1/2" Obs: Arenito com 6,0% de cimento

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade: Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Sêco	% Média da Água	Massa espec. do solo sêco g/cm³	Dens. nat. / Umid. Nat. / Dens. Cim.
6	5034	2083	8957	3923	1,883	6.000	37,19	320	357	5963	6,0	1,777	**2,031**
116	4907	2049	9216	4309	2,102	6.000	357,19	120	477	5963	8,0	1,947	Umid. Cim.
13	4307	2090	8965	4658	2,229	6000	477,19	120	597	5963	10,0	2,026	**10,7**
105	5533	2072	10196	4663	2,250	6000	597,19	120	717	5963	12,0	2,009	Água ml
79	5386	2086	9946	4560	2,186	6000	717,19	120	837	5963	14,0	1,917	**598,6**



Moldagem dos CPS			
N.º Cil:			
N.º do CP			
Cil + S ùmido: (g)			
Peso do Cil. (g)			
Peso S úmido (g)			
Vol do Cil (cm³)			
Dens Úmida (g/cm³)			
Dens Seca (g/cm³)			
Desvio da Densidade			

Determinação da Umidade			
nº da capsula			
Tara + solo úmido (g)			
Tara + solo seco (g)			
Tara (g)			
Água (g)			
Solo seco (g)			
Umidade (%)			
Desvio da umidade			

Ruptura dos CPS

N.º C.Prova	Data Inicio	Data Final	Idade	Leitura	Constante	Área C. da prensa	Resistência compressão	Resistência Média
1						78,54	0,0	0,0
2						78,54	0,0	
3						78,54	0,0	

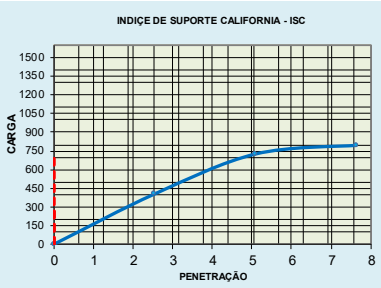
Lab. Empresa

Fiscalização

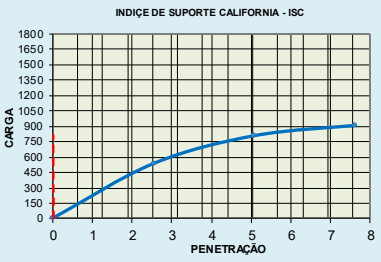
INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA: MS 040		JAZIDA: J-01	Profund.	Furo/Amostra	Data
TRECHO: NOVA ANDRADINA - MS		ESTACA: 0	2,00	Am-02	19/01/2023
LOCAL: J-01		SERVIÇO FASE:	Projeto		23/01/2023

ENERGIA		Intermediario		Arenito com 6,0% de cimento
CILINDRO: Nº	116	13	105	Cilindrc 116
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g	9216	8965	10196	
PESO DO CILINDRO: g	4907	4307	5533	
PESO DO SOLO ÚMIDO: g	4309	4658	4663	
VOLUME DO CILINDRO: g	2049	2090	2072	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³	2,102	2,229	2,250	
Leitura inicial mm dia: 19/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia: 23/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura: mm	0,00	0,00	0,00	
Altura da amostra: mm	11,34	11,49	11,34	
PESO BRUTO	6.000	6.000	6.000	
PESO DA CÁPSULA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CAPSULA+SOLO: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA: g	477	597	717	
PESO DO SOLO SÊCO: g	5963	5963	5963	
ÚMIDADE: %	8,0	10,0	12,0	
FATOR DE CORREÇÃO	0,926	0,909	0,893	
DENSIDADE DO SOLO SÊCO: Kg/m³	1,947	2,026	2,009	
EXPANSÃO: %	0,00	0,00	0,00	
I.S.C. %	71,1	78,9	57,6	
I.S.C. FINAL % 79,7 %	Expansão Final:		0,00 %	



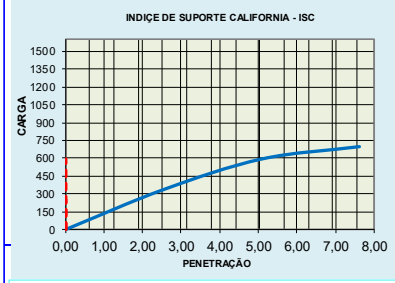
Cilindrc 13

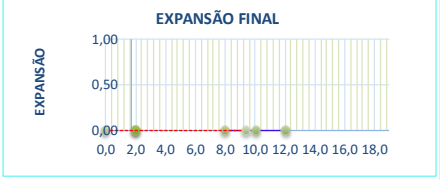


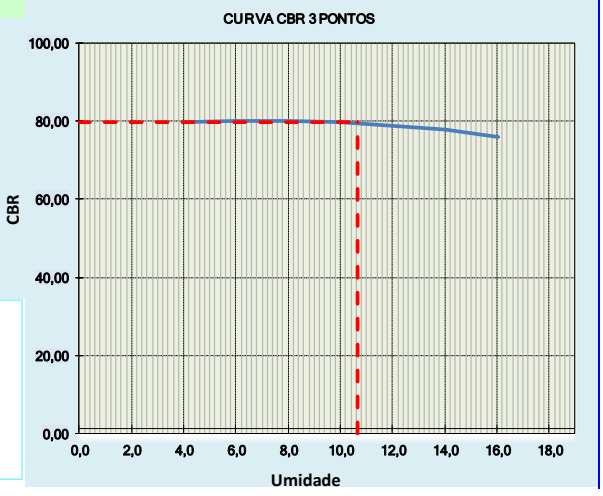
Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 116				Cilindro: 13				Cilindro: 105			
Tempo (s)	Pen. (1/100")	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	65				80				60			
1,0	1,27	140				155				120			
1,5	1,91	260				260				140			
2,0	2,54	407	59,5			537	78,5			335	48,9		
3,0	3,81	595				670				490			
4,0	5,08	730	71,1			810	78,9			591	57,6		
6,0	7,62	800				910				695			

Cilindro 105







Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL:	MS 040	JAZIDA:	J-01	Profund.	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA:	0	2,00	19/01/2023
SUB TRECHO:	J-01	SERVIÇO FASE:	Projeto	Furo	Am-02

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

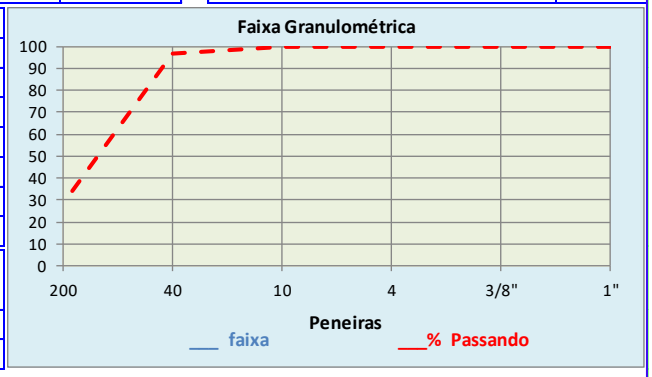
Úmidade Higroscópica	
Capsula nº	217
Peso da caps.	16,50
Solo úmido + Caps.	64,90
Solo sêco + Caps.	64,60
Peso da água	0,3
Peso do solo sêco	48,10
Úmidade Higrosc.	0,62
Fator de correção	0,994

Amostra total sêca	
Amostra total úmida	0,00
Retido na # 10 sêco	0,00
Passando # 10 úmida	0,00
Peso da água	0,00
Passando # 10 sêco	0,00
Samostra total sêca	0,00
Amostra menor na # 10 úmida	100,00
Amostra menor na # 10 sêca	99,38

Resumo da Granulometria	
Pedregulho acima da # 4,8 mm	0,0
Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	3,2
Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	68,5
Passando na # 0,074 mm	28,3
Total =	100,0
Retido na # 2,0 - 0,074 mm	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% passando
2"	50,8		0,00	0,0	100,0
1"	25,4		0,00	0,0	100,0
3/4"	19,1		0,00	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,00	0,0	100,0
4	4,8		0,00	0,0	100,0
10	2,0		0,00	0,0	100,0

Peneiras		Amostra passando na # 10			% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando	Total
40	0,42	3,18	3,20	3,2	96,8	96,8
200	0,074	68,07	68,49	71,7	28,3	28,3



ENSAIOS FÍSICOS

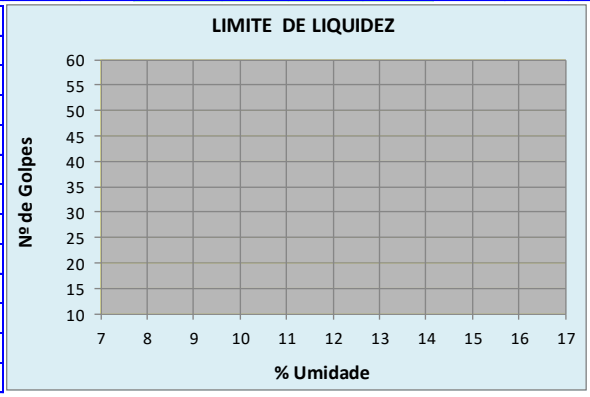
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic.
			0,00	0,00	0,00	0,0	NP
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	



Indice de plasticidade	
Liquidez	NP
Plasticidade	NP
Indice plast.	NP

Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
IG		0
HRB		A-2-4

LABORATORÍSTA DA EMPRESA

LABORATORÍSTA FISCAL

COMPACTAÇÃO SOLO CIMENTO

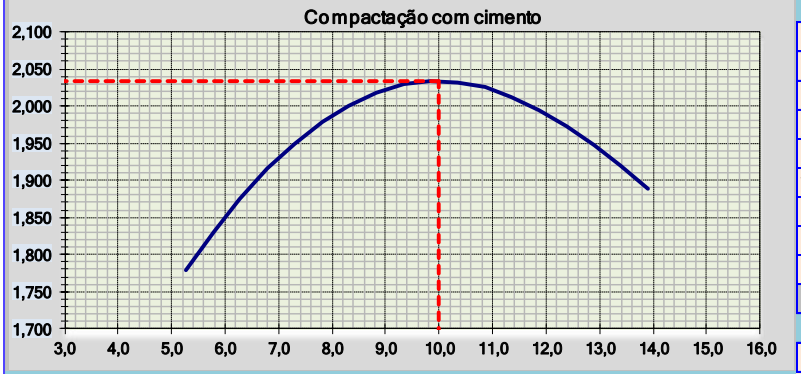
RODOVIA:	CIDADE	Nº camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	Nº golpes:	26	2,00	08/05/2023
LOCAL:	J-01	Serviço de fase:	Projeto	Amostra:	Am-03 J-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Phelipe	Km:	a	Operador:	Brenno

		RESULTADOS		
Cápsula nº	139			
Peso da cáps.	18,50	Específica Máxima	2,034	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	71,10	Umidade Ótima	10,0	%
Peso da cáps.+ solo sêco	70,30	Energia	Intermediario	
Peso da água	0,80	ISC	85,0	%
Peso solo sêco	51,80	Expansão	0,00	%
Úmidade higroscópica	1,54	IG 0 HRB	A-2-4	Tipo Solo

Amostra:	6000	Kg	Cimento % :	6,0	%	Am. Sêca:	5.909	Kg	M. Cim.	377,15	gr	P. Cim.	6,00%

Soquete: 4,536 **Kg** **Disco Espaçador:** 2 1/2" Obs: Arenito com 6,0% de cimento

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade: Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Sêco	% Média da Água	Massa espec. do solo sêco g/cm³	Dens. nat. / Umid. Nat. / Dens. Cim.
108	4952	2083	8855	3903	1,874	6.000	91,25	220	311	5909	5,3	1,780	**2,034**
119	4293	2072	8628	4335	2,092	6.000	311,25	120	431	5909	7,3	1,950	Umid. Cim.
45	5512	2089	10145	4633	2,218	6000	431,25	120	551	5909	9,3	2,029	**10,0**
78	5524	2094	10215	4691	2,240	6000	551,25	120	671	5909	11,4	2,012	Água ml
81	5468	2091	10020	4552	2,177	6000	671,25	120	791	5909	13,4	1,920	**498,9**



Moldagem dos CPS

N.º Cil:			
N.º do CP			
Cil + S ùmido: (g)			
Peso do Cil. (g)			
Peso S úmido (g)			
Vol do Cil (cm³)			
Dens Úmida (g/cm³)			
Dens Seca (g/cm³)			
Desvio da Densidade			

Ruptura dos CPS

N.º C.Prova	Data Inicio	Data Final	Idade	Leitura	Constante	Área C. da prensa	Resistência compressão	Resistência Média
1						78,54	0,0	0,0
2						78,54	0,0	
3						78,54	0,0	

Determinação da Umidade

nº da capsula			
Tara + solo úmido (g)			
Tara + solo seco (g)			
Tara (g)			
Água (g)			
Solo seco (g)			
Umidade (%)			
Desvio da umidade			

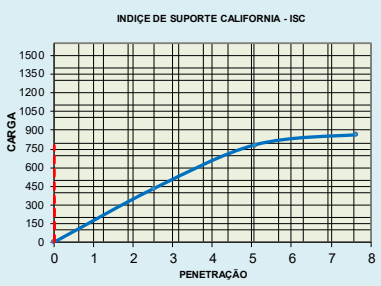
Lab. Empresa

Fiscalização

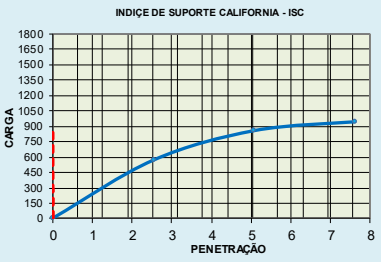
INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA: MS 040		JAZIDA: J-01	Profund.	Furo/Amostra	Data
TRECHO: NOVA ANDRADINA - MS		ESTACA: 0	2,00	Am-03	19/01/2023
LOCAL: J-01		SERVIÇO FASE:	Projeto		23/01/2023

ENERGIA		Intermediario		Arenito com 6,0% de cimento
CILINDRO: Nº	119	45	78	Cilindrc 119
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g	8628	10145	10215	
PESO DO CILINDRO: g	4293	5512	5524	
PESO DO SOLO ÚMIDO: g	4335	4633	4691	
VOLUME DO CILINDRO: g	2072	2089	2094	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³	2,092	2,218	2,240	
Leitura inicial mm dia: 19/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia: 23/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura: mm	0,00	0,00	0,00	
Altura da amostra: mm	11,34	11,43	11,34	
PESO BRUTO	6.000	6.000	6.000	
PESO DA CÁPSULA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CAPSULA+SOLO: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA: g	431	551	671	
PESO DO SOLO SÊCO: g	5909	5909	5909	
ÚMIDADE: %	7,3	9,3	11,4	
FATOR DE CORREÇÃO	0,932	0,915	0,898	
DENSIDADE DO SOLO SÊCO: Kg/m³	1,950	2,029	2,012	
EXPANSÃO: %	0,00	0,00	0,00	
I.S.C. %	76,0	84,1	59,5	
I.S.C. FINAL % 85,0 %	Expansão Final:		0,00 %	



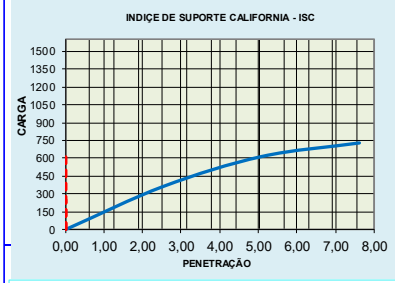
Cilindrc 45

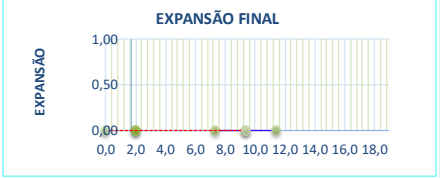


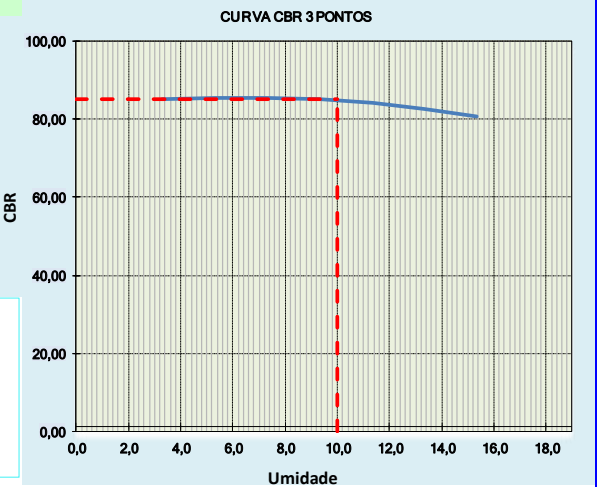
Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 119				Cilindro: 45				Cilindro: 78			
Tempo (s)	Pen. (1/100")	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	70				85				60			
1,0	1,27	150				165				130			
1,5	1,91	275				280				150			
2,0	2,54	433	63,3			573	83,7			361,5	52,8		
3,0	3,81	615				720				510			
4,0	5,08	780	76,0			863	84,1			611	59,5		
6,0	7,62	860				950				725			

Cilindro 78







Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL:	MS 040	JAZIDA:	J-01	Profund.	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA:	0	2,00	19/01/2023
SUB TRECHO:	J-01	SERVIÇO FASE:	Projeto	Furo	Am-03

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

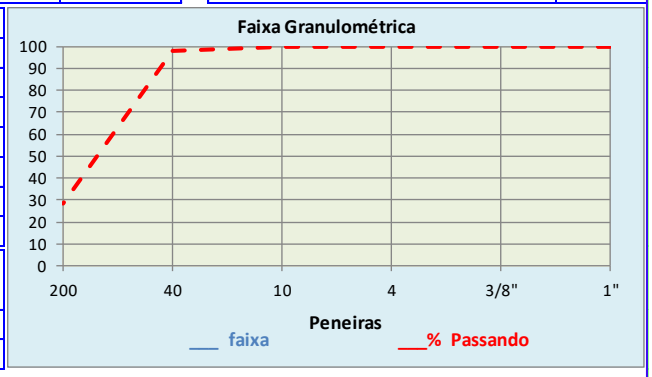
Úmidade Higroscópica	
Capsula nº	139
Peso da caps.	18,50
Solo úmido + Caps.	71,10
Solo sêco + Caps.	70,30
Peso da água	0,8
Peso do solo sêco	51,80
Úmidade Higrosc.	1,54
Fator de correção	0,985

Amostra total sêca	
Amostra total úmida	0,00
Retido na # 10 sêco	0,00
Passando # 10 úmida	0,00
Peso da água	0,00
Passando # 10 sêco	0,00
Samostra total sêca	0,00
Amostra menor na # 10 úmida	100,00
Amostra menor na # 10 sêca	98,48

Resumo da Granulometria	
Pedregulho acima da # 4,8 mm	0,0
Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	1,9
Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	69,6
Passando na # 0,074 mm	28,5
Total =	100,0
Retido na # 2,0 - 0,074 mm	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% passando
2"	50,8		0,00	0,0	100,0
1"	25,4		0,00	0,0	100,0
3/4"	19,1		0,00	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,00	0,0	100,0
4	4,8		0,00	0,0	100,0
10	2,0		0,00	0,0	100,0

Peneiras		Amostra passando na # 10			% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando	Total
40	0,42	1,87	1,90	1,9	98,1	98,1
200	0,074	68,54	69,60	71,5	28,5	28,5



ENSAIOS FÍSICOS

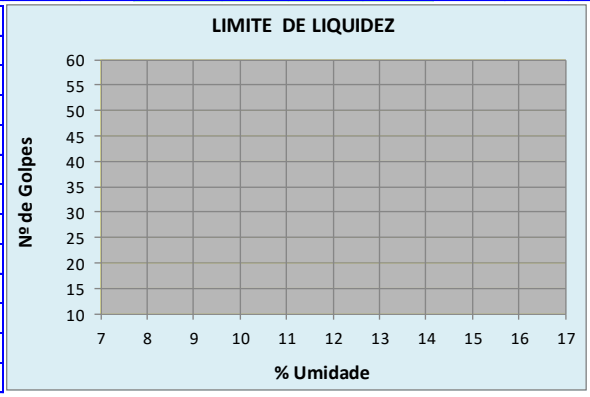
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic.
			0,00	0,00	0,00	0,0	NP
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	



Indice de plasticidade	
Liquidez	NP
Plasticidade	NP
Indice plast.	NP

Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
I G	0	
HRB	A-2-4	

LABORATORÍSTA DA EMPRESA

LABORATORÍSTA FISCAL

COMPACTAÇÃO SOLO CIMENTO

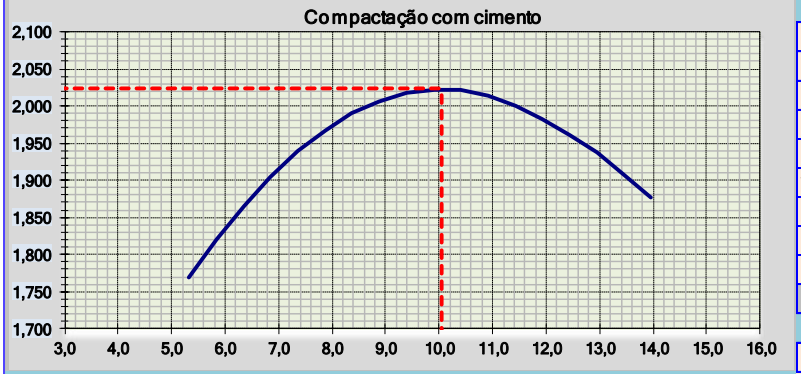
RODOVIA:	CIDADE	Nº camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	Nº golpes:	26	2,00	08/05/2023
LOCAL:	J-01	Serviço de fase:	Projeto	Amostra:	Am-04 J-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Phelipe	Km:	a	Operador:	Adriano

		RESULTADOS		
Cápsula nº	203			
Peso da cáps.	16,50	Específica Máxima	2,023	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	65,70	Umidade Ótima	10,0	%
Peso da cáps.+ solo sêco	65,00	Energia	Intermediario	
Peso da água	0,70	ISC	79,5	%
Peso solo sêco	48,50	Expansão	0,00	%
Úmidade higroscópica	1,44	IG 0 HRB	A-2-4	Tipo Solo

Amostra:	6000	Kg	Cimento % :	6,0	%	Am. Sêca:	5.915	Kg	M. Cim.	377,53	gr	P. Cim.	6,00%

Soquete: 4,536 **Kg** **Disco Espaçador:** 2 1/2" Obs: Arenito com 6,0% de cimento

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade: Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Sêco	% Média da Água	Massa espec. do solo sêco g/cm³	Dens. nat. / Umid. Nat. / Dens. Cim.
20	4275	2102	8191	3916	1,863	6.000	85,37	230	315	5915	5,3	1,769	2,023
42	5529	2087	9873	4344	2,081	6.000	315,37	120	435	5915	7,4	1,939	Umid. Cim.
30	5540	2086	10144	4604	2,207	6000	435,37	120	555	5915	9,4	2,018	10,0
15	5458	2081	10097	4639	2,229	6000	555,37	120	675	5915	11,4	2,001	Água ml
37	5522	2086	10039	4517	2,165	6000	675,37	120	795	5915	13,4	1,909	508,8



Moldagem dos CPS			
N.º Cil:			
N.º do CP			
Cil + S ùmido: (g)			
Peso do Cil. (g)			
Peso S úmido (g)			
Vol do Cil (cm³)			
Dens Úmida (g/cm³)			
Dens Seca (g/cm³)			
Desvio da Densidade			

Determinação da Umidade			
nº da capsula			
Tara + solo úmido (g)			
Tara + solo seco (g)			
Tara (g)			
Água (g)			
Solo seco (g)			
Umidade (%)			
Desvio da umidade			

Ruptura dos CPS

N.º C.Prova	Data Inicio	Data Final	Idade	Leitura	Constante	Área C. da prensa	Resistência compressão	Resistência Média
1						78,54	0,0	0,0
2						78,54	0,0	
3						78,54	0,0	

Lab. Empresa

Fiscalização

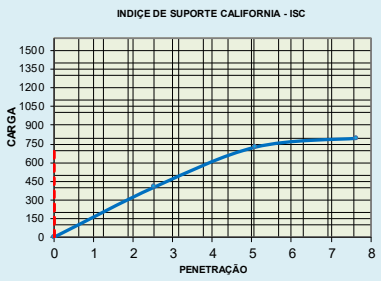
INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA: MS 040	JAZIDA: J-01	Profund.	Furo/Amostra	Data
TRECHO: NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA: 0	2,00	Am-04	19/01/2023
LOCAL: J-01	SERVIÇO FASE: Projeto			23/01/2023

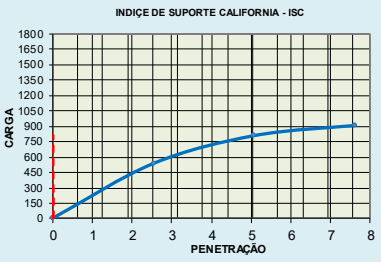
ENERGIA		Intermediario		
CILINDRO:	Nº	42	30	15
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g		9873	10144	10097
PESO DO CILINDRO: g		5529	5540	5458
PESO DO SOLO ÚMIDO: g		4344	4604	4639
VOLUME DO CILINDRO: g		2087	2086	2081
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³		2,081	2,207	2,229
Leitura inicial mm dia:	19/01/2023	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/01/2023	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	11,36	11,49	11,40
PESO BRUTO		6.000	6.000	6.000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CAPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	435	555	675
PESO DO SOLO SÊCO:	g	5915	5915	5915
ÚMIDADE:	%	7,4	9,4	11,4
FATOR DE CORREÇÃO		0,931	0,914	0,898
DENSIDADE DO SOLO SÊCO:	Kg/m³	1,939	2,018	2,001
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	70,9	78,7	57,6
I.S.C. FINAL	% 79,5 %	Expansão Final:		0,00 %

Arenito com 6,0% de cimento

Cilindrc 42



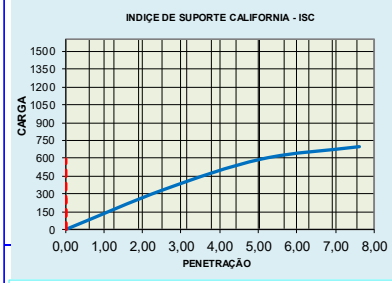
Cilindrc 30

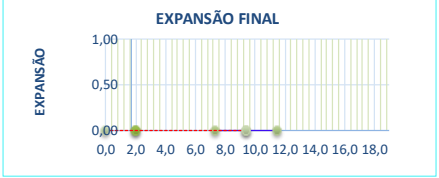


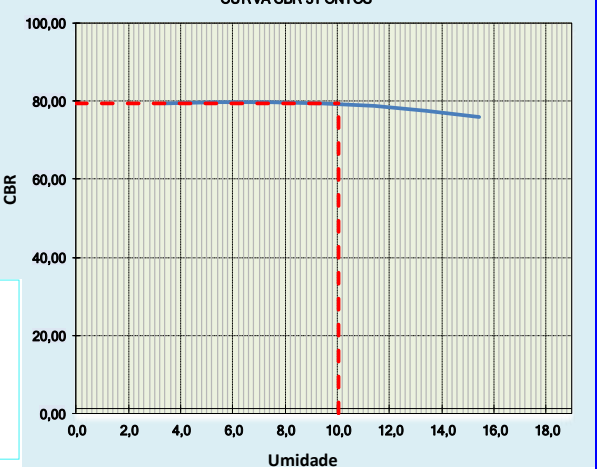
Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 42				Cilindro: 30				Cilindro: 15			
Tempo (s)	Pen. (1/100")	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	62				78				55			
1,0	1,27	141				154				120			
1,5	1,91	258				263				141			
2,0	2,54	406	59,3			536	78,3			334	48,8		
3,0	3,81	594				672				489			
4,0	5,08	728	70,9			808	78,7			591	57,6		
6,0	7,62	799				907				695			

Cilindro 15







Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL:	MS 040	JAZIDA:	J-01	Profund.	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA:	0	2,00	19/01/2023
SUB TRECHO:	J-01	SERVIÇO FASE:	Projeto	Furo	Am-04

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

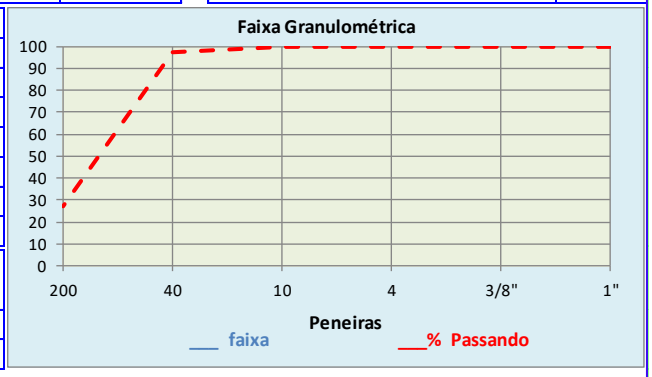
Úmidade Higroscópica	
Capsula nº	203
Peso da caps.	16,50
Solo úmido + Caps.	65,70
Solo sêco + Caps.	65,00
Peso da água	0,7
Peso do solo sêco	48,50
Úmidade Higrosc.	1,44
Fator de correção	0,986

Amostra total sêca	
Amostra total úmida	0,00
Retido na # 10 sêco	0,00
Passando # 10 úmida	0,00
Peso da água	0,00
Passando # 10 sêco	0,00
Samostra total sêca	0,00
Amostra menor na # 10 úmida	100,00
Amostra menor na # 10 sêca	98,58

Resumo da Granulometria	
Pedregulho acima da # 4,8 mm	0,0
Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,6
Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	70,0
Passando na # 0,074 mm	27,4
Total =	100,0
Retido na # 2,0 - 0,074 mm	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% passando
2"	50,8		0,00	0,0	100,0
1"	25,4		0,00	0,0	100,0
3/4"	19,1		0,00	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,00	0,0	100,0
4	4,8		0,00	0,0	100,0
10	2,0		0,00	0,0	100,0

Peneiras		Amostra passando na # 10			% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando	Total
40	0,42	2,56	2,60	2,6	97,4	97,4
200	0,074	69,00	70,00	72,6	27,4	27,4



ENSAIOS FÍSICOS

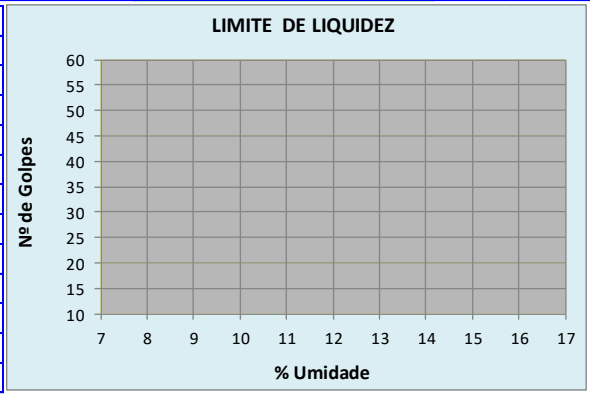
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic.
			0,00	0,00	0,00	0,0	NP
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	



Indice de plasticidade	
Liquidez	NP
Plasticidade	NP
Indice plast.	NP

Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
I G	0	
HRB	A-2-4	

LABORATORÍSTA DA EMPRESA

LABORATORÍSTA FISCAL

COMPACTAÇÃO SOLO CIMENTO

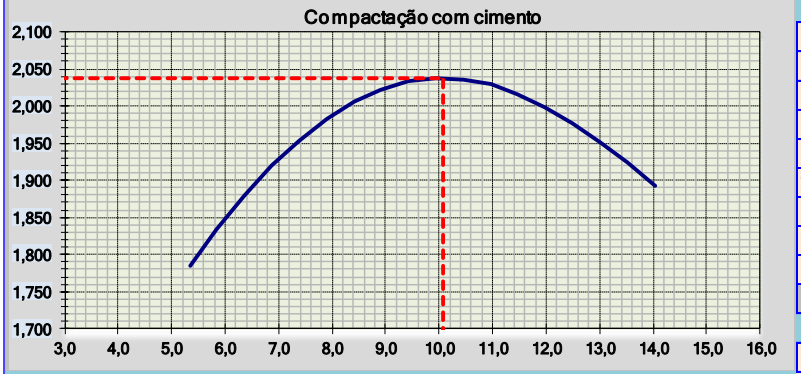
RODOVIA:	CIDADE	Nº camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	Nº golpes:	26	2,00	08/05/2023
LOCAL:	J-01	Serviço de fase:	Projeto	Amostra:	Am-05 J-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Phelipe	Km:	a	Operador:	Adriano

		RESULTADOS		
Cápsula nº	121			
Peso da cáps.	29,17	Específica Máxima	2,038	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	83,30	Umidade Ótima	10,1	%
Peso da cáps.+ solo sêco	82,10	Energia	Intermediario	
Peso da água	1,20	ISC	81,4	%
Peso solo sêco	52,93	Expansão	0,00	%
Úmidade higroscópica	2,27	IG 0 HRB	A-2-4	Tipo Solo

Amostra:	**6000**	**Kg**	**Cimento % :**	**6,0**	**%**	**Am. Sêca:**	**5.867**	**Kg**	**M. Cim.**	**374,49**	**gr**	**P. Cim.**	**6,00%**

Soquete: 4,536 **Kg** **Disco Espaçador:** 2 1/2" Obs: Arenito com 6,0% de cimento

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade: Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Sêco	% Média da Água	Massa espec. do solo sêco g/cm³	Dens. nat. / Umid. Nat. / Dens. Cim.
52	5544	2085	9462	3918	1,879	6.000	133,01	180	313	5867	5,3	1,784	**2,038**
79	5386	2086	9762	4376	2,098	6.000	313,01	120	433	5867	7,4	1,954	Umid. Cim.
48	5488	2091	10139	4651	2,224	6000	433,01	120	553	5867	9,4	2,033	**10,1**
40	5622	2086	10309	4687	2,247	6000	553,01	120	673	5867	11,5	2,016	Água ml
51	5561	2089	10123	4562	2,184	6000	673,01	120	793	5867	13,5	1,924	**458,7**



Moldagem dos CPS

N.º Cil:			
N.º do CP			
Cil + S ùmido: (g)			
Peso do Cil. (g)			
Peso S úmido (g)			
Vol do Cil (cm³)			
Dens Úmida (g/cm³)			
Dens Seca (g/cm³)			
Desvio da Densidade			

Ruptura dos CPS

N.º C.Prova	Data Inicio	Data Final	Idade	Leitura	Constante	Área C. da prensa	Resistência compressão	Resistência Média
1						78,54	0,0	0,0
2						78,54	0,0	
3						78,54	0,0	

Determinação da Umidade

nº da capsula			
Tara + solo úmido (g)			
Tara + solo seco (g)			
Tara (g)			
Água (g)			
Solo seco (g)			
Umidade (%)			
Desvio da umidade			

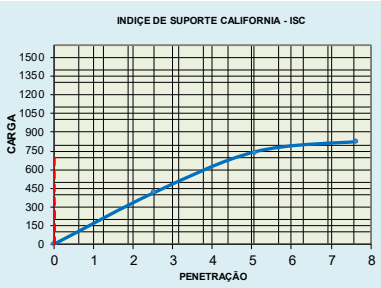
Lab. Empresa

Fiscalização

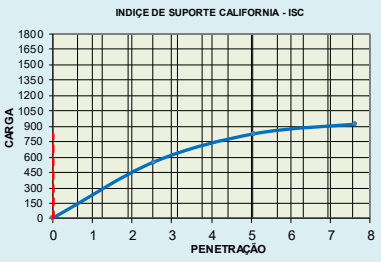
INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA: MS 040	JAZIDA: J-01	Profund.	Furo/Amostra	Data
TRECHO: NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA: 0	2,00	Am-05	19/01/2023
LOCAL: J-01	SERVIÇO FASE: Projeto			23/01/2023

ENERGIA		Intermediario		Arenito com 6,0% de cimento
CILINDRO: Nº	79	48	40	Cilindrc 79
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g	9762	10139	10309	
PESO DO CILINDRO: g	5386	5488	5622	
PESO DO SOLO ÚMIDO: g	4376	4651	4687	
VOLUME DO CILINDRO: g	2086	2091	2086	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³	2,098	2,224	2,247	
Leitura inicial mm dia: 19/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia: 23/01/2023	0,00	0,00	0,00	
Leitura: mm	0,00	0,00	0,00	
Altura da amostra: mm	11,34	11,43	11,37	
PESO BRUTO	6.000	6.000	6.000	
PESO DA CÁPSULA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CAPSULA+SOLO: g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA: g	433	553	673	
PESO DO SOLO SÊCO: g	5867	5867	5867	
ÚMIDADE: %	7,4	9,4	11,5	
FATOR DE CORREÇÃO	0,931	0,914	0,897	
DENSIDADE DO SOLO SÊCO: Kg/m³	1,954	2,033	2,016	
EXPANSÃO: %	0,00	0,00	0,00	
I.S.C. %	72,1	80,5	58,3	
I.S.C. FINAL % 81,4 %	Expansão Final:	0,00 %		



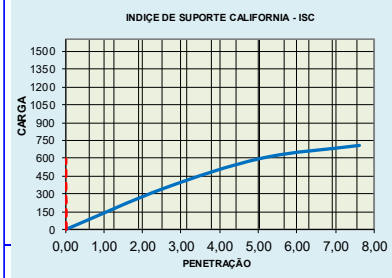
Cilindrc 48

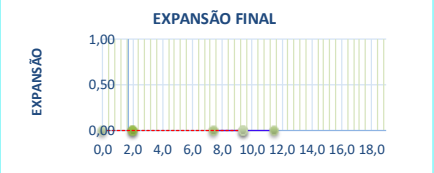


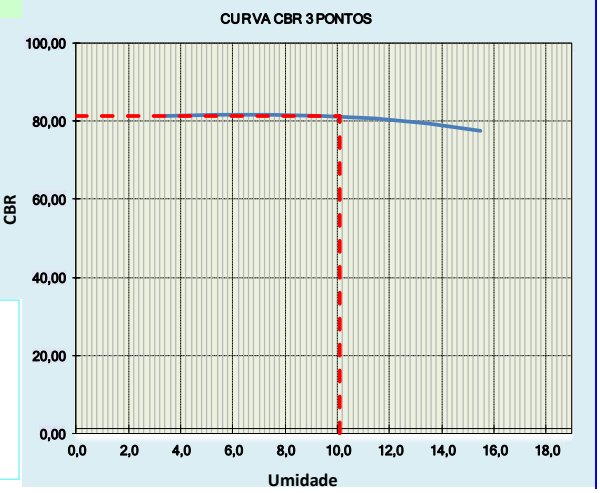
Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 79				Cilindro: 48				Cilindro: 40			
Tempo (s)	Pen. (1/100")	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	68				81				62			
1,0	1,27	145				158				124			
1,5	1,91	266				269				145			
2,0	2,54	415	60,6			549	80,2			345	50,4		
3,0	3,81	600				688				497			
4,0	5,08	740	72,1			827	80,5			599	58,3		
6,0	7,62	820				920				707			

Cilindro 40







Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL:	MS 040	JAZIDA:	J-01	Profund.	Data
TRECHO:	NOVA ANDRADINA - MS	ESTACA:	0	2,00	19/01/2023
SUB TRECHO:	J-01	SERVIÇO FASE:	Projeto	Furo	Am-05

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

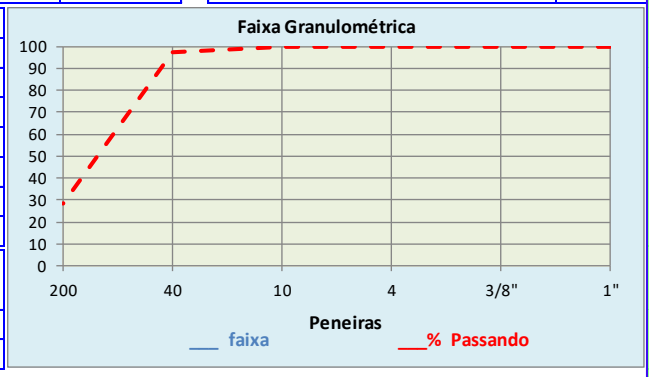
Úmidade Higroscópica	
Capsula nº	121
Peso da caps.	29,17
Solo úmido + Caps.	83,30
Solo sêco + Caps.	82,10
Peso da água	1,2
Peso do solo sêco	52,93
Úmidade Higrosc.	2,27
Fator de correção	0,978

Amostra total sêca	
Amostra total úmida	0,00
Retido na # 10 sêco	0,00
Passando # 10 úmida	0,00
Peso da água	0,00
Passando # 10 sêco	0,00
Samostra total sêca	0,00
Amostra menor na # 10 úmida	100,00
Amostra menor na # 10 sêca	97,78

Resumo da Granulometria	
Pedregulho acima da # 4,8 mm	0,0
Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,8
Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	69,0
Passando na # 0,074 mm	28,2
Total =	100,0
Retido na # 2,0 - 0,074 mm	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% passando
2"	50,8		0,00	0,0	100,0
1"	25,4		0,00	0,0	100,0
3/4"	19,1		0,00	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,00	0,0	100,0
4	4,8		0,00	0,0	100,0
10	2,0		0,00	0,0	100,0

Peneiras		Amostra passando na # 10			% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando	Total
40	0,42	2,73	2,79	2,8	97,2	97,2
200	0,074	67,46	68,99	71,8	28,2	28,2



ENSAIOS FÍSICOS

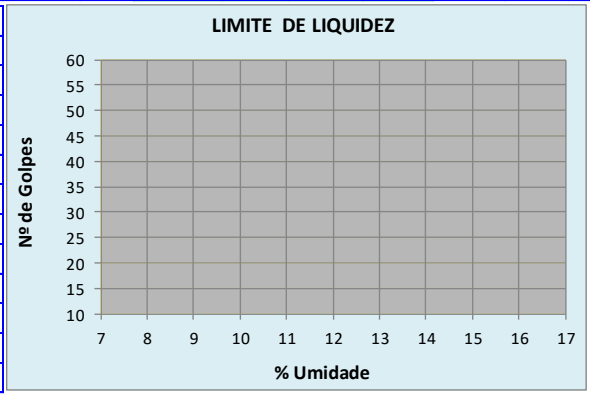
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0
			0,00	0,00	0,00	0,0	0

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic.
			0,00	0,00	0,00	0,0	NP
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	
			0,00	0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	



Indice de plasticidade	
Liquidez	NP
Plasticidade	NP
Indice plast.	NP

Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		

Classificação	
IG	0
HRB	A-2-4

LABORATORÍSTA DA EMPRESA

LABORATORÍSTA FISCAL

Resumo dos Resultados dos Ensaios

Rodovia: CIDADE	Trecho:	NOVA ANDRADINA	Subtrecho:	J-01	Extensão:	
Serviço:				Energia:	PI	Data: 07/2023

SOLO COM 6,0% DE CIMENTO

AMOSTRA	% CIMENTO	PROF.	J-01	LIMITES		GRANULOMETRIA							IG	HRB	H/Nat	D.Nat	F.H. %	Exp.	H/Hot	D.Max.	ISC
				LL	IP	2"	1"	3/8"	4	10	40	200									
AM-01	3,0%	2,0	AM 01	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	19,2	0	A-2-4	8,1	1,543	1,275	0,0	9,2	1,968	74,2
AM-02	3,0%	2,0	EC-01	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	20,9	0	A-2-4				0,0	9,3	1,961	80,8
AM-03	3,0%	2,0	EC-01	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	19,0	0	A-2-4	8,6	1,551	1,263	0	9,5	1,959	81,1633
AM-04	3,0%	2,0	EC-01	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	21,0	0	A-2-4				0	9,5	1,971	77,6
AM-05	3,0%	2,0	EC-01	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	19,9	0	A-2-4	8,6	1,563	1,257	0	9,4	1,965	78,3

7 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

7.1 Introdução

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o objetivo de compreender o comportamento e a dinâmica da água da região. Esses estudos são fundamentais para o planejamento, gestão e uso sustentável dos recursos hídricos, fornecendo informações essenciais para uma série de aplicações e tomada de decisões relacionadas à água. Com base nas informações hidrológicas, é possível projetar e dimensionar estruturas como barragens, bacias de detenção

7.2 Pluviometria

Para a determinação da intensidade de chuvas, chuva de projeto (curva I-D-F) foram coletados os dados de precipitações na área de influência do projeto, foi realizado o procedimento de preenchimento de falhas, através do método da ponderação regional, observando-se os dados das estações mais próximas. Nessa etapa da análise, séries anuais com mais de 03 (três) meses sem registros de dados na estação chuvosa foram excluídas do período de observação.

Foi ainda realizada a análise estatística dos dados de pluviometria, sobretudo das precipitações máximas diárias observadas, sendo analisados os parâmetros de precipitações médias anuais de chuva, número de dias chuvosos no mês e alturas pluviométricas mensais.

Com a aplicação do método estatístico de Gümbel foi possível obter as alturas máximas de 1 dia para os períodos de retorno de 10, 15, 25, 50 e 100 anos para a estação pluviométrica estudada, sendo então elaborada a equação de chuvas intensas pelo método da desagregação da chuva de 24h.

A metodologia das probabilidades extremas de Gümbel foi adotada por ser considerada entre os especialistas como o método que apresenta melhor ajuste entre os eventos chuva e vazão para determinação das precipitações máximas prováveis. Já o método da desagregação da chuva de 24h foi escolhido em razão dos dados analisados, coletados por pluviômetros e registrados a cada 24 horas.

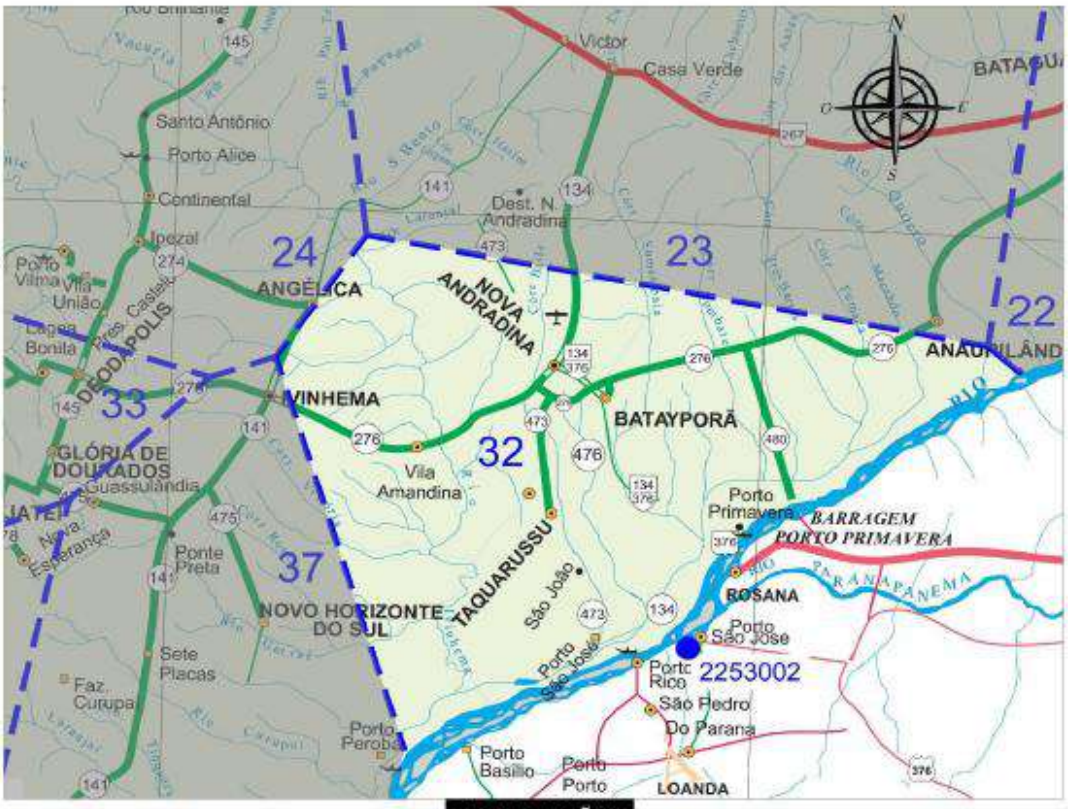
A equação de chuvas intensas obtida será demonstrada a seguir.

ISOZONA:	32

$I = B \cdot Tr^d \div (tc + c)^b$			
b =	0,801	c =	13
B =	1.331,02	d =	0,142
		e =	0,0016

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
02253002	30 Anos	-22:46:00	-53:16:00	240

Mapa de Localização da Isozona



CONVENÇÕES

RODOVIAS	FEDERAL	ESTADUAL
DUPLICADA		
PAVIMENTADA		
EM PAVIMENTAÇÃO		
IMPLANTADA		
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA	BR	MS MS/BR

CIDADES OU VILAS	
(100.001 a 200.00 hab.)	
(20.001 a 100.000 hab.)	
(5.001 a 20.000 hab.)	
(até 5.000 hab.)	
OUTRAS LOCALIDADES	
PONTO DE INTERESSE	
EST. PLUVIOM. UTILIZADA	0000000
EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA	0000000

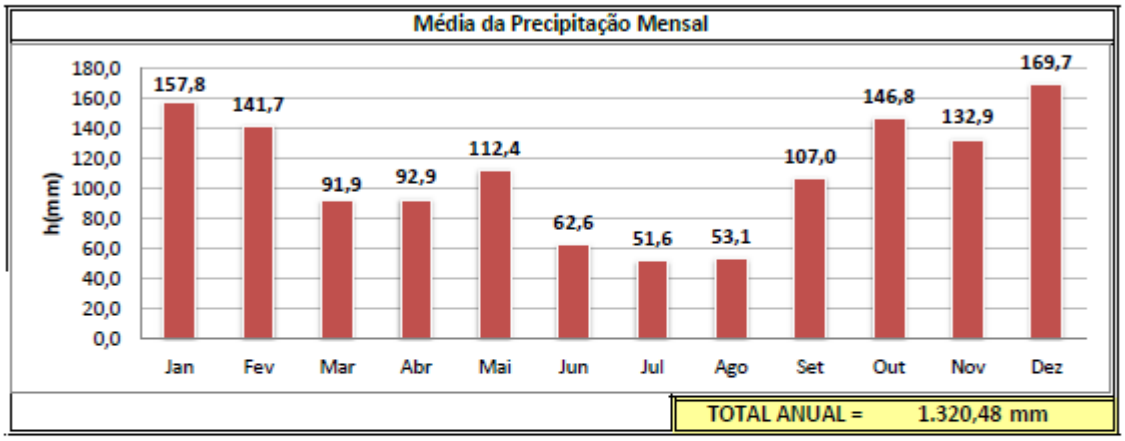
ISOZONA	
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA	
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00

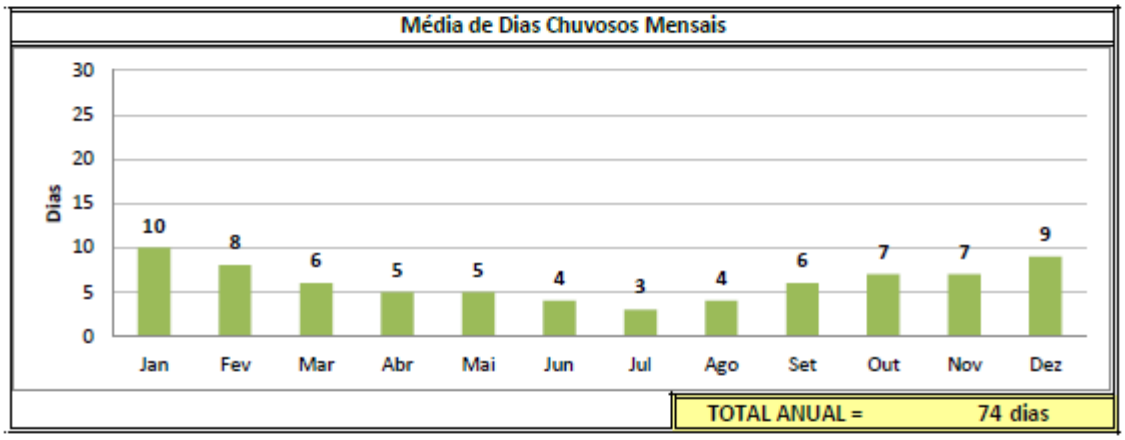
Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
ANGÉLICA	9.185	7,21	358
BATAYPORÃ	10.936	5,98	334
IVINHEMA	22.341	11,11	362
NOVA ANDRADINA	45.585	9,54	380
TAQUARUSSU	3.518	3,38	276

(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

Mapa Político Rodoviário: Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes - SEOP / MS; Ed. 2014

Histogramas Mensais





Histograma Anual

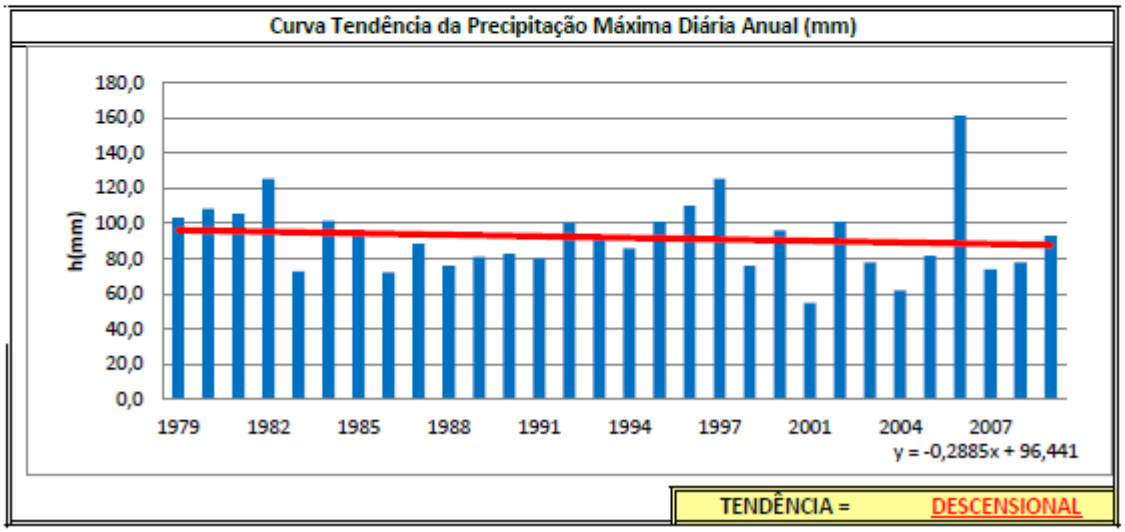


Gráfico de IDF - Intensidade, Duração e Frequência

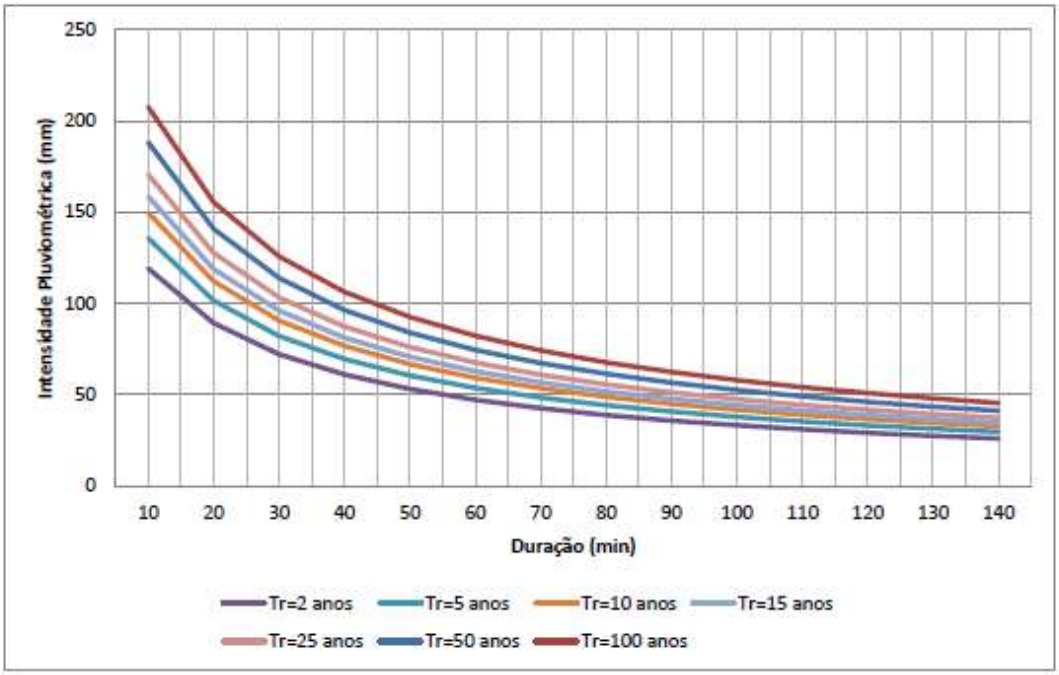
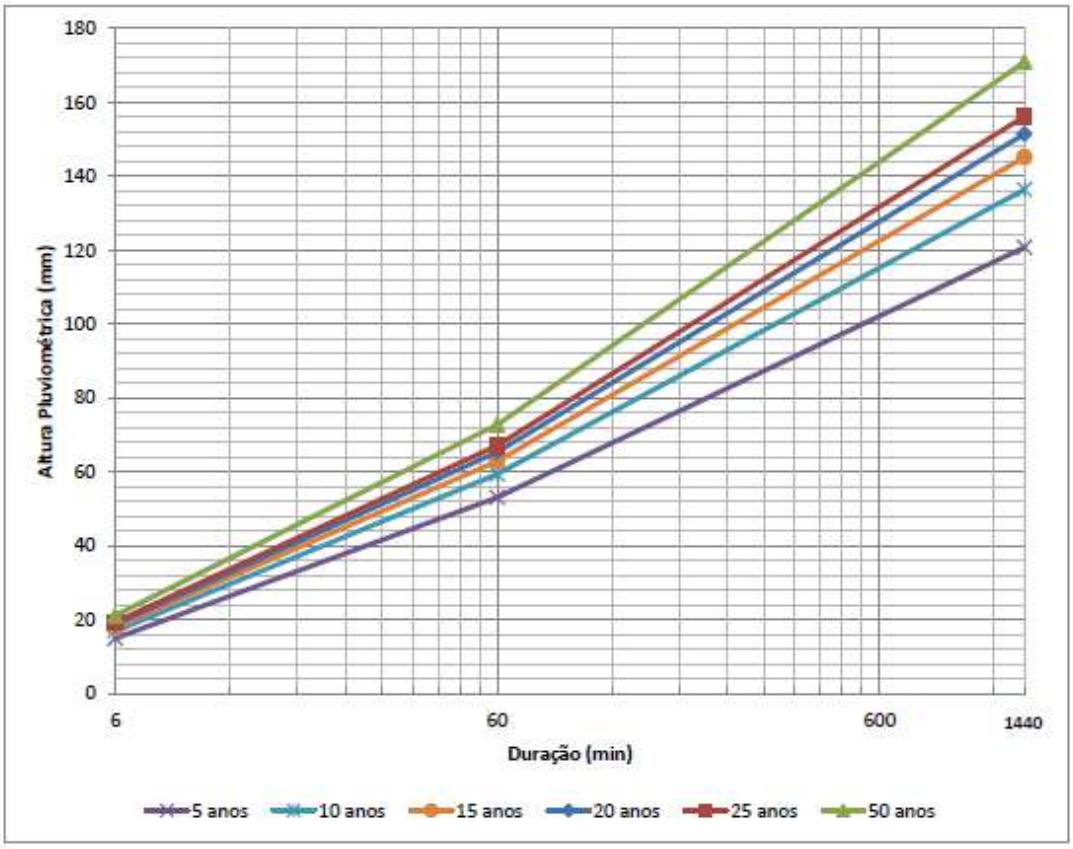


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência



$$I = \frac{B \times Tr^{d}}{(tc + c)^{b}}$$

Onde:

I = intensidade de precipitação (mm/h);

B, d,c e b = variáveis de acordo com a região de estudo;

Tr = tempo de retorno (anos);

tc = tempo de concentração (min).

7.3 Tempo de Retorno (Tr)

Para as obras de engenharia, a segurança e durabilidade frequentemente se associam a tempo ou período de retorno, cujo significado se refere ao espaço de tempo em anos onde provavelmente ocorrerá um fenômeno de grande magnitude, pelo menos uma vez.

No caso dos dispositivos de drenagem, este tempo diz respeito a enchentes de projeto que orientarão o dimensionamento, de modo que a estrutura indicada resista a essas enchentes sem risco de superação, resultando desta forma a designação usual de descarga de projeto.

A escolha do período de retorno de projeto deve ser revista em cada caso particular, em linhas gerais são adotados os seguintes valores usuais:

Espécie	Período de recorrência (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Fonte: IS-203: Estudos Hidrológicos. (DNIT, 2006).

Neste projeto em questão foi adotado **Tr= 50 anos** para dimensionamento da bacia de detenção 01, **Tr= 100 anos** para dimensionamento da bacia de detenção 02 e demais dispositivos, **Tr= 15**

anos para dimensionamento dos bueiros tubulares (como canal) e **Tr= 10 anos** para os dispositivos de drenagem superficial.

7.4 Tempo de Concentração (tc)

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido como o tempo a partir do início da precipitação necessário para que toda bacia contribua no local da seção em estudo.

A determinação do tempo de concentração requer muita atenção já que seu resultado tem influência relevante no valor da descarga de projeto. Geralmente, para uma determinada bacia hidrográfica sua descarga máxima é inversamente proporcional ao seu tempo de concentração.

Para o dimensionamento da bacia de detenção o tempo de concentração deve ser determinado de acordo com a formulação de Kirpich para bacias rurais:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

Onde:

tc = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

Δh = desnível do talvegue (m/m).

Para o dimensionamento dos trechos em bueiros tubulares o tempo de concentração deve ser determinado de acordo com a formulação de Mc Cuen, desenvolvida para bacias urbanas:

$$T_C = 135 . i_p^{-0,7164} . L^{0,5552} . S^{-0,2070}$$

Onde:

L = comprimento do talvegue (km);

S = declividade (m/m);

i_p = intensidade de precipitação em mm/h e igual a 35mm/h.

7.5 Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

O escoamento superficial é a etapa que estuda o deslocamento das águas na superfície da terra e está diretamente ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os efeitos causados pelo seu deslocamento (erosão do solo, inundações etc.).

Para bacias até 10 km² serão adotados os coeficientes que exprimem a relação entre volume de escoamento livre superficial e o total precipitado. Quanto maior o número do coeficiente, menor taxa de infiltração; quanto menor o número do coeficiente, maior a taxa de infiltração.

Foram adotados diferentes valores de coeficiente de impermeabilidade de acordo com a descrição da área da bacia que a compõe. Conforme tabela abaixo, elaborada de acordo com o Manual de Hidrologia Básica – DNIT, 2006.

Descrição da Área da Bacia	Coeficiente de Impermeabilidade (C)
Áreas totalmente urbanizada	0,70
Áreas parcialmente urbanizada	0,50
Áreas predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,30

Tabela de coeficiente de impermeabilidade. Fonte: Autor (2023).

7.6 Determinação das Vazões

Serão utilizados para as determinações das diversas vazões de contribuição, os seguintes métodos:

- Método I Pai Wu, para bacias com áreas até 30 km², utilizado no dimensionamento da bacia de detenção.
- Método Racional, para bacias com áreas até 4 km², utilizado no dimensionamento da drenagem superficial;
- Método Racional Modificado, para bacias com áreas até 4 a 10 km², utilizado no dimensionamento de bueiros tubulares.

As bacias de contribuição foram determinadas através das curvas de nível obtidas no software Global Mapper com a utilização dos dados SRTM (Missão Topográfica Radar Shuttle), posteriormente exportadas para o software Autodesk Civil 3D, sendo complementadas pelo levantamento aerofotogramétrico realizado e então reprocessados para melhor obtenção do MDT (Modelo Digital do Terreno).

A planta de bacias de contribuição pode ser verificada no capítulo **"Peças Gráficas"** neste volume.

7.6.1 Método I Pai Wu

O método I Pai Wu é um aperfeiçoamento do Método Racional e considera fatores intervenientes da bacia hidrográfica, como a forma da bacia, a distribuição da chuva e o armazenamento da bacia. A aplicação desse método é mais precisa, porque considera variáveis importantes no desenvolvimento de uma cheia. A vazão máxima é estimada pela seguinte equação:

$$Q = 0{,}278 \times C \times I \times A^{0,9} \times K$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = intensidade de precipitação (mm/h);

A = área da bacia (km^2);

K = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

7.6.2 Método Racional

Trata-se de um método de fácil manejo que fornece a vazão de "pico". Para um tempo de recorrência pré-determinado. Os elementos constantes da fórmula são facilmente obtidos, com certa precisão, tais como, a área das bacias intensidade das chuvas e coeficiente de deflúvio. No entanto, seu emprego é mais impreciso quanto maior for a área drenada. A vazão máxima é estimada pela seguinte equação:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3{,}60}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = intensidade de precipitação (mm/h);

A = área da bacia (km²).

7.6.3 Método Racional Modificado

Para grandes áreas o Método Racional tende a superestimar a vazão máxima, assim foi aplicada uma correção por meio de um coeficiente de retardo, este coeficiente procura corrigir o fato de escoamento superficial sofrer um retardamento em relação ao início da precipitação. Determinamos a vazão de projeto, determinada pelo Método Racional Modificado e o método descrito em "Roteiro para Projeto de Galerias Pluviais" de Ulysses M. Alcântara expresso pela seguinte fórmula:

$$Q = 2{,}78 \times \eta \times I \times A \times f$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

η = coeficiente de distribuição espacial da chuva;

I = intensidade de precipitação (mm/h);

A = área da bacia (ha);

f = coeficiente de deflúvio.

8 PROJETO DE CONTROLE E COMBATE À EROSÃO

8.1 Introdução

A erosão é um processo que pode ocorrer tanto nas camadas superficiais como nas mais profundas. Caracteriza-se na desagregação, decomposição e transporte de partículas de solo ou rochas (GALETI, 1979).

O processo erosivo é uma ação natural do meio ambiente ou antropológica, gerada de forma gradativa, ocasionando mudanças no relevo e na vegetação. (SILVA, 2011). A erosão do solo é um processo praticamente impossível de ser controlado e facilmente acelerado pelo homem (SILVA, 2001 apud DREGNE, 1982). Este fenômeno é apresentado por um processo de desgaste, transporte e deposição dos solos e das partículas de rochas, na maioria dos casos é a perda da camada superficial do solo causada pelo efeito das ações erosivas, tais como, a água, o vento e ações humanas. O sistema de desagregação das rochas é ocasionado pela ação natural pelo intemperismo (conjunto de processos químicos, físicos e biológicos que provocam o desgaste dos solos e rochas), e pelo transporte através do efeito da gravidade e superfície do terreno. Os sedimentos consistem nos depósitos das partículas erosivas.

A fertilidade do solo é reduzida através da degradação ocasionada pela erosão que o torna mais denso e fino, impossibilitando que as raízes se penetrem com mais facilidade impedindo o escoamento superficial da água (ARAÚJO et al., 2012).

Segundo este mesmo autor, as inconformidades do terreno são fatores gerados com maior intensidade sendo comum o surgimento da erosão. Por meio do escoamento superficial da água onde não há uma canalização adequada, os materiais do solo são removidos e desta forma ocasionam a formação de ravinas e voçorocas que no processo contínuo, também podem causar desmoronamento das margens de rios e movimentação de terra. A ação da força do vento pode criar grandes buracos e dunas.

Os dados climáticos, especialmente a intensidade das chuvas, as encostas, cobertura vegetal e sua natureza também são fatores no risco de erosão.

8.2 Tipos de Erosão

A canalização da água sobre a superfície do solo pode evoluir e gerar pequenas ravinas. Porém, elas podem aumentar em grandes canais e profundidades maiores, que ao atingirem o lençol freático e geram as voçorocas (ARAÚJO et al., 2012). Nos rios, onde a velocidade de escoamento e a vazão da água ocorrem em grandes escalas, é comum o surgimento das erosões. As inundações contínuas somada com outros processos de degradação também prejudicam o curso de água (ARAÚJO et al., 2012). Outros agentes responsáveis causadores da erosão pela água são classificados em: erosão laminar, voçorocas, sulcos e ravinas (GALETI, 1979).

- Erosão laminar é provocada pelo carregamento do material superficial desgastando o solo (GALETI, 1979) conforme figura abaixo.

Erosão Laminar - Fonte: Galas, 2006 apud EMBRAPA, 2003

- As voçorocas ocorrem pela somatória do conjunto de vários tipos de erosão, que atingem o lençol freático por meio da infiltração da água no solo, obstruídas por uma faixa de material impermeável, dando passagem ao escoamento da água sobre a superfície se

agravando nas encostas. Este tipo de erosão ocasiona desbarrancamento e assoreamento, provocando grandes sulcos conforme imagem abaixo do objeto do projeto:

Erosão tipo Voçoroca. Fonte: Autor (Nova Andradina), 2023

- Na erosão em sulcos, como pode ser visualizado pela figura abaixo, o material é transportado pelo escoamento e desgaste do solo formando “cortes” aumentando no decorrer do tempo (GALETI, 1979).

Erosão em Sulcos. Fonte: Brasil Escola, 2015

- As ravinas ocorrem quando a água se escoa pela declividade do terreno abrindo cavidades maiores ao longo do tempo, conforme figura abaixo (GALETI, 1979).

Erosão Tipo ravinas. Fonte: Brasil Escola, 2015

8.3 Agentes Causadores de Erosão

Para Bertoni e Lombardi Neto (1995), o solo é um recurso primordial e essencial para a sobrevivência dos seres vivos, é nele que se sustenta a cobertura vegetal capaz de se tornar grande fonte de alimentação e energia. A formação do solo está embasada pelo processo de reações químicas, capaz de modificar a estrutura das rochas e dos minerais presentes na natureza, que promovem diretamente a modificação das rochas. O equilíbrio natural depende do processo dinâmico entre a formação do solo e a erosão. Porém, quando há mudança brusca no solo por consequências do homem, há um desequilíbrio descontrolado, tornando-se mais lento o processo de regeneração da vegetação que pode desenvolver a perda das camadas do solo e

modificar suas propriedades. A erosão também é causada por efeitos naturais do solo, como a declividade do terreno, capacidade de absorção de água do solo, topografia, condições climáticas e em função tipo da vegetação de cobertura (MARQUES, 1995).

Alguns processos erosivos são definidos por ação da água da chuva, que desintegram as partículas do solo e provocam o seu transporte. Os fatores da erosão hídrica causadores do desprendimento das partículas do solo são os seguintes: impacto das gotas de chuva, agentes químicos, atuação das forças capilares ou de sucção e atuação de forças cisalhantes oriundas do fluxo e atuação das ondas (CARVALHO at al., 2001). Para Bertoni e Lombardi Neto (1995), chuva é definida como um dos fatores climáticos mais importantes responsáveis pelo processo da erosão. A intensidade das chuvas é destacada como um fator principal do agente causador da erosão capaz de modificar o suporte do solo alterando sua estrutura.

Outro fator agravante que auxilia no processo erosivo, é a infiltração, capaz de movimentar as partículas de água no interior da superfície do solo. Deste modo, observa-se a grande importância da vegetação que, ao serem removidas, há uma queda considerável na taxa de infiltração possibilitando o processo da erosão. Já na superfície com cobertura vegetal existente, os solos possuem maior taxa de infiltração aumentando sua permeabilidade reduzindo casos de erosão (GARCIA, 2006).

A cobertura vegetal comporta-se como uma defesa natural contra a ação da erosão do terreno. Para Bertoni e Lombardi Neto (1995), a presença da cobertura vegetal permite a proteção direta contra o impacto das gotas das chuvas sobre o solo, a dispersão da água pela presença das raízes das plantas, a maior qualidade do solo pela maior retenção de matéria orgânica, o aumentando a taxa de infiltração da água e a diminuição do assoreamento através do atrito.

A matéria orgânica permite que as partículas do solo fiquem mais coesas, impedindo a desagregação do solo, capaz de reter a água em grandes proporções favorecendo a conservação do solo. (SALOMÃO e IWASA, 1995).

A ação antrópica aplicada na área rural também é vista como fator do processo erosivo. Sua ação se manifesta em diversas formas, como a queima, retirada de cultura que ressalta na diminuição da qualidade do solo pela retirada de matéria orgânica, utilização de máquinas e equipamentos que compactam o solo e levam à impermeabilidade (GARCIA, 2006).

É possível citar outros agentes causadores que colaboram com a erosão, como: ação inadequada na conservação do solo, construção de estradas mal planejadas, recursos hídricos sem estrutura necessária para sua proteção, baixa produtividade, facilidade de perda do solo, entre outros (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1995).

8.4 Métodos Adotados para Controle e Combate à Erosão

O surgimento da erosão em taludes e encostas resulta da falta de adesão de medidas preventivas e corretivas. É importante ressaltar que o controle da erosão é um dos princípios básicos do que simplesmente prevenir (CARVALHO et al., 2001).

O controle da erosão, como voçorocas, vem sendo um estudo de grande relevância na área geotécnica. O conjunto de ideias e pensamentos multidisciplinares apresenta ser um dos caminhos mais apropriado para a prevenção e controle correto.

Após vistoria do local e levantamentos aerofotogramétricos foram estudadas as seguintes soluções:

- Bacia de detenção: agirá como um reservatório temporário para armazenar o excesso de água pluvial e liberá-la gradualmente ao curso d'água, reduzindo o pico da vazão e evitando inundações e velocidades de escoamento extremas;

- Extravasor tipo Monge: estrutura hidráulica utilizada para permitir o escoamento controlado de água em reservatórios quando o nível de água atinge ou ultrapassa a capacidade máxima de armazenamento. Seu principal objetivo é garantir a segurança ao liberar o excesso de água de forma controlada, evitando danos estruturais ou riscos de rompimento;

- Descarregador de fundo: estrutura hidráulica projetada para permitir a liberação controlada da água armazenada no reservatório, mas de uma forma diferente do extravasor tipo monge. O principal objetivo do descarregador de fundo é possibilitar o

escoamento do volume acumulado no reservatório diretamente pelo fundo do reservatório, de modo a controlar o nível de água e a vazão liberada;

- Caixa de ligação: irá interligar o descarregador de fundo ao bueiro celular simples existente sob a rodovia, encaminhando toda a água para a bacia de amortecimento;

- Bacia de amortecimento: implantada a jusante do bueiro celular simples irá atuar como reservatório temporário, recebendo o excesso de água da chuva que não pode ser absorvido pelo solo rapidamente. Em vez de permitir que toda a água escoe rapidamente para o curso d'água, a bacia de amortecimento retém parte desse volume e o libera de maneira controlada;

- Aterro em solo melhorado com cimento: os principais objetivos ao utilizar o aterro em solo melhorado com cimento é aumentar a resistência do solo, melhorando suas características mecânicas, como resistência à compressão, ao cisalhamento e à tração, tornando-o mais adequado para suportar o peso e as pressões associadas ao armazenamento de água; e reduzir a permeabilidade do solo, pois o cimento irá agir como um agente de cimentação, preenchendo os vazios no solo, evitando a perda excessiva de água por infiltração e melhorando a estanqueidade do aterro da rodovia;

- Captação e destinação para a bacia de amortecimento de toda a água escoada pela plataforma da rodovia, mitigando possíveis erosões oriundas destas águas.

Todo detalhamento das estruturas citadas pode ser verificado no capítulo **"Peças Gráficas"** neste volume.

8.5 Memorial de Cálculo de Dimensionamento da Bacia de Detenção 01

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 01
VAZÃO DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO

MÉTODO I PAI WU

Dados de entrada

Área =	906.838,57	m²	0,91	km²
Talvegue =	1.146,02	m	1,15	km
TR=	50	Anos		
Cota da Crista =	387,00	m		
Cota da Base =	357,00	m		
Δh=	30	m		

1. Tempo de concentração

O tempo de concentração da bacia hidrográfica de contribuição foi estimado, para cálculo das chuvas de projeto, com base na Fórmula do California Culverts Practice, California Highways and Public Works, ou Fórmula de KIRPICH, citada em SOUSA PINTO et. al. (1976) e PFAFSTETTER (1976) apud GENOVEZ (1991), dada por:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

L = (km)
Δh = (m)

tc=	**18,01**	**min**	Se o tc for inferior a 10min, usar 10min

2. Intensidade de chuva

A intensidade pluviométrica é a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/H)

i=	Nova Andradina/MS		tc =	(m)
i=	**162,08**	**mm/H**	T =	(Anos)

3. Fator de Forma (F)

Tal fator relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, medindo assim a taxa de alongamento da bacia. Sendo assim pode ser definido pela seguinte expressão, TOMAZ (2010):

$$F = \frac{L}{2 \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0,5}}$$

F=	**1,07**

4. Coeficiente de forma (C1)

Conforme Kather, 2006 em bacias alongadas, o tempo de concentração é superior ao tempo de pico, pois a chuva que cai no ponto mais distante da bacia chegará tarde o suficiente para não contribuir para a vazão máxima. Assim em bacias alongadas, deve-se esperar um valor de C1 < 1 de acordo com a equação:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

C1=	**1,30**

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 01
VAZÃO DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO

5. Coeficiente Volumétrico de escoamento (C2)

O coeficiente volumétrico de escoamento ocorre em função do grau de impermeabilidade da superfície conforme DAEE, São Paulo, 1994. Podemos adotar C2=0,30 para grau baixo de impermeabilização; C2=0,50 para grau médio e C2=0,80 para grau alto.

USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

Uso do solo ou grau de urbanização	C	ÁREA	Parcial
Área predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,30	906.838,57	272.051,57
Área parcialmente urbanizada	0,50	0,00	0,00
Área totalmente urbanizada	0,70	0,00	0,00

C2= 0,30 ← Determine o C2 de acordo com a tabela acima

6. Coeficiente da Bacia (C)

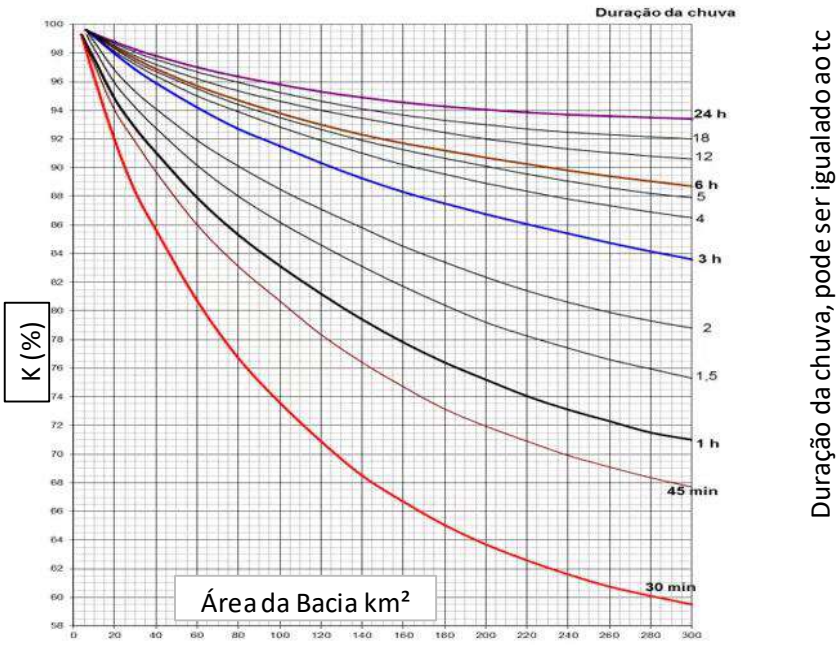
Adotando-se a nomenclatura utilizada nos estudos WU (1963), demonstra-se que o coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

C= 0,22

7. Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)

A chuva de projeto é determinada para um local (ponto) específico da área da bacia. Mas a chuva que cai num ponto da bacia não representa a chuva que cai em toda sua área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Um das formas de obter K é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997) mostrado na figura a seguir. Ele apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva. (hidromundo.com.br)



K=	**99**	← Entre no gráfico com a área da bacia no eixo "x" até cruzar com a curva que melhor represente o "tc", com isso rebata uma linha até o eixo "y" e encontre o "K"
K=	**0,99**	

8. Vazão de cheia (Qc)

Com as determinações dos coeficientes, mencionados anteriormente, é possível obter a estimativa da vazão de cheia através da equação chave:

$$Qc = 0{,}278 \times C \times i \times A^{0{,}9} \times K$$

Qc=	**9,09**	**m³/s**

9. Vazão de base (Qb)

Caso não tenha tal registro, tradicionalmente, adota-se na ordem de 10% da vazão de cheia. Sendo assim temos inicialmente a seguinte equação:

$$Qb = 0{,}10 \times Qc$$

Qb=	**0,91**	**m³/s**

10. Vazão de Projeto (Qp)

E, portanto, com o conhecimento da vazão base damos sequencia para a determinação da vazão de projeto com a seguinte equação:

$$Qp = Qb + Qc$$

Qp=	**10,00**	**m³/s**

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 01
VAZÃO DE PÓS-DESENVOLVIMENTO

MÉTODO I PAI WU

Dados de entrada

Área =	906.838,57	m²	0,91	km²
Talvegue =	1146,02	m	1,15	km
TR=	50	Anos		
Cota da Crista =	387,00	m		
Cota da Base =	357,00	m		
Δh=	30	m		

1. Tempo de concentração

O tempo de concentração da bacia hidrográfica de contribuição foi estimado, para cálculo das chuvas de projeto, com base na Fórmula do California Culverts Practice, California Highways and Public Works, ou Fórmula de KIRPICH, citada em SOUSA PINTO et. al. (1976) e PFAFSTETTER (1976) apud GENOVEZ (1991), dada por:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

L = (km)
Δh = (m)

tc=	**18,01**	**min**	Se o tc for inferior a 10min, usar 10min

2. Intensidade de chuva

A intensidade pluviométrica é a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/H)

i=	Nova Andradina/MS		tc =	(m)
i=	**162,08**	**mm/H**	T =	(Anos)

3. Fator de Forma (F)

Tal fator relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, medindo assim a taxa de alongamento da bacia. Sendo assim pode ser definido pela seguinte expressão, TOMAZ (2010):

$$F = \frac{L}{2 \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0,5}}$$

F=	**1,07**

4. Coeficiente de forma (C1)

Conforme Kather, 2006 em bacias alongadas, o tempo de concentração é superior ao tempo de pico, pois a chuva que cai no ponto mais distante da bacia chegará tarde o suficiente para não contribuir para a vazão máxima. Assim em bacias alongadas, deve-se esperar um valor de C1 < 1 de acordo com a equação:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

C1=	**1,30**

5. Coeficiente Volumétrico de escoamento (C2)

O coeficiente volumétrico de escoamento ocorre em função do grau de impermeabilidade da superfície conforme DAEE, São Paulo, 1994. Podemos adotar C2=0,30 para grau baixo de impermeabilização; C2=0,50 para grau médio e C2=0,80 para grau alto.

USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

Uso do solo ou grau de urbanização	C	ÁREA	Parcial
Área predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,30	0,00	0,00
Área parcialmente urbanizada	0,50	0,00	0,00
Área totalmente urbanizada	0,70	906.838,57	634.787,00

C2= **0,70** ← Determine o C2 de acordo com a tabela acima

6. Coeficiente da Bacia (C)

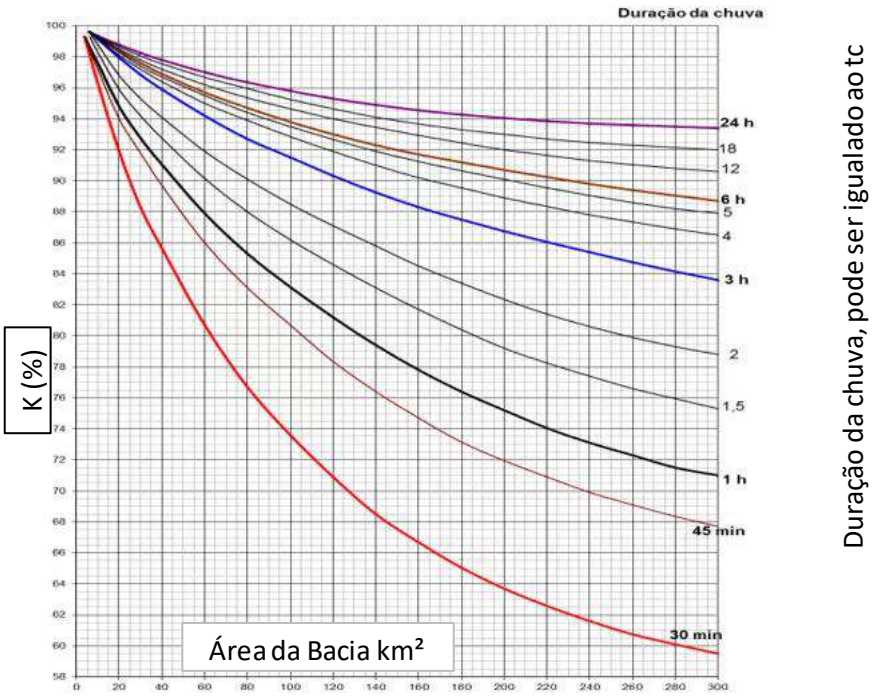
Adotando-se a nomenclatura utilizada nos estudos WU (1963), demonstra-se que o coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

C= **0,52**

7. Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)

A chuva de projeto é determinada para um local (ponto) específico da área da bacia. Mas a chuva que cai num ponto da bacia não representa a chuva que cai em toda sua área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Um das formas de obter K é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997) mostrado na figura a seguir. Ele apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva. (hidromundo.com.br)



K=	**99**	← Entre no gráfico com a área da bacia no eixo "x" até cruzar com a curva que melhor represente o "tc", com isso rebata uma linha até o eixo "y" e encontre o "K"
K=	**0,99**	

8. Vazão de cheia (Qc)

Com as determinações dos coeficientes, mencionados anteriormente, é possível obter a estimativa da vazão de cheia através da equação chave:

$$Qc = 0{,}278 \times C \times i \times A^{0{,}9} \times K$$

Qc=	**21,22**	**m³/s**

9. Vazão de base (Qb)

Caso não tenha tal registro, tradicionalmente, adota-se na ordem de 10% da vazão de cheia. Sendo assim temos inicialmente a seguinte equação:

$$Qb = 0{,}10 \times Qc$$

Qb=	**2,12**	**m³/s**

10. Vazão de Projeto (Qp)

E, portanto, com o conhecimento da vazão base damos sequencia para a determinação da vazão de projeto com a seguinte equação:

$$Qp = Qb + Qc$$

Qp=	**23,34**	**m³/s**

VOLUME DE ARMAZENAMENTO NECESSÁRIO

Informações		
tc:	18,01	min
tb:	54,03	min
Qpré:	10,00	m³/s
Qpós:	23,34	m³/s
Vpós:	37.830,99	m³
α=	0,43	adm

Racional

$V_s = 0{,}50 \times (Q_{pós} - Q_{pré}) \times t_b$

Vs: 21.617,71 m³

1- RESUMO DOS DADOS

1.1 Quadro dos dados dos afluentes

Trecho	Área (km²)	Vazão Pré (m³/s)	Vazão Total Vertida (m³/s)
	0,91	10,00	10,64

1.2 Dimensões caixa tipo monge

Altura (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Qtde orifícios	Dimensão orifícios	Dimensão descarregador
	3,00	3,00	2		Ø1,50m

2- CAPACIDADE DO VERTEDOR

VERTEDOR TIPO CAIXA / TULIPA / POÇO VERTICAL						
Altura NA sobre a crista H (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Largura 3 (m)	Largura 4 (m)	Largura Total (m)	Vazão (m3/s)
0,50	3,000	4,000	3,000	4,000	14,00	8,11

Capacidade de extravasamento - Atlas Digital - MG:

$Q = 1{,}55 \cdot L \cdot H^{1,42}$

ORIFÍCIOS NA CAIXA VERTEDORA						
Altura NA sobre a crista H (m)	Base (m)	Altura (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Quantidade de orifícios	Vazão unitária (m³/s)	Vazão acumulada (m³/s)
0,50	1,50	0,25	2,000	1	1,48	1,48
	1,50	0,25	1,000	1	1,05	2,53

Capacidade de extravasamento - Manual DNIT:

$Q = 2{,}791 \cdot b \cdot h \cdot W^{0,5}$

3- OBRAS DE ARTE CORRENTES - DESCARGAS DE FUNDO

Capacidade de vazão - Manual DNIT: $Q = 2{,}192 \cdot Ø^2 \cdot W^{0,5}$

Capacidade de vazão - Manual DNIT: $Q = 2{,}791 \cdot b \cdot h \cdot W^{0,5}$

BUEIRO TUBULAR - ORIFÍCIO					BUEIRO CELULAR - ORIFÍCIO					
Nº Linhas	Seção (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Velocidade Crítica (m/s)	Vazão (m3/s)	Nº Linhas	Base (m)	Altura (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Velocidade Crítica (m/s)	Vazão (m3/s)
1	1,50	4,00	5,58	9,86						

LOCAL: **NOVA ANDRADINA**

BACIA: **DETENÇÃO 01**

DIMENSIONAMENTO DE EXTRAVASOR DE EMERGÊNCIA

1- RESUMO DOS DADOS

1.1 Quadro dos dados dos afluentes

Trecho	Área (km²)	Vazão Pré (m³/s)	Vazão Total Vertida (m³/s)
	0,91	10,00	17,27

1.2 Dimensões caixa tipo monge

Altura (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Qtde orifícios	Dimensão orifícios	Dimensão descarregador

1.3 Freeboard crista da bacia-via existente (m): 2,30m

2- CAPACIDADE DO VERTEDOR

VERTEDOR DE SOLEIRA						
Altura NA sobre a crista H (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Largura 3 (m)	Largura 4 (m)	Largura Total (m)	Vazão (m3/s)
1,00	4,100	2,000	2,000	2,000	10,10	17,27

Capacidade de extravasamento - Atlas Digital - MG:

$Q = 1{,}71 \cdot L \cdot H^{1,5}$

3- OBRAS DE ARTE CORRENTES - DESCARGAS DE FUNDO

8.6 Memorial de Cálculo de Dimensionamento da Bacia de Detenção 02

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 02
VAZÃO DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO

MÉTODO I PAI WU

Dados de entrada

Área =	5.742.314,22	m²	5,74	km²
Talvegue =	3.151,77	m	3,15	km
TR=	100	Anos		
Cota da Crista =	401,00	m		
Cota da Base =	340,00	m		
Δh=	61	m		

1. Tempo de concentração

O tempo de concentração da bacia hidrográfica de contribuição foi estimado, para cálculo das chuvas de projeto, com base na Fórmula do California Culverts Practice, California Highways and Public Works, ou Fórmula de KIRPICH, citada em SOUSA PINTO et. al. (1976) e PFAFSTETTER (1976) apud GENOVEZ (1991), dada por:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

L = (km)
Δh = (m)

tc=	**44,09**	**min**	Se o tc for inferior a 10min, usar 10min

2. Intensidade de chuva

A intensidade pluviométrica é a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/H)

i=	Nova Andradina/MS		tc =	(m)
i=	**108,64**	**mm/H**	T =	(Anos)

3. Fator de Forma (F)

Tal fator relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, medindo assim a taxa de alongamento da bacia. Sendo assim pode ser definido pela seguinte expressão, TOMAZ (2010):

$$F = \frac{L}{2 \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0,5}}$$

F=	**1,17**

4. Coeficiente de forma (C1)

Conforme Kather, 2006 em bacias alongadas, o tempo de concentração é superior ao tempo de pico, pois a chuva que cai no ponto mais distante da bacia chegará tarde o suficiente para não contribuir para a vazão máxima. Assim em bacias alongadas, deve-se esperar um valor de C1 < 1 de acordo com a equação:

$$C1 = \frac{4}{(2+F)}$$

C1= 1,26

5. Coeficiente Volumétrico de escoamento (C2)

O coeficiente volumétrico de escoamento ocorre em função do grau de impermeabilidade da superfície conforme DAEE, São Paulo, 1994. Podemos adotar C2=0,30 para grau baixo de impermeabilização; C2=0,50 para grau médio e C2=0,80 para grau alto.

USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

Uso do solo ou grau de urbanização	C	ÁREA	Parcial
Área predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,30	5.742.314,22	1.722.694,27
Área parcialmente urbanizada	0,50	0,00	0,00
Área totalmente urbanizada	0,70	0,00	0,00

C2= 0,30 ← Determine o C2 de acordo com a tabela acima

6. Coeficiente da Bacia (C)

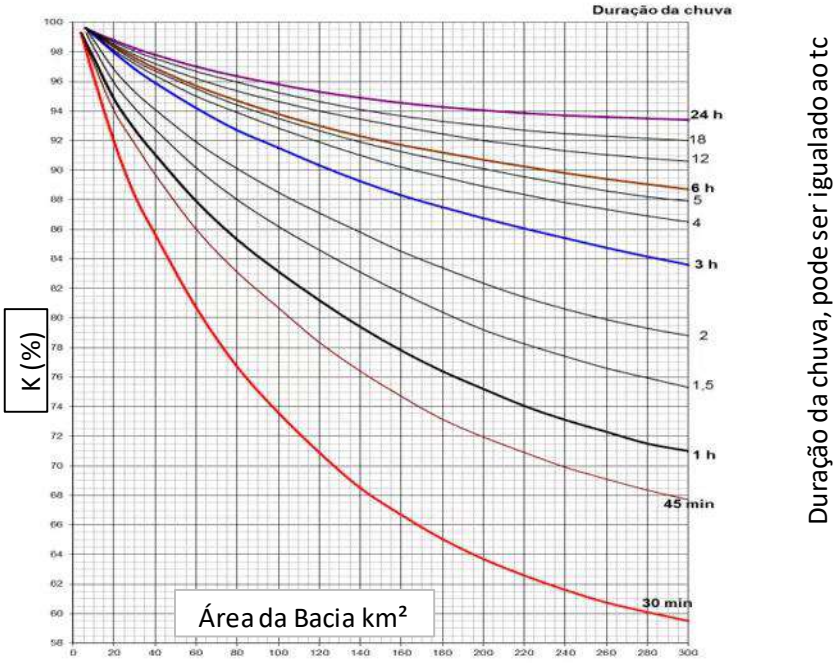
Adotando-se a nomenclatura utilizada nos estudos WU (1963), demonstra-se que o coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

C= 0,22

7. Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)

A chuva de projeto é determinada para um local (ponto) específico da área da bacia. Mas a chuva que cai num ponto da bacia não representa a chuva que cai em toda sua área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Um das formas de obter K é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997) mostrado na figura a seguir. Ele apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva. (hidromundo.com.br)



K=	**99**	← Entre no gráfico com a área da bacia no eixo "x" até cruzar com a curva que melhor represente o "tc", com isso rebata uma linha até o eixo "y" e encontre o "K"
K=	**0,99**	

8. Vazão de cheia (Qc)

Com as determinações dos coeficientes, mencionados anteriormente, é possível obter a estimativa da vazão de cheia através da equação chave:

$$Qc = 0{,}278 \times C \times i \times A^{0{,}9} \times K$$

Qc=	**31,61**	**m³/s**

9. Vazão de base (Qb)

Caso não tenha tal registro, tradicionalmente, adota-se na ordem de 10% da vazão de cheia. Sendo assim temos inicialmente a seguinte equação:

$$Qb = 0{,}10 \times Qc$$

Qb=	**3,16**	**m³/s**

10. Vazão de Projeto (Qp)

E, portanto, com o conhecimento da vazão base damos sequencia para a determinação da vazão de projeto com a seguinte equação:

$$Qp = Qb + Qc$$

Qp=	**34,77**	**m³/s**

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 02
VAZÃO DE PÓS-DESENVOLVIMENTO

MÉTODO I PAI WU

Dados de entrada

Área =	5.742.314,22	m²	5,74	km²
Talvegue =	3151,77	m	3,15	km
TR=	100	Anos		
Cota da Crista =	401,00	m		
Cota da Base =	340,00	m		
Δh=	61	m		

1. Tempo de concentração

O tempo de concentração da bacia hidrográfica de contribuição foi estimado, para cálculo das chuvas de projeto, com base na Fórmula do California Culverts Practice, California Highways and Public Works, ou Fórmula de KIRPICH, citada em SOUSA PINTO et. al. (1976) e PFAFSTETTER (1976) apud GENOVEZ (1991), dada por:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

L = (km)
Δh = (m)

tc=	**44,09**	**min**	Se o tc for inferior a 10min, usar 10min

2. Intensidade de chuva

A intensidade pluviométrica é a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/H)

i=	Nova Andradina/MS		tc =	(m)
i=	**108,64**	**mm/H**	T =	(Anos)

3. Fator de Forma (F)

Tal fator relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, medindo assim a taxa de alongamento da bacia. Sendo assim pode ser definido pela seguinte expressão, TOMAZ (2010):

$$F = \frac{L}{2 \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0,5}}$$

F=	**1,17**

4. Coeficiente de forma (C1)

Conforme Kather, 2006 em bacias alongadas, o tempo de concentração é superior ao tempo de pico, pois a chuva que cai no ponto mais distante da bacia chegará tarde o suficiente para não contribuir para a vazão máxima. Assim em bacias alongadas, deve-se esperar um valor de C1 < 1 de acordo com a equação:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

C1=	**1,26**

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA BACIA DE DETENÇÃO 02
VAZÃO DE PÓS-DESENVOLVIMENTO

5. Coeficiente Volumétrico de escoamento (C2)

O coeficiente volumétrico de escoamento ocorre em função do grau de impermeabilidade da superfície conforme DAEE, São Paulo, 1994. Podemos adotar C2=0,30 para grau baixo de impermeabilização; C2=0,50 para grau médio e C2=0,80 para grau alto.

USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

Uso do solo ou grau de urbanização	C	ÁREA	Parcial
Área predominantemente de plantações, pastos, etc.	0,30	1.130.739,84	339.221,95
Área parcialmente urbanizada	0,50	0,00	0,00
Área totalmente urbanizada	0,70	4.611.574,38	3.228.102,07

C2= **0,62** ← Determine o C2 de acordo com a tabela acima

6. Coeficiente da Bacia (C)

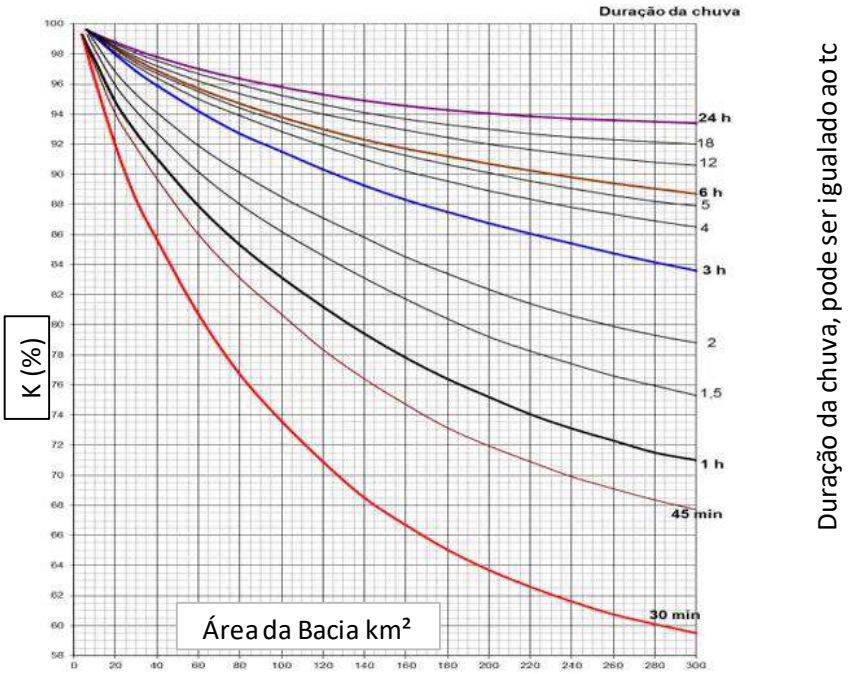
Adotando-se a nomenclatura utilizada nos estudos WU (1963), demonstra-se que o coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

C= **0,45**

7. Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)

A chuva de projeto é determinada para um local (ponto) específico da área da bacia. Mas a chuva que cai num ponto da bacia não representa a chuva que cai em toda sua área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Um das formas de obter K é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997) mostrado na figura a seguir. Ele apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva. (hidromundo.com.br)



K=	99	← Entre no gráfico com a área da bacia no eixo "x" até cruzar com a curva que melhor represente o "tc", com isso rebata uma linha até o eixo "y" e encontre o "K"
K=	0,99	

8. Vazão de cheia (Qc)

Com as determinações dos coeficientes, mencionados anteriormente, é possível obter a estimativa da vazão de cheia através da equação chave:

$$Qc = 0{,}278 \times C \times i \times A^{0{,}9} \times K$$

Qc=	65,46	m³/s

9. Vazão de base (Qb)

Caso não tenha tal registro, tradicionalmente, adota-se na ordem de 10% da vazão de cheia. Sendo assim temos inicialmente a seguinte equação:

$$Qb = 0{,}10 \times Qc$$

Qb=	6,55	m³/s

10. Vazão de Projeto (Qp)

E, portanto, com o conhecimento da vazão base damos sequencia para a determinação da vazão de projeto com a seguinte equação:

$$Qp = Qb + Qc$$

Qp=	72,00	m³/s

VOLUME DE ARMAZENAMENTO NECESSÁRIO

Informações		
tc:	44,09	min
tb:	132,27	min
Qpré:	34,77	m³/s
Qpós:	72,00	m³/s
Vpós:	285.721,01	m³
α=	0,48	adm

Racional

$V_s = 0{,}50 \times (Q_{pós} - Q_{pré}) \times t_b$

Vs: **147.743,65** m³

LOCAL: NOVA ANDRADINA
BACIA: DETENÇÃO 02

DIMENSIONAMENTO DE SISTEMA EXTRAVASOR

1- RESUMO DOS DADOS

1.1 Quadro dos dados dos afluentes

Trecho	Área (km²)	Vazão Pré (m³/s)	Vazão Total Vertida (m³/s)
	5,74	34,77	35,10

1.2 Dimensões caixa tipo monge

Altura (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Qtde orifícios	Dimensão orifícios	Dimensão descarregador
2,50	10,00	5,00	2	2,50x0,50m	3xØ1,00m

1.3 Freeboard crista da bacia-caixa (m): 0,50

2- CAPACIDADE DO VERTEDOR

VERTEDOR TIPO CAIXA / TULIPA / POÇO VERTICAL						
Altura NA sobre a crista H (m)	Largura 1 (m)	Largura 2 (m)	Largura 3 (m)	Largura 4 (m)	Largura Total (m)	Vazão (m3/s)
0,50	10,000	10,000	5,000	5,000	30,00	17,38

Capacidade de extravasamento - Atlas Digital - MG:

$Q = 1{,}55 \cdot L \cdot H^{1,42}$

ORIFÍCIOS NA CAIXA VERTEDORA						
Altura NA sobre a crista H (m)	Base (m)	Altura (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Quantidade de orifícios	Vazão unitária (m³/s)	Vazão acumulada (m³/s)
0,50	2,50	0,50	2,000	1	4,93	4,93
	2,50	0,50	1,000	1	3,49	8,42

Capacidade de extravasamento - Manual DNIT:

$Q = 2{,}791 \cdot b \cdot h \cdot W^{0,5}$

3- OBRAS DE ARTE CORRENTES - DESCARGAS DE FUNDO

Capacidade de vazão - Manual DNIT: $Q = 2{,}192 \cdot Ø^2 \cdot W^{0,5}$

BUEIRO TUBULAR - ORIFÍCIO				
Nº Linhas	Seção (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Velocidade Crítica (m/s)	Vazão (m3/s)
3	1,00	2,00	3,95	9,30

Capacidade de vazão - Manual DNIT: $Q = 2{,}791 \cdot b \cdot h \cdot W^{0,5}$

BUEIRO CELULAR - ORIFÍCIO					
Nº Linhas	Base (m)	Altura (m)	Altura da carga hidráulica W (m)	Velocidade Crítica (m/s)	Vazão (m3/s)

Nota: O sistema extravasor da **Bacia de Detenção 02** já foi contemplado em contrato emergencial, demonstrado aqui somente para fins de verificação.

9 PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1 Introdução

O objetivo do projeto de drenagem é promover de forma satisfatória o escoamento das águas das áreas urbanas/rurais, assegurando o trânsito público e protegendo a via e as propriedades particulares dos efeitos danosos das chuvas intensas.

Para mitigar os danos causados pela erosão, toda a água proveniente da plataforma da rodovia será captada e encaminhada para a bacia de amortecimento.

9.2 Conceito

Microdrenagem refere-se ao sistema de drenagem de águas pluviais em áreas urbanas ou rurais, que lida com o escoamento de água em uma escala local, geralmente em uma pequena área. Esse sistema é projetado para coletar, conduzir, armazenar e/ou tratar as águas pluviais provenientes de chuvas e evitar problemas como enchentes e inundações em áreas restritas.

Para que o sistema de microdrenagem seja eficiente, serão utilizados os seguintes dispositivos:

- Valetas de proteção de aterro: interceptam as águas que escoam pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de aterro;
- Sarjetas de aterro: captam as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de aterro e conduzem, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de deságue;
- Descidas d'água: conduzem as águas captadas por outros dispositivos de drenagem, pelos taludes.
- Caixas coletoras: coletar as águas provenientes das sarjetas/valetas, quando elas atingem seu comprimento crítico;
- Dissipadores de energia: dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo consequentemente sua velocidade;
- Poços de visita: dispositivos especiais que têm a finalidade de permitir mudanças de direção, dimensões dos bueiros ou declividades.
- Bueiros tubulares: destinados a conduzir para locais de desague seguro as águas captadas pelas caixas coletoras.

9.3 Coeficiente de Rugosidade (η)

O coeficiente de rugosidade, conhecido também como coeficiente de Manning, varia em função do tipo de revestimento que compõe o respectivo dispositivo. Os coeficientes "η", a utilizar, são descritos a seguir:

MATERIAL	COEFICIENTE DE RUGOSIDADE
Superfície em terra	0,0200
Superfície gramada	0,0250
Superfície em solo-cimento	0,0170
Superfície revestida de concreto	0,0150
Superfície revestida de alvenaria de pedra argamassada	0,0220
Superfície de alvenaria de tijolo cerâmico	0,0170

Fonte: IPR-724 – DNIT (Adaptado).

Para o cálculo de vazão admissível dos trechos da rede de drenagem e drenagem superficial, adotou-se um coeficiente de rugosidade η = 0,0150.

9.4 Vazão Admissível de Escoamento à Seção Plena

Para o cálculo da vazão de escoamento da galeria à seção plena, devemos utilizar a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times Rh^{2/3} \times I^{1/2}}{\eta}$$

Onde:

A = Área molhada da tubulação (m²);

Rh = Raio hidráulico (m);

I = Declividade da galeria (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

Q = Vazão da galeria (m^3/s).

9.5 Velocidade nos Dispositivos (v)

A velocidade dos dispositivos é calculada a partir da obtenção das declividades máximas e mínimas e deve estar entre as velocidades limítrofes, sendo utilizada a equação de Manning. O limite inferior está associado a autolimpeza, isto é, à ocorrência de assoreamento no interior dos condutos e o superior garante a integridade das estruturas de concreto conexas, como poços de visita e condutos.

$$v = \left(\frac{1}{\eta}\right) \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

v = velocidade (m/s);

R = raio hidráulico, relação entre a área transversal molhada e o perímetro molhado (m);

I = declividade (m/m);

ŋ = coeficiente de rugosidade de Manning.

A velocidade mínima recomendada em vários trabalhos publicados é igual a **1,00 m/s**, e a máxima **5,00 m/s**.

9.6 Capacidade de Escoamento de Valetas e Sarjetas

Para a verificação da capacidade de escoamento das águas pluviais, deverá ser utilizada a fórmula de Manning:

$$Qadm = \frac{A \times Rh^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Onde:

A = Área alagável da sarjeta (m²);

Rh = Raio hidráulico (m);

I = Declividade da sarjeta (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

Q = Vazão da sarjeta (m³/s).

A bacia de contribuição é um retângulo, onde um dos lados é o comprimento a determinar e o outro é a largura do implúvio, função da seção transversal de onde a sarjeta está sendo implantada. Calcula-se a contribuição pela aplicação do método racional:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{36 \times 10^4}$$

Onde:

Q = vazão de contribuição (m³/s);

i = intensidade de precipitação (cm/h);

A = área de contribuição (m²);

C = coeficiente de escoamento superficial.

9.7 Memorial de Cálculo de Dimensionamento do Projeto de Drenagem

9.7.1 Dimensionamento de Valeta de Proteção de Aterro

MEMÓRIA DE CÁLCULO - VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE/ATERRO																
DADOS DE ENTRADA															Vazão Projetada	
Nº	Ext. (m)	Cota Inicial	Cota Final	i proj (m/m)	I (mm/h)	C	n	L Impl. (m)	Projeto Tipo					Observação	Vazão no trecho	Q_{adc}	Vazão total
									B (m)	H (m)	Talude (h:v)		Tipo				
1	132,34	357,900	355,789	1,60%	182,26	0,30	0,025	150,00	0,60	0,30	1	1	VPA-02		0,30	-	0,30
2	140,18	357,20	351,727	3,90%	182,26	0,30	0,025	150,00	0,60	0,30	1	1	VPA-02		0,32	-	0,32
3	85,63	351,727	348,400	3,89%	182,26	0,30	0,025	150,00	0,60	0,30	1	1	VPA-02		0,20	-	0,20
4	227,77	345,923	341,430	1,97%	182,26	0,30	0,025	150,00	1,00	0,30	1	1	VPA-01		0,52	-	0,52
5	91,28	340,146	339,238	0,99%	182,26	0,30	0,025	150,00	0,60	0,30	1	1	VPA-02		0,21	-	0,21
6	425,90	359,233	346,476	3%	182,26	0,30	0,015	150,00	1,00	0,27	1	1	VPA-03	Existente	0,97	-	0,97

MEMÓRIA DE CÁLCULO - VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE/ATERRO							
Vazão Admissível					Verificações		
Am (m^2)	Rh (m)	Vel (m/s)	Comp. Crít. (m)	Vazão Ad. (m^3/s)	Vazão	Velocidade	
						Mínima	Máxima
0,27	0,19	1,65	195,36	0,45	Ok!	Ok!	Ok!
0,27	0,19	2,58	305,64	0,70	Ok!	Ok!	Ok!
0,27	0,19	2,57	304,90	0,69	Ok!	Ok!	Ok!
0,39	0,21	1,99	340,83	0,78	Ok!	Ok!	Ok!
0,27	0,19	1,30	154,28	0,35	Ok!	Ok!	Ok!
0,34	0,19	3,87	582,81	1,33	Ok!	Ok!	Ok!

9.7.2 Dimensionamento de Rede de Drenagem

OBRA: Readequação de Bacia no Bairro Horto Florestal
CIDADE: Nova Andradina/MS

Equação da Chuva - Nova Andradina/MS

$$I = \frac{a \times Tr^{b}}{(tc + c)^{d}}$$

a=	1.331,02	t_c=	VAR
b=	0,801	c=	13
T_r=	10	d=	0,801

Tempo de Retorno (anos):		10
Vazão (Deflúvio a escoar):		$Q=2{,}78 \times n \times I \times A \times f$
Tempo de Concentração (tc): Mc Cuen talvegue (km)	Formulação de L - comprimento S - Declividade (m/m)	$Tc=10{,}5721 \times L^{\wedge}(0{,}5552) \times S^{\wedge}(-0{,}2070)$
Coeficiente de impermeabilidade (C):		0,60
Coeficiente de Deflúvio (f):		$f=0{,}0725 \times C \times (i \times tc)^{\wedge}(1/3)$

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO - DRENAGEM BACIA DE DETENÇÃO 01

	TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)		C	n ($A^{0,93}$)	n ($A^{0,25}$)	f	I (L/s/ha)	Vazão Q (m³/s)	Vazão Q Valeta (m³/s)	Vazão Q Excedente (m³/s)	tc (min)	te - tempo percurso (min)	Desnível (m)	DECLIVIDADE (%)	VAZÃO QUE ESCOA PELA RUA (m³/s)	DESNÍVEL RUA (m)	DECLIVIDADE DA RUA (m/m)	Diâmetro de Projeto (m)	Linhas Existentes (und)	Diâmetro Existente (m)	Linhas a Implantar (und)	Diâmetro Comercial (m)	V (m/s)	FH	RH/D	Tirante y/D (%)	Tirante Normal Y (m)	RH	Vazão máxima p/ h=0,94d (m³/s) _ IMPLANT	Vazão máxima p/ h=0,94d (m³/s) _ EXIST	Vazão máxima TOTAL	COTA DO TERRENO OU GREIDE (m)		PROFUNDIDADE PV (m)		COTA DA GAL. GERAT. EXTERNA INF.(m)		COTA DO NÍVEL D'ÁGUA (m)		RECOBRIMENTO DA GALERIA (m)	
			SIMPLES	ACUMULADA																														MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.
PISTA	TR-01	9,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,523	972,82	0,521	0,519	0,000	1.790	0,055	0,156	1,73%	0,001	1,556	0,1729	*0,54*			1	*0,60*	*2,712*	0,232	0,286	64,00%	0,384	0,172	0,754	0,000	0,754	339,935	338,379	1,40	0,00	**338,535**	**338,379**	338,919	338,763	0,74	-0,66
	TR-02	8,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,540	0,528	969,92	0,208	0,000	0,000	1.846	0,077	0,078	0,97%	0,001	1,578	0,1972	*0,42*			1	*0,60*	*1,736*	0,123	0,226	43,00%	0,258	0,135	0,565	0,000	0,565	341,000	339,422	1,50	0,00	**339,500**	**339,422**	339,758	339,680	0,84	-0,66
	TR-03	49,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,639	888,54	0,197	0,195	0,000	3.562	0,248	1,939	4,41%	0,002	1,939	0,0396	*0,31*			1	*0,60*	*2,951*	0,055	0,161	28,00%	0,168	0,097	1,202	0,000	1,202	348,400	346,461	1,50	1,50	**346,900**	**344,961**	347,068	345,129	0,84	0,84
	TR-04	10,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,690	840,99	0,973	0,971	0,000	4.739	0,275	0,488	1,11%	0,002	0,488	0,0488	*0,74*			1	*0,80*	*2,671*	0,251	0,293	68,00%	0,544	0,235	1,298	0,000	1,298	347,096	346,608	1,80	1,80	**345,296**	**344,808**	345,840	345,352	0,92	0,92
	TR-08	19,00					***Reconstruir***													*0,00*			1	*1,50*					***Reconstruir***					353,463	350,272	3,00	0,00	**350,463**	**350,272**	350,463	350,272	1,34	0,00
BACIA 1	TR-09	49,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,725	803,74	9,860	0,000	0,000	5.771	0,312	0,280	0,57%	0,002	-4,120	-0,0841	*1,99*			1	*1,50*	*2,621*	0,664	0,250	100,00%	1,500	0,375	4,982	0,000	9,860	344,513	348,633	0,00	4,40	**344,513**	**344,233**	346,013	345,733	0,00	2,74
	TR-10	93,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,735	793,21	9,860	0,000	0,000	6.083	0,260	2,151	2,31%	0,002	1,251	0,0135	*1,53*			1	*1,50*	*5,963*	0,330	0,301	88,00%	1,320	0,451	10,023	0,000	10,023	348,633	347,382	4,40	5,30	**344,233**	**342,082**	345,553	343,402	2,74	3,64
	TR-11	101,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,743	784,66	9,860	0,000	0,000	6.343	0,278	2,391	2,37%	0,002	2,491	0,0247	*1,53*			1	*1,50*	*6,058*	0,326	0,303	86,00%	1,290	0,454	10,140	0,000	10,140	347,382	344,891	5,30	5,20	**342,082**	**339,691**	343,372	340,981	3,64	3,54
	TR-12	100,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,751	775,75	9,860	0,000	0,000	6.621	0,508	0,690	0,69%	0,002	2,890	0,0289	*1,92*			2	*1,50*	*3,281*	0,302	0,304	79,00%	1,185	0,456	10,949	0,000	10,949	344,891	342,001	5,20	3,00	**339,691**	**339,001**	340,876	340,186	3,54	1,34
	TR-13	81,00	0,00	0,00	0,600	1,000	2,818	0,764	760,03	9,860	0,000	0,000	7.129	0,382	0,659	0,81%	0,002	3,659	0,0452	*1,87*			2	*1,50*	*3,530*	0,278	0,300	73,00%	1,095	0,450	11,889	0,000	11,889	342,001	338,342	3,00		**339,001**	**338,342**	340,096	339,437	1,34	0,00
	TR-14	14,00	0,60	0,60	0,600	1,000	1,080	0,536	964,95	0,863	0,000	0,000	1.941	0,056	0,537	3,84%	0,863	0,837	0,0598	*0,56*			1	*0,80*	*4,172*	0,120	0,226	43,00%	0,344	0,181	2,415	0,000	2,415	359,917	359,080	2,00	1,70	**357,917**	**357,380**	358,261	357,724	0,00	0,82
	TR-15	20,00	0,01	0,61	0,600	1,000	1,077	0,565	945,88	0,906	0,000	0,000	2.318	0,076	0,847	4,23%	0,015	1,047	0,0523	*0,56*			1	*0,80*	*4,384*	0,120	0,226	43,00%	0,344	0,181	2,537	0,000	2,537	359,080	358,033	1,70	1,50	**357,380**	**356,533**	357,724	356,877	0,00	0,62
	TR-16	12,00	0,01	0,62	0,600	1,000	1,074	0,517	976,47	0,870	0,000	0,000	1.721	0,045	0,544	4,53%	0,014	1,044	0,0870	*0,54*			1	*0,80*	*4,434*	0,111	0,218	41,00%	0,328	0,175	2,625	0,000	2,625	358,033	356,989	2,00	1,50	**356,033**	**355,489**	356,361	355,817	0,00	0,62
	TR-17	11,00	0,01	0,63	0,600	1,000	1,072	0,512	979,65	0,878	0,000	0,000	1.662	0,042	0,468	4,25%	0,014	3,368	0,3062	*0,55*			1	*0,80*	*4,345*	0,116	0,222	42,00%	0,336	0,178	2,543	0,000	2,543	356,989	353,621	4,40	1,50	**352,589**	**352,121**	352,925	352,457	0,00	0,62

10 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

10.1 Introdução

Com base nos elementos fornecidos pelos Estudos Topográficos e Estudo Geotécnicos, deu-se sequência ao Projeto de Terraplenagem.

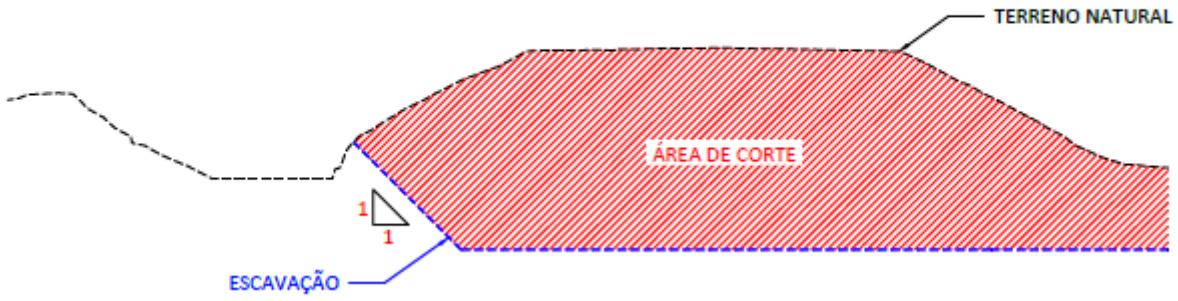
O traçado utilizado para o projeto foi a própria rodovia existente, complementando e recuperando o aterro da mesma. O aterro da rodovia foi projetado para funcionar como o barramento da bacia de detenção sendo necessário a implantação de um aterro complementar com solo melhorado com cimento, resultando na necessidade de aquisição de material de boa qualidade para execução.

Está previsto em projeto a escavação das bacias de detenção e amortecimento e também o reaterro de pontos específicos da erosão.

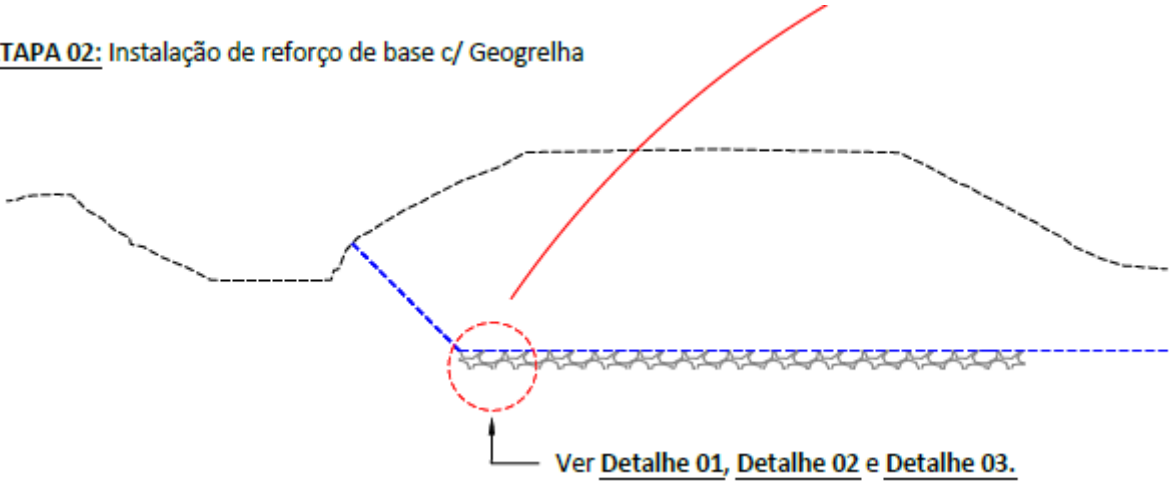
Os elementos e dados obtidos dos levantamentos de campo, foram compilados eletronicamente, gerando volumes de cortes e aterros de material a ser movimentado quando se dá execução da obra.

10.2 Etapas Construtivas da Bacia de Detenção 02

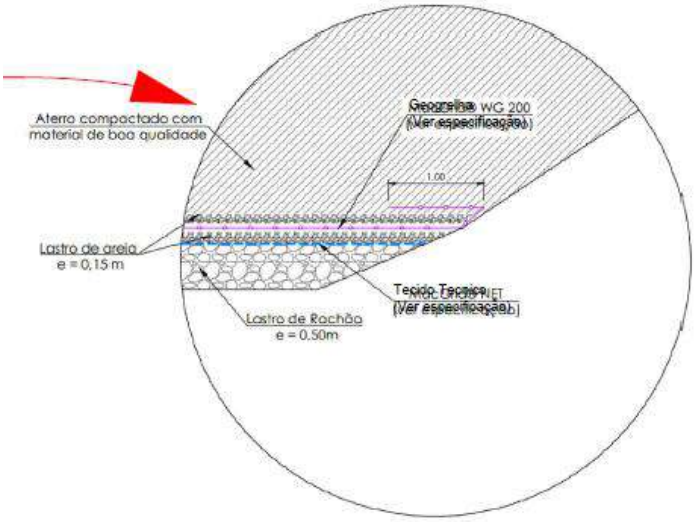
ETAPA 01: Escavação para instalação de reforço de base c/ Geogrelha



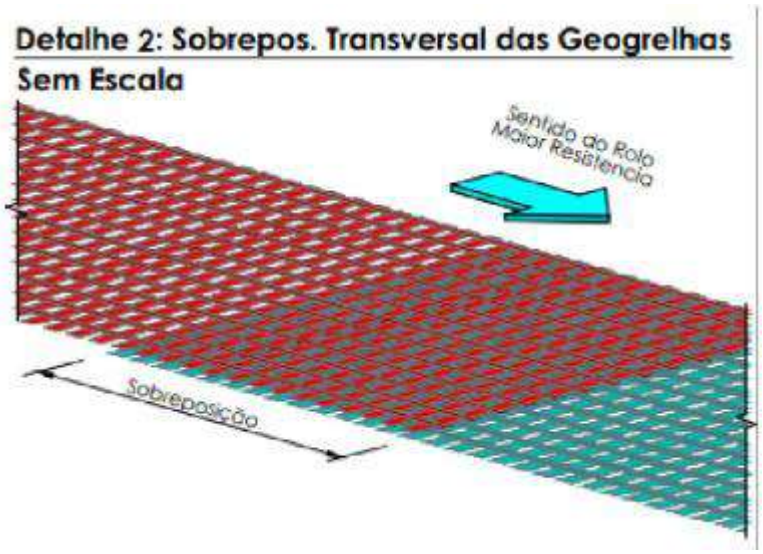
ETAPA 02: Instalação de reforço de base c/ Geogrelha



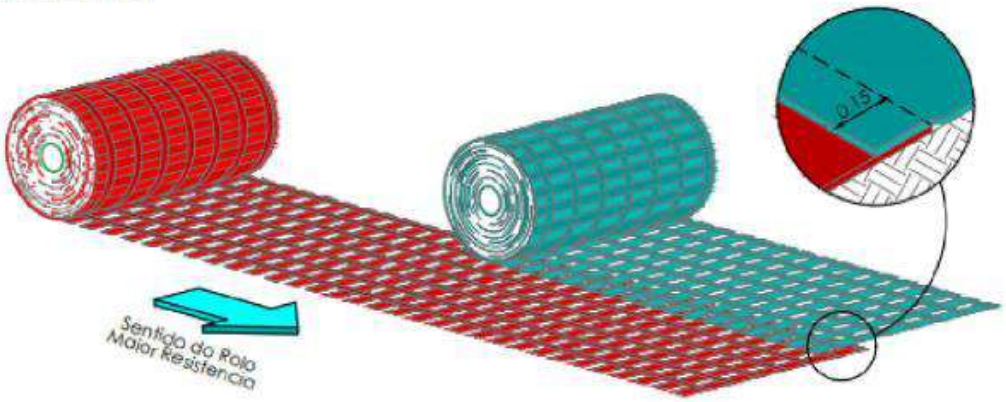
DETALHE 01

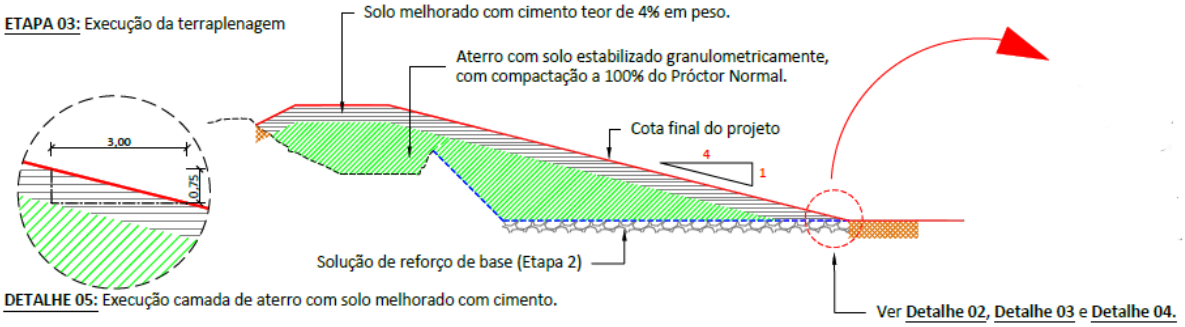


Detalhe 2: Sobrepos. Transversal das Geogrelhas
Sem Escala



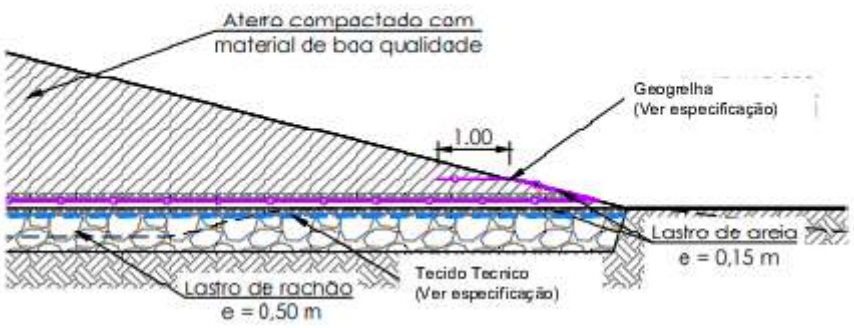
Detalhe 3: Sobreposição Longitudinal das Geogrelhas
Sem Escala





A camada do aterro com solo estabilizado granulometricamente terá fim 0,75m abaixo da cota final do projeto, deixando uma largura útil de 3,00m visando a trabalhabilidade do maquinário necessário para a compactação da camada de solo melhorado com cimento.

DETALHE 04



11 BIBLIOGRAFIA

CANHOLI, Aluísio. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume I**: Sinalização Vertical de Regulamentação. 2 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume II**: Sinalização Vertical de Advertência. 1 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume IV**: Sinalização Horizontal. 1 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Drenagem**: IPR-724. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**: IPR-715. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Pavimentação**: IPR-719. 3 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias**: IPR-738. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2010.

RIO-ÁGUAS. **Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana**. 2 ed. Rio de Janeiro: RIO-ÁGUAS, 2019.

12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TERRAPLENAGEM

DNIT 104/2009 – ES – Serviços Preliminares;

DNIT 105/2009 – ES – Caminhos de Serviço;

DNIT 106/2009 – ES – Cortes;

DNIT 107/2009 – ES – Empréstimos;

DNIT 108/2009 – ES – Aterros;

DNIT 143/2022 – ES – Base de solo-cimento - Especificação de serviço.

DRENAGEM

DNIT 015/2006 – ES – Drenos Subterrâneos;

DNIT 018/2023 – ES – Sarjetas e Valetas;

DNIT 020/2023 – ES – Meios fios e Guias;

DNIT 021/2004 – ES – Entradas e Descidas d'água;

DNIT 022/2006 – ES – Dissipadores de Energia;

DNIT 023/2006 – ES – Bueiros Tubulares de Concreto;

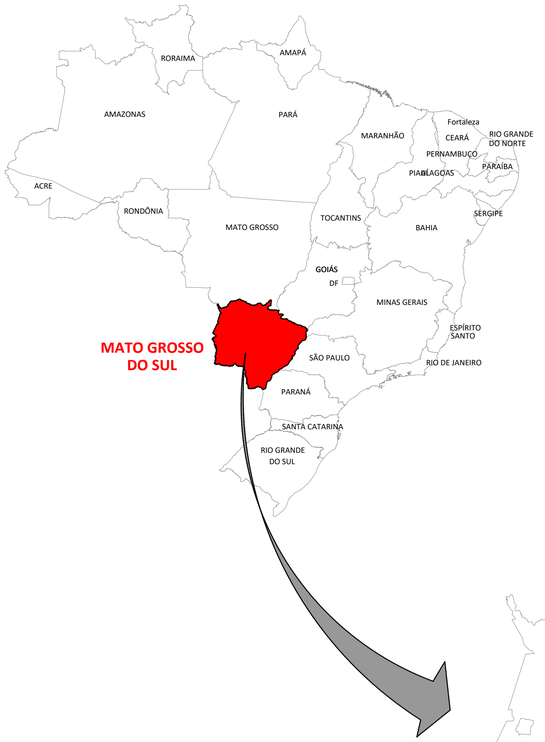
DNIT 026/2004 – ES – Caixas Coletoras;

DNIT 030/2004 – ES – Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana;

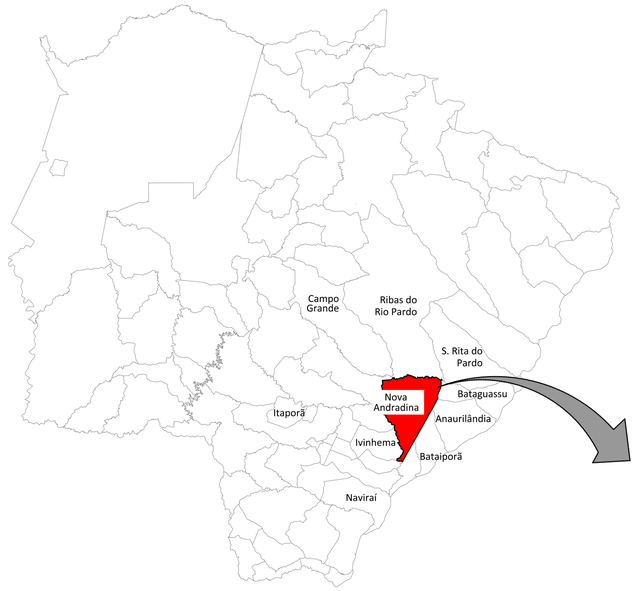
DNIT 103/2009 – ES – Estruturas de Arrimo com Gabião.

13 PEÇAS GRÁFICAS

BRASIL



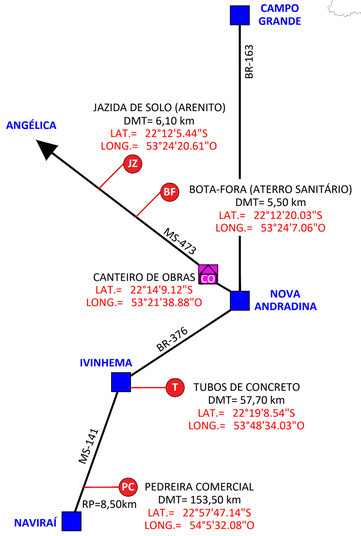
MATO GROSSO DO SUL



NOVA ANDRADINA

Área de Intervenção

CROQUI ESQUEMÁTICO DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- BF — BOTA-FORA
- CO — CANTEIRO DE OBRAS
- PC — PEDREIRA COMERCIAL
- T — TUBO DE CONCRETO
- UC — USINA COMERCIAL CBUQ
- BF — BOTA-FORA
- E — EMULSÃO TIPO EAI
- JZ — JAZIDA DE SOLO

RP = REVESTIMENTO PRIMÁRIO

QUADRO RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

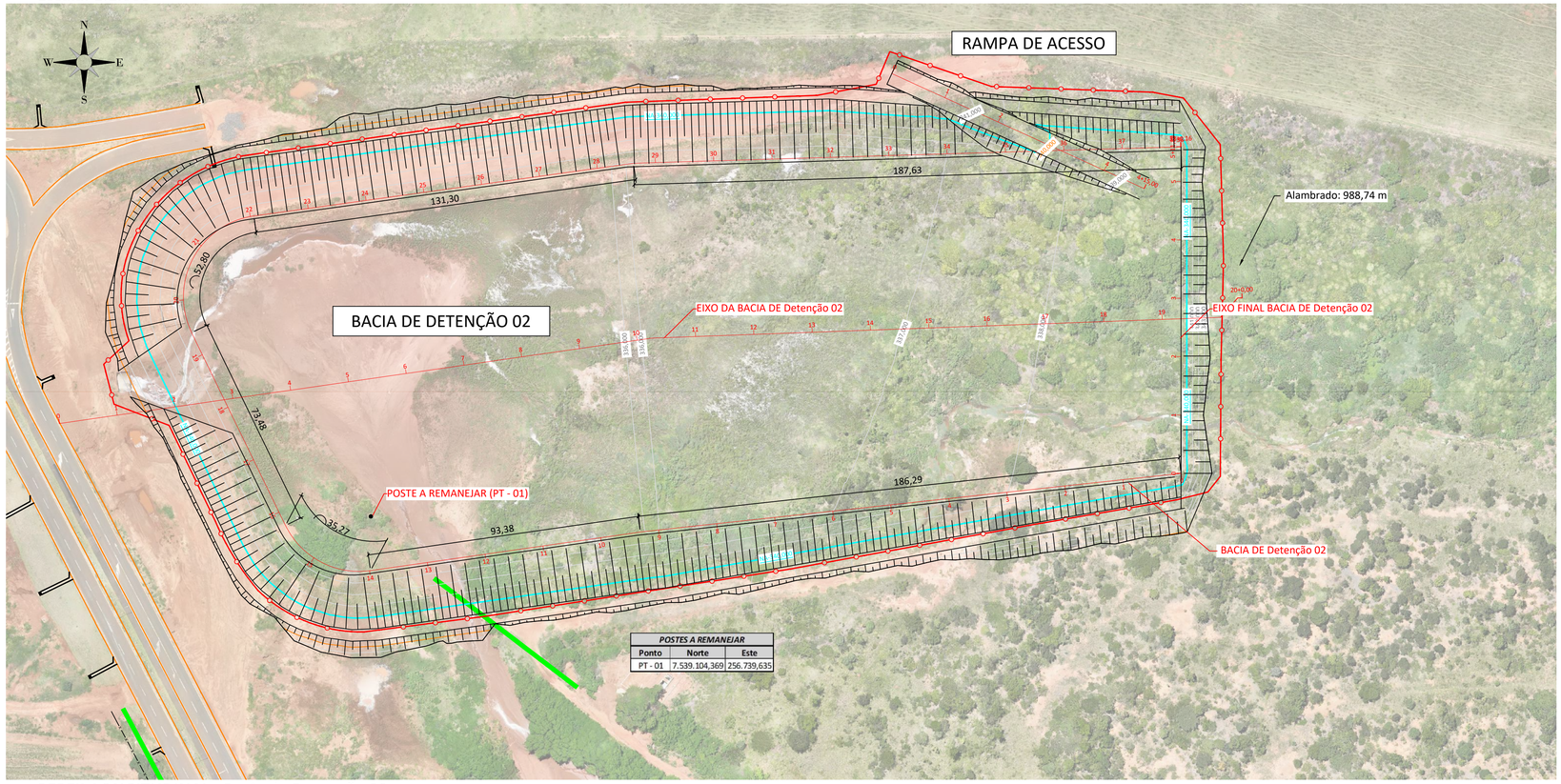
MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE COMERCIAL (km)		DMT TOTAL (km)
	ORIGEM	DESTINO	P	RP	
PEDREIRA COMERCIAL	NAVIRAÍ	N. ANDRADINA	145,00	8,50	153,50
TUBOS DE CONCRETO	IVINHEMA	N. ANDRADINA	57,70	0,00	57,70
JAZIDA DE SOLO	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	6,10	0,00	6,10
BOTA FORA (ATERRO SANITÁRIO)	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	5,50	0,00	5,50
BOTA FORA (TERRAPLENAGEM)	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	1,00	0,00	1,00
AREIA COMERCIAL	N. ANDRADINA	N. ANDRADINA	26,90	0,00	26,90

AGESUL — AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS:
AUTORES DO PROJETO:
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
FOLHA: 01/30
ESCALA: SEM ESCALA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

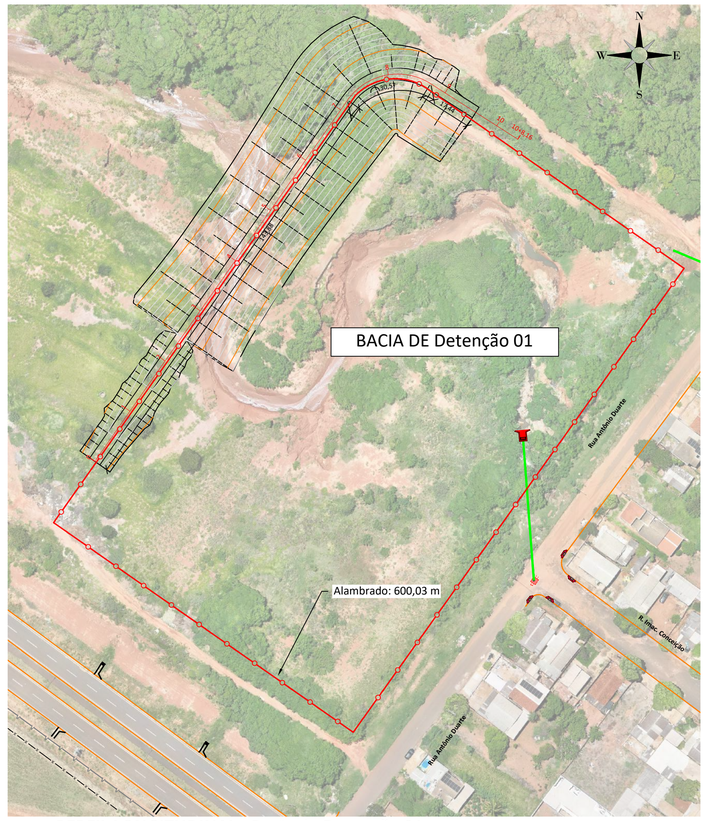
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

PLANTA GERAL - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:1.000

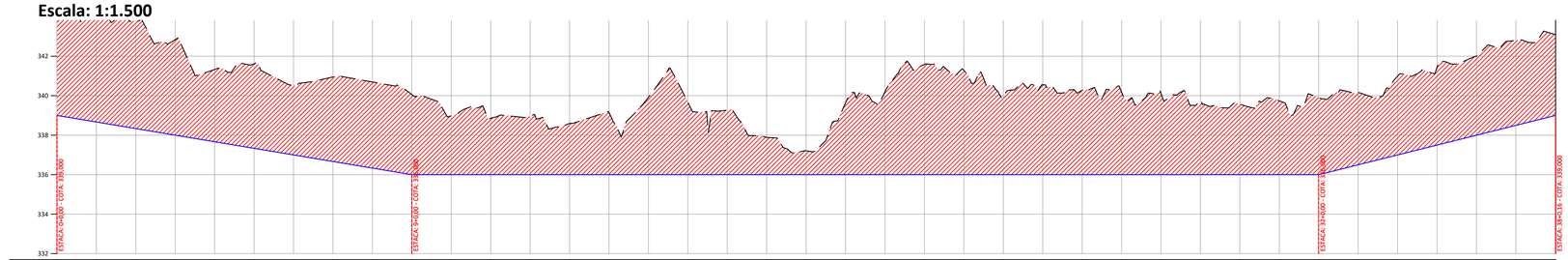


POSTES A REMANEJAR		
Ponto	Norte	Este
PT - 01	7.539.104,369	256.739,635

PLANTA GERAL - Bacia de Detenção 01
Escala: 1:1.000

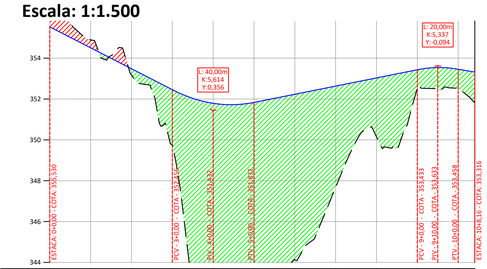


PERFIL LONGITUDINAL - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:1.500



ESTACAS	0+0,00	1+0,00	2+0,00	3+0,00	4+0,00	5+0,00	6+0,00	7+0,00	8+0,00	9+0,00	10+0,00	11+0,00	12+0,00	13+0,00	14+0,00	15+0,00	16+0,00	17+0,00	18+0,00	19+0,00	20+0,00	21+0,00	22+0,00	23+0,00	24+0,00	25+0,00	26+0,00	27+0,00	28+0,00	29+0,00	30+0,00	31+0,00	32+0,00	33+0,00	34+0,00	35+0,00	36+0,00	37+0,00	**34+0,00**
COTAS TERRENO / PROJETO	339,000	343,961 338,697	343,732 338,333	342,842 338,000	341,377 337,667	341,013 337,333	340,508 337,000	340,347 336,667	340,693 336,333	340,061 336,000	338,980 336,000	338,652 336,000	338,954 336,000	338,598 336,000	339,157 336,000	339,917 336,000	339,666 336,000	339,268 336,000	337,886 336,000	337,213 336,000	339,614 336,000	340,204 336,000	341,587 336,000	341,272 336,000	339,978 336,000	340,557 336,000	340,286 336,000	340,185 336,000	340,120 336,000	339,746 336,000	339,667 336,000	339,734 336,000	339,892 336,000	340,132 336,000	340,991 336,000	341,412 337,498	341,999 337,997	342,798 338,497	341,097 337,996	**334,000**
ELEMENTOS VERTICAIS	-1,67% em 180,00m									0,00% em 460,00m																							2,50% em 120,16m					

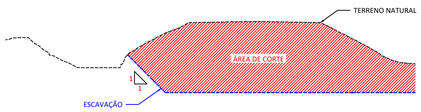
PERFIL LONGITUDINAL - Bacia de Detenção 01
Escala: 1:1.500



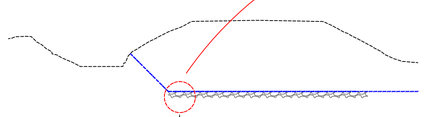
ESTACAS	0+0,00	1+0,00	2+0,00	3+0,00	4+0,00	5+0,00	6+0,00	7+0,00	8+0,00	9+0,00	10+0,00	10+4,16
COTAS TERRENO / PROJETO	355,154 355,320	354,893 354,506	353,179 353,691	349,745 353,434	342,121 353,498	342,895 353,434	344,475 352,232	347,680 352,232	350,149 353,033	352,532 353,433	352,514 353,498	353,498 353,316
ELEMENTOS VERTICAIS	-5,12% em 60,00m			CCV = 40,00m		2,00% em 80,00m					CCV = 20,00m	-1,75% em 8,16m

DETALHE - ETAPAS CONSTRUTIVAS
Escala: Sem escala

ETAPA 01: Escavação para instalação de reforço de base c/ Geogrelha

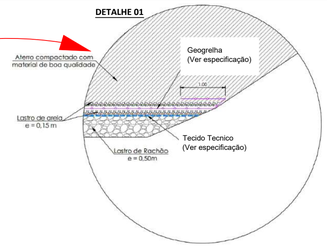


ETAPA 02: Instalação de reforço de base c/ Geogrelha

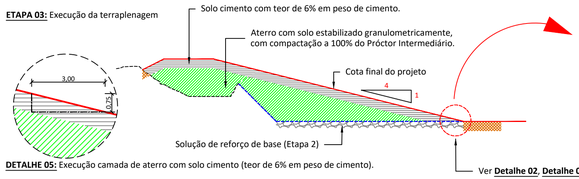


Ver **Detalhe 01**, **Detalhe 02** e **Detalhe 03.**

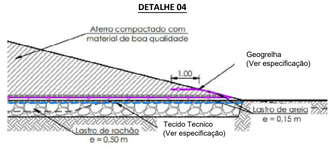
DETALHE 01



ETAPA 03: Execução da terraplenagem



DETALHE 04

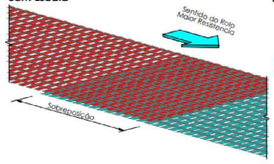


DETALHE 05: Execução camada de aterro com solo cimento (teor de 6% em peso de cimento).

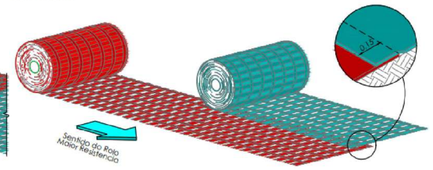
Ver **Detalhe 02**, **Detalhe 03** e **Detalhe 04.**

A camada do aterro com solo estabilizado granulometricamente terá fim 0,75m abaixo da cota final do projeto, deixando uma largura útil de 3,00m visando a trabalhabilidade do maquinário necessário para a compactação da camada de solo cimento.

Detalhe 2: Sobrepos. Transversal das Geogrelhas
Sem Escala



Detalhe 3: Sobreposição Longitudinal das Geogrelhas
Sem Escala



Especificação - Geogrelha

Geogrelhas tecida para reforço de solo, produzida com filamentos de poliéster de super alta tenacidade revestidos com PVC.		
Resistência longitudinal última (mín): 200,0 kN/m	Alongamento na resistência última (máx): 10%	Embalagem: Bobinas
Resistência transversal última (mín): 30,0 kN/m	*Possibilidade de produção com dimensões especiais conforme necessidade do cliente	Dimensões: 5, 15 x 100,00 m

Especificação - Tecido Técnico

Descrição	Tecido Técnico em filamentos de poliéster de super alta tenacidade revestidos com PVC			
Função	Separação entre camadas de solo e material granular, com aporte de resistência e manutenção da vida útil da estrutura contida/ envelopada			
Propriedades	Resistência longitudinal à tração (Faixa larga)	> 45,00 kN/ m	ASTM D 4595 NBR ISO 10319	Embalagem: Bobinas
	Resistência transversal à tração (Faixa larga)	> 45,00 kN/ m		
	Alongamento (Faixa larga)	< 30,00 %		
	Resistência ao puncionamento CBR	> 3,40 kN	ASTM D 6241 / NBR 13359	Dimensões: 4,40 x 100,00 m
	Permeabilidade	> 0,04 cm/ s	ASTM D 4491 / NBR 15223	

A estabilidade e a segurança da estrutura proposta só podem ser garantidas à longo prazo através da utilização de geossintéticos de alta qualidade e desempenho e que obrigatoriamente atendam às propriedades listadas.

NOTAS:

1. Os parâmetros de resistência dos solos de aterro e fundação deverão ser iguais ou superiores aos valores utilizados nas análises de estabilidade. Caso contrário, o estudo perderá sua validade e deverá ser revisado;
2. Os solos utilizados como reaterro não deverão apresentar matéria orgânica e outras impurezas, e deverão apresentar expansividade inferior a 2,0% (ensaio CBR);
3. O aterro deverá ser compactado em camadas com espessura máxima acabada de 25 cm, até atingir o grau de compactação mínimo de 98% em relação à energia normal de compactação, e desvio de umidade máximo de 2%. Junto à face, com largura mínima de 1,0 m, a compactação deve ser processada através do uso de placas vibratórias ou sapos mecânicos, para evitar dano pela proximidade do rolo compactador;
4. Para execução da estrutura aqui apresentada, deverão ser realizados ensaios de campo e laboratório a fim de verificar e confirmar as características dos solos e o nível freático;
5. A topografia do terreno natural e as cotas de projeto deverão ser confirmadas para locação da estrutura proposta;
6. As escavações próximas à estrutura proposta não deverão comprometer a integridade da mesma;
7. Este estudo tem como finalidade a apresentação da geometria e estimativa de custos, portanto todos os dados hidráulicos, geotécnicos e geométricos deverão ser verificados e confirmados;

LEGENDA

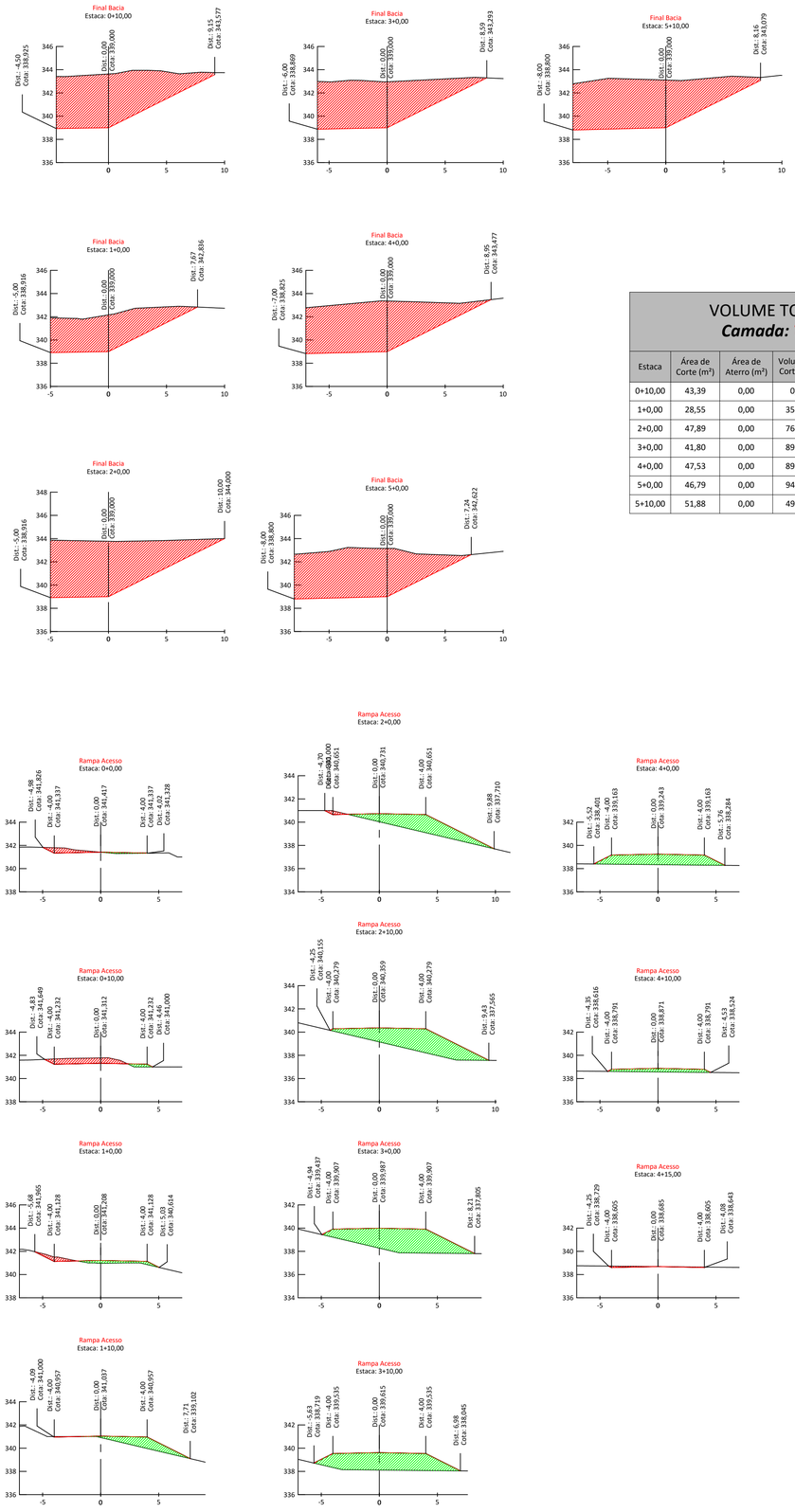
- MARCO DE CONCRETO IMPLANTADO
- POSTE
- POSTE- A REMANEJAR
- PAVIMENTO EXISTENTE
- Bacia de Detenção 02
- Bacia de Detenção 02
- CURVA ALAGAMENTO - COTA 340 m
- CURVAS DE NÍVEL - A CADA 1,00m
- CERCA
- VALETA DE CONCRETO EXISTENTE
- TUBULAÇÃO EXISTENTE
- EIXO - ESTACAS (20m x 20m)
- DISSIPADOR EXISTENTE
- POÇO DE VISITA - A CONSTRUIR
- ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA (EDA)
- ALAMBRADO

AGESUL
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS:
AUTORES DO PROJETO:
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:
TÍTULO: PROJETO BÁSICO — PROJETO BACIA DE DETENÇÃO
FOLHA: 02/30
ESCALA: INDICADA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250



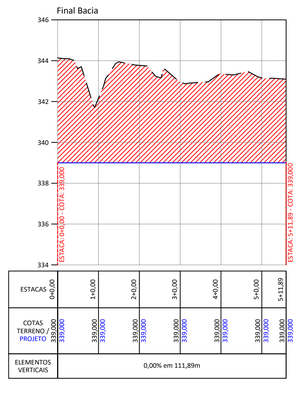
VOLUME TOTAL - Final Bacia
Camada: Terraplenagem

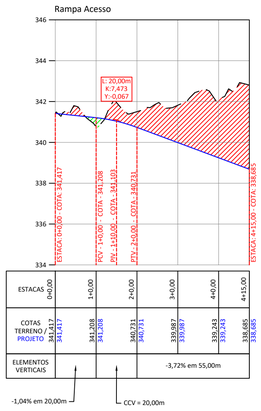
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+10,00	43,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	28,55	0,00	359,71	0,00	359,71	0,00
2+0,00	47,89	0,00	764,50	0,00	1.124,21	0,00
3+0,00	41,80	0,00	896,90	0,00	2.021,11	0,00
4+0,00	47,53	0,00	893,28	0,00	2.914,40	0,00
5+0,00	46,79	0,00	943,22	0,00	3.857,61	0,00
5+10,00	51,88	0,00	493,35	0,00	4.350,97	0,00

VOLUME TOTAL - Rampa Acesso
Camada: Terraplenagem

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+0,00	1,18	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	2,85	0,40	20,15	2,95	20,15	2,95
1+0,00	0,76	1,20	18,04	7,98	38,20	10,93
1+10,00	0,05	4,07	4,03	26,34	42,22	37,28
2+0,00	0,33	10,03	1,88	70,53	44,11	107,81
2+10,00	0,00	15,77	1,64	129,03	45,75	236,84
3+0,00	0,00	17,45	0,00	166,11	45,75	402,95
3+10,00	0,00	14,75	0,00	161,01	45,75	563,96
4+0,00	0,00	8,22	0,00	114,87	45,75	678,83
4+10,00	0,00	2,18	0,00	51,99	45,75	730,83
4+15,00	0,34	0,00	0,84	5,45	46,59	736,27

PERFIL LONGITUDINAL - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:1.500





EIXO BACIA DETENÇÃO 02

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7.539.134,903	256.651,090
1+0,000	7.539.137,756	256.670,885
2+0,000	7.539.140,609	256.690,681
3+0,000	7.539.143,462	256.710,476
4+0,000	7.539.146,315	256.730,271
5+0,000	7.539.149,168	256.750,067
6+0,000	7.539.152,021	256.769,862
7+0,000	7.539.154,875	256.789,658
8+0,000	7.539.157,728	256.809,453
9+0,000	7.539.160,581	256.829,249
10+0,000	7.539.163,434	256.849,044
10+5,000 PI	7.539.164,147	256.853,993
11+0,000	7.539.164,695	256.868,983
12+0,000	7.539.165,425	256.888,970
13+0,000	7.539.166,156	256.908,956
14+0,000	7.539.166,886	256.928,943
15+0,000	7.539.167,617	256.948,930
16+0,000	7.539.168,347	256.968,916
17+0,000	7.539.169,077	256.988,903
18+0,000	7.539.169,808	257.008,890
19+0,000	7.539.170,538	257.028,876
19+20,000	7.539.171,269	257.048,863

RAMPA DE ACESSO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7.539.254,786	256.936,246
1+0,000	7.539.246,493	256.954,446
2+0,000	7.539.238,200	256.972,645
3+0,000	7.539.229,907	256.990,845
4+0,000	7.539.221,614	257.009,045
4+15,000	7.539.215,394	257.022,694

BACIA DE DETENÇÃO 01

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7.538.698,293	256.995,046
1+0,000	7.538.714,680	257.006,512
2+0,000	7.538.731,067	257.017,978
3+0,000	7.538.747,454	257.029,444
4+0,000	7.538.763,841	257.040,910
5+0,000	7.538.780,228	257.052,376
6+0,000	7.538.796,614	257.063,842
7+0,000	7.538.813,001	257.075,307
7+3,882 PC	7.538.816,182	257.077,533
8+0,000	7.538.824,478	257.090,845
8+14,447 PT	7.538.821,576	257.104,678
9+0,000	7.538.818,588	257.109,360
10+0,000	7.538.807,830	257.126,219
10+8,157	7.538.803,442	257.133,096

BACIA DE DETENÇÃO 02

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7.539.117,820	257.035,302
1+0,000	7.539.115,663	257.015,419
2+0,000	7.539.113,506	256.995,535
3+0,000	7.539.111,349	256.975,652
4+0,000	7.539.109,192	256.955,769
5+0,000	7.539.107,035	256.935,885
6+0,000	7.539.104,878	256.916,002
7+0,000	7.539.102,721	256.896,119
8+0,000	7.539.100,564	256.876,235
9+0,000	7.539.098,407	256.856,352
9+4,597 PC	7.539.097,911	256.851,782
9+6,289 PT	7.539.097,700	256.850,103
10+0,000	7.539.095,761	256.836,530
11+0,000	7.539.092,932	256.816,731
12+0,000	7.539.090,104	256.796,932
13+0,000	7.539.087,275	256.777,133
13+19,672 PC	7.539.084,493	256.757,659
14+0,000	7.539.084,449	256.757,334
15+0,000	7.539.088,854	256.738,258
15+14,947 PT	7.539.099,961	256.728,522
16+0,000	7.539.104,505	256.726,311
17+0,000	7.539.122,488	256.717,559
18+0,000	7.539.140,472	256.708,808
19+0,000	7.539.158,456	256.700,057
19+8,423 PC	7.539.166,030	256.696,372
20+0,000	7.539.177,178	256.693,571
21+0,000	7.539.195,776	256.699,687
22+0,000	7.539.205,821	256.716,492
22+1,224 PT	7.539.206,016	256.717,700
23+0,000	7.539.208,597	256.736,298
24+0,000	7.539.211,346	256.756,108
25+0,000	7.539.214,095	256.775,918
26+0,000	7.539.216,844	256.795,728
27+0,000	7.539.219,594	256.815,538
28+0,000	7.539.222,343	256.835,348
28+12,525 PI	7.539.224,065	256.847,755
29+0,000	7.539.224,290	256.855,226
30+0,000	7.539.224,891	256.875,217
31+0,000	7.539.225,493	256.895,208
32+0,000	7.539.226,095	256.915,199
33+0,000	7.539.226,696	256.935,190
34+0,000	7.539.227,298	256.955,181
35+0,000	7.539.227,900	256.975,172
36+0,000	7.539.228,501	256.995,163
37+0,000	7.539.229,103	257.015,154
38+0,000	7.539.229,705	257.035,145
38+0,157	7.539.229,710	257.035,302

FINAL BACIA DETENÇÃO 02

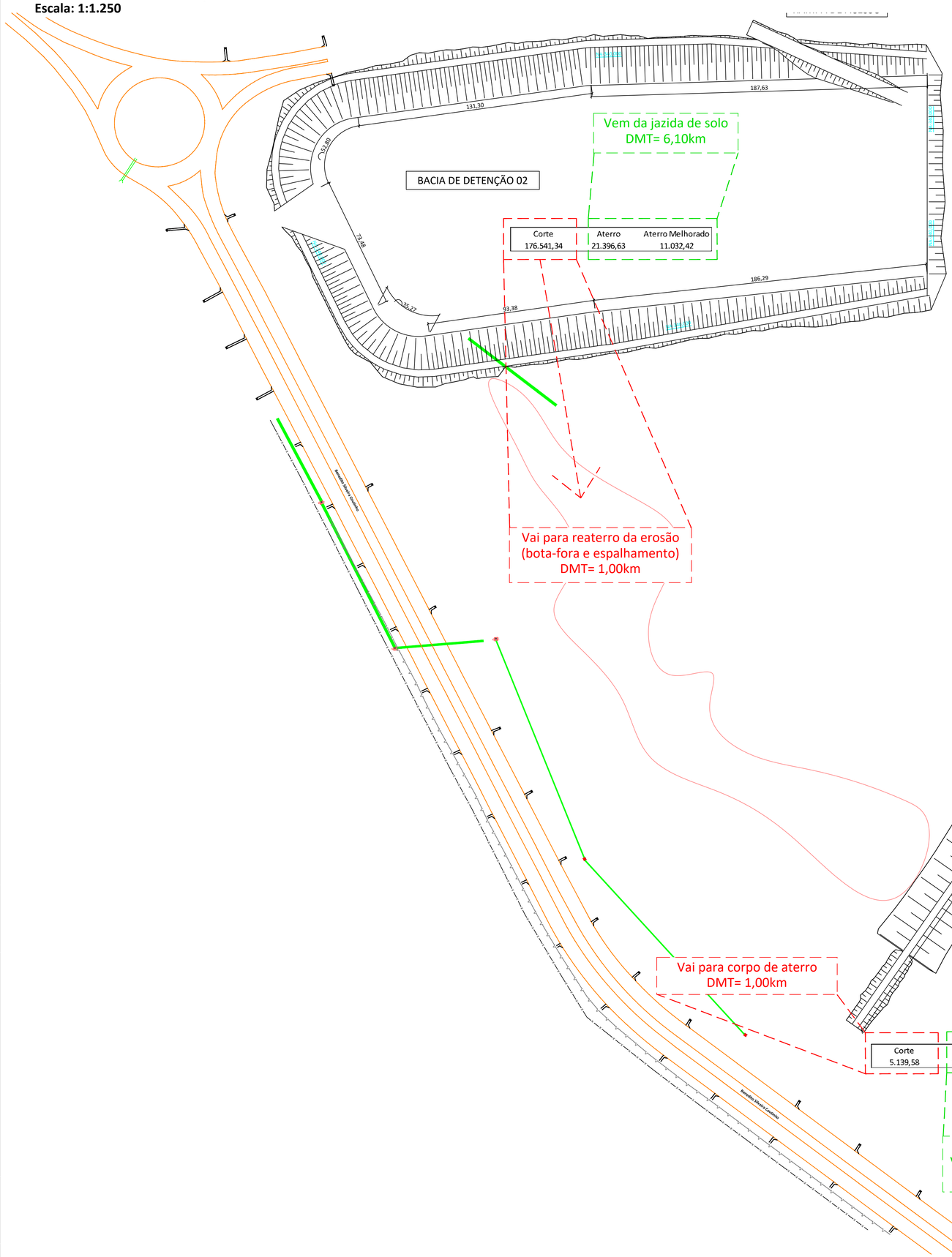
Estaca	Norte	Este
0+0,000	7.539.117,820	257.035,302
1+0,000	7.539.137,820	257.035,302
2+0,000	7.539.157,820	257.035,302
3+0,000	7.539.177,820	257.035,302
4+0,000	7.539.197,820	257.035,302
5+0,000	7.539.217,820	257.035,302
5+11,890	7.539.229,710	257.035,302

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

AGESUL
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS
AUTORES DO PROJETO
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO
FOLHA: 03/30
ESCALA: INDICADA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

ESQUEMÁTICO - Movimentação de Terra
Escala: 1:1.250

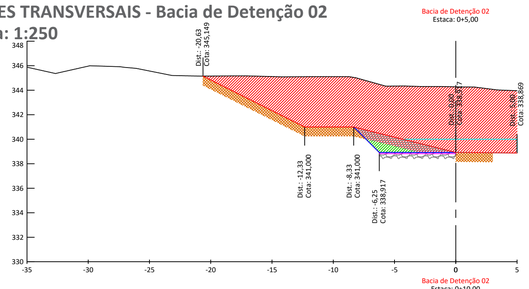


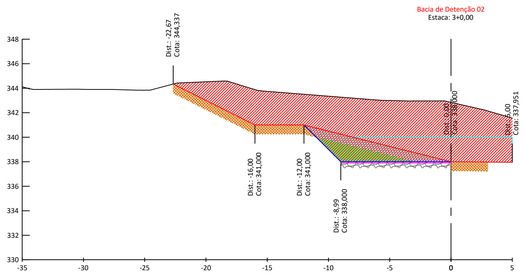
NÚMEROS	
DESENHOS DE REFERÊNCIA	
APROVADO	
REVISÃO	
DATA	
Nº	

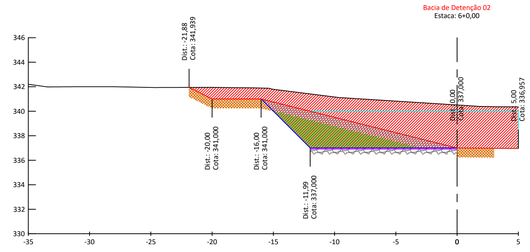
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

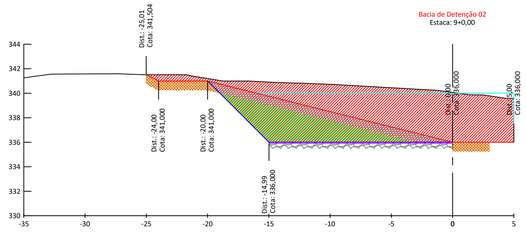
OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS:
AUTORES DO PROJETO:
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO
FOLHA: 04/30
ESCALA: INDICADA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

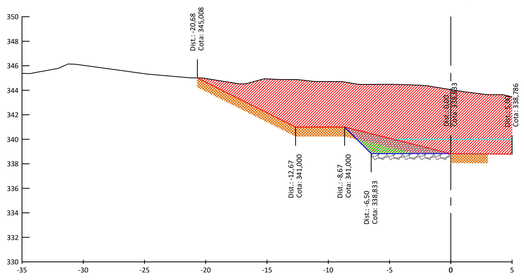
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

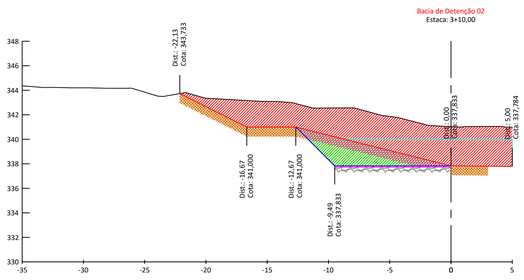


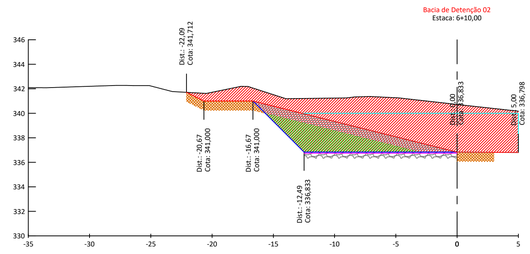


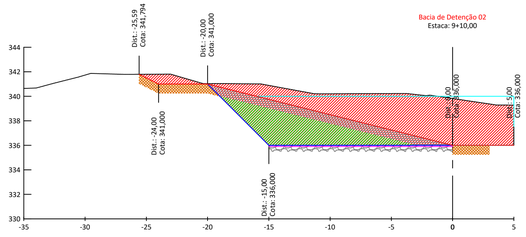


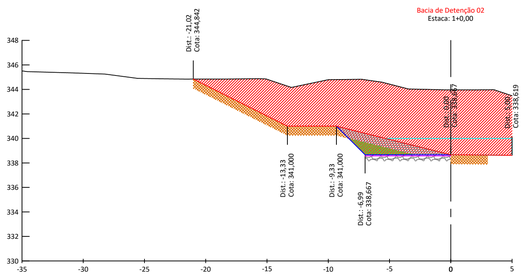


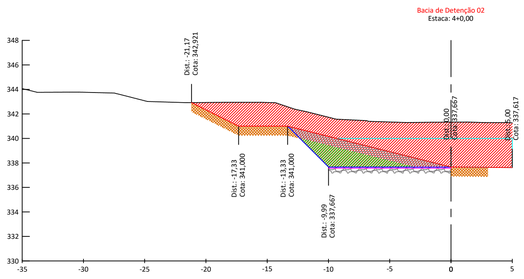


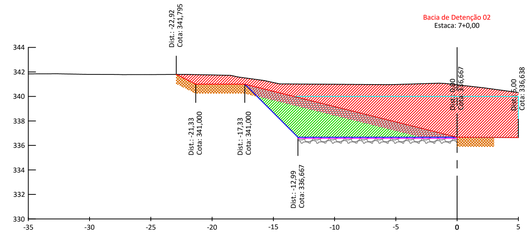


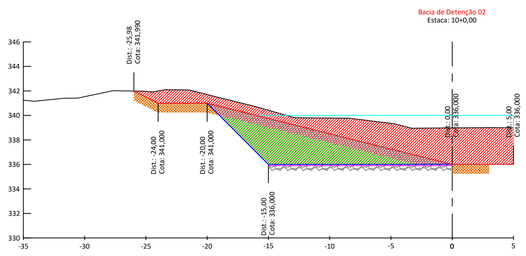


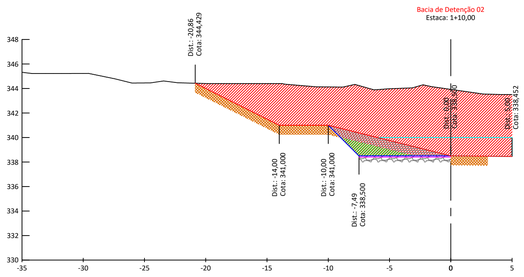


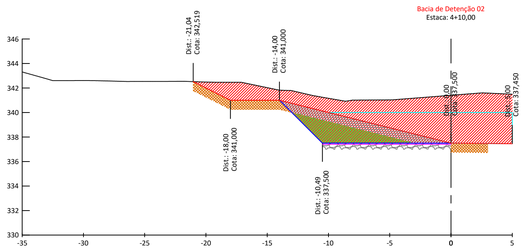


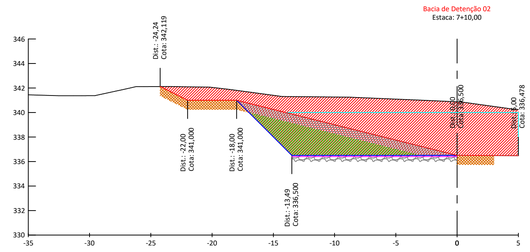


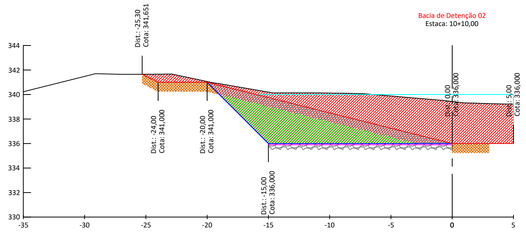


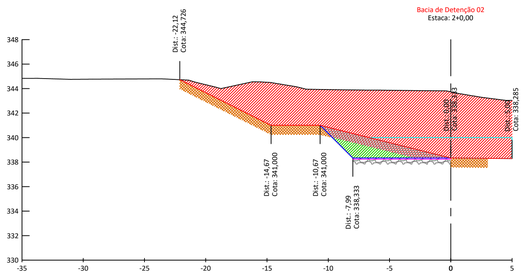


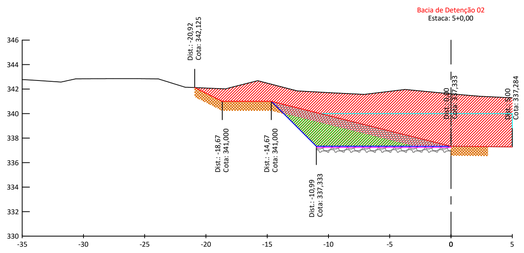


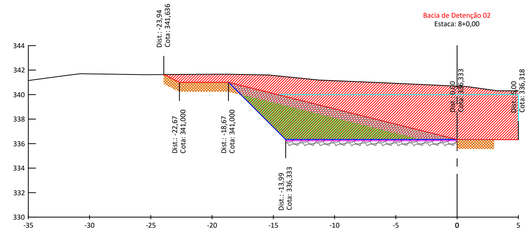


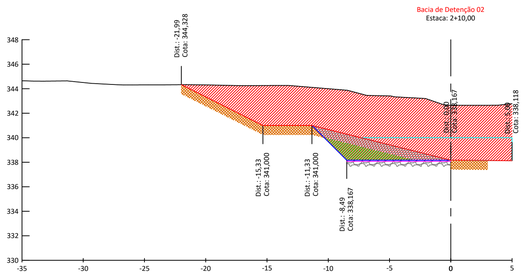


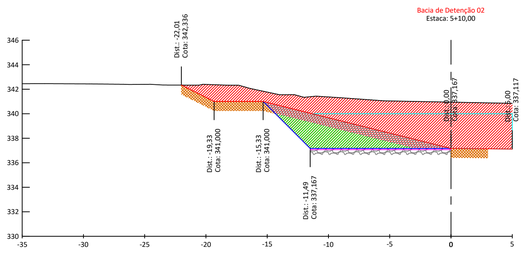


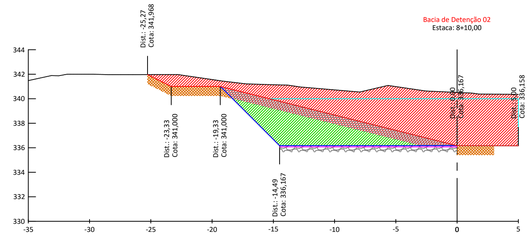












LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- ESCAVAÇÃO ADICIONAL
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- NÍVEL D'ÁGUA
- RACHÃO (GEOGRELHA MACGRID)
- PROJETO
- ESCAVAÇÃO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

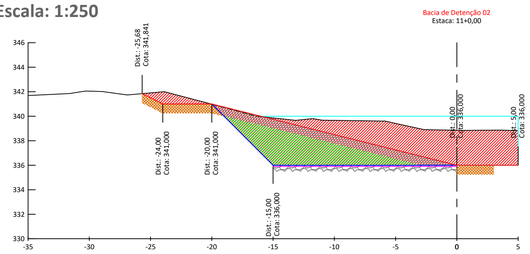
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

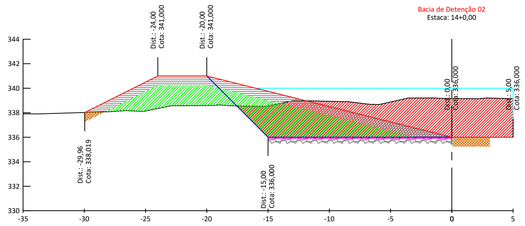
FOLHA: 05/30

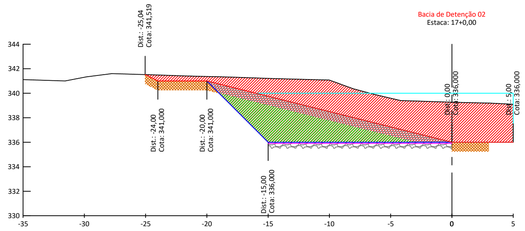
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

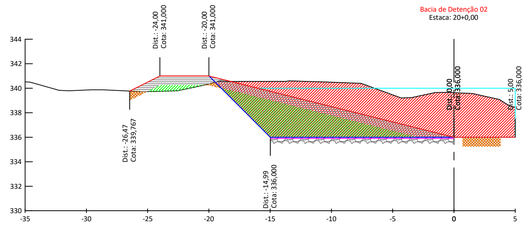
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

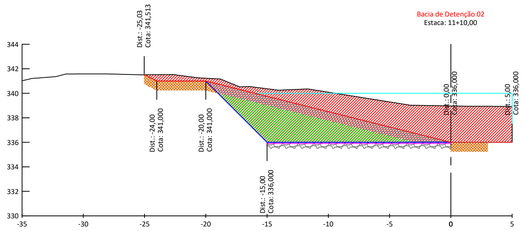
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

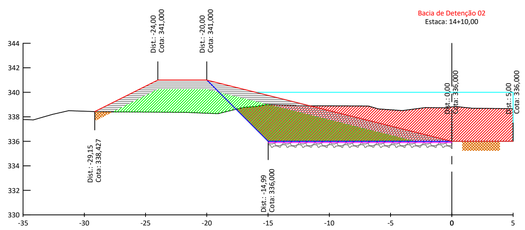


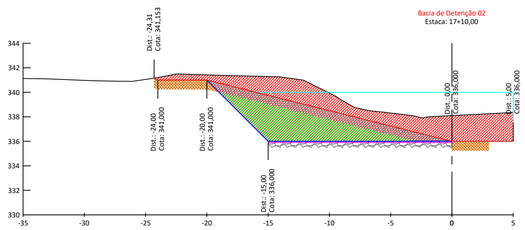


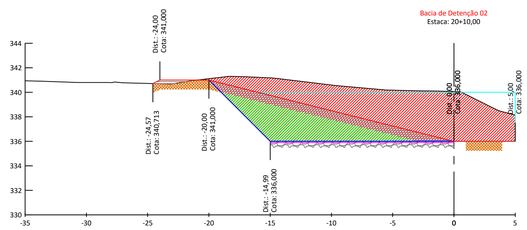


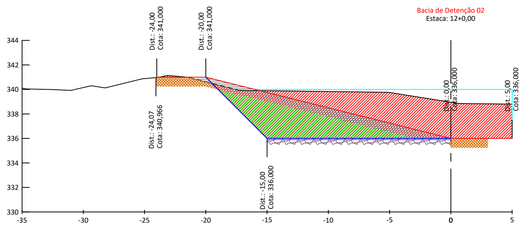


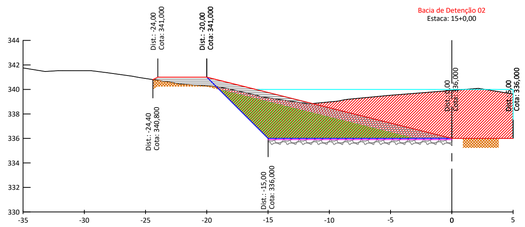


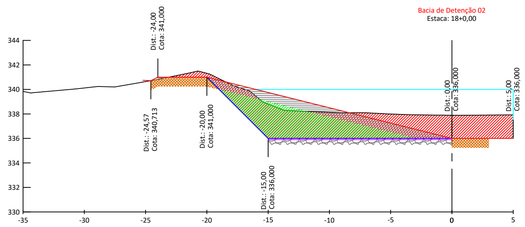


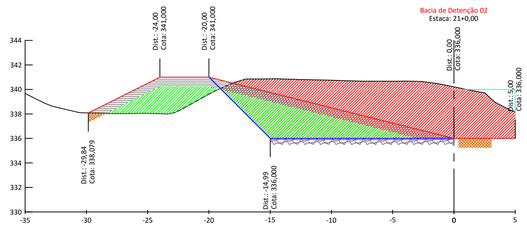


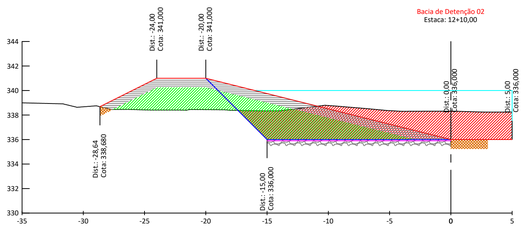


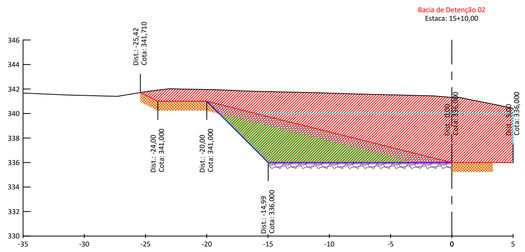


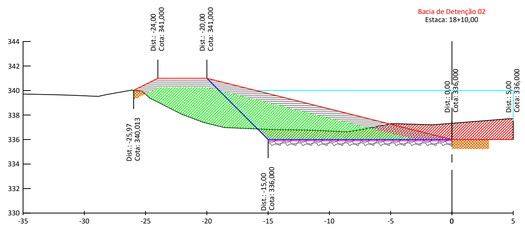


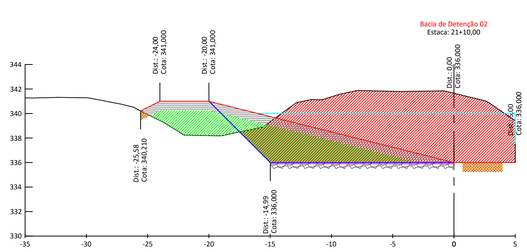


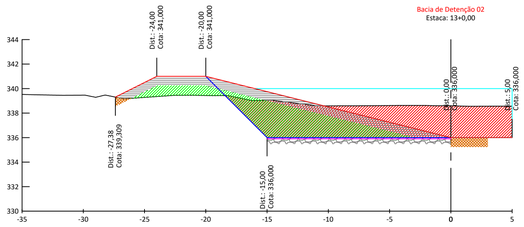


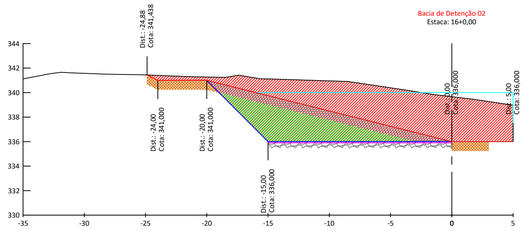


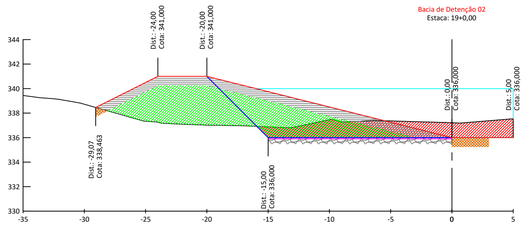


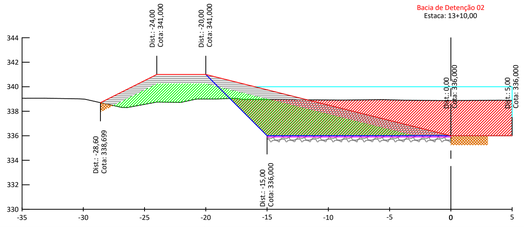


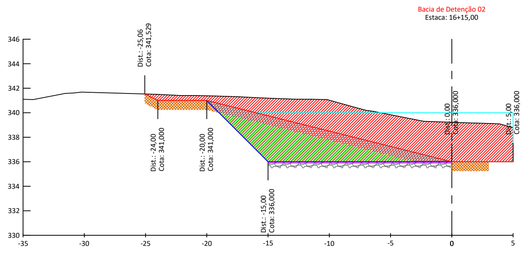


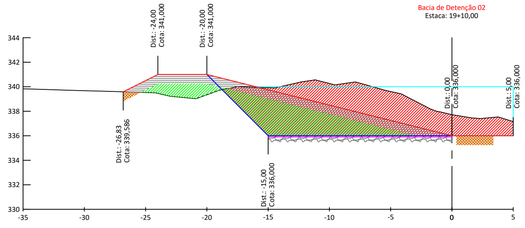












LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- ESCAVAÇÃO ADICIONAL
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- NÍVEL D'ÁGUA
- RACHÃO (GEOGRELHA MACGRID)
- PROJETO
- ESCAVAÇÃO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

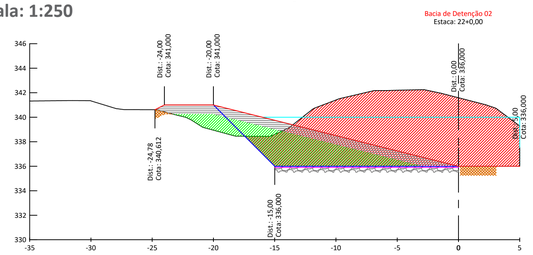
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

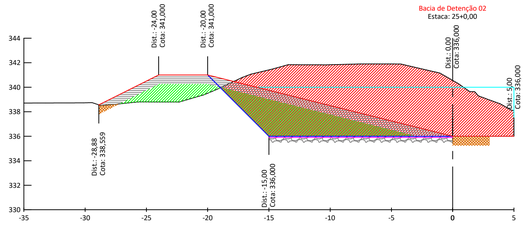
FOLHA: 06/30

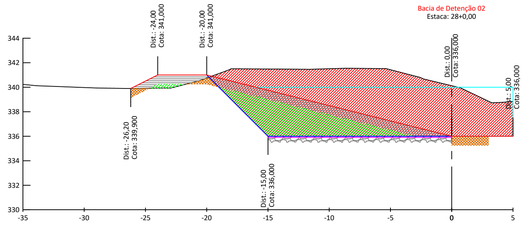
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

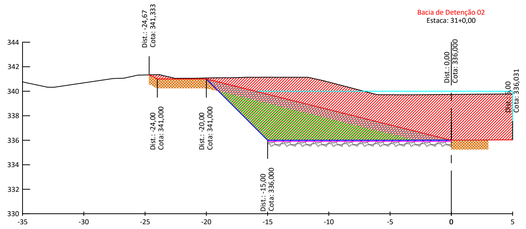
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

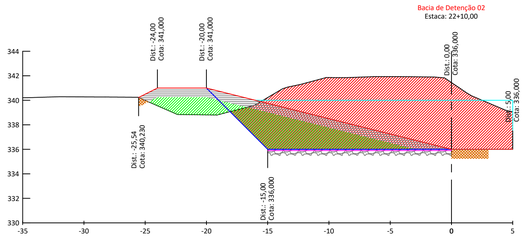
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

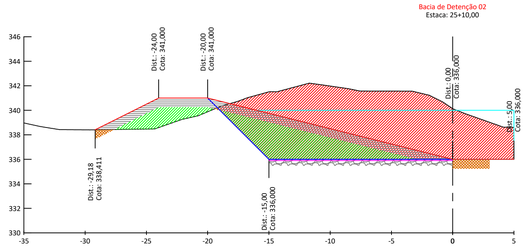


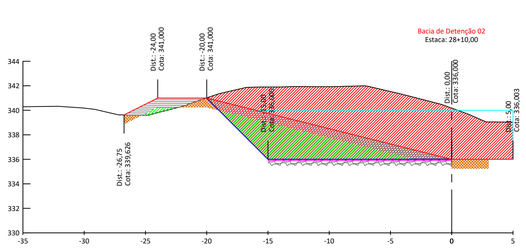


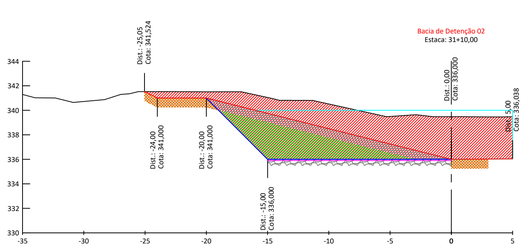


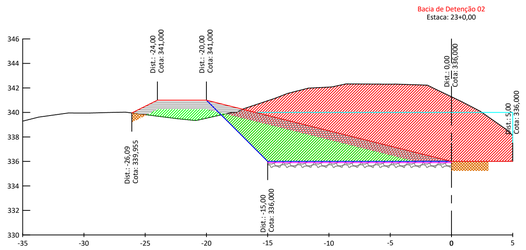


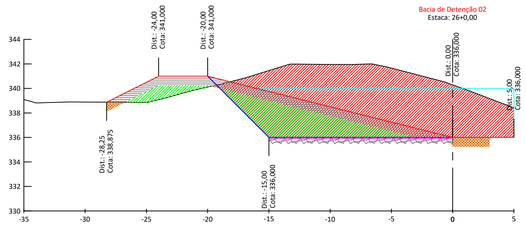


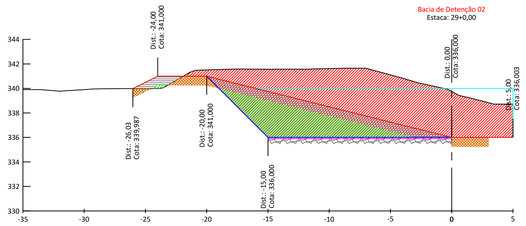


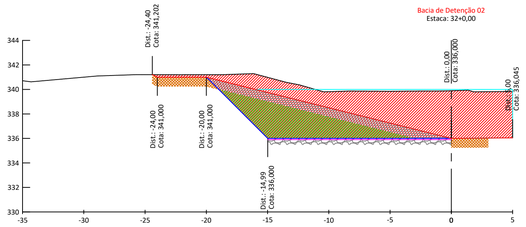


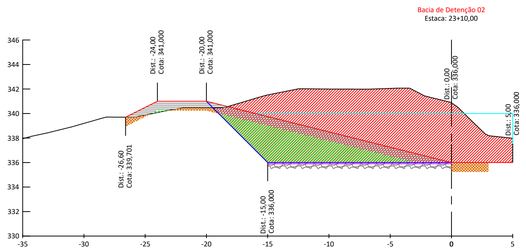


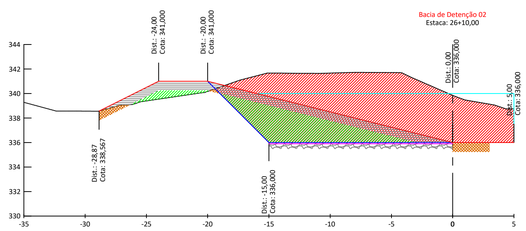


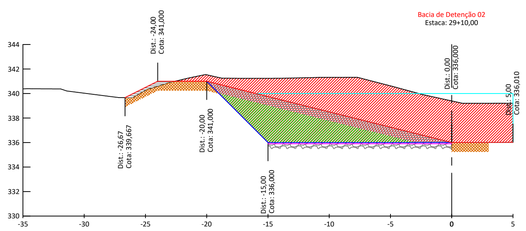


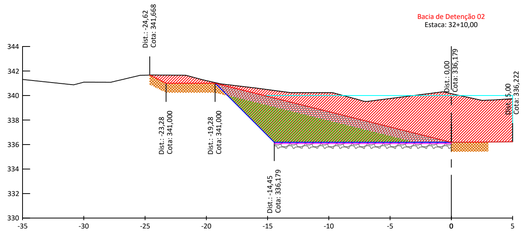


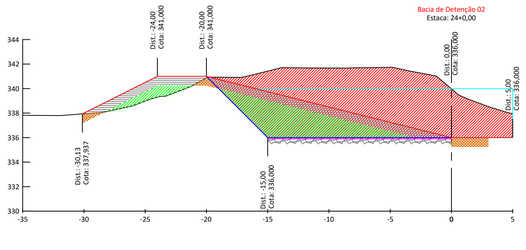


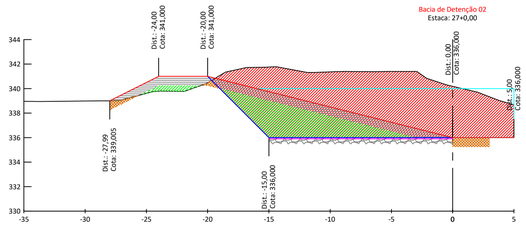


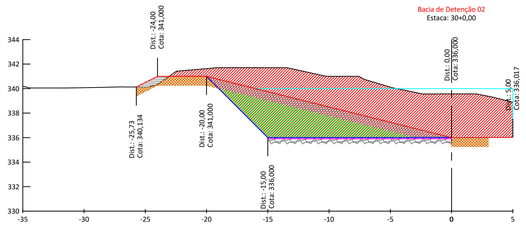


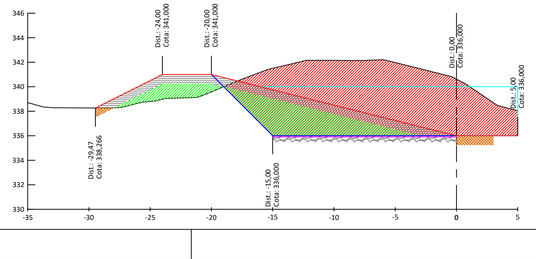


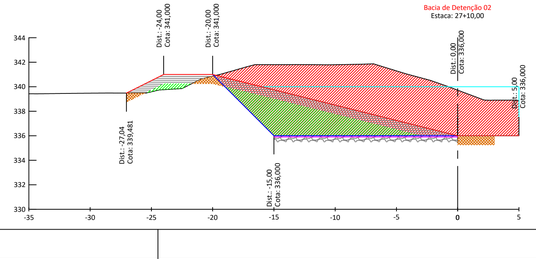


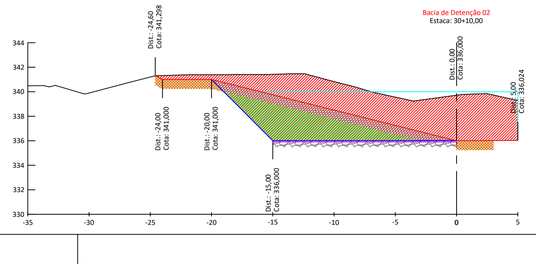












LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- ESCAVAÇÃO ADICIONAL
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- NÍVEL D'ÁGUA
- RACHÃO (GEOGRELHA MACGRID)
- PROJETO
- ESCAVAÇÃO
- TERRENO NATURAL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

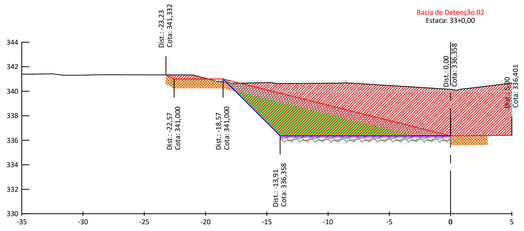
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

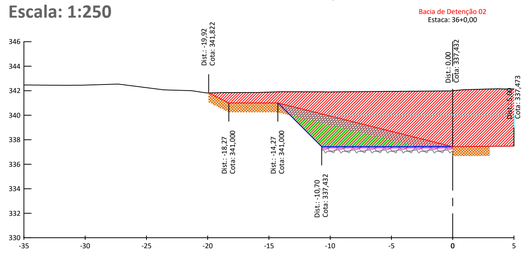
FOLHA: 07/30

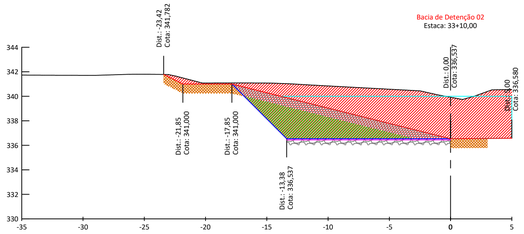
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

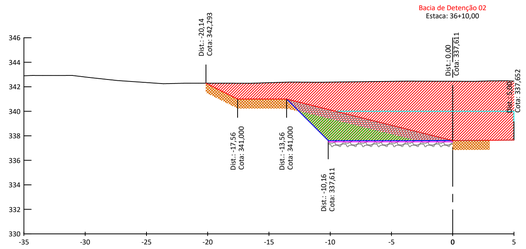
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

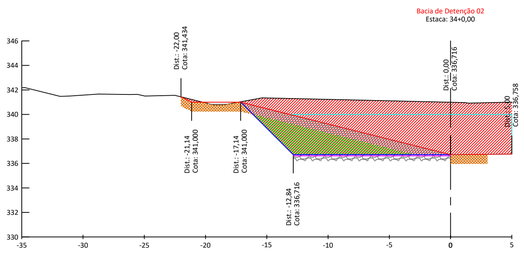
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

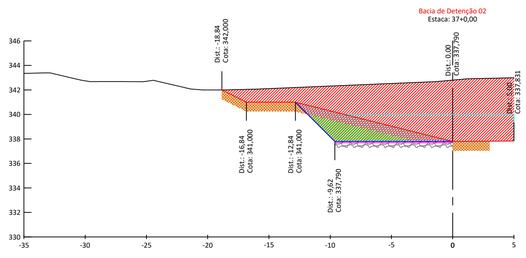


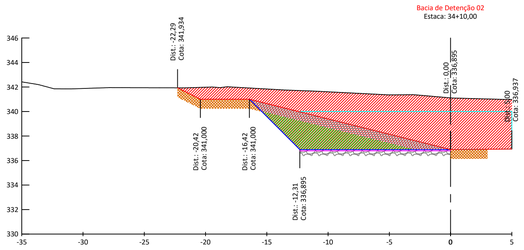


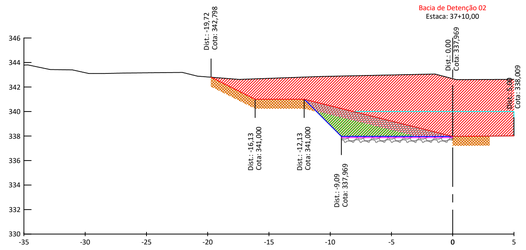


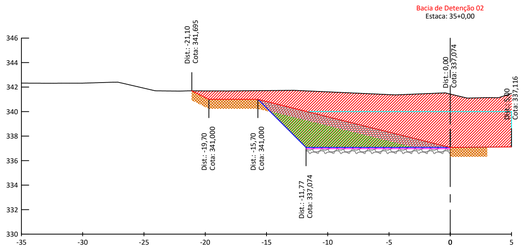


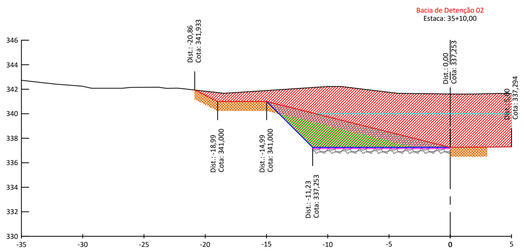












LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- ESCAVAÇÃO ADICIONAL
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- NÍVEL D'ÁGUA
- RACHÃO (GEOGRELHA MACGRID)
- PROJETO
- ESCAVAÇÃO
- TERRENO NATURAL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

FOLHA: 08/30

ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 02
Camada: Solo Melhorado

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+5,00	0,00	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	0,00	5,00	0,00	24,35	0,00	24,35
1+0,00	0,00	5,49	0,00	52,45	0,00	76,80
1+10,00	0,00	5,99	0,00	57,45	0,00	134,25
2+0,00	0,00	6,49	0,00	62,44	0,00	196,69
2+10,00	0,00	6,99	0,00	67,44	0,00	264,13
3+0,00	0,00	7,49	0,00	72,44	0,00	336,56
3+10,00	0,00	7,99	0,00	77,43	0,00	414,00
4+0,00	0,00	8,49	0,00	82,43	0,00	496,42
4+10,00	0,00	8,99	0,00	87,42	0,00	583,85
5+0,00	0,00	9,49	0,00	92,42	0,00	676,27
5+10,00	0,00	9,99	0,00	97,42	0,00	773,69
6+0,00	0,00	10,49	0,00	102,41	0,00	876,10
6+10,00	0,00	10,99	0,00	107,41	0,00	983,51
7+0,00	0,00	11,49	0,00	112,41	0,00	1.095,91
7+10,00	0,00	11,99	0,00	117,40	0,00	1.213,32
8+0,00	0,00	12,49	0,00	122,40	0,00	1.335,71
8+10,00	0,00	12,99	0,00	127,39	0,00	1.463,11
9+0,00	0,00	13,49	0,00	132,39	0,00	1.595,50
9+10,00	0,00	13,50	0,00	130,16	0,00	1.725,66
10+0,00	0,00	13,50	0,00	135,00	0,00	1.860,66
10+10,00	0,00	13,50	0,00	135,00	0,00	1.995,66
11+0,00	0,00	13,50	0,00	135,01	0,00	2.130,66
11+10,00	0,00	13,50	0,00	135,01	0,00	2.265,67
12+0,00	0,00	13,89	0,00	136,94	0,00	2.402,61
12+10,00	0,00	19,98	0,00	169,32	0,00	2.571,93
13+0,00	0,00	18,98	0,00	194,79	0,00	2.766,73
13+10,00	0,00	19,94	0,00	194,60	0,00	2.961,33
14+0,00	0,00	20,75	0,00	203,42	0,00	3.164,75
14+10,00	0,00	20,20	0,00	315,45	0,00	3.480,20
15+0,00	0,00	15,97	0,00	269,52	0,00	3.749,71
15+10,00	0,00	13,49	0,00	207,27	0,00	3.956,99
16+0,00	0,00	13,50	0,00	159,94	0,00	4.116,93
16+15,00	0,00	13,50	0,00	202,50	0,00	4.319,43
17+0,00	0,00	13,50	0,00	67,50	0,00	4.386,93
17+10,00	0,00	13,50	0,00	135,00	0,00	4.521,93
18+0,00	0,00	13,64	0,00	135,69	0,00	4.657,62
18+10,00	0,00	17,94	0,00	157,89	0,00	4.815,51
19+0,00	0,00	20,32	0,00	191,31	0,00	5.006,82
19+10,00	0,00	18,47	0,00	209,72	0,00	5.216,54
20+0,00	0,00	17,98	0,00	271,20	0,00	5.487,75
20+10,00	0,00	14,21	0,00	232,63	0,00	5.720,37
21+0,00	0,00	20,72	0,00	259,50	0,00	5.979,88
21+10,00	0,00	17,78	0,00	291,48	0,00	6.271,36
22+0,00	0,00	17,02	0,00	255,34	0,00	6.526,71
22+10,00	0,00	17,73	0,00	183,68	0,00	6.710,39
23+0,00	0,00	17,99	0,00	178,61	0,00	6.889,00
23+10,00	0,00	17,40	0,00	176,97	0,00	7.065,98
24+0,00	0,00	20,09	0,00	187,44	0,00	7.253,41
24+10,00	0,00	20,41	0,00	202,49	0,00	7.455,91
25+0,00	0,00	19,98	0,00	201,96	0,00	7.657,87
25+10,00	0,00	20,14	0,00	200,62	0,00	7.858,49
26+0,00	0,00	19,43	0,00	197,89	0,00	8.056,38
26+10,00	0,00	19,29	0,00	193,61	0,00	8.249,99
27+0,00	0,00	18,76	0,00	190,27	0,00	8.440,25
27+10,00	0,00	17,61	0,00	181,89	0,00	8.622,14
28+0,00	0,00	17,22	0,00	174,17	0,00	8.796,31
28+10,00	0,00	17,17	0,00	171,95	0,00	8.968,26
29+0,00	0,00	15,54	0,00	186,08	0,00	9.154,34
29+10,00	0,00	14,49	0,00	150,16	0,00	9.304,51
30+0,00	0,00	14,48	0,00	144,89	0,00	9.449,40
30+10,00	0,00	13,50	0,00	139,92	0,00	9.589,32
31+0,00	0,00	13,50	0,00	135,00	0,00	9.724,32
31+10,00	0,00	13,50	0,00	135,00	0,00	9.859,32
32+0,00	0,00	13,49	0,00	134,94	0,00	9.994,26
32+10,00	0,00	12,95	0,00	132,19	0,00	10.126,45
33+0,00	0,00	12,64	0,00	127,97	0,00	10.254,42
33+10,00	0,00	11,88	0,00	122,61	0,00	10.377,02
34+0,00	0,00	11,77	0,00	118,26	0,00	10.495,28
34+10,00	0,00	10,81	0,00	112,89	0,00	10.608,18
35+0,00	0,00	10,27	0,00	105,37	0,00	10.713,55
35+10,00	0,00	9,73	0,00	100,00	0,00	10.813,55
36+0,00	0,00	9,20	0,00	94,64	0,00	10.908,19
36+10,00	0,00	8,66	0,00	89,28	0,00	10.997,46
37+0,00	0,00	8,12	0,00	83,91	0,00	11.081,38
37+10,00	0,00	7,59	0,00	78,55	0,00	11.159,92

VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 02
Camada: Escavação - Lastro de Rachão

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+5,00	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	3,25	0,00	15,93	0,00	15,93	0,00
1+0,00	3,50	0,00	33,73	0,00	49,65	0,00
1+10,00	3,75	0,00	36,22	0,00	85,87	0,00
2+0,00	4,00	0,00	38,72	0,00	124,60	0,00
2+10,00	4,25	0,00	41,22	0,00	165,81	0,00
3+0,00	4,50	0,00	43,72	0,00	209,53	0,00
3+10,00	4,75	0,00	46,22	0,00	255,75	0,00
4+0,00	5,00	0,00	48,71	0,00	304,46	0,00
4+10,00	5,25	0,00	51,21	0,00	355,67	0,00
5+0,00	5,50	0,00	53,71	0,00	409,38	0,00
5+10,00	5,75	0,00	56,21	0,00	465,59	0,00
6+0,00	6,00	0,00	58,71	0,00	524,30	0,00
6+10,00	6,25	0,00	61,20	0,00	585,50	0,00
7+0,00	6,50	0,00	63,70	0,00	649,21	0,00
7+10,00	6,75	0,00	66,20	0,00	715,41	0,00
8+0,00	6,99	0,00	68,70	0,00	784,11	0,00
8+10,00	7,24	0,00	71,20	0,00	855,30	0,00
9+0,00	7,49	0,00	73,70	0,00	929,00	0,00
9+10,00	7,50	0,00	73,07	0,00	1.002,07	0,00
10+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.077,07	0,00
10+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.152,07	0,00
11+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.227,07	0,00
11+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.302,07	0,00
12+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.377,07	0,00
12+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.452,07	0,00
13+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.527,07	0,00
13+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.602,07	0,00
14+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	1.677,07	0,00
14+10,00	7,50	0,00	95,05	0,00	1.772,12	0,00
15+0,00	7,50	0,00	95,04	0,00	1.867,16	0,00
15+10,00	7,50	0,00	95,04	0,00	1.962,20	0,00
16+0,00	7,50	0,00	84,91	0,00	2.047,12	0,00
16+15,00	7,50	0,00	112,50	0,00	2.159,62	0,00
17+0,00	7,50	0,00	37,50	0,00	2.197,12	0,00
17+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	2.272,12	0,00
18+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	2.347,12	0,00
18+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	2.422,12	0,00
19+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	2.497,12	0,00
19+10,00	7,50	0,00	78,17	0,00	2.575,28	0,00
20+0,00	7,50	0,00	95,05	0,00	2.670,33	0,00
20+10,00	7,50	0,00	95,03	0,00	2.765,37	0,00
21+0,00	7,50	0,00	95,04	0,00	2.860,41	0,00
21+10,00	7,50	0,00	95,03	0,00	2.955,44	0,00
22+0,00	7,50	0,00	95,04	0,00	3.050,49	0,00
22+10,00	7,50	0,00	77,45	0,00	3.127,93	0,00
23+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.202,93	0,00
23+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.277,93	0,00
24+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.352,93	0,00
24+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.427,93	0,00
25+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.502,93	0,00
25+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.577,93	0,00
26+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.652,93	0,00
26+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.727,93	0,00
27+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.802,93	0,00
27+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.877,93	0,00
28+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	3.952,93	0,00
28+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.027,93	0,00
29+0,00	7,50	0,00	81,06	0,00	4.109,00	0,00
29+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.184,00	0,00
30+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.259,00	0,00
30+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.334,00	0,00
31+0,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.409,00	0,00
31+10,00	7,50	0,00	75,00	0,00	4.484,00	0,00
32+0,00	7,49	0,00	74,97	0,00	4.558,97	0,00
32+10,00	7,23	0,00	73,59	0,00	4.632,56	0,00
33+0,00	6,96	0,00	70,91	0,00	4.703,47	0,00
33+10,00	6,69	0,00	68,23	0,00	4.771,71	0,00
34+0,00	6,42	0,00	65,55	0,00	4.837,25	0,00
34+10,00	6,15	0,00	62,87	0,00	4.900,12	0,00
35+0,00	5,88	0,00	60,18	0,00	4.960,30	0,00
35+10,00	5,62	0,00	57,50	0,00	5.017,81	0,00
36+0,00	5,35	0,00	54,82	0,00	5.072,63	0,00
36+10,00	5,08	0,00	52,14	0,00	5.124,76	0,00
37+0,00	4,81	0,00	49,46	0,00	5.174,22	0,00
37+10,00	4,54	0,00	46,77	0,00	5.220,99	0,00

VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 02
Camada: Escavação Adicional

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+5,00	11,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	11,64	0,00	58,74	0,00	58,74	0,00
1+0,00	11,39	0,00	115,18	0,00	173,92	0,00
1+10,00	10,77	0,00	110,84	0,00	284,76	0,00
2+0,00	11,22	0,00	109,97	0,00	394,73	0,00
2+10,00	10,62	0,00	109,22	0,00	503,94	0,00
3+0,00	10,64	0,00	106,30	0,00	610,24	0,00
3+10,00	9,73	0,00	101,84	0,00	712,08	0,00
4+0,00	8,51	0,00	91,22	0,00	803,31	0,00
4+10,00	7,91	0,00	82,13	0,00	885,43	0,00
5+0,00	7,32	0,00	76,16	0,00	961,59	0,00
5+10,00	7,64	0,00	74,79	0,00	1.036,39	0,00
6+0,00	7,04	0,00	73,40	0,00	1.109,79	0,00
6+10,00	6,70	0,00	68,72	0,00	1.178,51	0,00
7+0,00	6,83	0,00	67,64	0,00	1.246,15	0,00
7+10,00	7,31	0,00	70,71	0,00	1.316,86	0,00
8+0,00	6,59	0,00	69,52	0,00	1.386,38	0,00
8+10,00	7,09	0,00	68,39	0,00	1.454,76	0,00
9+0,00	6,39	0,00	67,40	0,00	1.522,16	0,00
9+10,00	6,82	0,00	62,86	0,00	1.585,02	0,00
10+0,00	7,11	0,00	69,63	0,00	1.654,65	0,00
10+10,00	6,60	0,00	68,55	0,00	1.723,20	0,00
11+0,00	6,89	0,00	67,43	0,00	1.790,63	0,00
11+10,00	6,39	0,00	66,40	0,00	1.857,03	0,00
12+0,00	5,29	0,00	58,41	0,00	1.915,44	0,00
12+10,00	2,63	0,00	39,59	0,00	1.955,03	0,00
13+0,00	2,68	0,00	26,54	0,00	1.981,57	0,00
13+10,00	2,64	0,00	26,59	0,00	2.008,16	0,00
14+0,00	2,85	0,00	27,43	0,00	2.035,59	0,00
14+10,00	2,82	0,00	32,61	0,00	2.068,20	0,00
15+0,00	3,38	0,00	36,77	0,00	2.104,97	0,00
15+10,00	6,93	0,00	72,64	0,00	2.177,61	0,00
16+0,00	6,28	0,00	82,13	0,00	2.259,74	0,00
16+15,00	6,42	0,00	95,26	0,00	2.355,00	0,00
17+0,00	6,40	0,00	32,06	0,00	2.387,06	0,00
17+10,00	5,85	0,00	61,29	0,00	2.448,35	0,00
18+0,00	5,92	0,00	58,87	0,00	2.507,21	0,00
18+10,00	2,66	0,00	42,92	0,00	2.550,13	0,00
19+0,00	2,61	0,00	26,37	0,00	2.576,50	0,00
19+10,00	2,77	0,00	27,35	0,00	2.603,85	0,00
20+0,00	3,06	0,00	33,17	0,00	2.637,01	0,00
20+10,00	5,30	0,00	55,14	0,00	2.692,16	0,00
21+0,00	2,54	0,00	52,44	0,00	2.744,60	0,00
21+10,00	2,71	0,00	28,68	0,00	2.773,28	0,00
22+0,00	2,64	0,00	28,24	0,00	2.801,52	0,00
22+10,00	2,55	0,00	26,18	0,00	2.827,70	0,00
23+0,00	2,70	0,00	26,25	0,00	2.853,95	0,00
23+10,00	3,67	0,00	31,86	0,00	2.885,81	0,00
24+0,00	3,63	0,00	36,53	0,00	2.922,34	0,00
24+10,00	2,81	0,00	32,24	0,00	2.954,57	0,00
25+0,00	2,81	0,00	28,10	0,00	2.982,67	0,00
25+10,00	2,86	0,00	28,35	0,00	3.011,03	0,00
26+0,00	2,88	0,00	28,72	0,00	3.039,75	0,00
26+10,00	3,49	0,00	31,83	0,00	3.071,58	0,00
27+0,00	3,35	0,00	34,19	0,00	3.105,76	0,00
27+10,00	3,79	0,00	35,71	0,00	3.141,48	0,00
28+0,00	3,55	0,00	36,72	0,00	3.178,20	0,00
28+10,00	4,02	0,00	37,85	0,00	3.216,05	0,00
29+0,00	5,11	0,00	50,74	0,00	3.266,79	0,00
29+10,00	6,63	0,00	58,68	0,00	3.325,47	0,00
30+0,00	5,94	0,00	62,85	0,00	3.388,32	0,00
30+10,00	6,07	0,00	60,06	0,00	3.448,38	0,00
31+0,00	6,12	0,00	60,98	0,00	3.509,36	0,00
31+10,00	6,41	0,00	62,68	0,00	3.572,04	0,00
32+0,00	5,94	0,00	61,76	0,00	3.633,80	0,00
32+10,00	6,64	0,00	62,90	0,00	3.696,70	0,00
33+0,00	5,91	0,00	62,72	0,00	3.759,42	0,00
33+10,00	6,81	0,00	63,58	0,00	3.823,00	0,00
34+0,00	5,85	0,00	63,32	0,00	3.886,32	0,00
34+10,00	7,04	0,00	64,45	0,00	3.950,77	0,00
35+0,00	6,68	0,00	68,57	0,00	4.019,34	0,00
35+10,00	7,03	0,00	68,56	0,00	4.087,90	0,00
36+0,00	6,87	0,00	69,51	0,00	4.157,41	0,00
36+10,00	7,57	0,00	72,20	0,00	4.229,61	0,00
37+0,00	7,13	0,00	73,53	0,00	4.303,13	0,00
37+10,00	8,33	0,00	77,32	0,00	4.380,45	0,00

Nº	DATA	REVISÃO	DESENHO

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

FOLHA: 09/30

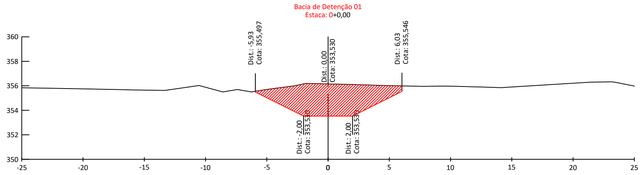
ESCALA: INDICADA

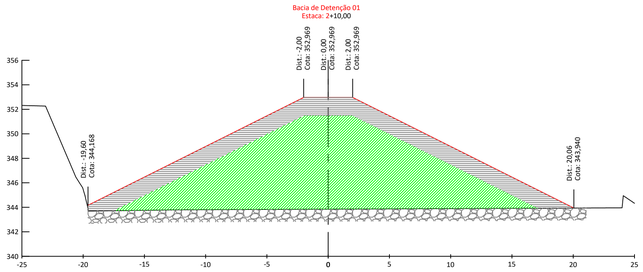
DATA: ABRIL/2025

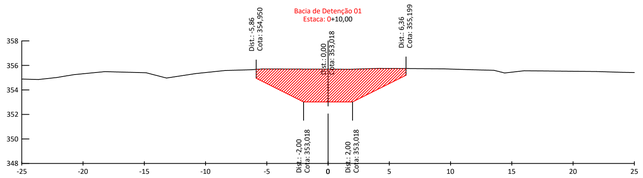
REVISÃO: JANEIRO/2026

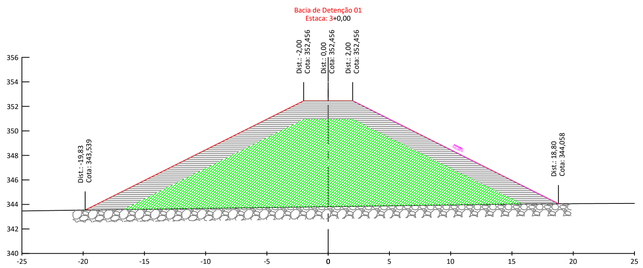
DESENHO: EQ. TÉCNICA

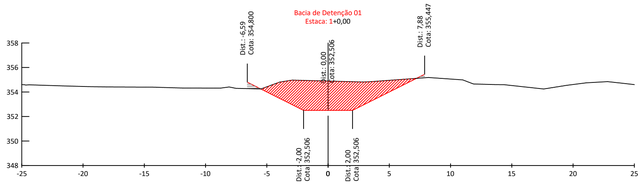
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

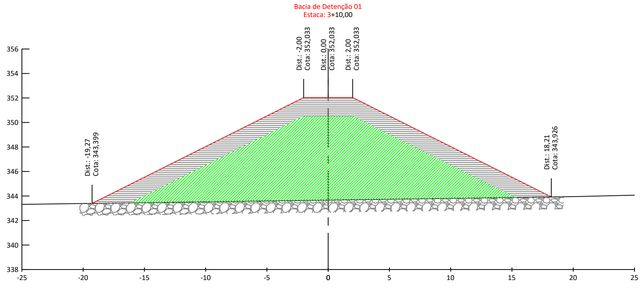


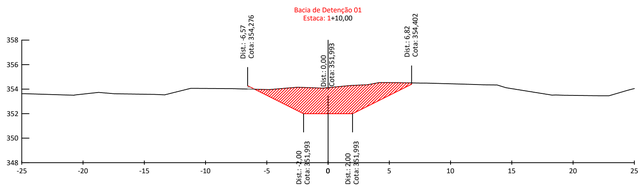


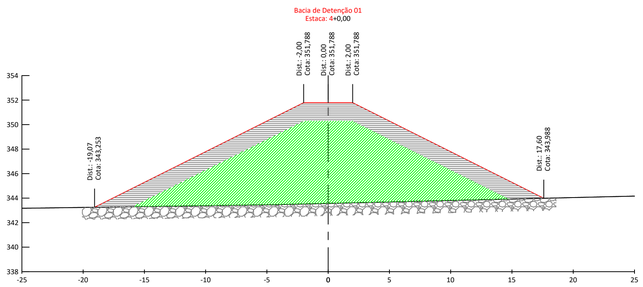


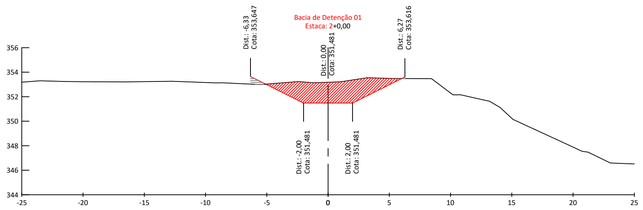


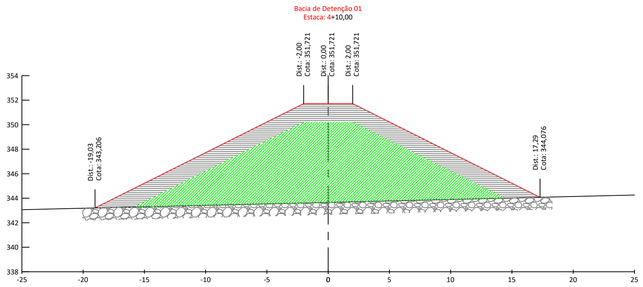












LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

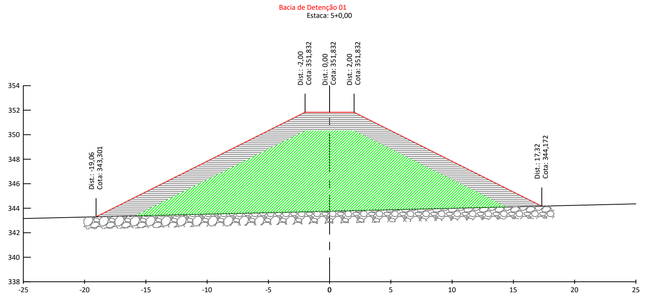
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

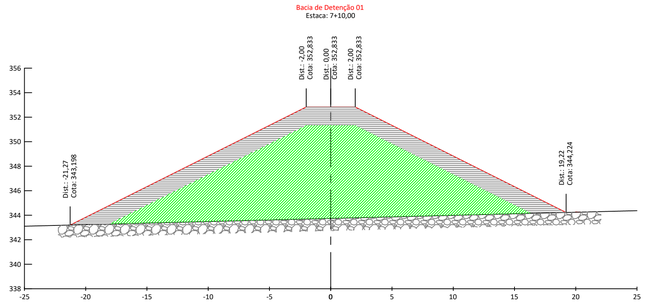
FOLHA: 10/30

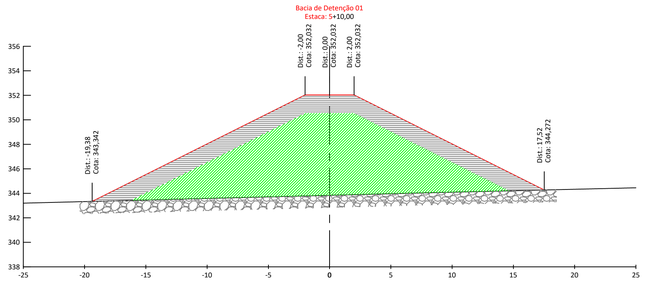
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

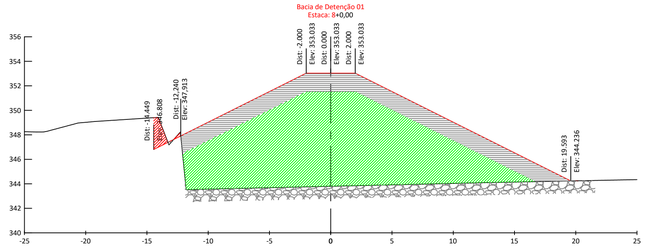
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

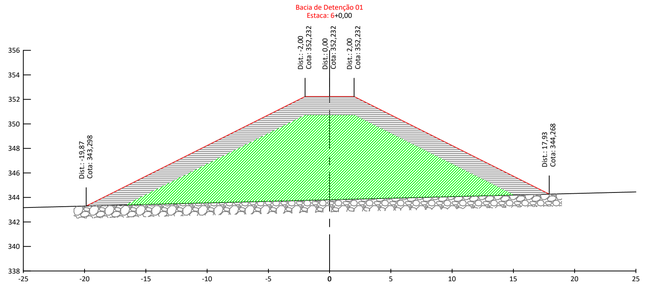
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

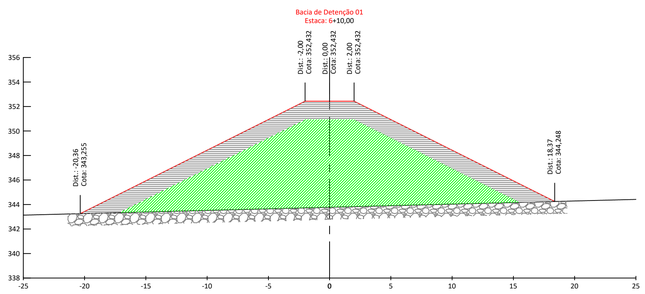


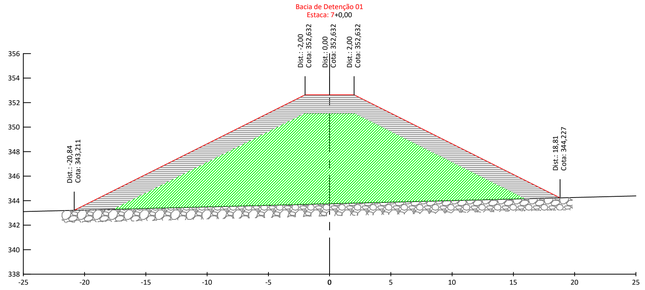












VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 01
Camada: *Rachão*

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2+10,00	0,00	40,67	0,00	203,33	0,00	203,33
3+0,00	0,00	40,64	0,00	406,54	0,00	609,86
3+10,00	0,00	39,48	0,00	400,60	0,00	1.010,46
4+0,00	0,00	38,67	0,00	390,74	0,00	1.401,21
4+10,00	0,00	38,32	0,00	384,95	0,00	1.786,16
5+0,00	0,00	38,39	0,00	383,53	0,00	2.169,69
5+10,00	0,00	38,90	0,00	386,44	0,00	2.556,13
6+0,00	0,00	39,82	0,00	393,59	0,00	2.949,73
6+10,00	0,00	40,73	0,00	402,74	0,00	3.352,47
7+0,00	0,00	41,66	0,00	411,94	0,00	3.764,41
7+10,00	0,00	44,30	0,00	436,85	0,00	4.201,26
8+0,00	0,00	33,45	0,00	349,20	0,00	4.550,45

VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 01
Camada: *Terraplenagem*

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+0,00	21,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	24,46	0,00	231,19	0,00	231,19	0,00
1+0,00	20,21	0,00	223,34	0,00	454,53	0,00
1+10,00	18,95	0,00	195,83	0,00	650,36	0,00
2+0,00	13,68	0,00	163,19	0,00	813,55	0,00
2+10,00	0,00	146,67	68,42	733,33	881,97	733,33
3+0,00	0,00	130,56	0,00	1.386,13	881,97	2.119,45
3+10,00	0,00	121,75	0,00	1.261,57	881,97	3.381,02
4+0,00	0,00	116,86	0,00	1.193,06	881,97	4.574,08
4+10,00	0,00	112,54	0,00	1.146,99	881,97	5.721,07
5+0,00	0,00	113,02	0,00	1.127,79	881,97	6.848,86
5+10,00	0,00	116,71	0,00	1.148,62	881,97	7.997,48
6+0,00	0,00	123,91	0,00	1.203,11	881,97	9.200,59
6+10,00	0,00	131,38	0,00	1.276,45	881,97	10.477,05
7+0,00	0,00	139,05	0,00	1.352,14	881,97	11.829,19
7+10,00	0,00	146,12	0,00	1.451,48	881,97	13.280,67
8+0,00	1,99	141,18	16,89	1.444,77	898,86	14.725,44

VOLUME TOTAL - Bacia de Detenção 01
Camada: *Solo Melhorado*

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
0+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,00	0,38	0,00	1,91	0,00	1,91
1+10,00	0,00	0,08	0,00	2,30	0,00	4,21
2+0,00	0,00	0,42	0,00	2,51	0,00	6,72
2+10,00	0,00	56,18	0,00	283,02	0,00	289,73
3+0,00	0,00	53,40	0,00	547,90	0,00	837,63
3+10,00	0,00	51,72	0,00	525,61	0,00	1.363,24
4+0,00	0,00	50,54	0,00	511,30	0,00	1.874,54
4+10,00	0,00	49,97	0,00	502,55	0,00	2.377,09
5+0,00	0,00	50,06	0,00	500,16	0,00	2.877,25
5+10,00	0,00	50,83	0,00	504,47	0,00	3.381,72
6+0,00	0,00	52,18	0,00	515,06	0,00	3.896,78
6+10,00	0,00	53,57	0,00	528,78	0,00	4.425,56
7+0,00	0,00	54,97	0,00	542,71	0,00	4.968,28
7+10,00	0,00	56,22	0,00	572,03	0,00	5.540,31
8+0,00	0,00	45,54	0,00	488,22	0,00	6.028,53

LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

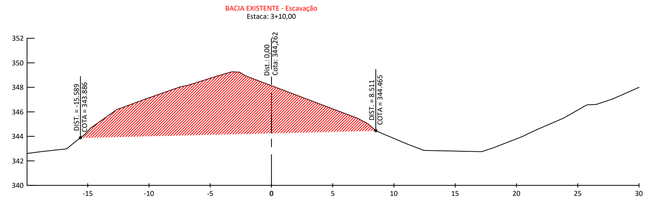
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS
AUTORES DO PROJETO
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO
FOLHA: 11/30
ESCALA: INDICADA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

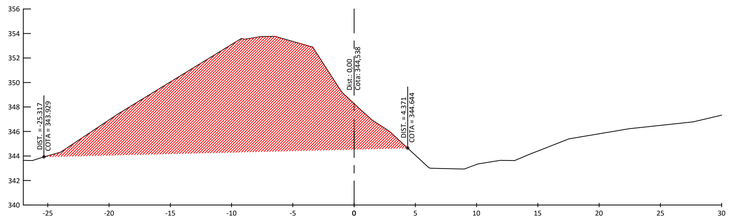
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

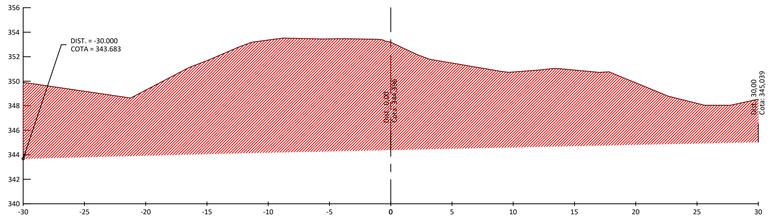
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 3+10,00



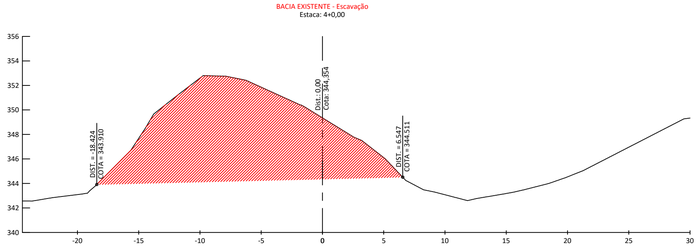
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 5+0,00



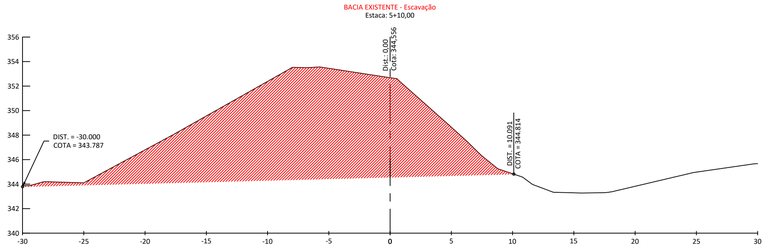
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 7+0,00



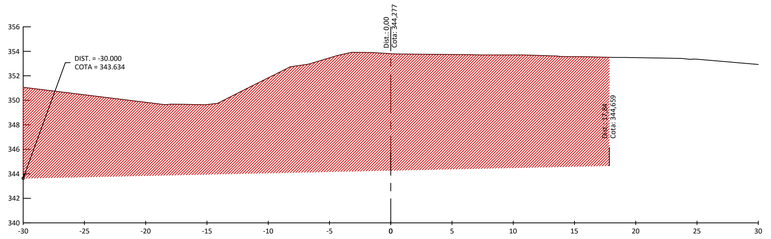
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 4+0,00



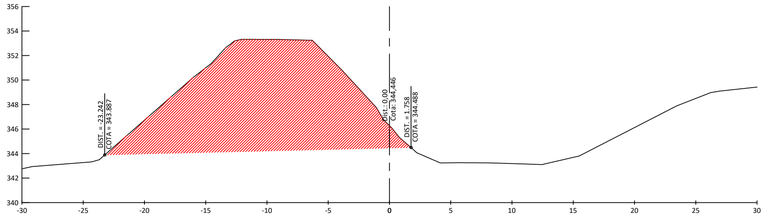
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 5+10,00



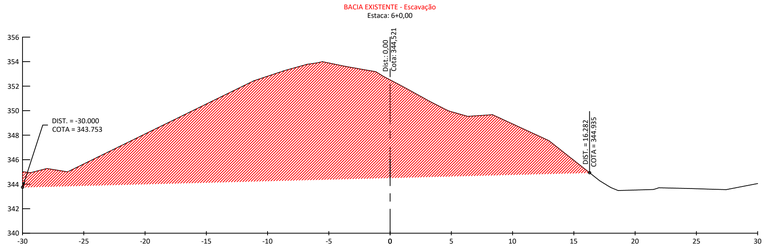
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 7+10,00



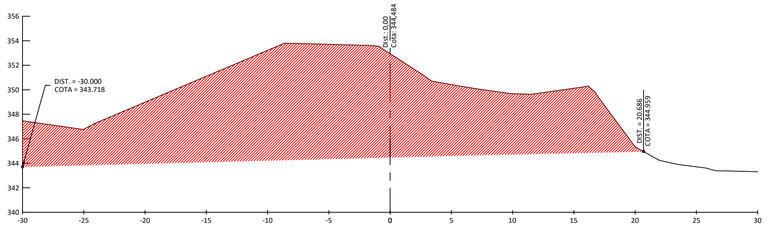
BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 4+10,00



BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 6+0,00



BACIA EXISTENTE - Escavação
Estaca: 6+10,00



VOLUME TOTAL - BACIA EXISTENTE - Escavação
Camada: Terraplenagem

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
3+10,00	71,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4+0,00	130,40	0,00	1.008,62	0,00	1.008,62	0,00
4+10,00	142,91	0,00	1.366,56	0,00	2.375,18	0,00
5+0,00	155,24	0,00	1.490,76	0,00	3.865,94	0,00
5+10,00	189,59	0,00	1.724,15	0,00	5.590,10	0,00
6+0,00	247,49	0,00	2.185,43	0,00	7.775,52	0,00
6+10,00	303,66	0,00	2.755,79	0,00	10.531,31	0,00
7+0,00	388,70	0,00	3.461,81	0,00	13.993,12	0,00
7+10,00	384,53	0,00	3.866,13	0,00	17.859,25	0,00

LEGENDA

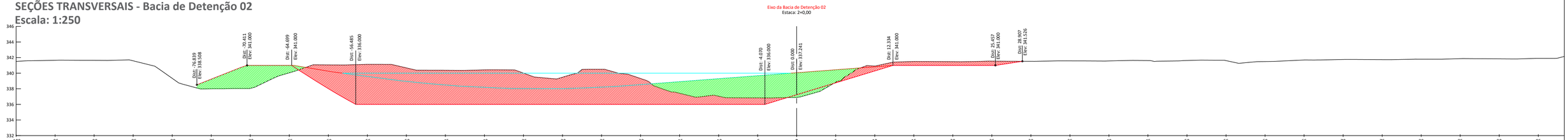
- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

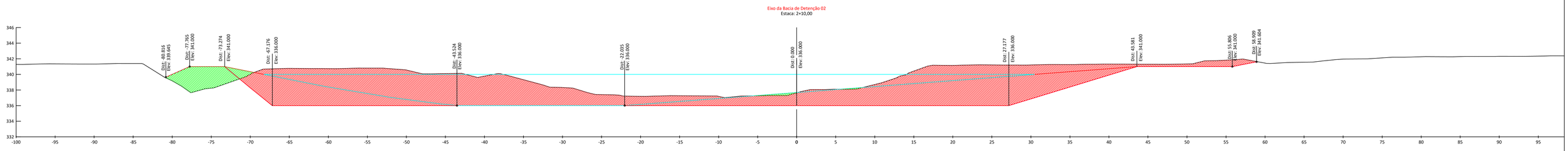
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

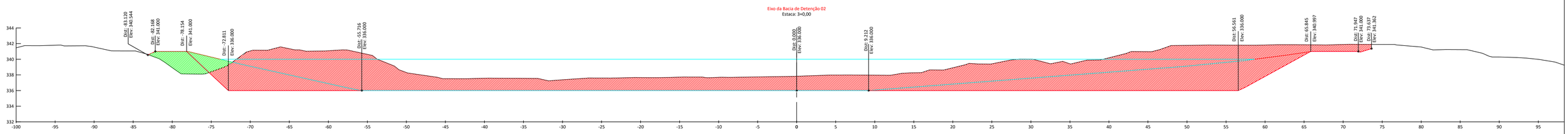
OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS:
AUTORES DO PROJETO:
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO
FOLHA: 12/30
ESCALA: INDICADA
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

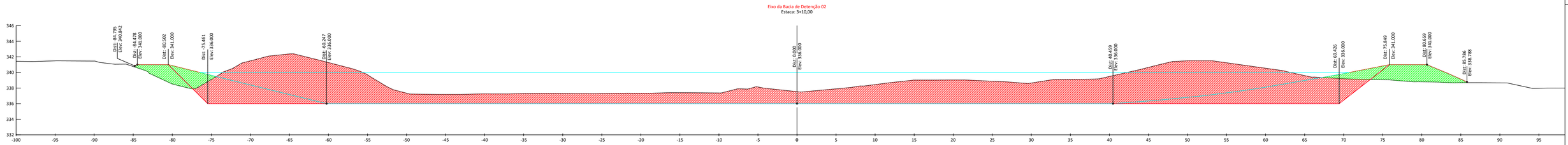
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

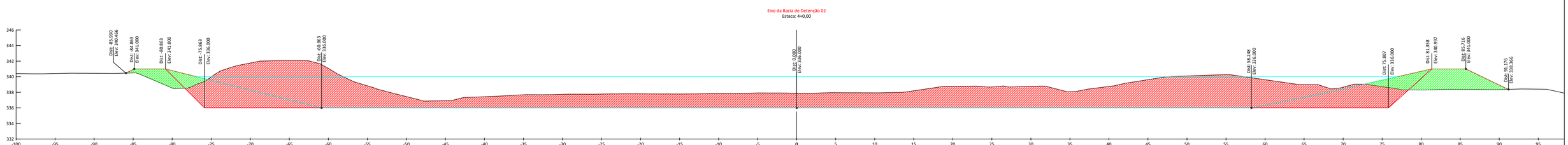
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250











LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

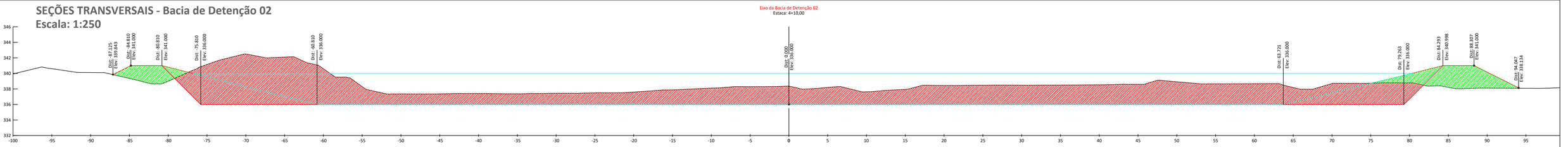
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

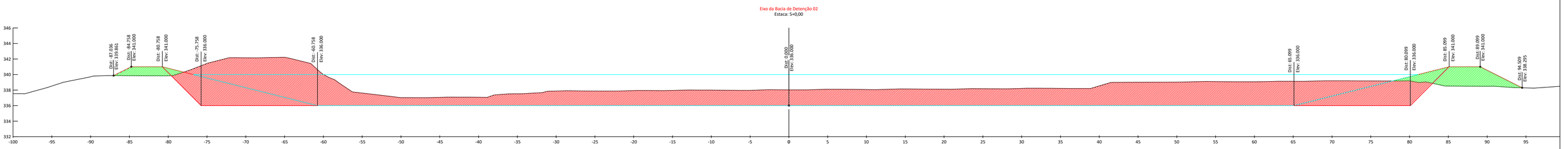
FOLHA: 13/30

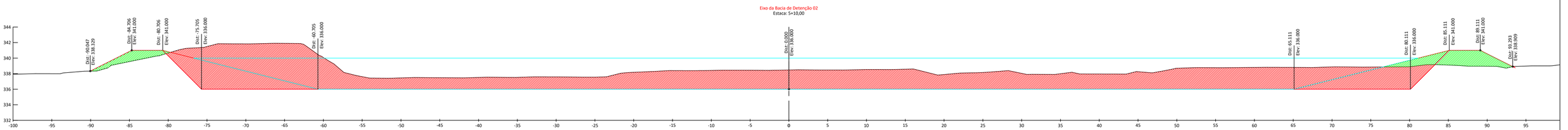
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

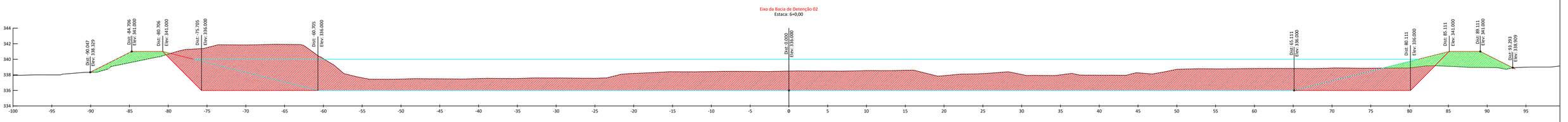
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

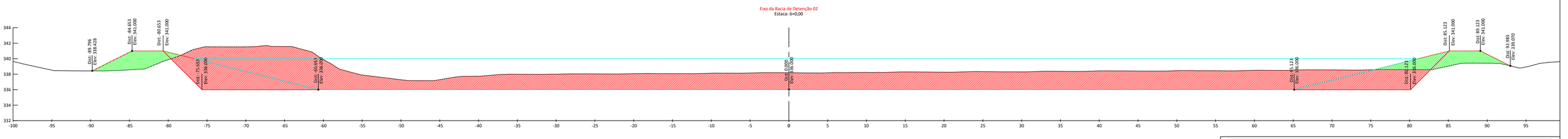
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250











LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473
KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

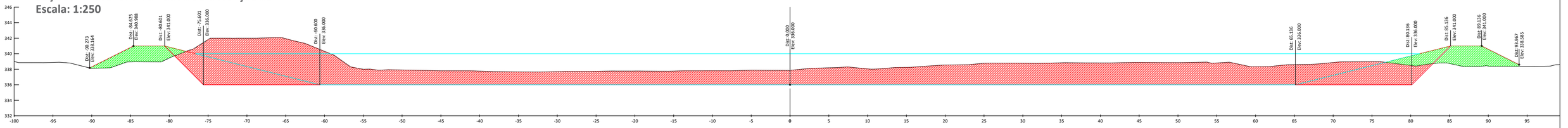
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

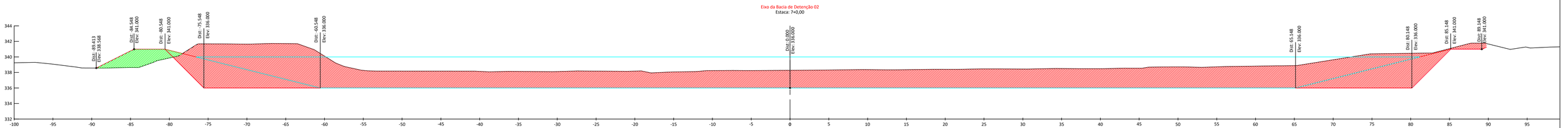
FOLHA: 14/30

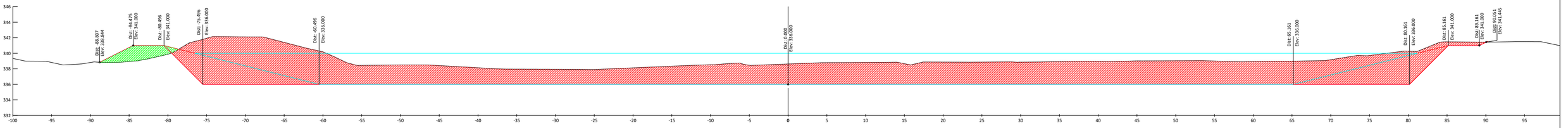
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

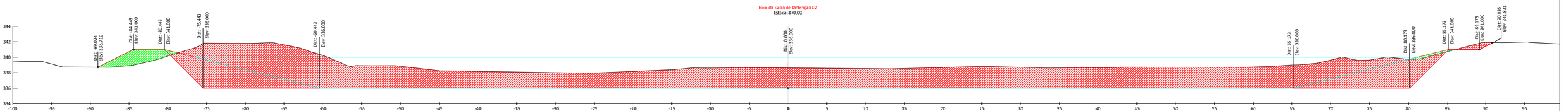
Nº	DATA	REVISÃO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

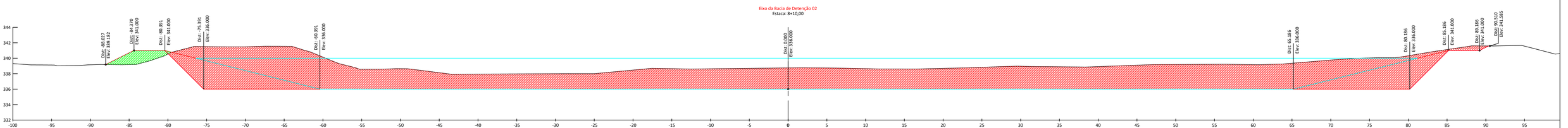
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250











LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

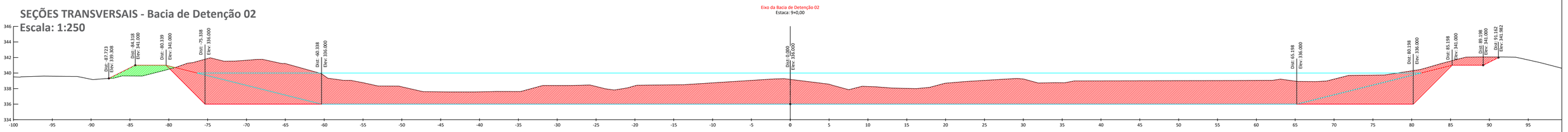
FOLHA: 15/30

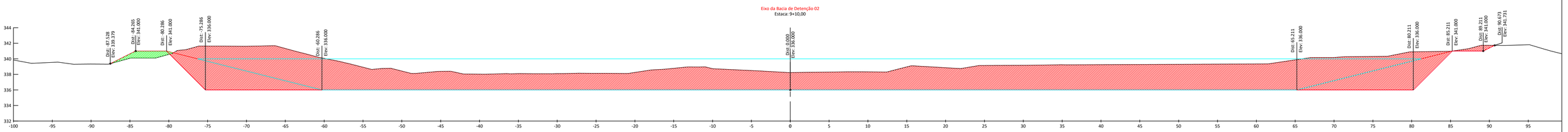
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

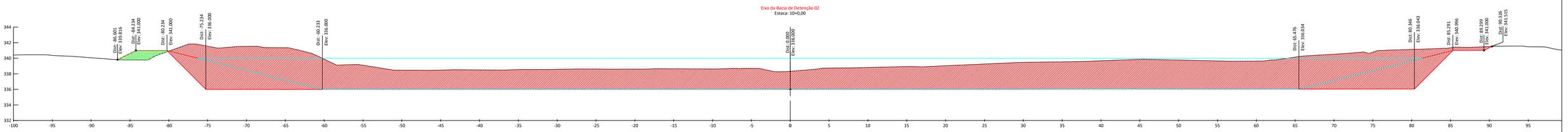
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

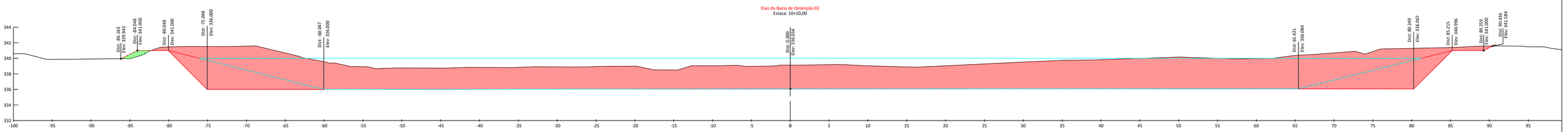
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02

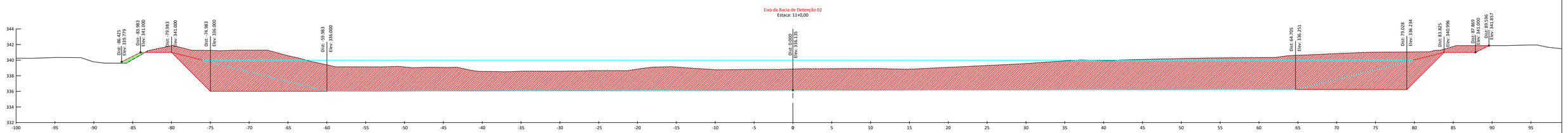
Escala: 1:250











LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

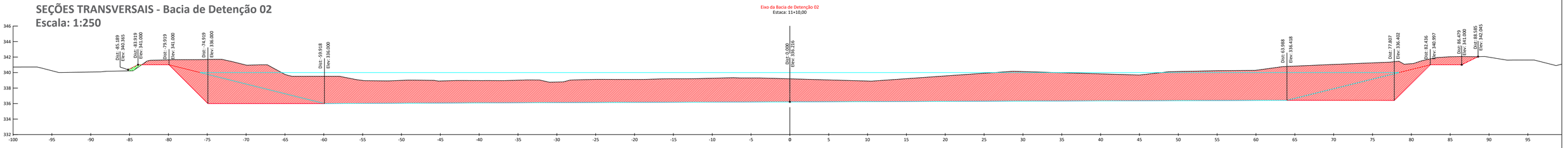
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

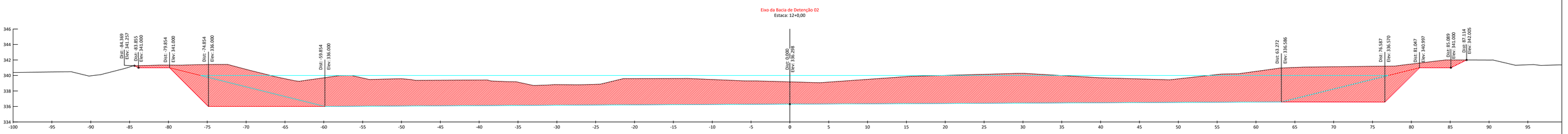
FOLHA: 16/30

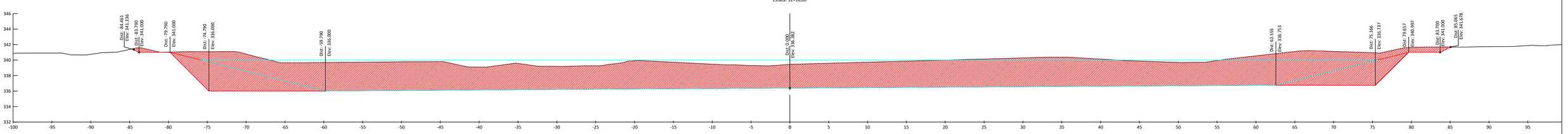
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

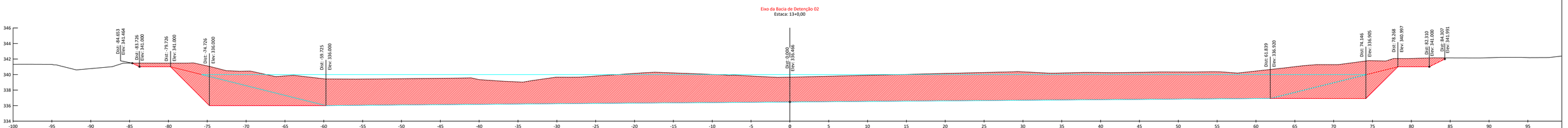
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

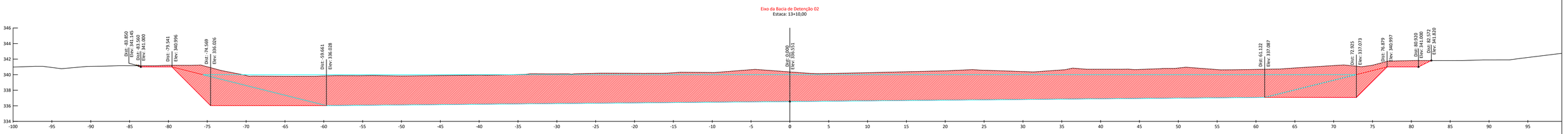
SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250











LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

FOLHA: 17/30

ESCALA: INDICADA

DATA: ABRIL/2025

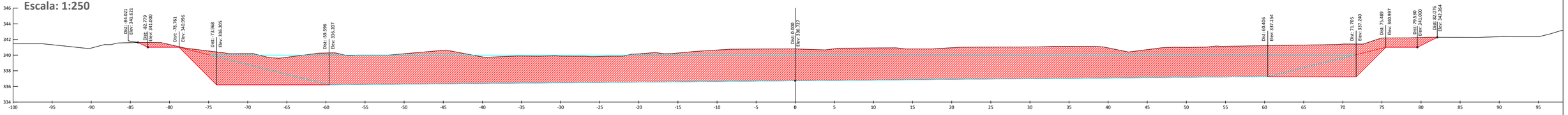
REVISÃO: JANEIRO/2026

DESENHO: EQ. TÉCNICA

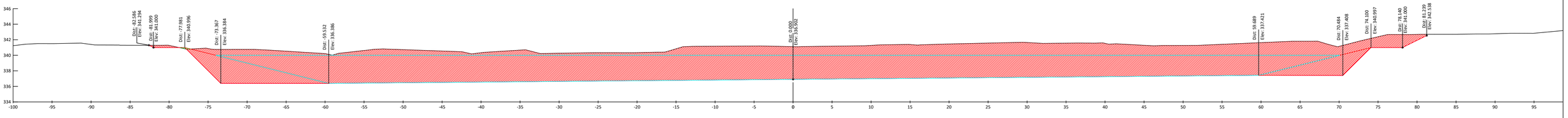
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250

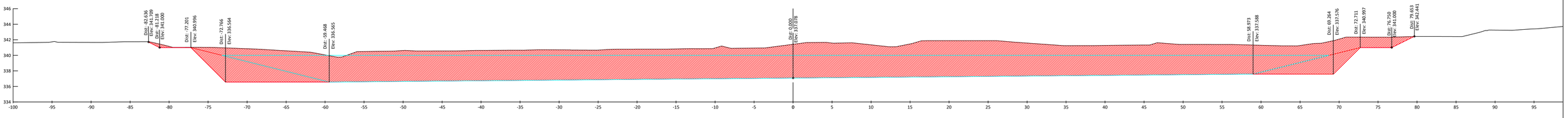
Eixo da Bacia de Detenção 02
Estaca: 14+0,00



Eixo da Bacia de Detenção 02
Estaca: 14+10,00

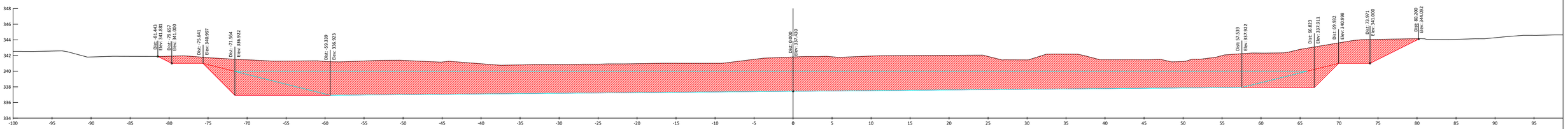


Eixo da Bacia de Detenção 02
Estaca: 15+0,00



Eixo da Bacia de Detenção 02
Estaca: 15+10,00

Eixo da Bacia de Detenção 02
Estaca: 16+0,00



LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

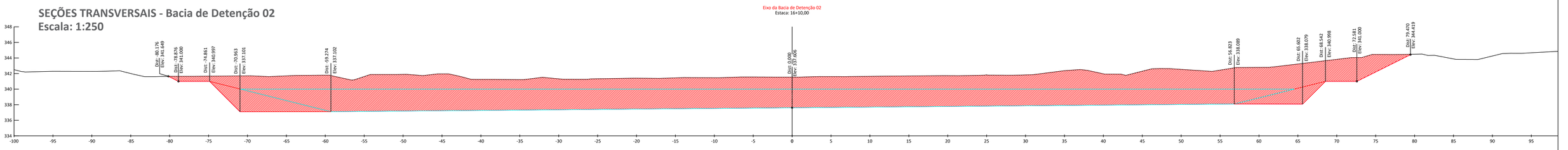
FOLHA: 18/30

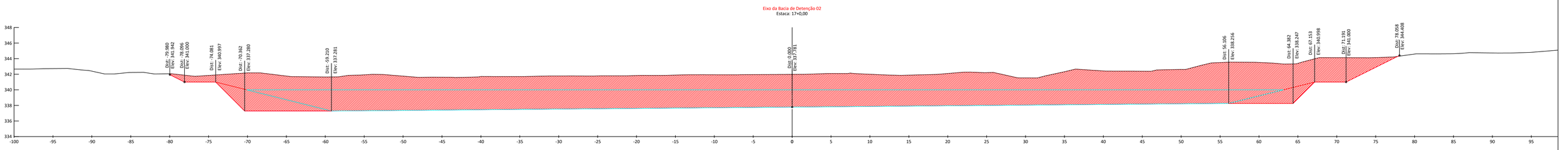
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

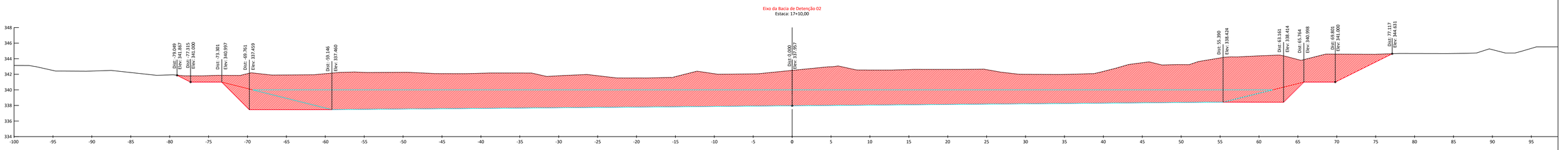
Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02

Escala: 1:250







LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

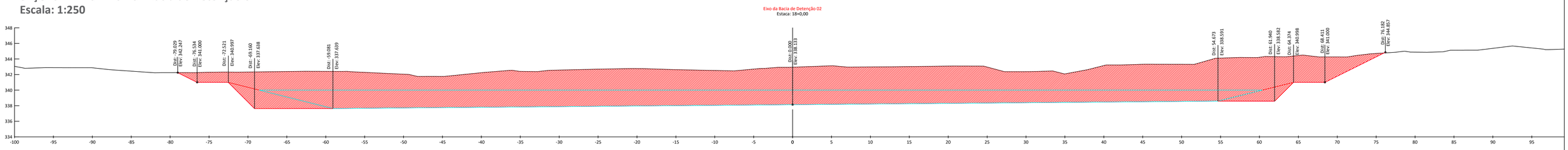
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

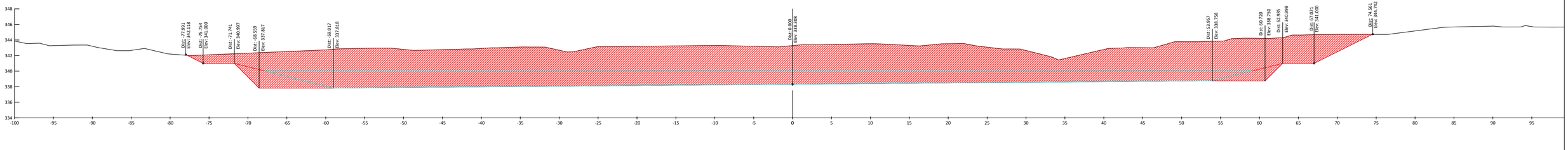
FOLHA: 19/30

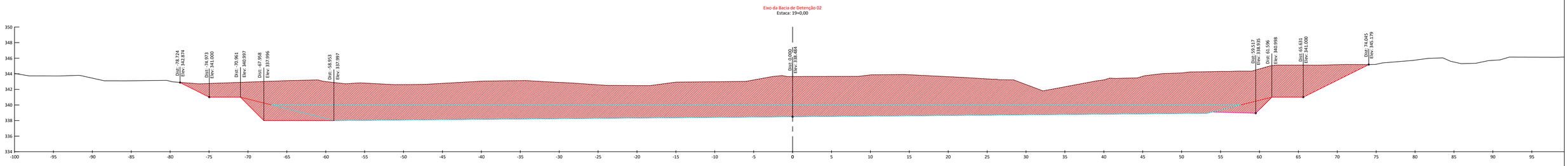
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

SEÇÕES TRANSVERSAIS - Bacia de Detenção 02
Escala: 1:250







VOLUME TOTAL - Eixo da Bacia de Detenção 02
Camada: Volume Útil

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
1+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2+0,00	0,00	70,42	0,00	352,12	0,00	352,12
2+10,00	0,00	245,51	0,00	1.579,67	0,00	1.931,79
3+0,00	0,00	400,52	0,00	3.230,16	0,00	5.161,95
3+10,00	0,00	506,05	0,00	4.532,89	0,00	9.694,84
4+0,00	0,00	546,92	0,00	5.264,88	0,00	14.959,72
4+10,00	0,00	563,30	0,00	5.551,10	0,00	20.510,82
5+0,00	0,00	567,43	0,00	5.653,61	0,00	26.164,44
6+0,00	0,00	567,27	0,00	5.673,43	0,00	31.837,86
5+10,00	0,00	567,27	0,00	0,03	0,00	31.837,89
6+0,00	0,00	567,11	0,00	5.671,86	0,00	37.509,75
6+10,00	0,00	566,95	0,00	5.670,26	0,00	43.180,00
7+0,00	0,00	566,79	0,00	5.668,66	0,00	48.848,66
7+10,00	0,00	566,63	0,00	5.667,06	0,00	54.515,72
8+0,00	0,00	566,47	0,00	5.665,46	0,00	60.181,18
8+10,00	0,00	566,31	0,00	5.663,86	0,00	65.845,04
9+0,00	0,00	566,15	0,00	5.662,26	0,00	71.507,30
9+10,00	0,00	565,99	0,00	5.660,66	0,00	77.167,96
10+0,00	0,00	565,61	0,00	5.657,96	0,00	82.825,92
10+10,00	0,00	558,23	0,00	5.473,45	0,00	88.299,37
11+0,00	0,00	542,14	0,00	5.501,84	0,00	93.801,21
11+10,00	0,00	526,30	0,00	5.342,18	0,00	99.143,39
12+0,00	0,00	510,70	0,00	5.184,96	0,00	104.328,35
12+10,00	0,00	495,34	0,00	5.030,17	0,00	109.358,52
13+0,00	0,00	480,22	0,00	4.877,80	0,00	114.236,32
13+10,00	0,00	464,50	0,00	4.723,60	0,00	118.959,92
14+0,00	0,00	436,36	0,00	4.504,28	0,00	123.464,20
14+10,00	0,00	408,73	0,00	4.225,45	0,00	127.689,65
15+0,00	0,00	381,62	0,00	3.951,73	0,00	131.641,39
15+10,00	0,00	355,01	0,00	3.683,19	0,00	135.324,58
16+0,00	0,00	328,92	0,00	3.419,56	0,00	138.744,14
16+10,00	0,00	303,33	0,00	3.161,23	0,00	141.905,37
17+0,00	0,00	278,26	0,00	2.907,95	0,00	144.813,33
17+10,00	0,00	253,70	0,00	2.659,78	0,00	147.473,11
18+0,00	0,00	229,65	0,00	2.416,72	0,00	149.889,83
18+10,00	0,00	206,11	0,00	2.178,77	0,00	152.068,59
19+0,00	0,00	183,08	0,00	1.945,92	0,00	154.014,52

VOLUME TOTAL - Eixo da Bacia de Detenção 02
Camada: Terraplenagem (Escavação)

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
1+10,00	18,37	68,99	91,83	344,95	91,83	344,95
2+0,00	212,51	24,68	1.154,38	468,34	1.246,22	813,30
2+10,00	360,23	19,71	2.863,70	221,93	4.109,91	1.035,22
3+0,00	435,41	12,44	3.978,19	160,74	8.088,10	1.195,97
3+10,00	437,55	27,61	4.364,77	200,25	12.452,88	1.396,21
4+0,00	424,82	30,86	4.311,85	292,37	16.764,73	1.688,58
4+10,00	407,02	35,83	4.159,24	333,49	20.923,96	2.022,07
5+0,00	420,21	26,01	4.136,18	309,21	25.060,15	2.331,28
6+0,00	418,57	22,06	4.193,92	240,33	29.254,06	2.571,61
5+10,00	418,57	22,06	0,02	0,00	29.254,09	2.571,61
6+0,00	406,81	27,01	4.126,93	245,36	33.381,02	2.816,98
6+10,00	425,43	35,38	4.161,21	311,99	37.542,23	3.128,97
7+0,00	467,76	13,83	4.465,97	246,07	42.008,20	3.375,04
7+10,00	495,79	11,87	4.817,75	128,48	46.825,96	3.503,52
8+0,00	482,86	11,59	4.893,22	117,26	51.719,18	3.620,77
8+10,00	502,58	8,73	4.927,19	101,59	56.646,37	3.722,36
9+0,00	486,95	6,58	4.947,66	76,54	61.594,04	3.798,90
9+10,00	518,32	4,66	5.026,37	56,19	66.620,40	3.855,09
10+0,00	556,27	4,98	5.372,97	48,23	71.993,37	3.903,32
10+10,00	577,30	1,74	5.364,64	62,76	77.358,01	3.966,08
11+0,00	558,87	1,04	5.680,82	13,89	83.038,83	3.979,97
11+10,00	566,83	0,52	5.628,47	7,80	88.667,30	3.987,78
12+0,00	563,16	0,00	5.649,96	2,60	94.317,26	3.990,38
12+10,00	558,57	0,00	5.608,67	0,00	99.925,93	3.990,38
13+0,00	567,81	0,00	5.631,91	0,00	105.557,85	3.990,38
13+10,00	586,60	0,02	5.772,07	0,09	111.329,92	3.990,47
14+0,00	591,73	0,00	5.891,68	0,09	117.221,60	3.990,56
14+10,00	623,10	0,08	6.074,15	0,39	123.295,75	3.990,95
15+0,00	598,16	0,00	6.106,30	0,39	129.402,04	3.991,34
15+10,00	591,92	0,49	5.950,54	2,46	135.352,58	3.993,80
16+0,00	615,73	0,00	6.038,13	2,47	141.390,71	3.996,26
16+10,00	623,84	0,00	6.197,85	0,01	147.588,56	3.996,27
17+0,00	633,24	0,01	6.285,43	0,05	153.873,99	3.996,32
17+10,00	650,57	0,00	6.419,07	0,05	160.293,05	3.996,36
18+0,00	663,66	0,01	6.571,16	0,03	166.864,21	3.996,40
18+10,00	673,50	0,01	6.685,82	0,07	173.550,03	3.996,47
19+0,00	669,80	0,00	6.716,50	0,04	180.266,53	3.996,50

VOLUME TOTAL - Eixo da Bacia de Detenção 02
Camada: Terraplenagem (Projeto Acabado)

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
1+10,00	0,00	12,08	0,00	60,39	0,00	60,39
2+0,00	0,00	55,42	0,00	337,48	0,00	397,87
2+10,00	0,00	3,32	0,00	293,70	0,00	691,57
3+0,00	0,00	6,37	0,00	48,48	0,00	740,05
3+10,00	0,00	13,66	0,00	100,14	0,00	840,20
4+0,00	0,00	14,19	0,00	139,21	0,00	979,41
4+10,00	0,00	9,85	0,00	120,20	0,00	1.099,60
5+0,00	0,00	6,68	0,00	82,66	0,00	1.182,26
6+0,00	0,00	6,34	0,00	65,10	0,00	1.247,36
5+10,00	0,00	6,34	0,00	0,00	0,00	1.247,36
6+0,00	0,00	9,59	0,00	79,64	0,00	1.327,01
6+10,00	0,00	9,63	0,00	96,06	0,00	1.423,07
7+0,00	0,00	0,93	0,00	52,80	0,00	1.475,87
7+10,00	0,00	0,70	0,00	8,17	0,00	1.484,04
8+0,00	0,00	1,66	0,00	11,82	0,00	1.495,85
8+10,00	0,00	0,13	0,00	8,98	0,00	1.504,84
9+0,00	0,00	0,20	0,00	1,68	0,00	1.506,52
9+10,00	0,00	0,14	0,00	1,71	0,00	1.508,22
10+0,00	0,00	0,01	0,00	0,75	0,00	1.508,98
10+10,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	1.509,09
11+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
11+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
12+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
12+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
13+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
13+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
14+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,09
14+10,00	0,00	0,06	0,00	0,30	0,00	1.509,40
15+0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	1.509,70
15+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
16+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
16+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
17+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
17+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
18+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
18+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70
19+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.509,70

LEGENDA

- CORTE
- ATERRO
- SOLO CIMENTO (6% EM PESO DE CIMENTO)
- RACHÃO
- PROJETO
- TERRENO NATURAL

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA E CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS:

AUTORES DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA:

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO BACIA DE DETENÇÃO

FOLHA: 20/30

ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADA	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

BACIA DE CONTRIBUIÇÃO - DRENAGEM PROJETADA

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

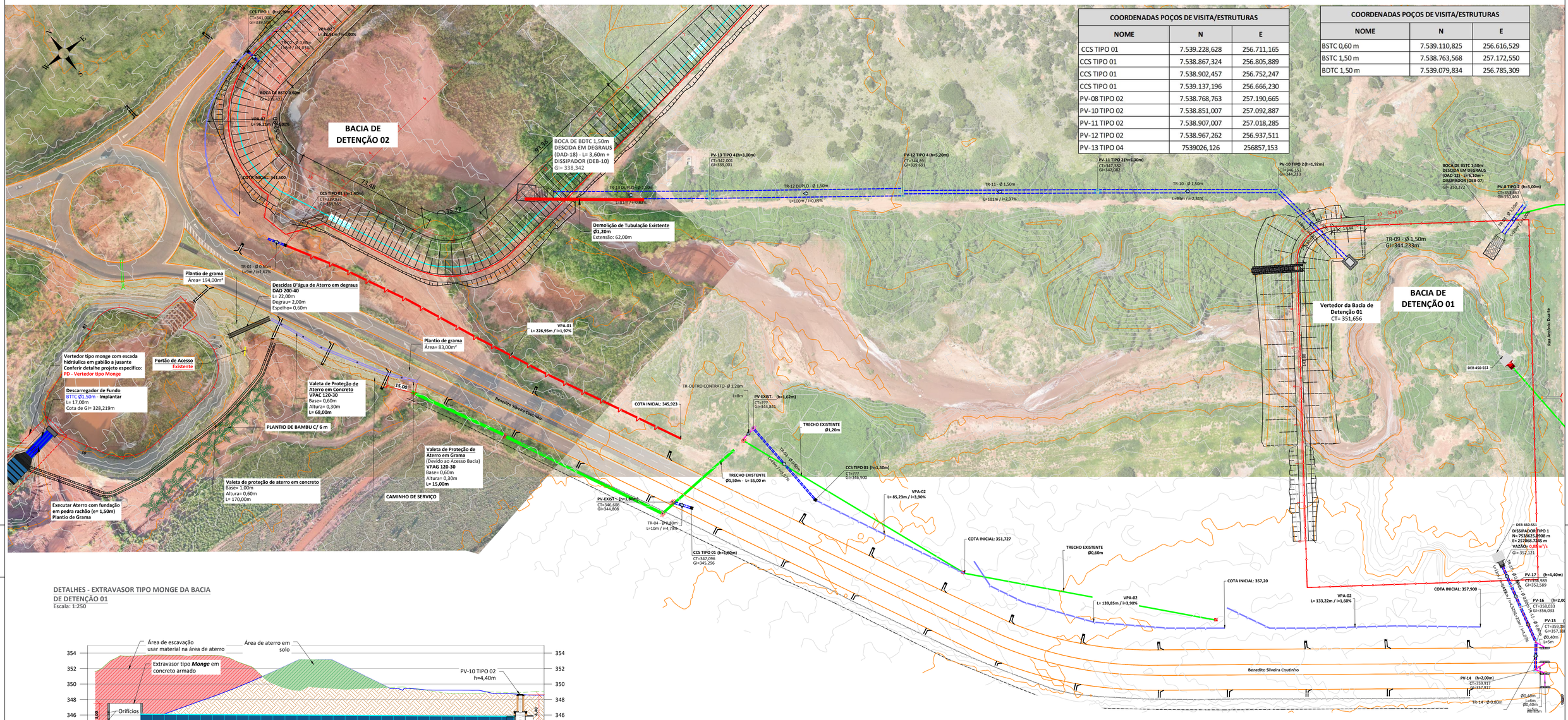
FOLHA: 21/30

ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
1: 6.000	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

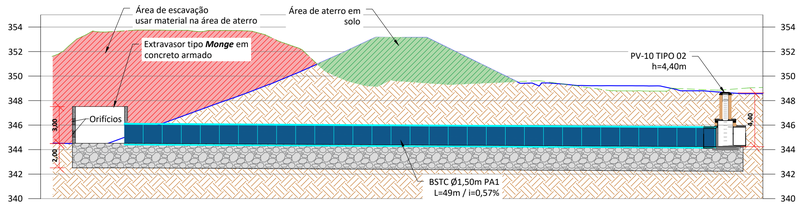
COORDENADAS POÇOS DE VISITA/ESTRUTURAS		
NOME	N	E
CCS TIPO 01	7.539.228,628	256.711,165
CCS TIPO 01	7.538.867,324	256.805,889
CCS TIPO 01	7.538.902,457	256.752,247
CCS TIPO 01	7.539.137,196	256.666,230
PV-08 TIPO 02	7.538.768,763	257.190,665
PV-10 TIPO 02	7.538.851,007	257.092,887
PV-11 TIPO 02	7.538.907,007	257.018,285
PV-12 TIPO 02	7.538.967,262	256.937,511
PV-13 TIPO 04	7539026,126	256857,153

COORDENADAS POÇOS DE VISITA/ESTRUTURAS		
NOME	N	E
BSTC 0,60 m	7.539.110,825	256.616,529
BSTC 1,50 m	7.538.763,568	257.172,550
BDTC 1,50 m	7.539.079,834	256.785,309



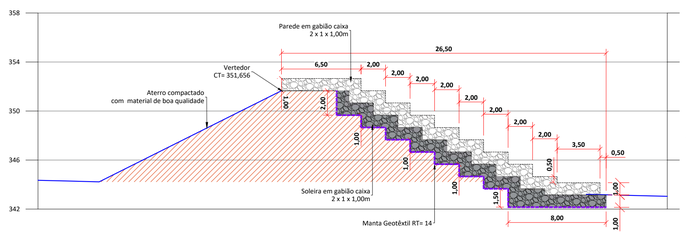
DETALHES - EXTRAVASOR TIPO MONGE DA BACIA DE DETENÇÃO 01

Escala: 1:250



DETALHES - VERTEDOR DA BACIA DE DETENÇÃO 01

Escala: 1:250



VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO (VPA-02)

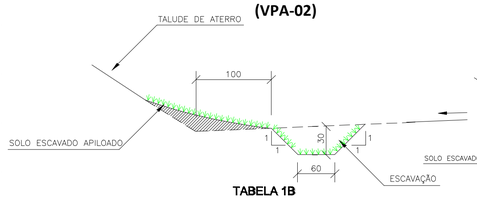


TABELA 1B

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,28m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,20m³/m
GRAMA	2,90m²/m

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO (VPA-01)

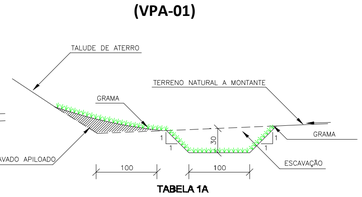


TABELA 1A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m³/m
GRAMA	3,50m²/m

EXISTENTE

- CERCA EXISTENTE
- MEIO-FIO EXISTENTE
- TUBO DE CONCRETO EXISTENTE
- POÇO DE VISITA EXISTENTE
- CAIXA COLETORA EXISTENTE
- VALETA DE CONCRETO EXISTENTE
- BOCA DE LOBO EXISTENTE
- DESCIDA D'ÁGUA EXISTENTE
- DISSIPADOR DE ENERGIA EXISTENTE

PROJETADO

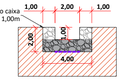
- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-01)
- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-02)
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA
- TUBO DE CONCRETO PROJETADO
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01) PROJETADA
- BOCA DE BUEIRO PROJETADA

OBJETO OUTRO CONTRATO
(EMERGENCIAL AGESUL)

- MEIO-FIO OBJETO OUTRO CONTRATO
- TUBO DE CONCRETO OBJETO OUTRO CONTRATO
- POÇO DE VISITA OBJETO OUTRO CONTRATO

VISTA FRONTAL - VERTEDOR DA BACIA DE DETENÇÃO 01

Escala: 1:250



AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

FOLHA: 22/30

ESCALA: 1:1.000

DATA: ABRIL/2025

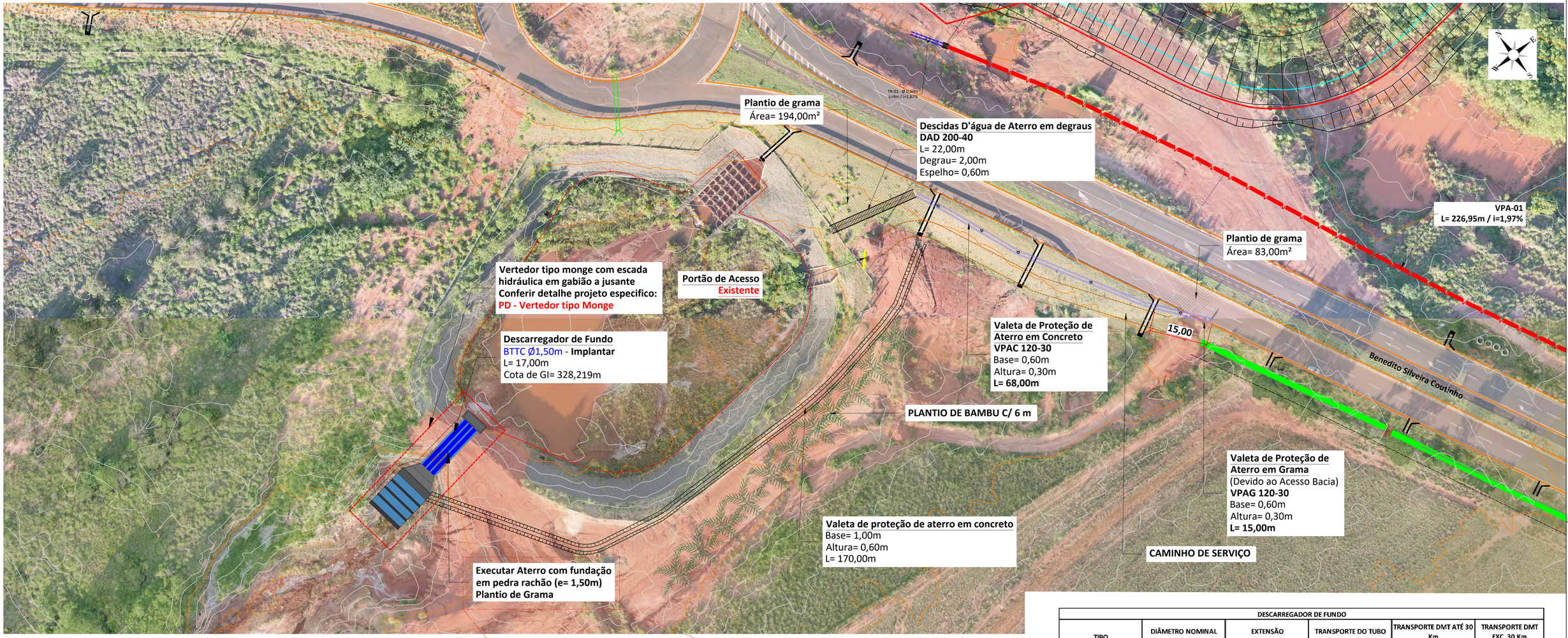
REVISÃO: JANEIRO/2026

DESENHO: EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

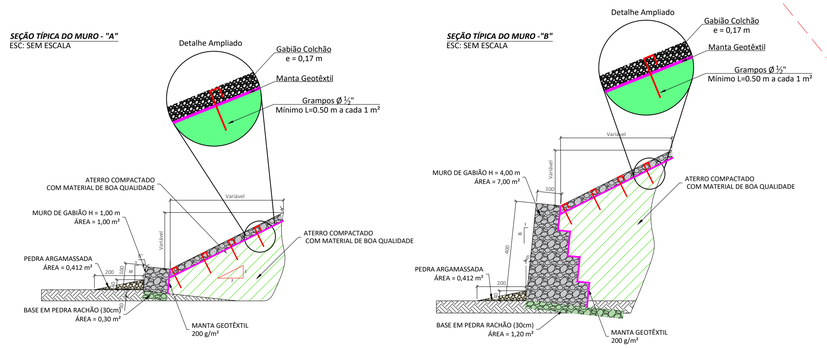
PROJETO DE DRENAGEM - RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM EROSÃO

Escala: 1:500



SEÇÕES TIPO

Escala: 1:125

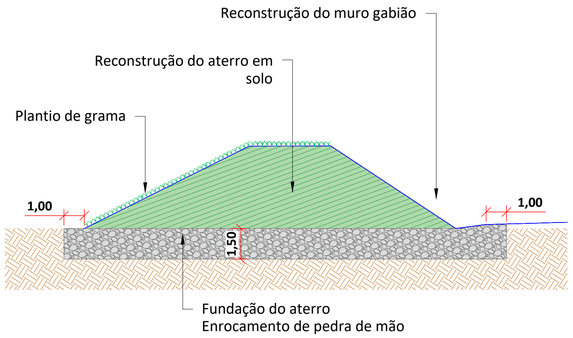


GABIÃO		
Gabião Caixa (h = 1,50 m)	Volume de gabião caixa *	147,00 m³
	Área de gabião colchão - espessura de 17 cm	98,00 m²
	Armação em aço CA-50 - 12,5mm - fornecimento, preparo e colocação	47,19 kg
	Manta Geotêxtil - 200g/m²	98,00 m²
	Base de Pedra Rachão	44,10 m³
	Manta Geotêxtil - 200g/m²	147,00 m²
	Pedra Argamassada *	60,56 m³
	Volume total de rachão (Transporte)	298,65 m³
	Volume total de rachão (Carga, man. e desc.)	76,68 m³
	Peso (Transporte)	453,94 t
	Peso (Carga, man. e desc.)	116,55 t
	Transp. Rachão DMT até 30km (RP)	3.858,49 t.km
	Transp. Rachão DMT até 30km	13.618,20 t.km
	Transp. Rachão DMT exc. 30km	52.203,10 t.km

* A Carga, Manobra e Descarga de Pedra Rachão dos serviços de Gabião Caixa e o enrocamento de Pedra Argamassada, está dentro das respectivas composições, por isso não estão consideradas no Serviço de Carga, Manobra e Descarga.

DETALHE - RECONSTRUÇÃO DO ATERRO

Escala: 1:150



DESCARREGADOR DE FUNDO					
TIPO	DIÂMETRO NOMINAL (mm)	EXTENSÃO (m)	TRANSPORTE DO TUBO T	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (t*km)	TRANSPORTE DMT EXC. 30 Km (t*km)
BTTC	1.500	17,00	20,06	601,8	561,68

PEDRA DETONADA				
ÁREA TOTAL (m²)	ESPESSURA (m)	VOLUME TOTAL (m³)	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (m³*km)	TRANSPORTE DMT EXC. 30 Km (m³*km)
380,00	0,60	228,00	8.208,00	33.789,60

IMPLANTAÇÃO DE GRAMA
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO (m²)
517,00

EXISTENTE

- CERCA EXISTENTE
- MEIO-FIO EXISTENTE
- TUBO DE CONCRETO EXISTENTE
- POÇO DE VISITA EXISTENTE
- CAIXA COLETORA EXISTENTE
- VALETA DE CONCRETO EXISTENTE
- BOCA DE LOBO EXISTENTE
- DESCIDA D'ÁGUA EXISTENTE
- DISSIPADOR DE ENERGIA EXISTENTE

PROJETADO

- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-01)
- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-02)
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA
- TUBO DE CONCRETO PROJETADO
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01) PROJETADA
- BOCA DE BUEIRO PROJETADA

AGESUL — AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

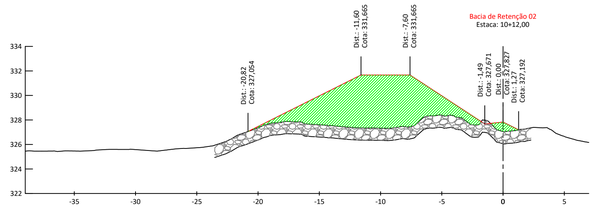
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

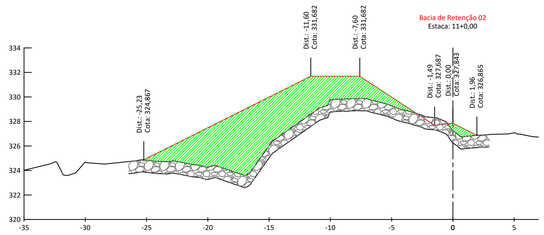
FOLHA: 23/30

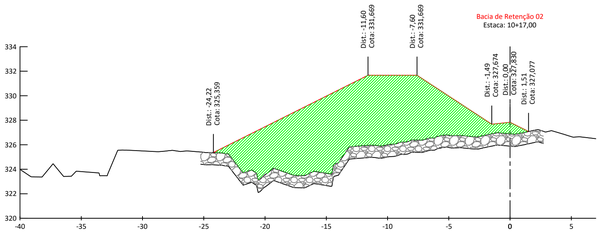
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
1:1.000	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

Nº	DATA	REVISÃO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

SEÇÕES TRANSVERSAIS
Escala 1:250







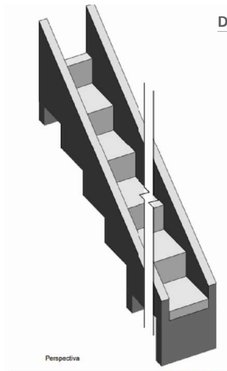
VOLUME TOTAL - **Bacia de Retenção 02** ***Camada: TERRAPLENAGEM***						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
10+12,00	0,00	44,48	0,00	0,00	0,00	0,00
10+17,00	0,00	95,59	0,00	541,44	0,00	541,44
11+0,00	0,00	55,38	0,00	427,19	0,00	968,64

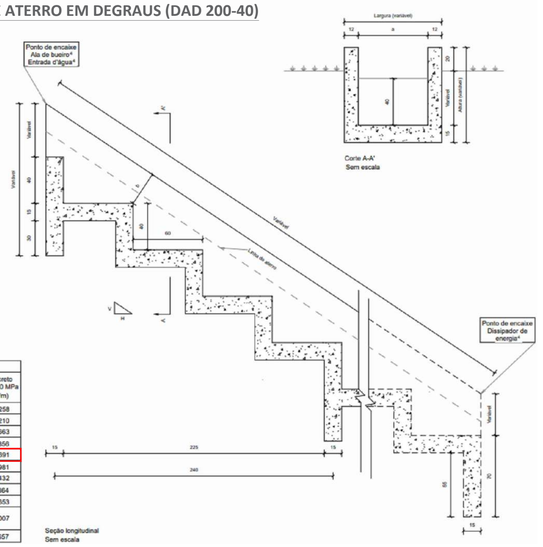
VOLUME TOTAL - **Bacia de Retenção 02** ***Camada: RACHÃO***						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acum. de Corte (m³)	Vol. Acum. de Aterro (m³)
10+12,00	25,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10+17,00	27,96	0,00	203,21	0,00	203,21	0,00
11+0,00	29,41	0,00	152,11	0,00	355,32	0,00

TERRAPLENAGEM							
DESCRIÇÃO	ESCAVAÇÃO (m³)	VOLUME DE ATERRO (m³)	CARGA, MANOBRA E DESCARGA (m³)	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (m³*km)	VOLUME DE RACHÃO (m³)	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (m³*km)	TRANSPORTE DMT EXC. 30 Km (m³*km)
Erosão	968,64	968,64	1.113,93	10.073,85	355,32	12.791,52	52.658,42

DETALHES DE DRENAGEM - DESCIDA
Sem Escala

DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS (DAD 200-40)





Consumos médios[3]								
Descida d'água	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	Capacidade de vazão (m³/s)	Escavação (m³/m)	Apiloamento (m²/m)	Fôrma (m²/m)	Aço CA-50 (kg/m)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/m)
DAD 60-30	EDA	60	30	0,5361	0,4716	0,6801	2,8748	20,9752	0,3258
DAD 110-26	BSTC 80	110	26	0,4343	0,6183	1,0849	2,7747	26,3350	0,4210
DAD 125-30	BSTC 80	125	30	0,8800	0,7471	1,2063	3,0246	28,7329	0,4663
DAD 170-35	BSTC 100	170	35	1,5300	1,0698	1,5706	3,4945	34,4924	0,5856
DAD 200-40	BSTC 120	200	40	2,4200	1,3472	1,8135	3,8744	40,1194	0,6691
DAD 240-54	BSTC 150	240	54	4,2200	1,9574	2,1373	4,6743	45,9803	0,7981
DAD 320-35	BDTC 160	320	35	3,0700	1,8969	2,7850	4,3941	54,3040	0,9432
DAD 370-45	BDTC 120	370	45	4,8400	2,5667	3,1808	5,0939	61,6559	1,0864
DAD 435-55	BDTC 150	435	55	8,4500	3,4491	3,7160	5,8837	70,0344	1,2653
DAD 470-35	BTTC 160 BSCC 150 x 150	470	35	4,7000	2,7241	3,9964	5,2936	73,0165	1,3007
DAD 608-60	BSCC 200 x 200	608	60	9,6400	4,4331	5,1166	6,7212	92,5839	1,6657

Notas:

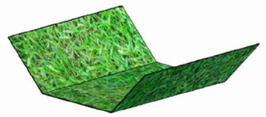
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As descidas d'água de aterro em degraus devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água, alas de bueiros e dissipadores de energia;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2,40 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico.

DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS						
TIPO	DIMENSÕES	EXTENSÃO (m)	CONSUMO UNITÁRIO DE BRITA (m³)	CONSUMO TOTAL DE BRITA (m³)	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (m³*km)	TRANSPORTE DMT EXC. 30 Km (m³*km)
DAD	200-40	22,00	0,49	10,78	323,40	1331,33

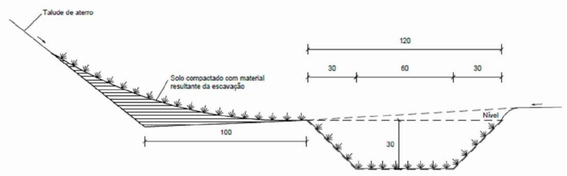
DETALHES DE DRENAGEM - VALETAS
Escala 1:20

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO (VPAG 120-30)

VPAG 120-30



Perspectiva



Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Escavação	m³/m	0,2700
Apiloamento	m²/m	1,4485
Compactação	m³/m	0,2700
Grama	m²/m	2,8970

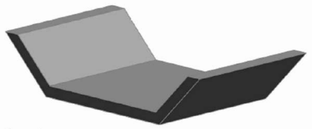
NOTAS

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;

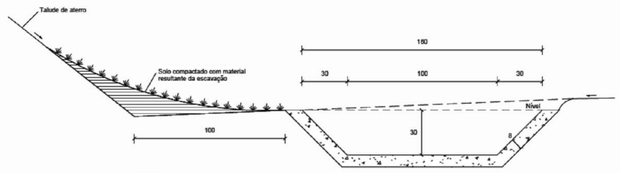
VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERRO						
TIPO	REVESTIMENTO	EXTENSÃO (m)	CONSUMO UNITÁRIO DE BRITA (m³)	CONSUMO TOTAL DE BRITA (m³)	TRANSPORTE DMT ATÉ 30 Km (m³*km)	TRANSPORTE DMT EXC. 30 Km (m³*km)
VPAG 120-30	GRAMA	15,00				
VPAC 120-30	CONCRETO	170,00	0,11	18,70	561,00	2309,45
DRE.VAL.REV.C	CONCRETO	170,00	0,01	1,70	51,00	209,95
				TOTAL (m³*km)	612,00	2519,40

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO (VPAC 120-30)

VPAC 160-30



Perspectiva



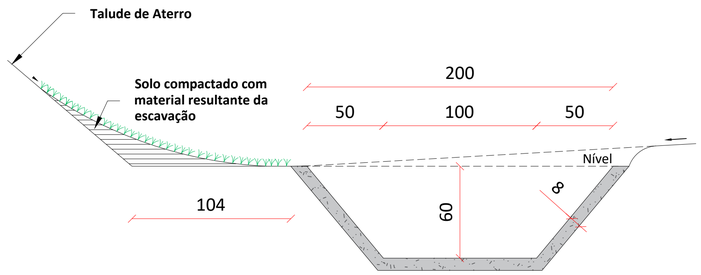
Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [5]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,5496	0,5496
Apiloamento	m²/m	2,1411	2,1411
Compactação	m³/m	0,5496	0,5496
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1596	0,1596
Guia de madeira	m/m	1,0706	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-
Grama	m²/m	2,1411	2,1411

NOTAS

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear; **4 -** Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;
5 - As valetas de concreto podem ser moldadas in loco pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO EM CONCRETO



DRE.VAL.REV.C - VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO DE CONCRETO			
QUANTITATIVO UNITÁRIO			
Consumos Médios		Método Executivo	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,6870	0,6870
Apiloamento	m²/m	2,6764	2,6764
Compactação	m³/m	0,6870	0,6870
Concreto fck ≥ 20 Mpa	m³/m	0,0200	0,1995
Guia de Madeira	m/m	1,3383	-
Argamassa de cimento e a	m³/m	0,0001	-
Grama	m²/m	2,6764	2,6764
EXTENSÃO TOTAL DE VALETA PROJETADA:		170,00 m	

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS
AUTORES DO PROJETO
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA
TÍTULO: PROJETO BÁSICO — PLANTA GERAL - DRENAGEM
FOLHA: 24/30
ESCALA: 1:1.000
DATA: ABRIL/2025
REVISÃO: JANEIRO/2026
DESENHO: EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

EXISTENTE

- CERCA EXISTENTE
- MEIO-FIO EXISTENTE
- TUBO DE CONCRETO EXISTENTE
- POÇO DE VISITA EXISTENTE
- CAIXA COLETORA EXISTENTE
- VALETA DE CONCRETO EXISTENTE
- BOCA DE LOBO EXISTENTE **A DEMOLIR**
- DESCIDA D'ÁGUA EXISTENTE
- DISSIPADOR DE ENERGIA EXISTENTE

PROJETADO

- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-01)
- VALETA DE PROTEÇÃO EM GRAMA PROJETADA (VPA-02)
- BOCA DE LOBO TRIPLA PROJETADA
- TUBO DE CONCRETO PROJETADO
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01) PROJETADA
- BOCA DE BUEIRO PROJETADA

MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE DEMOLIÇÃO DE DRENAGEM EXISTENTE

ESTRUTURA	QUANTIDADE	UNIDADE	CONCRETO SIMPLES (m^3/und)	CONCRETO ARMADO (m^3/und)	ALVENARIA (m^3/und)	TOTAL CONCRETO SIMPLES (m^3)	TOTAL CONCRETO ARMADO (m^3)	TOTAL ALVENARIA (m^3)
BOCA DE LOBO COMBINADA SIMPLES	55,00	UND	0,7020	0,000	0,000	38,61	0,00	0,00
BOCA DE LOBO COMBINADA DUPLA	1,00	UND	0,0000	1,222	0,000	0,00	1,22	0,00
BOCA DE LOBO SIMPLES	14,00	UND	0,2500	0,060	3,810	3,50	0,84	10,13
					TOTAL	**42,11**	**2,06**	**10,13**

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

FOLHA: 25/30

ESCALA

DATA: ABRIL/2025

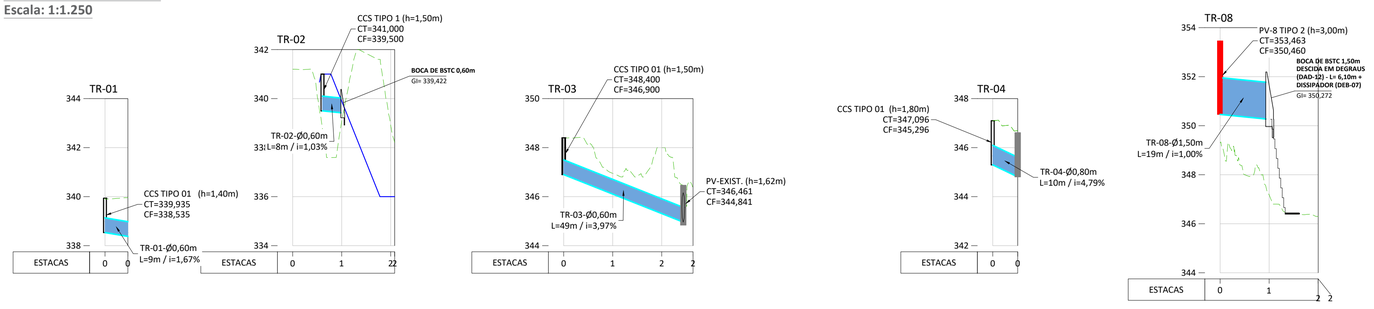
REVISÃO: JANEIRO/2026

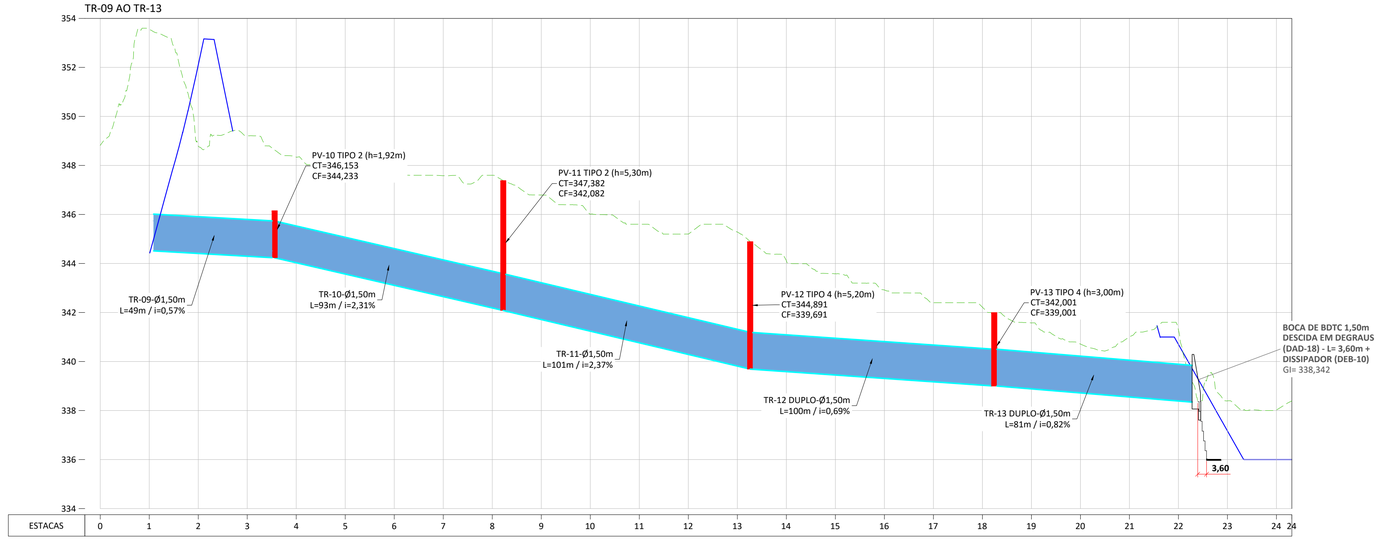
DESENHO: EQ. TÉCNICA

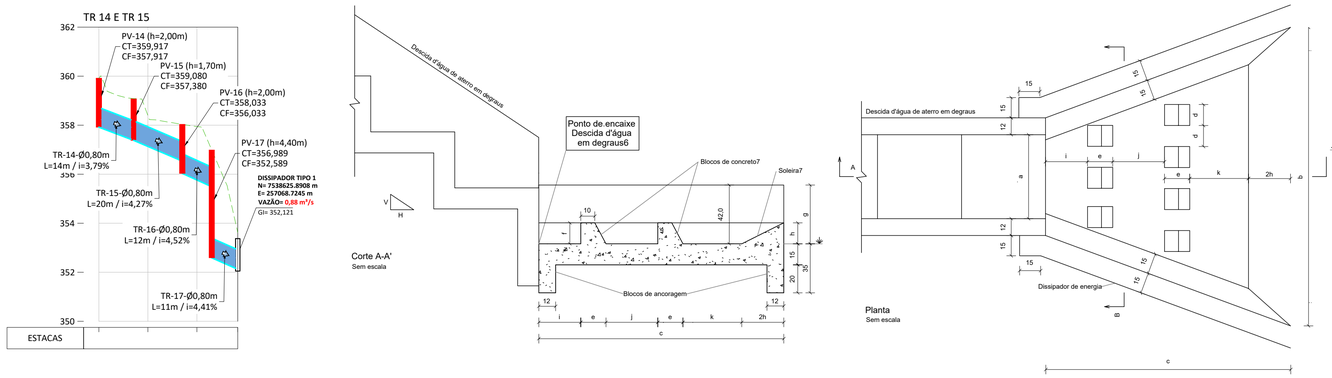
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

PERFIS DE DRENAGEM

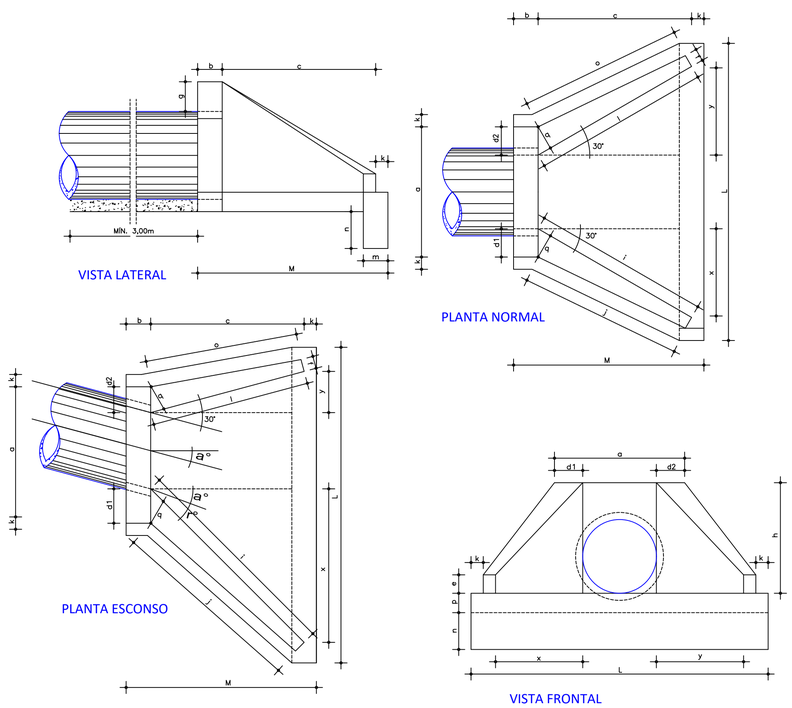
Escala: 1:1.250





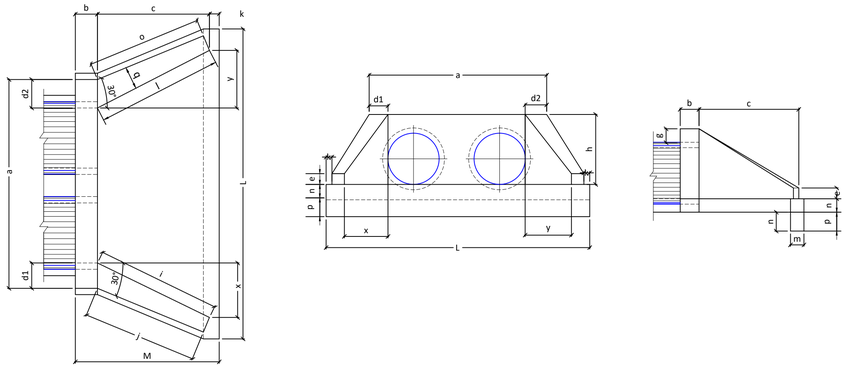


BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																																						
Esc α°	β°	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	Formas (m²)	Concreto (m³)	Cimento	Areia	Brita 1 Brita 2	Água	Madeira
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø=60																														
0	30	106	20	125	23	23	15	10	30	98	144	133	10	144	20	30	133	23	20	72	72	242	155	7,45	1,153	5,649	0,784	0,853	0,184	0,186
15	20	111			28	21					177	157		129			124			125	33	257		4,82	1,218	5,967	0,828	0,901	0,195	0,121
30	25	130			35	26					218	190		125			125			179	0	286		8,71	1,380	6,761	0,939	1,021	0,221	0,218
45	20	168			47	36					296	253		129			135			268	-33	353		10,68	1,722	8,437	1,171	1,274	0,276	0,267

BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																																						
Esc α°	β°	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	Formas (m²)	Concreto (m³)	Cimento	Areia	Brita 1 Brita 2	Água	Madeira
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=100																																						
0	30	314	30	165	35	35	30	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	489	205	21,08	5,106	25,016	3,473	3,778	0,821	0,527
15	30	326			42	31					233	203		171			163			165	44	515		22	5,350	26,211	3,639	3,958	0,860	0,550
30	25	370			52	36					288	245		165			165			236	0	569		24,46	5,987	29,332	4,072	4,430	0,963	0,611
45	20	468			71	52					390	326		171			179			354	-44	702		29,94	7,470	36,598	5,081	5,527	1,201	0,749
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=150																																						
0	30	440	50	260	46	46	35	30	30	194	300	277	10	300	40	45	277	52	40	150	150	720	320	42,14	15,138	74,166	10,297	11,201	2,434	1,054
15	30	458			57	41					368	328		269			258			260	70	760		44,09	15,912	77,958	10,823	11,773	2,559	1,102
30	25	522			70	50					453	396		260			260			371	0	841		49,06	17,876	87,580	12,159	13,226	2,874	1,227
45	20	662			95	75					615	530		269			280			558	-70	1042		60,18	22,422	109,852	15,251	16,590	3,605	1,505

Consumos médios[3]

Dispositivo	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	Quantidade de blocos (un)	Escavação (m3/un)	Apiloamento (m2/un)	Fôrma (m2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
DED 03 B	DAR 60-36	60	180	175	15	18	15	42	15	30	37	42	7	0,5134	2,8984	5,7843	0,8551	50,7204
DED 04 B	DAD 110-26	110	220	165	15	18	15	48	15	35	43	21	9	0,5797	3,1988	6,4027	0,8207	58,2981
DED 05 B	DAD 125-30	125	250	230	15	24	20	65	20	47	58	37	11	0,9115	5,3400	10,7963	1,5963	84,1046
DED 06 B	DAD 170-35	170	340	250	15	24	20	69	20	50	62	50	15	1,2684	7,5015	13,1176	2,0957	106,9947
DED 07 B	DAD 200-40	200	400	310	25	36	30	90	25	74	81	33	11	1,7674	10,6842	20,3490	3,1705	143,6620
DED 08 B	DAD 240-54	240	480	425	30	48	40	122	35	99	110	50	11	2,7688	17,1696	35,1826	5,4580	226,7097
DED 09 B	DAD 320-35	320	640	270	20	30	25	78	25	65	70	25	21	2,3907	14,2534	21,5473	3,7961	167,3300
DED 10 B	DAD 370-45	370	740	325	25	36	30	94	30	77	84	32	20	3,2665	19,8533	29,4180	5,2590	218,3888
DED 11 B	DAD 435-55	435	870	405	30	48	40	120	40	96	105	28	20	4,5846	28,3303	45,7293	8,3907	313,6970
DED 12 B	DAD 470-35	470	940	280	20	30	25	80	25	66	72	32	32	3,5388	21,1739	27,9970	5,3842	236,6832
DED 13 B	DAD 608-50	608	940	360	30	42	35	118	35	93	93	20	24	4,8203	29,5160	41,7818	8,1009	320,7545

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os dissipadores de energia com blocos de concreto devem ser utilizados para descidas d'água de aterro em degraus, com altura superior a 5 m;
5 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água em degraus;
7 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica.

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

FOLHA: 26/30

ESCALA: INDICADAS

DATA: ABRIL/2025

REVISÃO: JANEIRO/2026

DESENHO: EQ. TÉCNICA

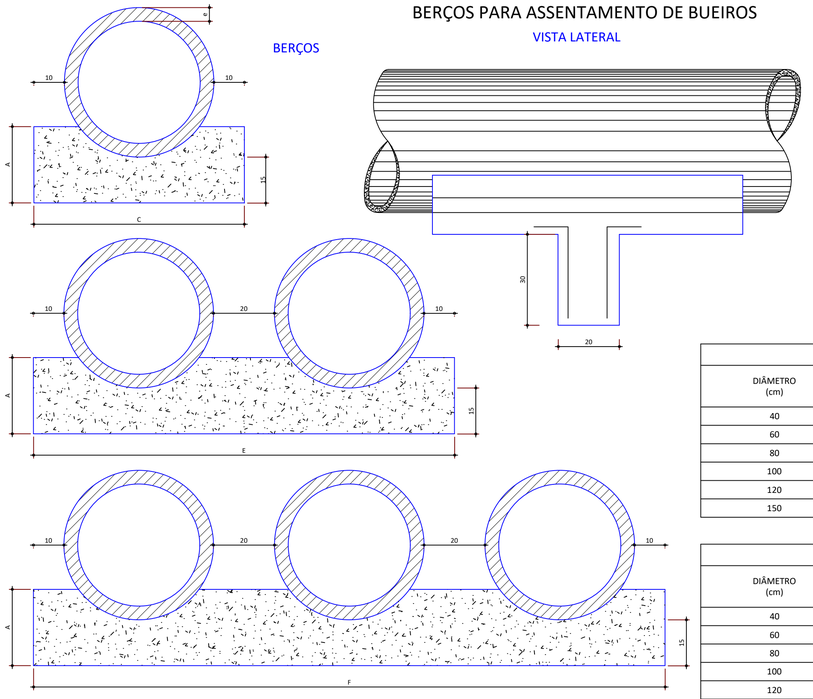
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

DETALHES DE DRENAGEM

BERÇOS PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS

BERÇOS

VISTA LATERAL



QUADRO DE DIMENSÕES					
DIÂMETRO (cm)	A	C	E	F	e
40	25	72	-	-	6
60	30	96	-	-	8
80	35	120	240	-	10
100	40	144	288	432	12
120	45	166	332	498	13
150	50	198	396	594	14

QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES						
DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	ARMADURA (m³)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (m³)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (m³)
40	0.029	0.50	-	-	-	-
60	0.038	0.50	-	-	-	-
80	0.048	0.75	0.096	1.25	-	-
100	0.058	0.75	0.115	1.50	0.173	2.25
120	0.066	1.00	0.133	1.75	0.199	2.50
150	0.079	1.00	0.158	2.00	0.238	3.00

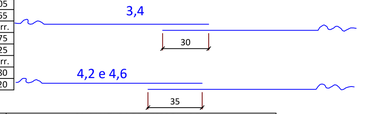
QUANTIDADES POR METRO DE BERÇO						
DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)
40	0.151	0.50	-	-	-	-
60	0.225	0.60	-	-	-	-
80	0.308	0.70	0.616	0.70	-	-
100	0.402	0.80	0.804	0.80	1.206	0.80
120	0.499	0.90	0.998	0.90	1.498	0.90
150	0.644	1.00	1.288	1.00	1.933	1.00

TUBOS DE CONCRETO ARMADO

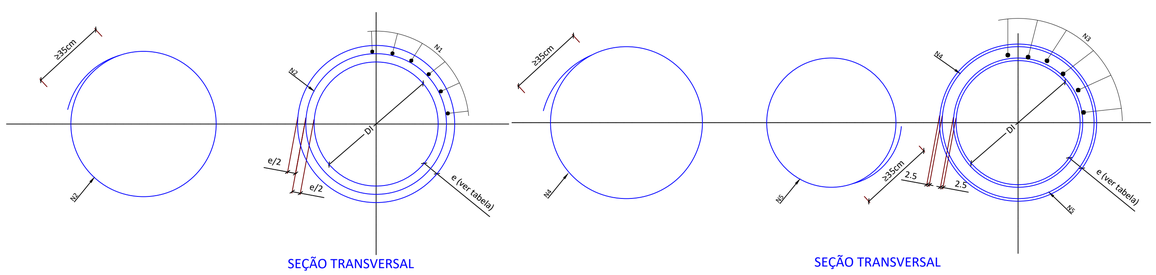
TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																													
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)							TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)							TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)							TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)						
FÔRMAS		ARMADURAS (CA-60B)					FÔRMAS		ARMADURAS (CA-60B)					FÔRMAS		ARMADURAS (CA-60B)					FÔRMAS		ARMADURAS (CA-60B)				
DI (cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI (cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI (cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI (cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.
60	8	1	3.4	15	14	corr.	60	8	1	3.4	15	14	corr.	60	8	3	3.4	15	29	corr.	60	8	3	3.4	15	29	corr.
		2	4.6	10	10	240			2	5.0	9	11	240			4	5.0	10	10	260			4	6.0	10	10	260
																5	5.0	10	10	240			5	6.0	10	10	240
80	10	1	3.4	15	18	corr.	80	10	1	4.2	20	14	corr.	80	10	3	4.2	20	28	corr.	80	10	3	4.2	20	28	corr.
		2	5.0	10	10	315			2	6.0	9	11	315			4	6.0	10	10	335			4	7.0	11	9	335
																5	6.0	10	10	305			5	7.0	11	9	305
100	12	3	3.4	15	46	corr.	100	12	3	4.2	20	35	corr.	100	12	3	4.2	20	35	corr.	100	12	3	4.6	20	35	corr.
		4	4.6	10	10	405			4	6.0	12	8	405			4	6.0	9	11	405			4	7.0	9	11	405
		5	4.6	10	10	365			5	6.0	12	8	365			5	6.0	9	1	365			5	7.0	9	11	365
120	13	3	3.4	15	56	corr.	120	13	3	4.2	20	42	corr.	120	13	3	4.6	20	42	corr.	120	13	3	4.6	20	42	corr.
		4	5.0	10	10	475			4	6.0	9	11	475			4	7.0	9	11	475			4	8.0	9	11	475
		5	5.0	10	10	425			5	6.0	9	11	425			5	7.0	9	11	425			5	8.0	9	11	425
150	14	3	4.2	20	51	corr.	150	14	3	4.6	20	51	corr.	150	14	3	4.6	20	51	corr.	150	14	3	4.6	20	51	corr.
		4	6.0	10	10	580			4	7.0	9	11	580			4	8.0	8	12	580			4	8.0	6	16	580
		5	6.0	10	10	520			5	7.0	9	11	520			5	8.0	8	12	520			5	8.0	6	16	520

fck > 15 MPa
AÇO CA-60B

DET. DE EMENDA
(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 à ≤ 3,5m							CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m								CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m								CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m							
RESUMO DE AÇO							RESUMO DE AÇO								RESUMO DE AÇO								RESUMO DE AÇO							
BITOLA		60	80	100	120	150	BITOLA		60	80	100	120	150		BITOLA		60	80	100	120	150		BITOLA		60	80	100	120	150
Ø (cm)	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	Ø (cm)	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)		Ø (cm)	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)		Ø (cm)	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)
3.4	0.071	1	1	4	4	-	3.4	0.071	1	-	-	-	-		3.4	0.071	2	-	-	-	-		3.4	0.071	2	-	-	-	-
4.2	0.109	-	-	-	-	6	4.2	0.109	-	2	4	5	-		4.2	0.109	-	3	4	-	-		4.2	0.109	-	3	-	-	-
4.6	0.130	3	-	10	-	-	4.6	0.130	-	-	-	-	7		4.6	0.130	-	-	-	6	7		4.6	0.130	-	-	5	6	7
5.0	0.154	-	5	-	14	-	5.0	0.154	4	-	-	-	-		5.0	0.154	8	-	-	-	-		6.0	0.222	11	-	-	-	-
6.0	0.222	-	-	-	-	24	6.0	0.222	-	8	14	22	-		6.0	0.222	-	14	19	-	-		7.0	0.302	-	17	26	-	-
							7.0	0.302	-	-	-	-	37		7.0	0.302	-	-	-	30	-		8.0	0.393	-	-	-	39	69
															8.0	0.393	-	-	-	-	52								
TOTAIS		4	6	14	18	30	TOTAIS		5	10	18	27	44		TOTAIS		10	17	23	36	59		TOTAIS		13	20	31	45	76



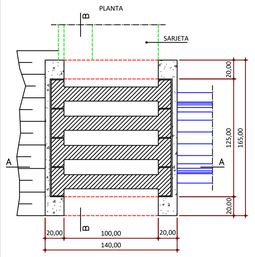
SEÇÃO TRANSVERSAL

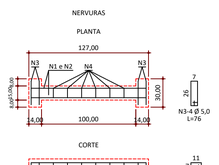
SEÇÃO TRANSVERSAL

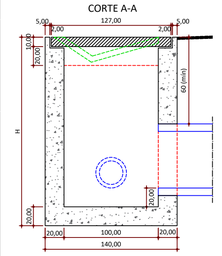
DETALHES DE DRENAGEM - LOTE 2

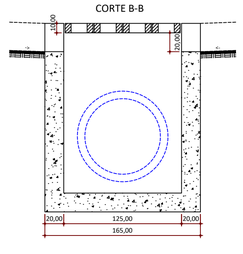
DETALHES CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01)

Escala: sem escala









QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA)				
CONCRETO fck ≥ 15 MPa (m3)				
	Ø 40 Ø 60	Ø 80	Ø 100	Ø 120
	2,20 / CCS 01	2,10 / CCS 02	2,00 / CCS 03	1,90 / CCS 04
	2,75 / CCS 05	2,65 / CCS 06	2,55 / CCS 07	2,45 / CCS 08
	3,30 / CCS 09	3,20 / CCS 10	3,10 / CCS 11	3,00 / CCS 12
	3,85 / CCS 13	3,75 / CCS 14	3,65 / CCS 15	3,55 / CCS 16
	4,40 / CCS 17	4,30 / CCS 18	4,20 / CCS 19	4,10 / CCS 20
	CÓDIGO	FORMAS (m2)	ESCAVAÇÃO (m3)	APILOAMENTO (m3)
	CCS 01 a CCS 04	20,30	15,00	5,00
	CCS 05 a CCS 08	25,60	19,00	6,00
	CCS 09 a CCS 12	30,90	23,00	7,00
	CCS 13 a CCS 16	36,20	26,00	8,00
	CCS 17 a CCS 20	41,50	30,00	9,00

TABELA DE ARMADURA				
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	
4	5,0	2,76	0,16	
			TOTAL	

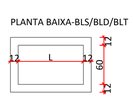
QUANTIDADES UNITÁRIAS (4 NERVURAS)	
TCC 01	
SERVIÇO	UNIDADE
CONCRETO fck > 22 MPa	m3
AÇO CA-50	kg
FORMAS	m2

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 do canteiro central;
4- Ajustar, na obra, a conexão da sarjeta à caixa.

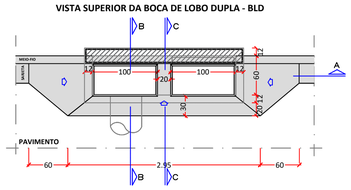
DETALHES BOCAS DE LOBO DUPLA, TRIPLA E GUIA CHAPÉU

Escala: sem escala

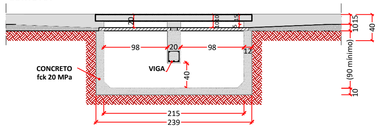
PLANTA BAIXA-BLS/BLD/BLT



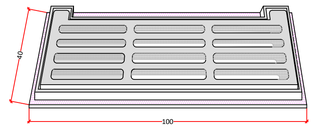
VISTA SUPERIOR DA BOCA DE LOBO DUPLA - BLD



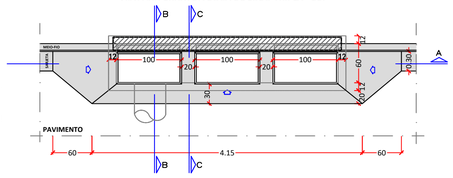
CORTE AA



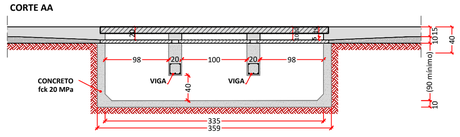
DETALHE DO QUADRO E GRELHA EM FºFº



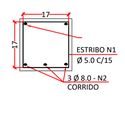
VISTA SUPERIOR DA BOCA DE LOBO TRIPLA - BLT



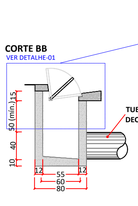
CORTE AA



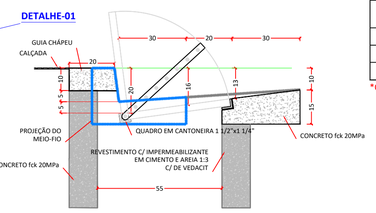
DETALHAMENTO DA VIGA CORTE



CORTE BB
VER DETALHE-01

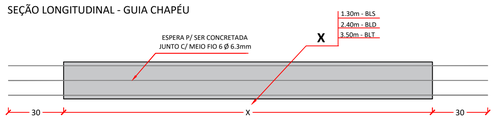


DETALHE-01



GUIA-CHAPÉU - VIGA PRÉ-MOLDADA PARA BLS, BLD, BLT

SEÇÃO LONGITUDINAL - GUIA CHAPÉU



SEÇÃO TRANSVERSAL - GUIA CHAPÉU

QUANTIFICAÇÃO - BOCA DE LOBO

Tipo	ESCAVAÇÃO MANUAL (m³)	APILOAMENTO FUNDO E REBAIXO (m²)	FERRAGEM-VIGA CA-60/Ø 5.0 (kg)	FERRAGEM-VIGA CA-50/Ø 8.0 (kg)	FORMA (m²)	CONCRETO fck 20 MPa (m³)	RECORTE MECÂNICO EM PAVIMENTO (m)	QUADRO / GRELHA (un)
Simples	0.95	2.06	-	-	3.04	0.702	3.31	01
Dupla	1.91	3.02	0.96	1.48	5.32	1.222	4.51	02
Tripla	2.86	3.98	1.92	2.96	7.60	1.743	5.71	03

*Quantidades exclusive da guia chapeú pré-moldada.

TABELA DE FERRAGEM - VIGA							
		BOCA DE LOBO		BLD		BLT	
	N	Ø	COMPRIMENTO UNIT. (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
VIGA	1	5.0	78	8	624	16	1248
	2	8.0	75	5	375	10	750
	QUADRO DE RESUMO						
	CA-60 / Ø 5.0		6,24 m	0,96 kg	12,48 m	1,92 kg	
	CA-50 / Ø 8.0		3,75 m	1,48 kg	7,50 m	2,96 kg	

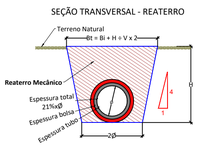
obs.:
1) RECOBRIMENTO MÍNIMO DOS FERROS = 2,5cm;
2) CONCRETO ESTRUTURAL fck = 20MPa;
3) AS QUANTIDADES DESTA TABELA ESTÃO INCLUÍDAS NO QUADRO DA CAIXA.

DETALHES DE ESCAVAÇÃO, REATERRO, TUBULAÇÃO

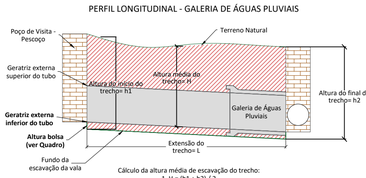
Escala: sem escala

SEÇÃO TRANSVERSAL - ESCAVAÇÃO

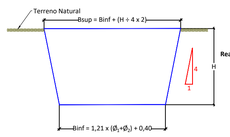
SEÇÃO TRANSVERSAL - REATERRO



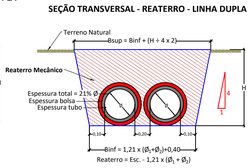
PERFIL LONGITUDINAL - GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

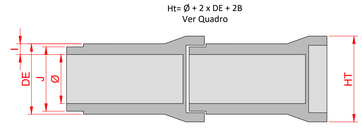


SEÇÃO TRANSVERSAL - ESCAVAÇÃO - LINHA DUPLA



SEÇÃO TRANSVERSAL - REATERRO - LINHA DUPLA





QUANTIFICAÇÃO - GUIA CHAPÉU

Tipo	FERRAGEM-VIGA CA-60/Ø 5.0 (kg)	FERRAGEM-VIGA CA-50/Ø 6.3 (kg)	FORMA (m²)	CONCRETO fck 20 MPa (m³)
Simples	0.92	2.79	0.58	0.027
Dupla	1.57	4.41	1.04	0.050
Tripla	2.31	6.03	1.50	0.072

obs.:
1) RECOBRIMENTO MÍNIMO DOS FERROS = 2,5cm;
2) CONCRETO ESTRUTURAL fck = 20MPa;
3) AS QUANTIDADES DESTA TABELA NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NO QUADRO DA CAIXA.

NOTA:
- AS GUIAS CHAPÉU DEVERÃO SER CONFECCIONADAS EM UMA ÚNICA PEÇA;
- NÃO SERÁ PERMITIDO A JUNÇÃO DE DUAS, PARA DAR ORIGEM A OUTRA, EX.: DUAS VIGAS PARA BOCA DE LOBO SIMPLES, PARA DAR ORIGEM A VIGA PARA BOCA DE LOBO DUPLA.

AGESUL
AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PLANTA GERAL - DRENAGEM

FOLHA: 27/30

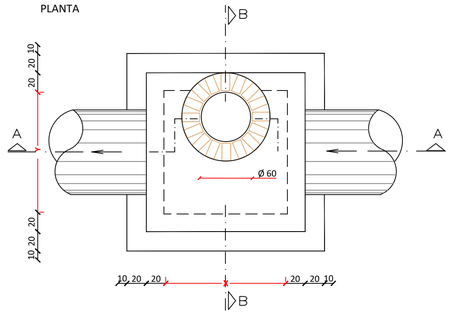
ESCALA	DATA	REVISÃO	DESENHO
INDICADAS	ABRIL/2025	JANEIRO/2026	EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

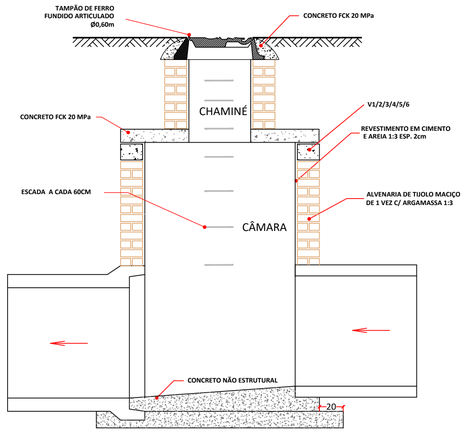
DETALHES POÇO DE VISITA

Escala: sem escala

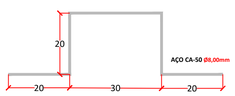
PLANTA



CORTE AA



DETALHE ESCADA MARINHEIRO (cm)



CORTE BB

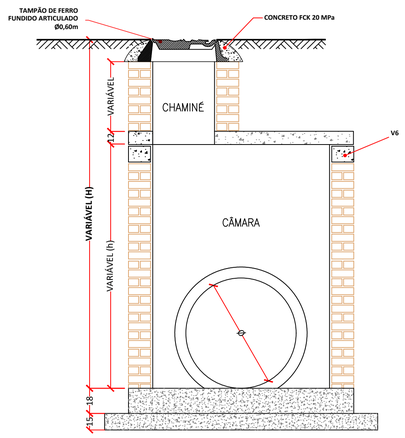


TABELA DE FERRAGEM

POÇO DE VISITA TIPO			PV-1		PV-2		PV-3		PV-4		PV-5		PV-6	
	N	Ø	COMPRIMENTO UNIT. (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	QUANTIDADE (un)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
LAJE	1	6.3	245	48	11.760			48	11.760	48	11.760	144	35.280	96	23.520
	2	6.3	227	32	7.264			32	7.264	32	7.264	96	21.792	64	15.528
	3	6.3	165			24	3.960	12	1.980	24	3.960			36	5.940
	4	6.3	147			16	2.352	8	1.176	16	2.352			24	3.528
	5	6.3	245			18	4.410	9	2.205	18	4.410			27	6.615
	6	6.3	227			12	2.724	6	1.362	12	2.724			18	4.086
VIGAS DE RESPALDO	7	6.3	331			6	1986								
	8	6.3	297			4	1188								
	9	6.3	411					6	2.466						
	10	6.3	377					4	1.508						
	11	6.3	561							6	3.366				
	12	6.3	527							4	2.108				
	13	6.3	721									6	4.326		
	14	6.3	687									4	2.748		
	15	6.3	941											6	5.646
	16	6.3	907											4	3.628
	17	6.3	261	12	3.132	9	2.349	9	2.349	12	3.132	12	3.132	18	4.698
	18	6.3	227	8	1.816	6	1.362	6	1.362	8	1.816	8	1.816	12	2.724
	19	5.0	78	64	4.992	90	7.020	100	7.800	136	10.608	158	12.324	220	17.160
QUADRO DE RESUMO															
	CA 60 Ø 5.0			49,92 m	8 kg	70,20 m	11 kg	78,00 m	12 kg	106,08 m	17 kg	123,24 m	19 kg	171,60 m	27 kg
	CA 50 Ø 6.3			239,72 m	60 kg	203,31 m	51 kg	334,32 m	84 kg	428,92 m	108 kg	690,94 m	173 kg	759,13 m	190 kg

obs.:

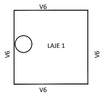
1) A POSIÇÃO DE ABERTURA DE ACESSO NA LAJE, ESTÁ REPRESENTADA NA TABELA ACIMA;

2) RECOBRIMENTO MÍNIMO DOS FERROS = 1,50cm;

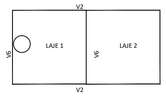
3) CONCRETO ESTRUTURAL fck = 20 MPa;

4) CONCRETO MAGRO fck = 15 MPa.

PV-1

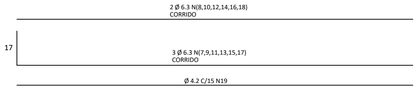


PV-3



VISTA LATERAL

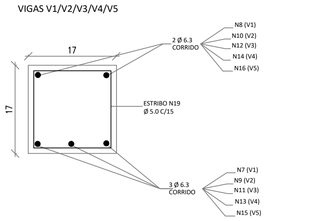
VIGAS V1/V2/V3/V4/V5/V6



DETALHAMENTO DAS VIGAS

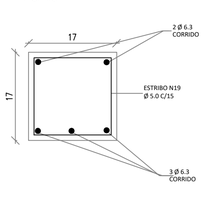
CORTE

VIGAS V1/V2/V3/V4/V5



CORTE

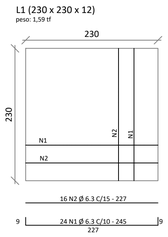
VIGA V6



DETALHAMENTO DAS LAJES

L1 (230 x 230 x 12)

peso: 1,59 tf



L2 (150 x 230 x 12)

peso: 1,03 tf

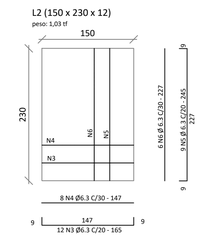


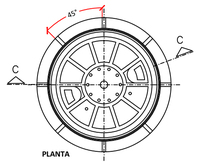
TABELA DE QUANTIFICAÇÃO - POÇO DE VISITA - EXCLUSIVE CHAMINÉ

PV	X (m)	Y (m)	ESCAVAÇÃO MANUAL (m³)	APILOAMENTO (m²)	LASTRO DE BRITA (m³)	CONCRETO MAGRO (m³)	FORMA (m²)	FERRAGEM (kg) CA 50	FERRAGEM (kg) CA 60	FERRAGEM (kg) TOTAL	CONCRETO FCK 20 MPa (m³)	REATERRO APILOADO (m³)	ALVENARIA (m³)	REVESTIMENTO (m²)
1*	1,90	1,90	1,30	8,00	1,02	1,74	2,72	60,00	8,00	68,00	0,64	1,15	12,60	11,40
2*	1,90	2,60	1,50	10,00	1,24	2,27	3,10	51,00	11,00	62,00	0,83	1,32	14,70	13,50
3*	1,90	3,40	1,70	12,00	1,59	2,86	3,53	84,00	12,00	96,00	1,05	1,57	17,10	15,90
4*	1,90	4,90	2,20	16,00	2,11	3,98	4,34	108,00	17,00	125,00	1,46	2,00	21,60	20,40
5**	1,90	6,50	3,40	20,00	2,65	5,18	5,21	173,00	19,00	192,00	1,90	2,45	35,20	33,60
6**	1,90	8,70	4,20	26,00	3,46	6,82	6,40	190,00	27,00	217,00	2,51	3,07	44,00	42,40

* REFERENTE A H=1,90m e h=1,50m

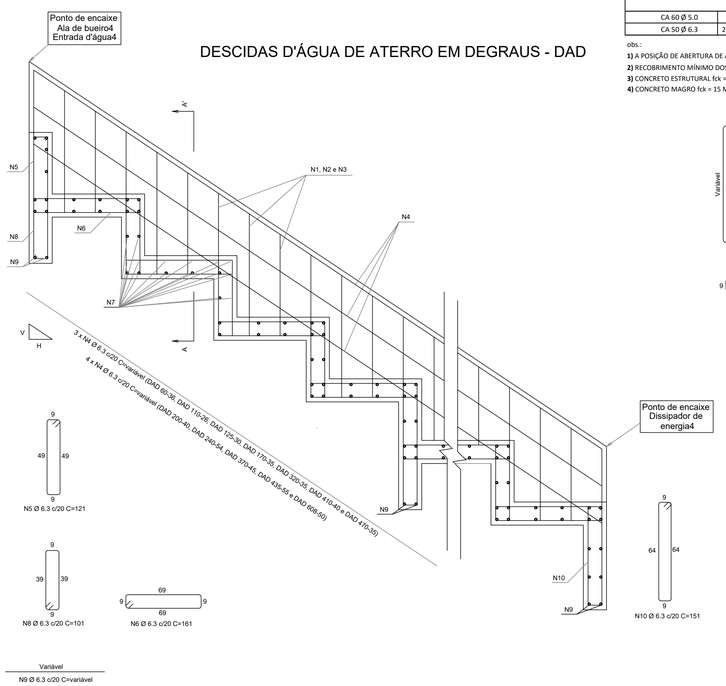
** REFERENTE A H=2,50m e h=2,00m

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO ARTICULADO



- CARGA MÁXIMA GARANTIDA NO CENTRO DO TAMPÃO 7200kg
- O TAMPÃO DEVERÁ SER ARTICULADO C/ O QUADRO.

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD



Detalhe da armadura

Sem escala

Quadro de armaduras (Aço CA-50)										
Descida d'água	N1 (kg/m)	N2 (kg/m)	N3 (kg/m)	N4 (kg/m)	N5 (kg/m)	N6 (kg/m)	N7 (kg/m)	N8 (kg/m)	N9 (kg/m)	N10 (kg/m)
DAD 60-36	3,2228	1,4487	2,9459	2,9083	2,0000	2,6612	4,7252	0,5565	0,2292	0,2773
DAD 110-26	3,4998	1,9813	2,6902	2,9083	2,8001	3,7257	7,1862	0,7791	0,3761	0,3883
DAD 125-30	3,7580	2,1411	2,7887	2,9083	3,2001	4,2579	7,9245	0,8904	0,4202	0,4437
DAD 170-35	4,3652	2,6204	2,9165	2,9083	4,0001	5,3224	10,1394	1,1130	0,5524	0,5546
DAD 200-40	4,8126	2,9400	3,0443	3,8778	4,8001	6,3869	11,6160	1,3356	0,6406	0,6656
DAD 240-54	5,6008	3,3661	3,4065	3,8778	5,6001	7,4514	13,5848	1,5582	0,7581	0,7765
DAD 320-35	5,9630	4,2183	2,9165	2,9083	7,2001	9,5803	17,5225	2,0033	0,9932	0,9984
DAD 370-45	6,7513	4,7509	3,1721	3,8778	8,0001	10,6448	19,9835	2,2259	1,1401	1,1093
DAD 435-55	7,6993	5,4433	3,4278	3,8778	9,6002	12,7738	21,9523	2,6711	1,2577	1,3312
DAD 470-35	7,5608	5,8161	2,9165	2,9083	10,0002	13,3060	24,9055	2,7824	1,4340	1,3866
DAD 608-50	9,4143	7,2861	3,3000	3,8778	12,8002	17,0317	31,6979	3,5615	1,8395	1,7749

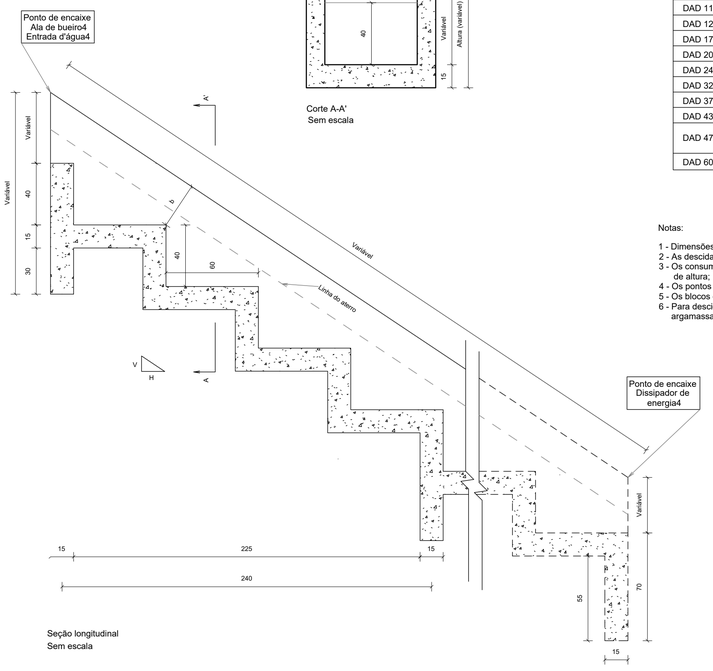
Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As descidas d'água de aterro em degraus devem atender aos requisitos da norma DNT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água, alas de bueiros e dissipadores de energia;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2,40 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico;
7 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo da armadura de 3 cm.

de altura;

Corte A-A'

Sem escala



Seção longitudinal

Sem escala

Consumos médios[3]									
Descida d'água	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	Capacidade de vazão (m3/s)	Escavação (m3/m)	Apiloamento (m2/m)	Fôrma (m2/m)	Aço CA-50 (kg/m)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m3/m)
DAD 60-36	EDA	60	36	0,5361	0,4716	0,6801	2,8748	20,9752	0,3258
DAD 110-26	BSTC 60	110	26	0,4343	0,6183	1,0849	2,7747	26,3350	0,4210
DAD 125-30	BSTC 80	125	30	0,8800	0,7471	1,2063	3,0246	28,7329	0,4663
DAD 170-35	BSTC 100	170	35	1,5300	1,0698	1,5706	3,4945	34,4924	0,5856
DAD 200-40	BSTC 120	200	40	2,4200	1,3472	1,8135	3,8744	40,1194	0,6691
DAD 240-54	BSTC 150	240	54	4,2200	1,9574	2,1373	4,6743	45,9803	0,7981
DAD 320-35	BDTC 100	320	35	3,0700	1,8969	2,7850	4,3941	54,3040	0,9432
DAD 370-45	BDTC 120	370	45	4,8400	2,5667	3,1898	5,0939	61,6559	1,0864
DAD 435-55	BDTC 150	435	55	8,4500	3,4491	3,7160	5,8837	70,0344	1,2653
DAD 470-35	BTTC 100 BSCC 150 x 150	470	35	4,7000	2,7241	3,9994	5,2936	73,0165	1,3007
DAD 608-50	BSCC 200 x 200	608	50	9,6400	4,4331	5,1166	6,7212	92,5839	1,6657

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As descidas d'água de aterro em degraus devem atender aos requisitos da norma DNT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água, alas de bueiros e dissipadores de energia;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2,40 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico.

AGESUL

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE AREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

TÍTULO: PROJETO BÁSICO

PLANTA GERAL - DRENAGEM

FOLHA: 28/30

ESCALA: INDICADAS

DATA: ABRIL/2025

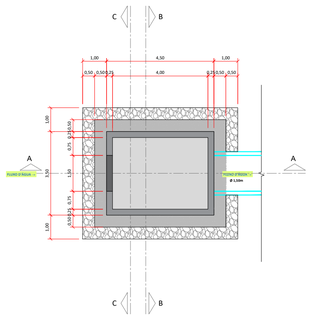
REVISÃO: JANEIRO/2026

DESENHO: EQ. TÉCNICA

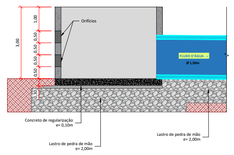
NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

PROJETO TIPO - EXTRAVASOR TIPO MONGE BACIA 01

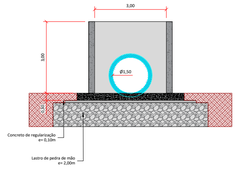
PLANTA BAIXA



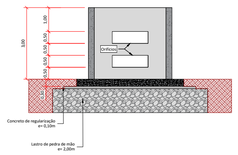
CORTE A-A



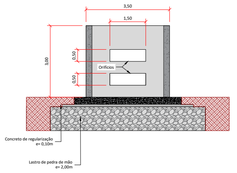
CORTE B-B



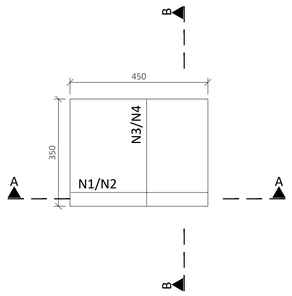
CORTE C-C



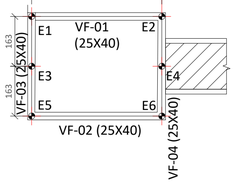
VISTA FRONTAL



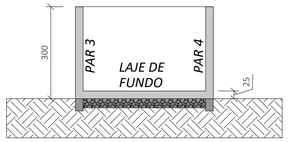
LAJE DE FUNDO
ESC 1:100



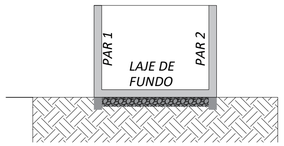
PLANTA DE LOCAÇÃO DA FUNDAÇÃO
ESC 1:100



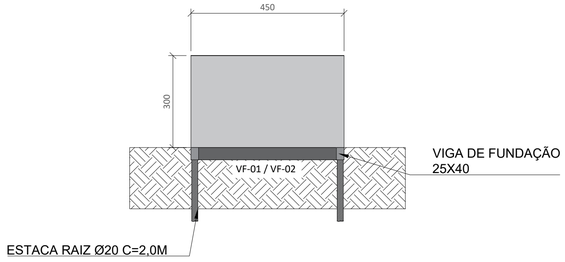
CORTE A-A
ESC 1:100



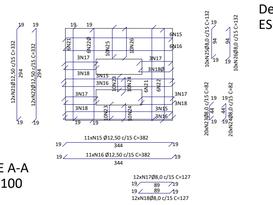
CORTE B-B
ESC 1:100



VISTA FRONTAL - *PAR - 1/2*
ESC 1:100

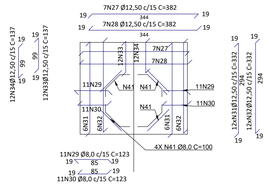


ARMAÇÃO - *PAR - 3*
ESC 1:100

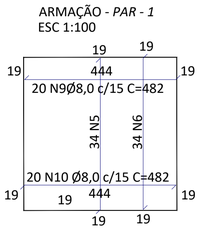


Detalhe - Reforço da abertura
ESC 1:100

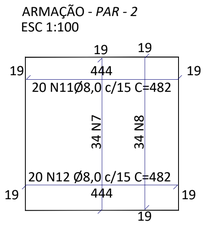
ARMAÇÃO - *PAR - 4*
ESC 1:100



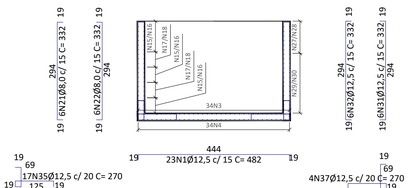
ARMAÇÃO - *PAR - 1*
ESC 1:100



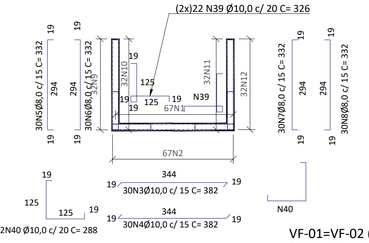
ARMAÇÃO - *PAR - 2*
ESC 1:100



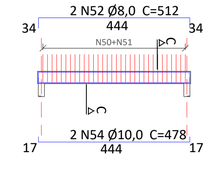
CORTE A-A
ESC 1:100



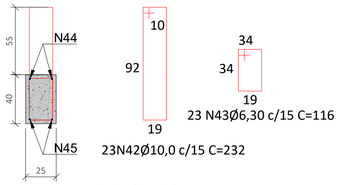
CORTE B-B
ESC 1:50



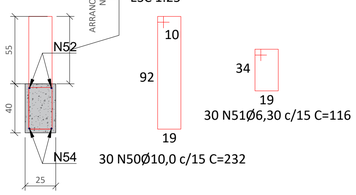
VF-01=VF-02 (25X40)
ESC 1:100



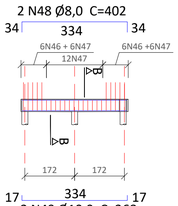
CORTE A-A
ESC 1:25



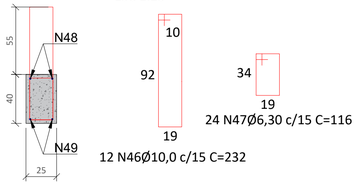
CORTE C-C
ESC 1:25



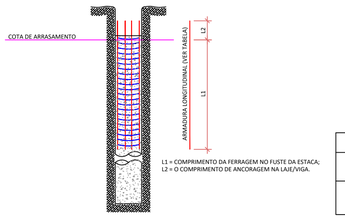
VF-04 (25X40)
ESC 1:100

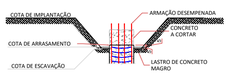


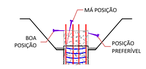
CORTE B-B
ESC 1:25



ARMADURA DAS ESTACAS RAIZ 6XØ20
ESC 1:100







COORDENADAS ESTACA RAIZ		
N	NORTE	ESTE
E1	7.539.151,741	256.686,272
E2	7.539.150,703	256.681,894
E3	7.539.155,341	256.685,419
E4	7.539.154,316	256.681,037
E5	7.539.158,942	256.684,566
E6	7.539.157,904	256.680,187

ESTACAS DO TIPO "RAIZ" E1=E2=E3=E4=E5=E6				TABELA DE FERRAGENS					
SIMBOLOGIA	Ø FUSTE (mm)	COMPRIMENTO ÚTIL DA ESTACA (M)	QUANTIDADE (UN)	FERRAGEM LONGITUDINAL			TRANSVERSAL/ESTRIBO		
				QUANT. DE BARRAS	L1 (m)	L2 (m)	Ø (cm)	ESPAÇO (cm)	COMP. (cm)
							ESTRIBO Ø6,30mm		
	200	2.00	6	6Ø20.0mm	2,00	0,25	13Ø6.3 c/15cm		63cm

TABELA DE AÇO - EXTRAVASOR MONGE					
AÇO	POS.	BIT. (mm)	QTD.	UNIT. (cm)	TOTAL (cm)
CA-50	N1	12,5	23	482	11086
	N2	16,0	23	482	11086
	N3	10,0	30	382	11460
	N4	10,0	30	382	11460
	N5	8,0	30	332	9960
	N6	8,0	30	332	9960
	N7	8,0	30	332	9960
	N8	8,0	30	332	9960
	N9	8,0	20	482	9640
	N10	8,0	20	482	9640
	N11	8,0	20	482	9640
	N12	8,0	20	482	9640
	N15	12,5	11	382	4202
	N16	12,5	11	382	4202
	N17	8,0	12	127	1524
	N18	8,0	12	127	1524
	N21	12,5	12	294	3528
	N22	12,5	12	294	3528
	N23	8,0	20	82	1640
	N24	8,0	20	82	1640
	N25	8,0	10	132	1320
	N26	8,0	10	132	1320
	N27	12,5	7	382	2674
	N28	12,5	7	382	2674
	N31	12,5	12	332	3984
	N32	12,5	12	332	3984
	N33	12,5	12	137	1644
	N34	12,5	12	137	1644
	N35	12,5	17	270	4590
	N36	16,0	17	232	3944
	N37	12,5	4	270	1080
	N38	16,0	4	232	928
	N39	10,0	44	326	14344
	N40	10,0	44	288	12672
	N41	8,0	4	100	400
	N42	10,0	23	232	5336
	N43	6,3	23	116	2668
	N44	8,0	2	412	824
	N45	10,0	2	378	756
	N46	10,0	12	232	2784
	N47	6,3	24	116	2784
	N48	8,0	2	402	804
	N49	10,0	2	368	736
	N50	10,0	30	232	6960
	N51	6,3	30	116	3480
	N52	8,0	2	512	1024
	N54	10,0	2	478	956
	N56	8,0	2	216	432
	N57	8,0	2	216	432
	N58	8,0	4	116	464

RESUMO DE AÇO - EXTRAVASOR					
AÇO	BIT. (mm)	M.ESP (kg/m)	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)	PESO +10% (kg)
CA-50	12,5	0,963	488,200	470,137	517,150
	10,0	0,617	674,640	416,253	457,878
	8,0	0,395	917,480	362,405	398,645
	6,3	0,245	89,320	21,883	24,072
PESO TOTAL (kg)					
CA-50	1397,745				

RESUMO DE AÇO - ESTACA					
AÇO	BIT. (mm)	M.ESP (kg/m)	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)	PESO +10% (kg)
CA-50	20,0	2,466	81,000	199,746	219,721
	6,3	0,245	49,140	12,039	13,243

Montagem e desmont. formas em chapa	75,50	m²
Concreto usinado fck 25 MPa	15,69	m³
Concreto magro	6,19	m³
Enrocamento de pedra de mão	71,50	m³
Estaca DN 200 mm	12,00	m

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS

LOCAL: MS-473 KM 40+400

QUADRO DE ÁREAS

AUTORES DO PROJETO

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO ESTRUTURAL - EXTRAVASOR TIPO MONGE BACIA 01

FOLHA: 29/30

ESCALA: 1:175

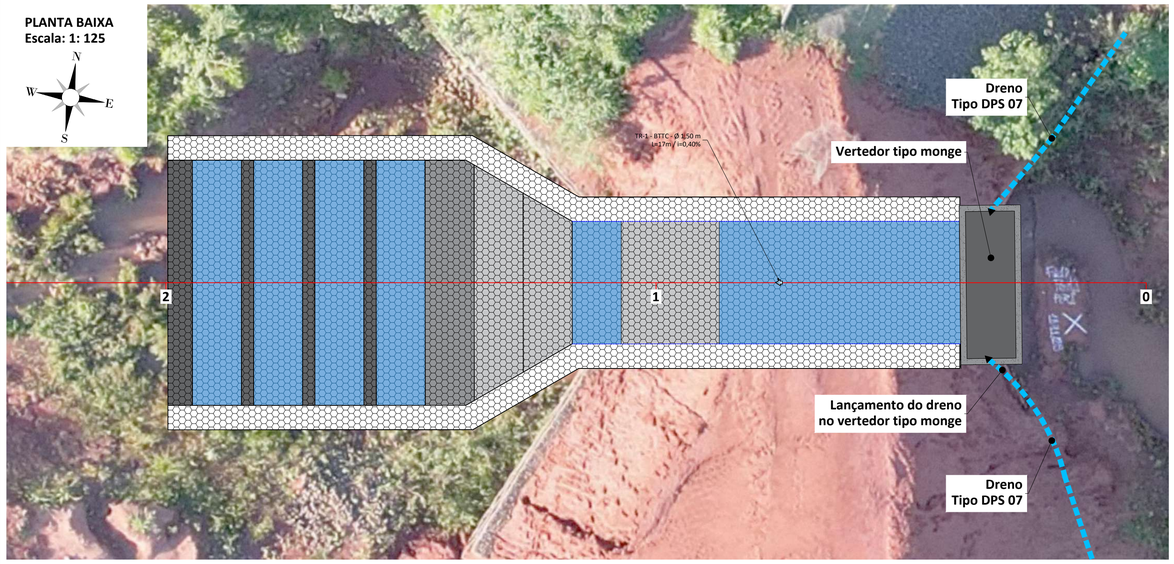
DATA: ABRIL/2025

REVISÃO: JANEIRO/2026

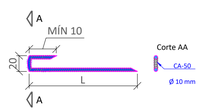
DESENHO: EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

PLANTA BAIXA
Escala: 1: 125

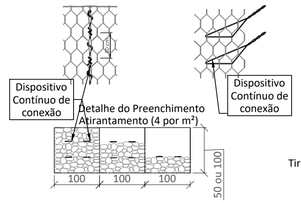


DETALHE 1: GRAMPO DE FIXAÇÃO
ESC: S/ESC

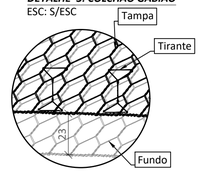


* O comprimento "L" será variável entre 0,60m à 1,50m, em função da resistência do solo.

DETALHE 2: COSTURA E ATIRANTAMENTO
ESC: S/ESC

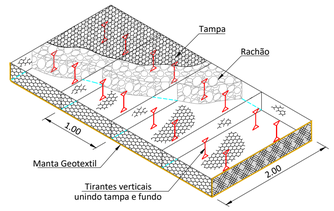


DETALHE 3: COLCHÃO GABIÃO
ESC: S/ESC



Tirantes verticais unindo tampa e fundo
(Dois a cada metro quadrado)

Detalhe : Tirantes verticais
Sem Escala



Especificação - Manta Geotêxtil

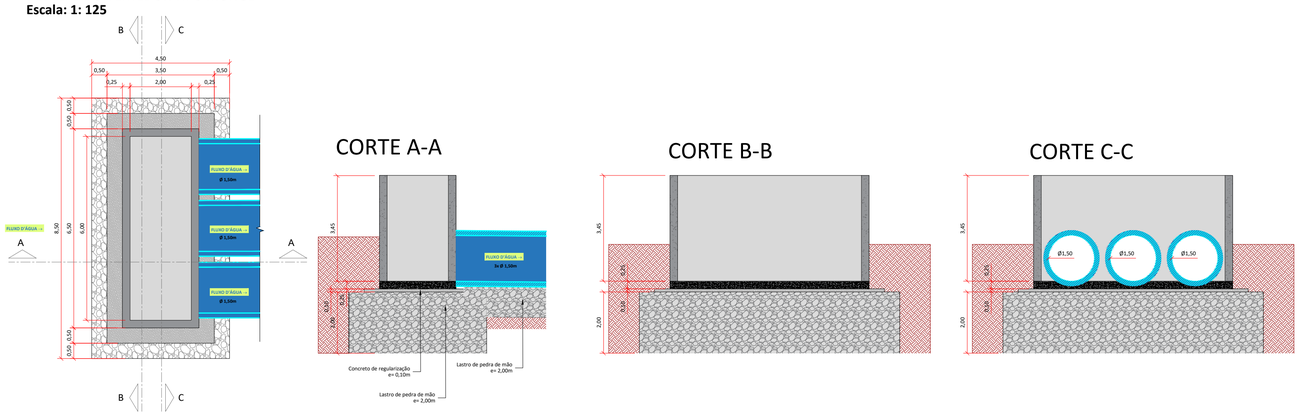
Descrição	Geotêxtil nãotecido 100% poliéster, agulhado e consolidado térmicamente por calandragem.		
Propriedades	Resistência longitudinal à tração (Faixa larga)	10,00 kN/ m	ASTM D 4595 NBR ISO 10319
	Alongamento (Faixa larga)	50,00 %	
	Resistência ao puncionamento CBR	1,50 kN	ASTM D 6241 / NBR 12236
	Permeabilidade normal	0,20 cm/s	ASTM D 4491 / NBR ISO 11058
	Gramatura	200,00 g/ m²	ASTM D 5261 / NBR ISO 9864
A estabilidade e a segurança da estrutura proposta só podem ser garantidas à longo prazo através da utilização de geossintéticos de alta qualidade e desempenho e que obrigatoriamente atendam às propriedades listadas.			

COLCHÃO GABIÃO

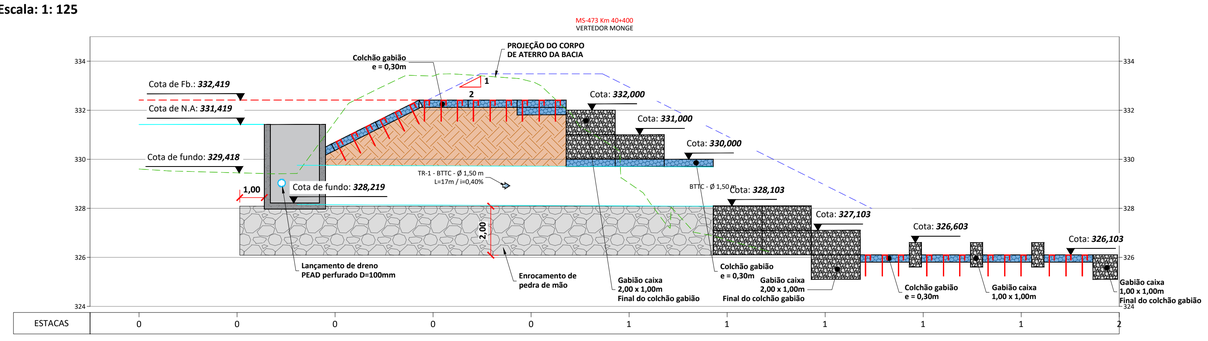
Colchões gabião são confeccionados com malha hexagonal de dupla torção, produzida a partir de arames, no diâmetro externo 3 mm, em conformidade com as normas NBR 8964, NBR 10514 e EN 10223-3, suas características de desempenho são apresentadas abaixo. Os Colchões GABIÃO são subdivididos em células por diafragmas de parede dupla, que reforçam os elementos, aumentando a rigidez das estruturas construídas. Para as operações de montagem (amarração e atirantamento) dos colchões, são necessários dispositivos de conexão.

Ensaio de abrasão	≥100.000	ciclos	NBR 7577 / EN 60229 (Adaptado)
Resistência química em ambiente aquoso	1<pH<14	Consultar tabela de resistência química*	
Força máxima de puncionamento	15.50	kN	ASTM A975 (Adaptado)
Resistência da conexão na borda	21.00	kN/m	ASTM A975 (Adaptado)
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio Kesternich)	<5% de oxidação após 250 ciclos	EN ISO 6988 (0,2 dm³ SO2 para 2 dm³ água) EN 10223-3	
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio de Névoa Salina)	<5% de oxidação após 6000 horas	EN ISO 9227 / EN 10223-3	
Temperatura de fragilidade	-35ºC	NBR 8964 / EN 10223-3	

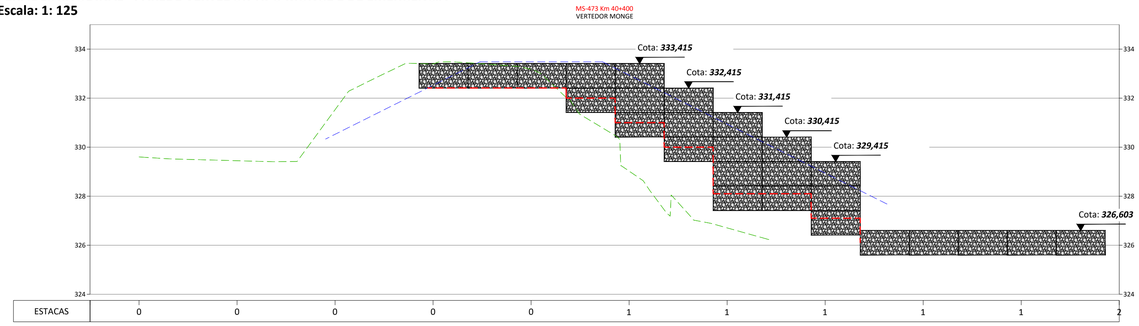
DETALHE DO VERTEDOR TIPO MONGE
Escala: 1: 125



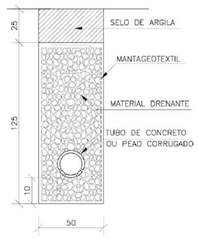
PERFIL LOGITUDINAL - VERTEDOR TIPO MONGE E DE EMERGENCIA
Escala: 1: 125



PERFIL LOGITUDINAL - PAREDE VERTEDOR TIPO MONGE E DE EMERGENCIA
Escala: 1: 125



DETALHE DRENO
DPS 07



Eixo - Vertedor tipo monge			
PONTO	COORDENADAS		ESTACA
	N	E	
1	256.518,2481	7.539.133,9013	0 + 0,000
2	256.498,5091	7.539.130,6806	1 + 0,000
3	256.478,7701	7.539.127,4599	2 + 0,000
4	256.471,4115	7.539.126,2592	2 + 7,460

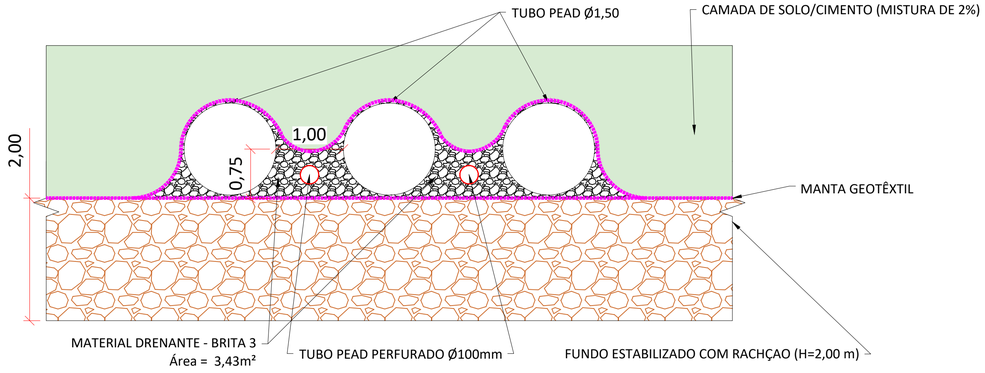
Resumo de quantidades - Galeria		
Tipo	Und	Quant.
Manta geotêxtil	m²	783,02
Material drenante - Brita 03	m³	60,69
Tubo PEAD D=100mm	m	34,00
Pedra rachão	m³	221,50
BTTC D = 1,50 m	m	17,00

Resumo de quantidades - Extravasor monge		
Item	Und.	Quant.
Concreto	m³	19,36
Área de forma	m²	162,00
Pedra rachão	m³	59,50
Aço (CA-50)	kg	170,30
Escavação	m³	127,37
Reaterro	m³	31,90

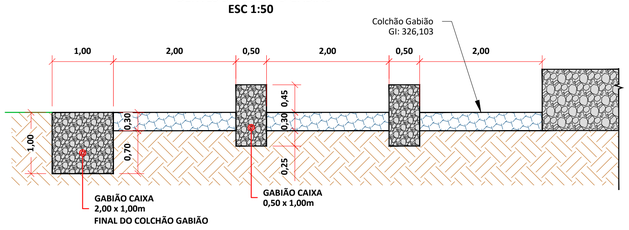
Resumo de quantidades - Gabião		
Tipo	Und	Quant.
Gabião caixa 2 x 1 x 1,00 m	m³	244,00
Gabião colchão espessura 0,30 m	m²	140,00

Resumo de quantidades - Estaca raiz		
Item	Und.	Quant.
Estaca raiz d=200mm	m	14,00
Aço (CA-50)	kg	232,96

DETALHE DO VERTEDOR TIPO MONGE
Escala: 1: 50



DETALHE CONSTRUTIVO DOS DENTES DO COLHÃO GABIÃO
ESC 1:50



AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBRA: RECONFORMAÇÃO DE BACIA, CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO E RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO
CIDADE: NOVA ANDRADINA/MS
LOCAL: MS-473 KM 40+400
QUADRO DE ÁREAS
AUTORES DO PROJETO
PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CNPJ: 15.412.257/0001-28
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA
TÍTULO: PROJETO BÁSICO
PROJETO DRENAGEM - EXTRAVASOR TIPO MONGE
BACIA DE AMORTECIMENTO
FOLHA: 30/30
ESCALA: INDICADAS
DATA: JANEIRO/2026
REVISÃO
DESENHO: EQ. TÉCNICA

NÚMEROS | DESENHOS DE REFERÊNCIA | APROVADO | REVISÃO | DATA | Nº

14 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

15 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este Volume Único para o Projeto Executivo de Engenharia Para Controle e Combate à Erosão do segmento situado no município de Nova Andradina/MS, possui 134 (cento e trinta e quatro) páginas devidamente numeradas, em ordem sequencial crescente, incluindo esta.

Nova Andradina/MS, janeiro de 2026.