



GERANDO DESENVOLVIMENTO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA LOTEAMENTO DENILSON AVELAR

Volume 01-Relatório de Projeto

Maio/2025



GERANDO DESENVOLVIMENTO

Sumário

1	APRESENTAÇÃO	6
2	TOPOGRAFIA	6
2.1	Metodologia	6
2.2	Relação de equipamentos.....	7
2.3	Desenvolvimento dos dados coletados	7
2.4	Rastreamento de posicionamento por ponto preciso (PPP)	7
2.5	Monografia.....	10
3	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	10
3.1	Estudo subleito.....	11
3.2	Estudo e Definição do material para BASE.....	12
4	ESTUDO DE TRÁFEGO	13
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	13
5.1	METODOLOGIA	14
5.2	PARÂMETROS HIDROLÓGICOS.....	15
5.3	CRITÉRIOS DE PROJETO	18
5.3.1	Tempo de retorno	18
5.3.2	Coeficiente de Run-off	19
5.3.3	Intensidade da chuva	20
5.3.3	Tempo de concentração.....	20
5.3.4	Vazão de projeto	21
5.3.5	Área das bacias.....	21
5.3.6	Velocidade máxima de escoamento	21
6	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	22
6.1	Elaboração do Projeto de Terraplenagem	22
6.2	Seção Transversal Tipo.....	22
6.3	Empréstimos	24

6.4	Bota-fora	24
6.5	Cálculo dos Volumes e Diagrama de Massas	25
6.6	Ajustes de Volumes	25
6.7	Determinação das Distâncias de Transporte	25
6.8	Orientações para Execução de Terraplenagem	25
6.9	Notas de serviços	26
6.10	Apresentação dos Resultados.....	31
7	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	31
7.1	Dimensionamento	31
7.2	Estrutura do pavimento	33
7.3	Materiais	34
7.4	DT materiais betuminosos	34
7.5	Dt Material granular.....	35
7.6	Consumo de materiais.....	36
8	PROJETO DE DRENAGEM	37
8.1	Trecho	37
8.2	Extensão.....	37
8.3	Área.....	38
8.4	Escoamento	38
8.5	Intensidade Pluviométrica.....	38
8.6	Vazão	39
8.7	Y/D.....	40
8.8	Velocidade de escoamento (Vd)	43
8.9	Consideração de final do dimensionamento da rede.....	45
1.1	Meio-fio e sarjeta	46



GERANDO DESENVOLVIMENTO

1.2	Galeria de águas pluviais	47
9	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	48
9.1	Sinais de Regulamentação	48
9.2	Placas de endereço	49
9.3	Sinalização horizontal:	50
10	QUADROS COMPLEMENTARES	51
10.1	Resumo quantitativos	51
11	DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIOS DE	
MEDICÃO	54	
11.1	Terraplenagem	55
11.2	Aterro	55
11.3	Base	56
11.4	Pavimentação (TSD)	56
11.5	Pavimentação (Micro revestimento)	57
11.6	Drenagem superficial	58
11.7	Memorial descritivo Rede Pluvial	58
11.7.1	Escavação	58
11.7.2	Processo Mecânico	58
11.7.3	Talude de Valas	59
11.7.4	Largura do Fundo de Vala	59
11.7.5	Escoramento	60
11.7.6	Esgotamento	61
11.7.7	Preparo do Leito	61
11.7.8	Tubos de Concreto	61
11.7.9	Tubos de Concreto Armado	62
11.7.9	Assentamento e Rejuntamento dos Tubos	63
11.7.10	Bocas de Lobo	64
11.7.11	Poços de Visita	64



GERANDO DESENVOLVIMENTO

11.7.2	Aterro.....	65
11.8	Memorial Descritivo Sinalização.....	66
11.8.1	Condições gerais	66
11.8.2	Equipamentos	67
11.9	Sinalização vertical	67
11.9.1	Retrorrefletividade	67
11.9.2	Controle tecnológico.....	68
11.9.3	Medidas	69

1 APRESENTAÇÃO

O Loteamento Denilson Avelar, localizado em Jaraguá-GO, é um empreendimento de caráter social destinado à doação, composto por 325 lotes projetados para atender famílias em situação de vulnerabilidade. O loteamento foi planejado com foco na infraestrutura essencial, como pavimentação, rede de drenagem pluvial, iluminação pública e acessos, proporcionando qualidade de vida aos futuros moradores. Situado em uma área estratégica, o projeto segue as diretrizes do plano diretor do município, garantindo segurança, funcionalidade e sustentabilidade.



Imagem 01- Mapa de Localização do Loteamento– Fonte : Google Earth/2025

2 TOPOGRAFIA

2.1 Metodologia

Os estudos topográficos foram realizados por meio de um processo eletrônico-digital, utilizando equipamentos como GPS (Global Positioning System) e Estação Total. Com os

dados obtidos nos levantamentos planialtimétricos, foram elaboradas plantas cartográficas em arquivos eletrônicos, com o auxílio de softwares específicos para projetos rodoviários, como Autotopo e Autocad. Nessas plantas, a superfície levantada foi restituída e todos os elementos de interesse para o projeto foram representados.

Os estudos também consideraram amarrações às referências oficiais locais para garantir a precisão. Além dos levantamentos de campo, fotografias de satélite foram utilizadas para complementar as análises e o desenvolvimento do projeto.

2.2 Relação de equipamentos

Levantamento planialtimétrico cadastral realizado com Equipamento: Receptor GNSS GeoMax modelo Zenith 25 RTK. Precisão estática horizontal longo - 3 mm + 0.1 ppm e vertical longo - 3,5 mm + 0.4 ppm. Precisão cinemático horizontal - 10 mm + 1 ppm e vertical - 20 mm + 1 ppm.

2.3 Desenvolvimento dos dados coletados

Os dados brutos obtidos pelo rastreamento GNSS foram processados no software Geo max, e os levantamentos planialtimétricos foram desenvolvidos utilizando os softwares específicos AutoCAD e AutoTopo. A partir disso, foram geradas plantas cartográficas em arquivos eletrônicos, onde a superfície levantada foi restituída e todos os elementos relevantes para o projeto foram representados.

Com base na restituição do terreno, foi elaborado o projeto geométrico analítico da via em estudo. Todos os pontos foram apresentados com suas respectivas coordenadas tridimensionais (x, y, z), permitindo a sua materialização precisa em campo.

2.4 Rastreamento de posicionamento por ponto preciso (PPP)



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: Base

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2022/06/17 11:03:31,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2022/06/17 15:22:13,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	GMXZENITH25 NONE
Órbitas dos satélites: ¹	ULTRA-RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,920
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,36 GPS 0,57 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,60 GPS 0,81 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-15° 43' 53,9572"	-49° 20' 35,1067"	607,92	8260050,975	677531,837	-51
Na data do levantamento ⁵	-15° 43' 53,9486"	-49° 20' 35,1092"	607,92	8260051,240	677531,765	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,002	0,005			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	-11,33	Incerteza (m):	0,08
Altitude Normal (m):	619,25		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA):

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

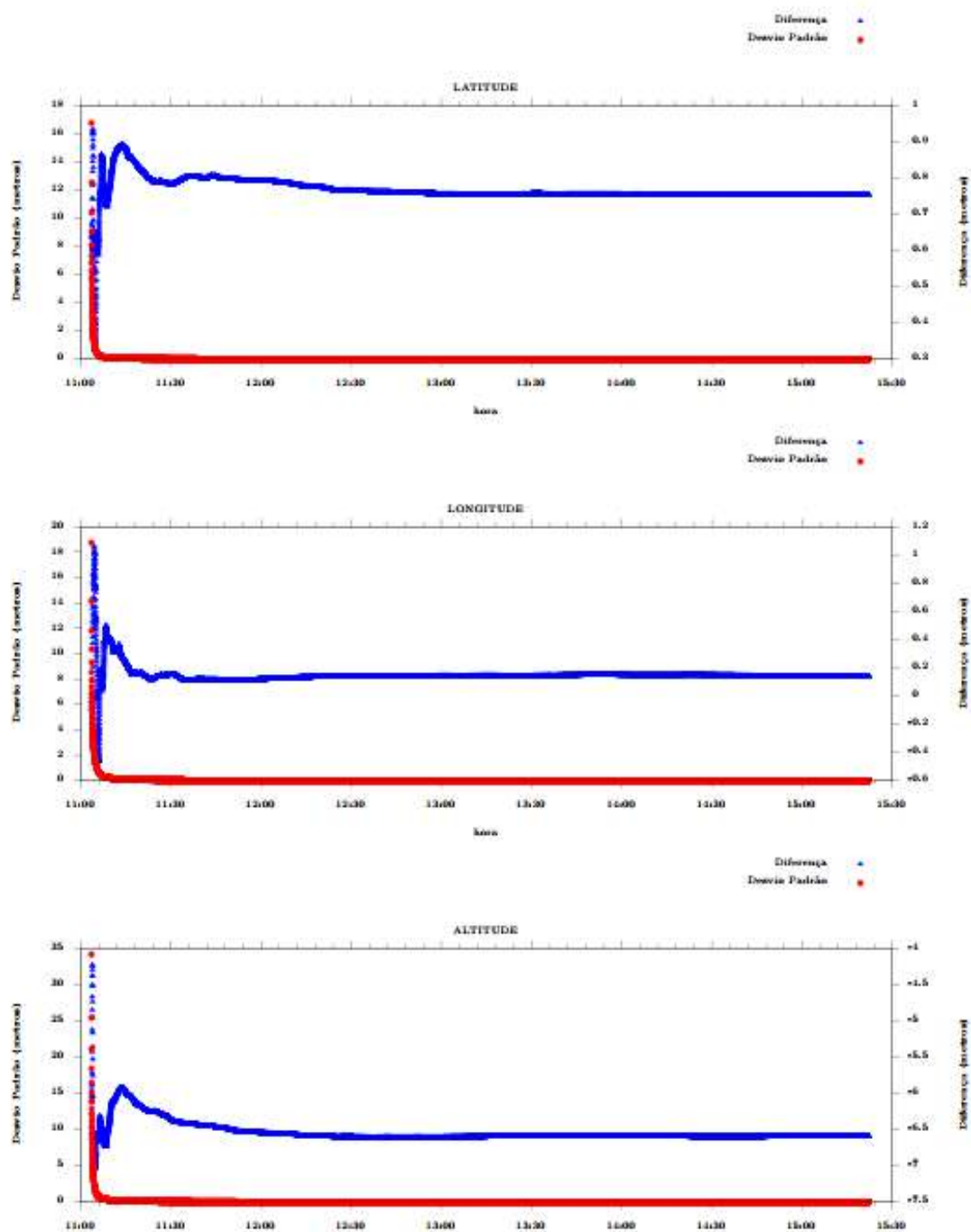
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados coletados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso de aplicativos de processamento CSRS-PPP desenvolvidos pela Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
Base 1860.32m



2.5 Monografia



Imagem 02-Local ponto RN01

3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos foram conduzidos com o objetivo de embasar os projetos de pavimentação e terraplenagem. A análise dos materiais buscou compreender detalhadamente as características dos solos provenientes dos cortes, avaliar as condições do terreno para a execução de aterros e identificar materiais com propriedades adequadas para a pavimentação e demais estruturas da obra. Além disso, foram consideradas as distâncias de transporte, priorizando alternativas economicamente viáveis.

Foi utilizado conforme as seguintes orientações:

- Instruções de Serviço 206- Estudos Geotécnicos
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios - DNIT/IPR-727-2006

- Instruções para Acompanhamento e Análise Estudos e Projetos Rodoviários - DNIT/IPR-739-2010
- Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio - ABNT/NBR-6484-2001
- Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles” - DNER/ME-035-1998
- Agregado graúdo - Adesividade a ligante betuminoso - DNER/ME-078-1994
- Solos - Análise granulométrica por peneiramento - DNER/ME-080-1994
- Agregado - determinação do índice de forma - DNER/ME-086-1994
- Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias - DNER/PRO-381-1998
- Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - DNIT/ES-139-2010
- Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - DNIT/ES-141-2010

3.1 Estudo subleito

Os estudos geotécnicos executados estão detalhados no Anexo 01. Foram realizadas escavações para a execução dos ensaios SPT (Standard Penetration Test) e CBR (California Bearing Ratio).



Imagem 03- Localização pontos de ensaios.

Conforme os estudos realizados, constatou-se que o trecho não apresenta solos com baixa capacidade de suporte, eliminando a necessidade de substituição de material ou tratamento/estabilização dos solos do subleito. As sondagens executadas no subleito também incluíram a análise dos materiais dos cortes, visando sua classificação e distinção quanto à natureza do material de escavação, permitindo assim a avaliação e seleção dos equipamentos adequados para as atividades de terraplenagem.

Conforme observado nos boletins de sondagens do subleito, não foi identificada a presença de solo mole e solos saturados no trecho estudado, e o nível do lençol freático não foi atingido.

3.2 Estudo e Definição do material para BASE

A escolha da Brita Graduada Simples (BGS) como material de base para a pavimentação se justifica por diversos fatores técnicos, normativos e logísticos. A proximidade de uma pedreira licenciada, localizada a apenas 17,4 km da obra, proporciona uma logística eficiente, reduzindo os custos de transporte e assegurando um fornecimento contínuo de material. Em contrapartida, a cascalheira licenciada mais próxima está a 50 km da cidade, o que resultaria em um aumento significativo no custo de transporte. Além disso, a utilização de uma cascalheira distante poderia abrir margem para que a empresa buscasse material em fontes não licenciadas, gerando lucro indevido e infringindo as normas ambientais e legais.

O Manual de Pavimentação do DNT e as diretrizes da GOINFRA reforçam que a escolha do material de base deve considerar a proximidade da fonte, a qualidade do material e a viabilidade econômica, sempre priorizando critérios técnicos que assegurem a durabilidade e o desempenho da via. A BGS atende plenamente a esses requisitos, destacando-se como uma solução sustentável e alinhada às normas técnicas aplicáveis.

Além disso, é importante mencionar que, em muitos casos, o cascalho disponível não atende aos parâmetros técnicos exigidos pelo projeto, sendo necessário o uso de cimento para sua melhoria, o que eleva ainda mais os custos. A utilização da BGS evita esse tipo de intervenção adicional, garantindo maior eficiência no processo.

Portanto, a escolha da BGS foi a mais vantajosa para o projeto, considerando a qualidade superior do material, a proximidade da fonte, o custo-benefício e o respeito ao meio

ambiente. Para a curva granulométrica, foram utilizados os ensaios fornecidos pela pedreira indicada no projeto, assegurando que o material atenda integralmente às especificações técnicas exigidas.

Para os estudos referente ao material do BGS foi utilizados os ensaios fornecidos pela pedreira mais próxima (anexo 03).

4 ESTUDO DE TRÁFEGO

Conforme Manual de pavimentação da GOINFRA, foi considerado para o dimensionamento o Tráfego leve:

Tráfego Leve: Tráfego característico de ruas essencialmente residenciais para as quais previsto o tráfego regular de ônibus. podendo existir, ocasionalmente a passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 50 por dia na faixa de tráfego mais solicitada caracterizado por um número "N" típico de 10×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O presente projeto visa ao dimensionamento dos elementos de drenagem do Loteamento Residencial Denílson Avelar, localizado no município de Jaraguá, estado de Goiás, na bacia do Rio Tocantins e microbacia do Rio das Almas. O loteamento situa-se aproximadamente nas coordenadas geográficas UTM 677420,13, 8260245,41, na área central do município e a noroeste do perímetro urbano.

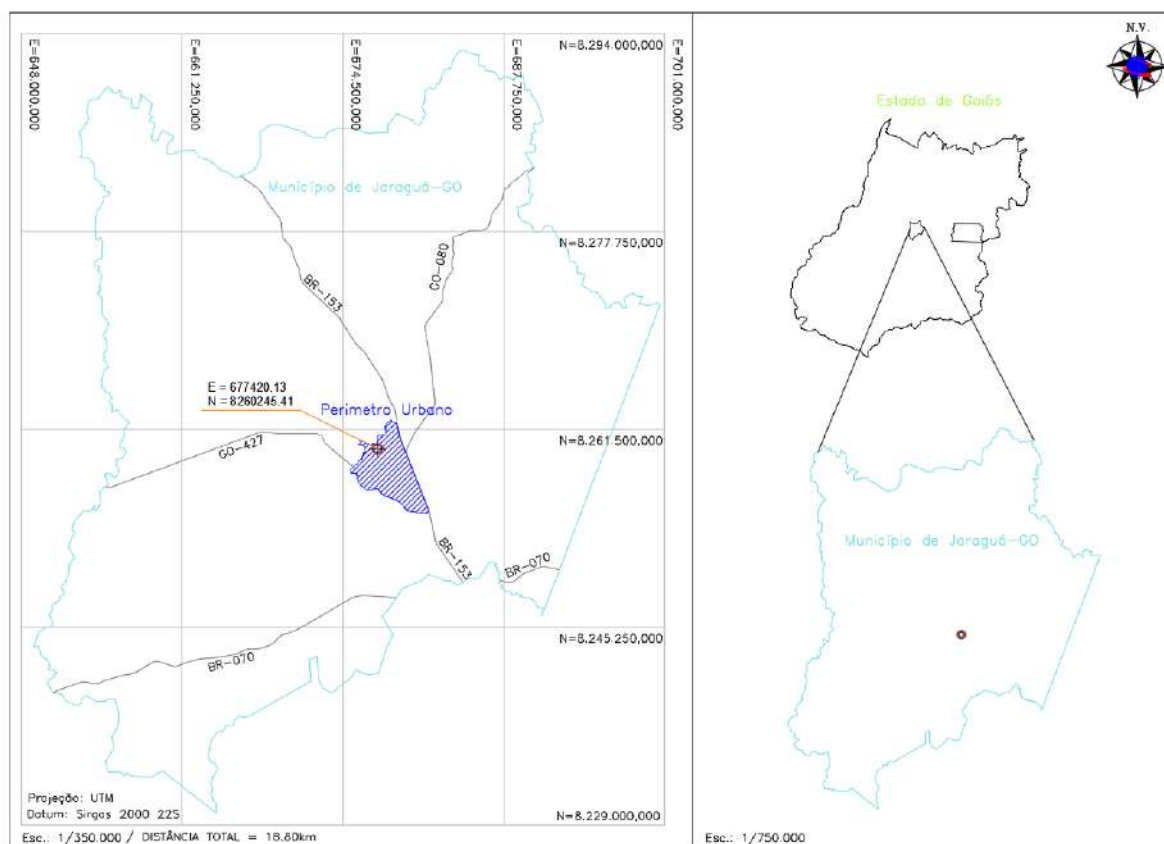


Figura 1 – Croqui de localização. Próprio autor.

O Loteamento Residencial Denílson Avelar representa um passo significativo no desenvolvimento urbano da região, contribuindo para a expansão habitacional social e o bem-estar da comunidade local. O projeto de drenagem é fundamental para assegurar um desenvolvimento sustentável e a longevidade das obras.

O objetivo principal deste estudo é dimensionar os elementos de drenagem do loteamento, garantindo uma gestão eficiente das águas pluviais. Os elementos a serem dimensionados incluem galerias de águas pluviais, sarjetas, bocas de lobo e elementos de dissipação. Entre os objetivos secundários, destacam-se a minimização da erosão do solo e a garantia da segurança e conforto dos futuros moradores.

5.1 METODOLOGIA

A metodologia será dividida nas etapas de coletas de dados pluviométricos, topográficos e geológicas da região e posteriormente sua utilização no dimensionamento de acordo com as instruções do IP – 03 GOINFRA – Estudos Hidrológicos, pelo método racional, assim como em outras normas e diretrizes pertinentes, tais como:

- DERGO – IS-04 Hidrologia
- DNIT – Manual de Hidrologia Básica – 2006
- DER-SP – IP – DE – H00/001 – 2005

5.2 PARÂMETROS HIDROLÓGICOS

Para determinação da intensidade pluviométrica crítica foram utilizados os dados da estação pluviométrica 1549003 disponibilizados pela Agência Nacional de Abastecimento, com informações que vão de 1965 até 2023, abaixo segue uma tabela resumo do tratamento destes dados:

Mês	Precipitação Mínima (mm)	Precipitação Média (mm)	Precipitação Máxima (mm)	Mín. Precipitação Diária (mm)	Máx. Precipitação Diária (mm)	Dias de Chuva (Mín.)	Dias de Chuva (Média)	Dias de Chuva (Máx.)
Janeiro	25	288,2	757,9	10	100,4	3	17	27
Fevereiro	86,4	260,62	523	28,4	174,6	6	15	25
Março	81,5	219,6	447,5	16,6	132,1	7	14	23
Abril	0	120,14	362,5	0	120	0	8	15
Maio	0	22,96	159,1	0	62,4	0	2	6
Junho	0	8,7	79,6	0	56,8	0	1	5
Julho	0	2,99	52	0	52	0	1	3
Agosto	0	10,05	71,2	0	48,8	0	1	5
Setembro	0	42,52	131,2	0	67,2	0	4	10
Outubro	10,2	153,95	384,4	10,2	100,2	1	10	20
Novembro	51,8	218,75	433,4	16,2	122,6	5	13	21
Dezembro	97,5	311,54	787,3	23,6	152,6	6	16	27

Tabela 01 – Resumo da precipitação pluviométrica em Jaraguá Goiás – Próprio autor

Os dados de precipitação mensal são essenciais para entender o comportamento das chuvas na região. Eles fornecem informações sobre a quantidade de chuva que pode ser esperada em diferentes períodos do ano.

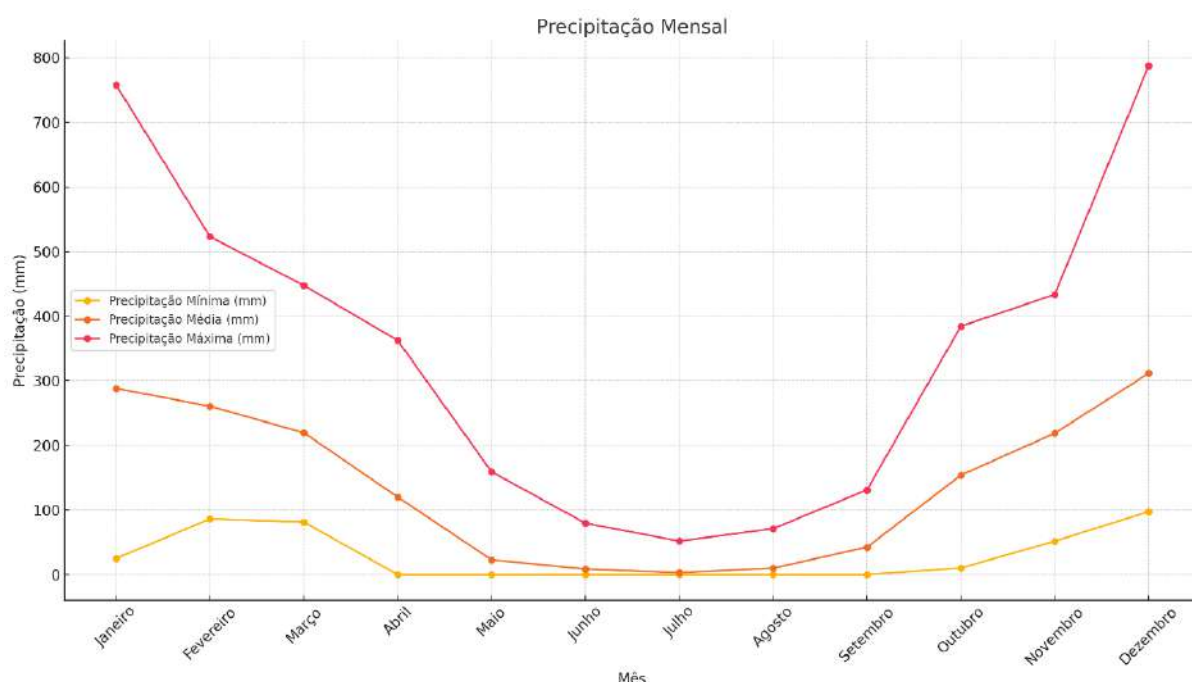


Figura 02 – Precipitação mensal acumulado ao longo do ano. Próprio autor.

Esses dados indicam a variação na quantidade de chuva ao longo do ano. A precipitação mínima representa os valores mais baixos registrados, enquanto a média dá uma visão geral da precipitação típica, e a máxima mostra os extremos que precisam ser considerados para garantir a segurança e a eficácia do sistema de drenagem. Pode-se observar que os meses de janeiro e dezembro apresentam os maiores índices de precipitação máxima e maior quantidade de dias chuvosos conforme histograma abaixo:

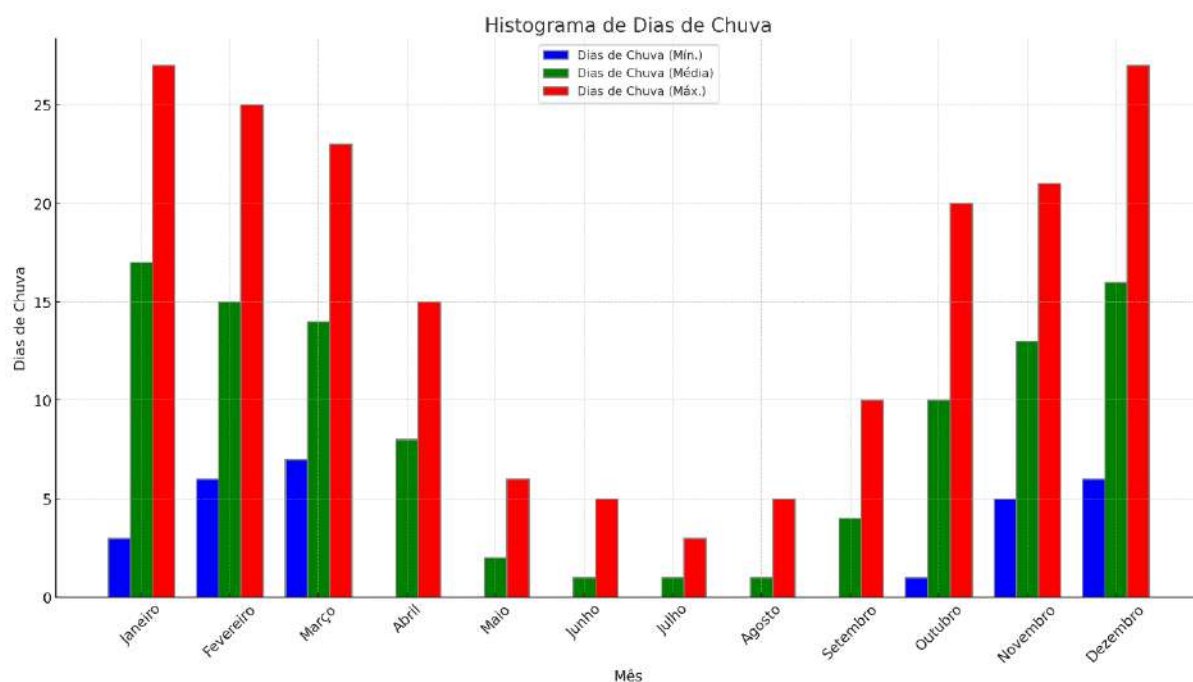


Figura 03 – Histograma de dias de chuva ao longo do ano. Próprio autor.

É possível ainda analisar o dia com maior intensidade pluviométrica acumulada ao longo de 24 horas, abaixo segue gráfico com a precipitação máxima de um único dia de cada mês ao longo do ano, entretanto somente pelos dados coletados não é possível dizer a duração real da chuva que provocou a precipitação mais alta, podendo haver ainda variações por regiões dentro da área urbana do próprio município.

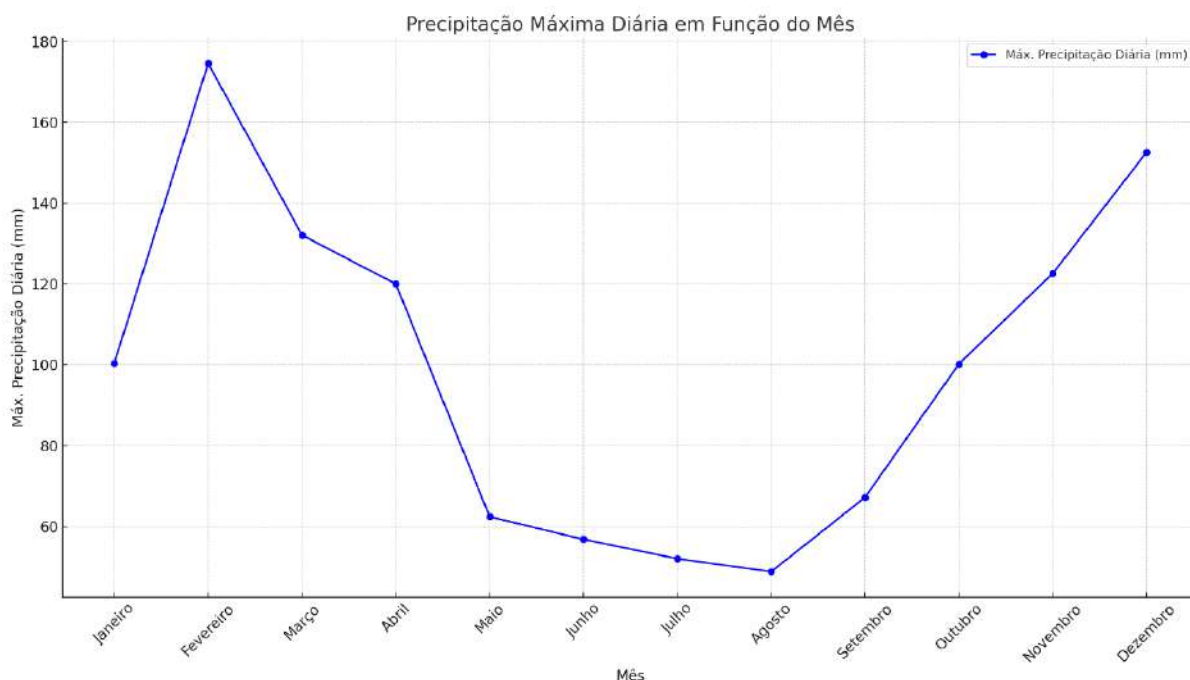


Figura 04 – Precipitação máxima de um dia em função dos meses. Próprio autor

5.3 CRITÉRIOS DE PROJETO

5.3.1 Tempo de retorno

O período de retorno, também conhecido como tempo de recorrência, é um conceito fundamental na engenharia hidrológica. Refere-se ao intervalo médio de tempo entre eventos de chuva de igual ou maior magnitude. Por exemplo, um período de retorno de 10 anos significa que, em média, um evento de precipitação dessa magnitude ou maior ocorre uma vez a cada 10 anos.

Para o Loteamento Residencial Denílson Avelar, será utilizado um período de retorno de 10 anos para o dimensionamento dos elementos de drenagem. Normas e manuais técnicos frequentemente recomendam períodos de retorno de 10 anos para drenagem superficial/subsuperfície e um período de retorno de 10 anos oferece um bom compromisso entre a segurança e os custos de implementação e manutenção do sistema de drenagem.

A tabela abaixo, baseada no Instrução de Projetos Rodoviários da GOINFRA, apresenta as recomendações para períodos de retorno de acordo com os tipos de elementos de drenagem.

ESPÉCIE	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)
Bueiros de Grotta e Drenagem Superficial	5 a 10 anos
Drenagem Sub-superficial	10 anos
Bueiros Tubulares	como canal: 15 anos
	como orifício: 25 anos
Bueiros Celulares	como canal: 25 anos
	como orifício: 50 anos
Pontilhão	50 anos
Ponte	100 anos

Tabela 02 – Período de retorno. IP 03 – GOINFRA.

5.3.2 Coeficiente de Run-off

O coeficiente de runoff é uma medida que quantifica a fração da precipitação que contribui para o escoamento superficial em uma bacia hidrográfica, em vez de ser absorvida pelo solo ou evaporar. Ele varia entre 0 e 1, onde:

0 - Indica que toda a água da precipitação é absorvida pelo solo e não há escoamento superficial.

1 - Indica que toda a precipitação resulta em escoamento superficial imediato, sem infiltração.

O coeficiente de runoff é utilizado para estimar o volume e a intensidade do escoamento superficial, ajudando no dimensionamento de sistemas de drenagem.

Para coberturas conhecidas na literatura são considerados os seguintes valores:

Uso do Solo/Cobertura	Coeficiente de Runoff (C)
Áreas naturais (florestas, campos)	0,10 - 0,30
Pastagens (sem manejo intensivo)	0,25 - 0,50
Áreas urbanas (residenciais)	0,30 - 0,60
Áreas urbanas (com pavimentação)	0,70 - 0,95
Áreas industriais	0,60 - 0,90
Pavimentos asfaltados	0,70 - 0,85
Pavimentos de concreto (Portland)	0,80 - 0,95

Tabela 03 – Coeficiente de Run-Off. IP 03 – GOINFRA.

Para este projeto foi adotado 0,80 para área de influência para cada dispositivo para fins de simplificação e adoção da situação mais desfavorável.

5.3.3 Intensidade da chuva

Para determinação da intensidade pluviométrica utilizada no projeto de drenagem, utilizou-se os dados obtidos pelo software livre pluvio para o estado de Goiás. Através deste, foram obtidas as curvas IDF (Intensidade-Duração-Frequência) com as respectivas intensidades pluviométricas da região.

Parâmetro	Valor
K	1106,879
a	0,1485
b	12
c	0,7599

Tabela 04 – Parâmetros da equação IDF. Plúvio 2.1.

5.3.3 Tempo de concentração

É o período de tempo que se inicia com a precipitação, até que toda a bacia hidrográfica envolvida comece a contribuir para a seção analisada. Representa o tempo necessário para que a partícula de água com o percurso mais longo alcance a seção em questão. No Método Racional, o tempo de duração da chuva deve ser ajustado para corresponder ao tempo de concentração da bacia.

O Tempo de Concentração é constituído de duas parcelas:

$$T_c = t_i + t_p$$

onde,

T_c = tempo de duração em minutos;

t_i = tempo de escoamento superficial, em minutos;

t_p = tempo de percurso dentro da galeria, em minutos.

O valor mínimo para t_i foi de 10 minutos.

O tempo de percurso, t_p , foi definido em função das características hidráulicas, sendo:

$$t_p = L/60 V$$

onde:

L = comprimento do trecho, em m;

V = velocidade, em m/s.

5.3.4 Vazão de projeto

A vazão de projeto é calculada para estimar o fluxo máximo de água em uma bacia hidrográfica durante um evento de precipitação. Esse método é amplamente utilizado para dimensionar sistemas de drenagem.

Fórmula

A fórmula básica para calcular a vazão de projeto pelo Método Racional é:

$$Q = C \times I \times A$$

onde:

- Q = Vazão de projeto (m^3/s ou L/s)
- C = Coeficiente de runoff (adimensional), que representa a fração da precipitação que contribui para o escoamento superficial.
- I = Intensidade da chuva (mm/h), que é a taxa de precipitação média durante o período de duração da chuva.
- A = Área da bacia hidrográfica (ha ou km^2), que é a área total que contribui para o escoamento.

5.3.5 Área das bacias

As áreas de contribuição de cada trecho da rede foram determinadas pela análise da topografia obtidas a partir do levantamento planialtimétrico da área em estudo, onde se observou a declividade do terreno e implantação das vias, as áreas estão destacadas em projeto.

5.3.6 Velocidade máxima de escoamento

A velocidade de projeto é uma medida da taxa de escoamento da água em superfícies de drenagem, como ruas, calçadas e canais. Ela é importante para garantir que a água seja adequadamente conduzida e não cause problemas como alagamentos ou erosão. Em projetos

de drenagem, a velocidade de escoamento deve ser controlada para evitar danos à infraestrutura e garantir a eficiência do sistema.

Tipo de Superfície	Velocidade Mínima (m/s)	Velocidade Máxima (m/s)
Superfície de Concreto	0,5	4,5

Tabela 05 – Velocidade de projeto. Manual de hidrologia básica do DNIT.

- **Velocidade Mínima:** Para garantir um fluxo eficiente e evitar o acúmulo de água e sedimentos, a velocidade mínima recomendada é 0,5 m/s.
- **Velocidade Máxima:** De acordo com o manual de drenagem do DNIT, a velocidade máxima recomendada para superfícies de concreto é 4,5 m/s. Velocidades superiores a esse valor podem causar danos ao revestimento e problemas de erosão.

6 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O presente relatório tem como objetivo descrever a execução do projeto de terraplenagem realizado, abrangendo todas as etapas, desde a elaboração do projeto até a apresentação dos resultados.

6.1 Elaboração do Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi elaborado com base nas características geométricas do terreno e nas especificações técnicas do empreendimento. Para a determinação das cotas de projeto, considerou-se o alinhamento horizontal e vertical da obra, com adequações às condições locais do terreno e à necessidade de equilíbrio entre cortes e aterros.

6.2 Seção Transversal Tipo

As seções transversais utilizadas no projeto de terraplenagem são de 8 metros. Nestes tamanhos estão inclusos pavimentação, sarjeta e meio fio o caimento da via é para um lado, com 2%. O talude dos cortes foi de V:H=1:1. O talude dos aterros foi de V:H=1,5:1.

Segue as figuras de cada seção tipo.

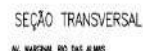


Imagem 08- Seção transversal



Classificação dos Materiais de Terraplenagem

A especificação de serviço DNIT 106/2009-ES: Terraplenagem – Cortes classifica os materiais em três categorias, de acordo com a dificuldade de extração, da seguinte forma:

Materiais de 1ª Categoria: Solos em geral, de origem residual ou sedimentar, incluindo seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 cm, independentemente do teor de umidade.

Materiais de 2ª Categoria: Materiais cuja resistência ao desmonte mecânico é inferior à da rocha sã, exigindo o uso combinado de métodos, como escarificadores pesados, e, eventualmente, explosivos ou processos manuais. Nessa categoria estão blocos de rocha com volume inferior a 2 m³ e matacões ou blocos com diâmetro médio entre 15 cm e 1 m.

Materiais de 3ª Categoria: Materiais com resistência ao desmonte semelhante à da rocha sã, incluindo blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1 m ou volume acima de 2 m³, cuja extração e fragmentação para carregamento só são possíveis com o uso contínuo de explosivos.

Os estudos geotécnicos e geológicos realizados indicaram a presença de materiais de 1ª categoria, sem a ocorrência de solos expansivos.

6.3 Empréstimos

No projeto atual, a compensação de corte e aterro foi suficiente, não necessitando de empréstimos para aterro.

6.4 Bota-fora

Bota-foras são os volumes de materiais que, por excesso ou por condições geotécnicas insatisfatórias, são escavados e destinados a depósitos em áreas externas à construção ou são utilizados na recomposição de áreas exploradas como empréstimos.

O local de depósito desses materiais foi criteriosamente definido a fim de não causar efeitos danosos às outras obras de construção e ao próprio meio-ambiente.

Foram considerados bota-foras os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza, que será transportada para a caixa de empréstimo concentrado.

Como no projeto o volume de corte é maior que o volume de aterro, esta sobra após a compensação deverá ser destinada a Secretária de Infraestrutura, que fará uso deste solo remanescente.

6.5 Cálculo dos Volumes e Diagrama de Massas

Para determinar os volumes de terraplenagem, foram calculadas as áreas das seções transversais localizadas a cada 20 metros. A partir dessas áreas, foi realizada a cubação, ou seja, o cálculo do movimento de terra. Assim, foram obtidas as áreas de corte e aterro em cada seção correspondente às estacas de cada via projetada, permitindo-se determinar os volumes parciais e acumulados de corte e aterro, conforme demonstrado no Anexo II.

Os volumes foram calculados pelo método da semissoma, que consiste em determinar o volume de terra entre duas seções transversais consecutivas, utilizando a média das áreas de corte e aterro dessas seções. Esse procedimento permite obter o volume geométrico entre as estacas do projeto, conhecido como volume interperfil. A média das áreas é multiplicada pela distância entre as estacas, proporcionando uma estimativa precisa do volume de terra movimentado entre cada par de seções, conforme a fórmula a seguir:

$$V_i = ((S_{i-1} + S_i) / 2) \times d$$

Onde:

V_i = Volume do interperfil;

d = Distância entre as seções;

$(S_{i-1} + S_i)$ = Soma das áreas do par de seções consecutivas.

6.6 Ajustes de Volumes

A partir dos volumes obtidos nos cálculos, foram realizados ajustes de projeto, buscando o máximo equilíbrio entre cortes e aterros. Eventuais déficits foram compensados com materiais de empréstimo, e os excedentes foram destinados ao bota-fora.

6.7 Determinação das Distâncias de Transporte

As distâncias de transporte entre as áreas de corte, aterro e empréstimo foram determinadas com base no layout do projeto e na viabilidade técnica de execução. O objetivo foi minimizar as distâncias, reduzindo custos operacionais e tempos de execução.

6.8 Orientações para Execução de Terraplenagem

A terraplenagem foi executada de acordo com as seguintes orientações:

Aterros: Realizados em camadas sucessivas de 20 cm, com compactação mínima de 95% do Proctor Normal.

Cortes: Respeitando a cota de projeto, com taludes estáveis e devidamente conformados.

Compactação: Efetuada com rolo compactador liso e pé de carneiro, conforme o tipo de material.

Controle de qualidade: Ensaios de compactação e verificação da umidade ótima.

Instruções para Aterro

Para a confecção dos aterros, foram indicados os materiais provenientes dos cortes, dos rebaixos de subleito. Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas segundo as orientações abaixo:

Para o corpo dos aterros (abaixo de 1,0 m) e para os alargamentos de aterros, deverão ser utilizados materiais de 1ª categoria que apresentem $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 4\%$, compactados na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, obtida utilizando-se a energia 95% Proctor Normal do ensaio DNIT-ME 162/2013;

6.9 Notas de serviços

AV. ANTÔNIO RIOS									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-10.580	604.486	-5.79	604.953	604.251	0.701	10.580	604.486	-5.79
1+0.000	-10.580	605.388	-5.79	605.855	605.755	0.100	10.580	605.388	-5.79
2+0.000	-10.580	606.371	-5.79	606.837	606.737	0.100	10.580	606.371	-5.79
3+0.000	-10.580	607.592	-5.79	608.058	607.958	0.100	10.580	607.592	-5.79
3+17.500	-10.580	608.859	-5.79	609.325	609.225	0.100	10.580	608.859	-5.79
RUA 01									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.200	597.887	-2.00	598.281	598.281	0	3.500	598.021	2.00

1+0.000	-3.200	599.625	-2.00	600.019	600.019	0	3.500	599.759	2.00
2+0.000	-3.200	601.362	-2.00	601.756	601.756	0	3.500	601.496	2.00
3+0.000	-3.200	603.100	-2.00	603.494	603.494	0	3.500	603.234	2.00
3+17.933	-3.200	604.659	-2.00	605.053	605.053	0	3.500	604.793	2.00
RUA 05									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.200	610.928	-2.00	611.322	611.322	0.000	3.500	611.062	2.00
0+4.928	-3.200	610.724	-2.00	611.118	611.118	0.000	3.500	610.858	2.00
1+0.000	-3.200	610.113	-2.00	610.507	610.492	0.015	3.500	610.247	2.00
2+0.000	-3.200	609.349	-2.00	609.743	609.748	-0.004	3.500	609.483	2.00
2+19.074	-3.200	608.668	-2.00	609.062	609.062	0.000	3.500	608.802	2.00
RUA DOS JATOBÁS									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-4.000	624.497	2.00	624.747	624.747	0.000	3.700	624.343	-2.00
1+0.000	-4.000	622.902	2.00	623.152	623.159	-0.007	3.700	622.748	-2.00
2+0.000	-4.000	621.184	2.00	621.434	621.568	-0.134	3.700	621.030	-2.00
3+0.000	-4.000	619.341	2.00	619.591	619.610	-0.020	3.700	619.187	-2.00
3+2.978	-4.000	619.059	2.00	619.309	619.309	0.000	3.700	618.905	-2.00
RUA DOS MANACÁS									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.200	612.034	-2.00	612.428	612.428	0.000	3.500	612.168	2.00
1+0.000	-3.200	612.715	-2.00	613.109	612.795	0.314	3.500	612.849	2.00
2+0.000	-3.200	613.367	-2.00	613.761	613.356	0.405	3.500	613.501	2.00
3+0.000	-3.200	613.929	-2.00	614.323	613.819	0.505	3.500	614.063	2.00
4+0.000	-3.200	614.400	-2.00	614.794	613.969	0.826	3.500	614.534	2.00
5+0.000	-3.200	614.779	-2.00	615.173	614.685	0.488	3.500	614.913	2.00
6+0.000	-3.200	615.067	-2.00	615.461	615.437	0.024	3.500	615.201	2.00
7+0.000	-3.200	615.262	-2.00	615.656	615.759	-0.102	3.500	615.396	2.00
8+0.000	-3.200	615.366	-2.00	615.760	615.823	-0.063	3.500	615.500	2.00
9+0.000	-3.200	615.378	-2.00	615.772	616.099	-0.327	3.500	615.512	2.00
10+0.000	-3.200	615.299	-2.00	615.693	616.258	-0.565	3.500	615.433	2.00
11+0.000	-3.200	615.128	-2.00	615.522	615.670	-0.149	3.500	615.262	2.00
12+0.000	-3.200	614.893	-2.00	615.287	615.036	0.251	3.500	615.027	2.00

12+5.242	-3.200	614.831	-2.00	615.225	615.225	0.000	3.500	614.965	2.00
RUA FIRMINO									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.500		2.00	612.504	612.504	0.000			
1+0.000	-3.500		2.00	613.930	614.196	-0.266			
2+0.000	-3.500		2.00	615.356	615.427	-0.071			
3+0.000	-3.500		2.00	616.618	616.617	0.001			
4+0.000	-3.500		2.00	617.645	617.811	-0.166			
5+0.000	-3.500		2.00	618.645	619.004	-0.359			
5+7.500	-3.500		2.00	619.447	619.447	0.000			
RUA GRAVATÁS									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.700	607.554	-2.00	607.958	607.958	0.000	4.000	607.708	2.00
1+0.000	-3.700	608.374	-2.00	608.778	610.230	-1.452	4.000	608.528	2.00
2+0.000	-3.700	609.123	-2.00	609.527	610.424	-0.897	4.000	609.277	2.00
3+0.000	-3.700	609.785	-2.00	610.189	610.510	-0.321	4.000	609.939	2.00
4+0.000	-3.700	610.360	-2.00	610.764	611.043	-0.279	4.000	610.514	2.00
5+0.000	-3.700	610.849	-2.00	611.253	611.413	-0.159	4.000	611.003	2.00
5+8.001	-3.700	611.029	-2.00	611.433	611.551	-0.119	4.000	611.183	2.00
RUA MARGINAL RIOS DAS ALMAS									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.200	597.909	-2.00	598.303	598.303	0.000	3.500	598.043	2.00
1+0.000	-3.200	598.572	-2.00	598.966	598.213	0.753	3.500	598.706	2.00
2+0.000	-3.200	599.235	-2.00	599.629	598.342	1.287	3.500	599.369	2.00
3+0.000	-3.200	599.903	-2.00	600.297	598.527	1.769	3.500	600.037	2.00
4+0.000	-3.200	600.578	-2.00	600.972	599.316	1.656	3.500	600.712	2.00
5+0.000	-3.200	601.260	-2.00	601.654	600.567	1.087	3.500	601.394	2.00
6+0.000	-3.200	601.950	-2.00	602.344	601.999	0.345	3.500	602.084	2.00
7+0.000	-3.200	602.648	-2.00	603.042	602.949	0.092	3.500	602.782	2.00
8+0.000	-3.200	603.353	-2.00	603.747	603.849	-0.102	3.500	603.487	2.00
9+0.000	-3.200	604.065	-2.00	604.459	604.804	-0.345	3.500	604.199	2.00
10+0.000	-3.200	604.786	-2.00	605.180	605.682	-0.502	3.500	604.920	2.00
11+0.000	-3.200	605.513	-2.00	605.907	606.356	-0.449	3.500	605.647	2.00

12+0.000	-3.200	606.248	-2.00	606.642	606.967	-0.325	3.500	606.382	2.00
13+0.000	-3.200	606.872	-2.00	607.266	607.441	-0.174	3.500	607.006	2.00
14+0.000	-3.200	607.253	-2.00	607.647	607.829	-0.182	3.500	607.387	2.00
15+0.000	-3.200	607.425	-2.00	607.819	608.116	-0.296	3.500	607.559	2.00
16+0.000	-3.200	607.572	-2.00	607.966	608.330	-0.364	3.500	607.706	2.00
17+0.000	-3.200	607.718	-2.00	608.112	608.798	-0.686	3.500	607.852	2.00
18+0.000	-3.200	607.865	-2.00	608.259	608.736	-0.477	3.500	607.999	2.00
19+0.000	-3.200	608.011	-2.00	608.405	608.346	0.059	3.500	608.145	2.00
19+5.899	-3.200	608.054	-2.00	608.448	608.448	0.000	3.500	608.188	2.00

RUA FIRMINO

ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.500		-2.00	612.504	612.504	0.000			-2.00
1+0.000	-3.500		-2.00	613.930	614.196	-0.266			-2.00
2+0.000	-3.500		-2.00	615.356	615.427	-0.071			-2.00
3+0.000	-3.500		-2.00	616.618	616.617	0.001			-2.00
4+0.000	-3.500		-2.00	617.645	617.811	-0.166			-2.00
5+0.000	-3.500		-2.00	618.645	619.004	-0.359			-2.00
5+7.500	-3.500		-2.00	619.447	619.447	0.000			-2.00

RUA VICENTE DA COSTA

ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.200	602.303	-2.00	602.697	602.692	0.005	3.500	602.437	2.00
1+0.000	-3.200	602.732	-2.00	603.126	602.521	0.606	3.500	602.866	2.00
2+0.000	-3.200	603.195	-2.00	603.589	602.208	1.381	3.500	603.329	2.00
3+0.000	-3.200	603.692	-2.00	604.086	603.384	0.703	3.500	603.826	2.00
4+0.000	-3.200	604.224	-2.00	604.618	604.545	0.073	3.500	604.358	2.00
5+0.000	-3.200	604.790	-2.00	605.184	605.432	-0.248	3.500	604.924	2.00
6+0.000	-3.200	605.389	-2.00	605.783	606.000	-0.216	3.500	605.523	2.00
7+0.000	-3.200	606.023	-2.00	606.417	606.588	-0.170	3.500	606.157	2.00
8+0.000	-3.200	606.672	-2.00	607.066	606.918	0.149	3.500	606.806	2.00
9+0.000	-3.200	607.321	-2.00	607.715	607.947	-0.232	3.500	607.455	2.00
10+0.000	-3.200	607.970	-2.00	608.364	608.684	-0.319	3.500	608.104	2.00
11+0.000	-3.200	608.582	-2.00	608.976	609.303	-0.327	3.500	608.716	2.00
12+0.000	-3.200	609.097	-2.00	609.491	609.885	-0.395	3.500	609.231	2.00
13+0.000	-3.200	609.514	-2.00	609.908	610.344	-0.436	3.500	609.648	2.00
14+0.000	-3.200	609.833	-2.00	610.227	610.777	-0.550	3.500	609.967	2.00
15+0.000	-3.200	610.055	-2.00	610.449	610.825	-0.376	3.500	610.189	2.00

16+0.000	-3.200	610.180	-2.00	610.574	610.683	-0.109	3.500	610.314	2.00
17+0.000	-3.200	610.207	-2.00	610.601	610.608	-0.007	3.500	610.341	2.00
18+0.000	-3.200	610.137	-2.00	610.531	610.469	0.062	3.500	610.271	2.00
18+11.537	-3.200	610.052	-2.00	610.446	610.411	0.034	3.500	610.186	2.00
RUA WALTEIR									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
1+0.000	-3.500	619.053	2.00	619.313	619.010	0.304	3.200	618.919	-2.00
1+14.848	-3.500	618.996	2.00	619.256	618.670	0.585	3.200	618.862	-2.00
2+0.000	-3.500	618.975	2.00	619.235	618.733	0.503	3.200	618.841	-2.00
3+0.000	-3.500	618.898	2.00	619.158	618.994	0.164	3.200	618.764	-2.00
4+0.000	-3.500	618.820	2.00	619.080	619.041	0.039	3.200	618.686	-2.00
5+0.000	-3.500	618.723	2.00	618.983	619.055	-0.072	3.200	618.589	-2.00
6+0.000	-3.500	618.587	2.00	618.847	618.976	-0.128	3.200	618.453	-2.00
7+0.000	-3.500	618.412	2.00	618.672	618.916	-0.244	3.200	618.278	-2.00
8+0.000	-3.500	618.198	2.00	618.458	618.802	-0.344	3.200	618.064	-2.00
9+0.000	-3.500	617.944	2.00	618.204	618.581	-0.377	3.200	617.810	-2.00
10+0.000	-3.500	617.651	2.00	617.911	618.177	-0.266	3.200	617.517	-2.00
11+0.000	-3.500	617.318	2.00	617.578	617.929	-0.351	3.200	617.184	-2.00
12+0.000	-3.500	616.947	2.00	617.207	617.414	-0.208	3.200	616.813	-2.00
13+0.000	-3.500	616.535	2.00	616.795	616.794	0.001	3.200	616.401	-2.00
14+0.000	-3.500	616.085	2.00	616.345	616.362	-0.017	3.200	615.951	-2.00
15+0.000	-3.500	615.614	2.00	615.874	615.931	-0.057	3.200	615.480	-2.00
16+0.000	-3.500	615.142	2.00	615.402	615.420	-0.017	3.200	615.008	-2.00
17+0.000	-3.500	614.671	2.00	614.931	615.008	-0.076	3.200	614.537	-2.00
18+0.000	-3.500	614.261	2.00	614.521	614.645	-0.123	3.200	614.127	-2.00
19+0.000	-3.500	613.895	2.00	614.155	614.037	0.118	3.200	613.761	-2.00
20+0.000	-3.500	613.456	2.00	613.716	613.821	-0.106	3.200	613.322	-2.00
21+0.000	-3.500	612.930	2.00	613.190	613.473	-0.283	3.200	612.796	-2.00
22+0.000	-3.500	612.318	2.00	612.578	613.008	-0.431	3.200	612.184	-2.00
23+0.000	-3.500	611.619	2.00	611.879	612.123	-0.243	3.200	611.485	-2.00
24+0.000	-3.500	610.835	2.00	611.095	610.858	0.237	3.200	610.701	-2.00
25+0.000	-3.500	609.964	2.00	610.224	610.065	0.159	3.200	609.830	-2.00
26+0.000	-3.500	609.006	2.00	609.266	609.121	0.145	3.200	608.872	-2.00
26+15.477	-3.500	608.207	2.00	608.467	608.467	0.000	3.200	608.073	-2.00
TRAVESSA A									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		

	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.500	608,438	2.00	608,3680	608,368	0.000	3,20	608,304	-2.00
1+0.000	-3.500	609,522	2.00	609,4520	609,695	-0.243	3,20	609,388	-2.00
2+0.000	-3.500	610,44	2.00	610,3700	610,325	0.045	3,20	610,306	-2.00
2+14.270	-3.500	610,991	2.00	610,9210	610,921	0.000	3,20	610,857	-2.00
TRAVESSA B									
ESTACAS	LADO ESQUERDO			EIXO			DIREITO		
	AFAST. M	COTA M	INCL. %	COTA PROJETO	COTA TERRENO NATURAL	COTA VERMELHA	AFAST. M	COTA M	INCL. %
0+0.000	-3.500	619,078	2.00	619,0080	619.008	0.000	3,20	618,944	-2.00
1+0.000	-3.500	616,888	2.00	616,8180	616.872	-0.054	3,20	616,754	-2.00
1+11.000	-3.500	615,097	2.00	615,0270	615.027	0.000	3,20	614,963	-2.00

6.10 Apresentação dos Resultados

O projeto de terraplenagem foi executado com base nas premissas estabelecidas, resultando em:

- Execução de cortes e aterros conforme o projeto.
- Equilíbrio de volumes otimizado com mínima necessidade de empréstimos.
- Transporte adequado de materiais, com custos e distâncias minimizados.

7 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.1 Dimensionamento

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento foram utilizadas metodologias oficiais e de conhecimento público, sendo estes os seguintes métodos: Método do DNER/79 (Engº Murilo Lopes de Souza)

a. Estudo de tráfego:

Conforme Manual de pavimentação da GOINFRA, foi considerado para o dimensionamento o Tráfego leve:

Tráfego Leve: Tráfego característico de ruas essencialmente residenciais para as quais previsto o tráfego regular de ônibus. podendo existir, ocasionalmente a passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 50 por dia na faixa de tráfego mais solicitada caracterizado

por um número "N" típico de 10e5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

b. Dimensionamento espessura do pavimento (método do DNER):

O ábaco de dimensionamento do DNIT permite, para a determinação da espessura de uma camada do pavimento em função do valor do CBR da camada subjacente e do número "N" de solicitações devido ao tráfego. Este dimensionamento garante que a camada subjacente não romperá e não sofrerá deformações excessivas.

Para o cálculo das camadas da base, utilizou-se o seguinte procedimento levando em consideração o "K" estrutural de cada camada e algumas sugestões de aprimoramento do desempenho estrutural destas.

DIMENSIONAMENTO PAVIMENTO METODO DNER-667/22				
CAMADA	TIPO	ORIGEM	CBR %	COEF K
REVESTIMENTO	TSD			NÃO FOI CONSIDERADO
BASE	SOLO CASCALHO	JAZIDA	>60	1
SUB-BASE	SOLO CASCALHO	JAZIDA	>20	1
SUB-LEITO	SOLA ARGILO ARENOSO	LOCAL	13,88	
NUMERO N	H20 (Ábaco)	Hm (Ábaco)	Período de projeto	
10^5	22	29	10 anos	
Base		Resultado	Adotada	
RxKr +Bx Kb> H20		23	15	
Sub Base		14	15	
RxKr +Bx Kb + h20xksb + hnxk > Hm				

Tabela 06- Dimensionamento Pavimento

7.2 Estrutura do pavimento

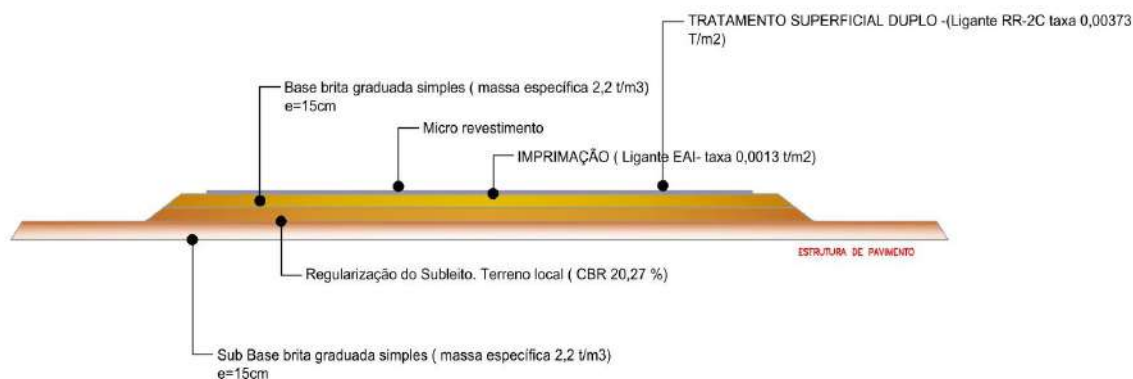


Imagem 09- Estrutura do pavimento

Revestimento: O revestimento será composto por tratamento superficial duplo sobreposto por uma camada de micro revestimento asfáltico executado com polímero.

Base: A base terá 15cm de espessura e será executada em BGS com a granulometria a seguir apresentada.

Sub base: A sub base terá 15cm de espessura e será executada em BGS com a granulometria a seguir apresentada.

TABELA COMPOSIÇÃO BGS

Peneira		Faixa III - GOINFRA ES-PAV 005/2019		Faixa II - GOINFRA ES-PAV 005/2019		Faixa I - GOINFRA ES-PAV 005/2019	
nº	(mm)						
2	50,800						
1 1/2	38,100	100	100	100	100	90	100
1	25,400	77	100				
3/4	19,100	66	88	60	95	50	85
3/8	9,500	46	71	40	75	35	65
4	4,760	30	56	25	60	25	45
10	2,000	20	44	15	45	18	35
40	0,420	8	25	8	25	8	22
200	0,074	5	10	2	10	3	9

Peneira		PEDRA 2	Pó de Pedra	Pedrisco	Pedra 1	COMPOSIÇÃO	Faixa II - GOINFRA ES-PAV 005/2019	
nº	(mm)							
2	50,8							
1 1/2	38,100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100
3/4	19,100	22,2	100,0	100,0	99,0	88,1	60	95
3/8	9,500	1,1	100,0	75,0	5,0	55,2	40	75
4	4,760	0,8	100,0	3,0	1,0	36,1	25	60
10	2,000	0,6	85,0		0,0	29,8	15	45
40	0,420	0,5	41,0		0,0	14,4	8	25
200	0,074	0,5	10		0,0	3,6	2	10
PROPORÇÃO		15	35	25	25			

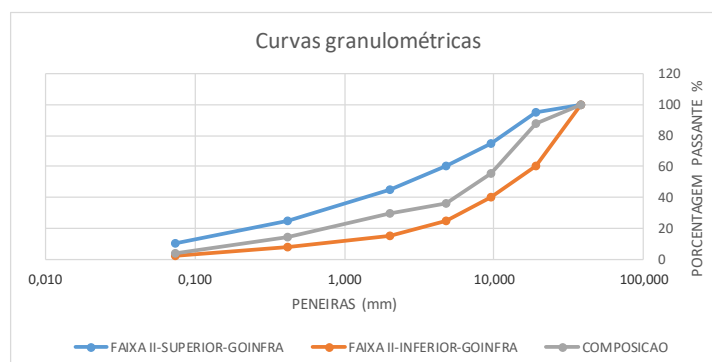


Tabela 07- Composição BGS

7.3 Materiais

O material da camada de sub-base é composto por BGS – Brita Graduada Simples, com material dentro da faixa II da GOINFRA es- pav 005/2019.

O material da camada de base é composto por BGS – Brita Graduada Simples, com material dentro da faixa II da GOINFRA es- pav 005/2019.

A emulsão asfáltica a ser utilizada no TSD é do tipo RR-2C.

Para a imprimação será utilizada emulsão asfáltica do tipo EAI.

A emulsão asfáltica a ser utilizada no Microrevestimento é do tipo RC-1C E.

7.4 DT materiais betuminosos

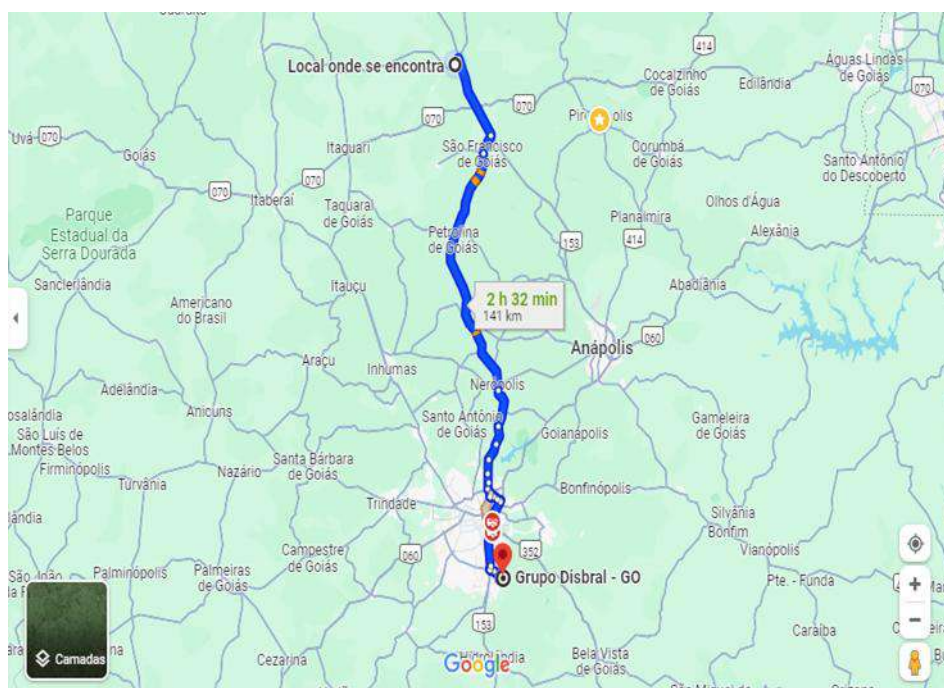


Imagem 10- DT Emulsão asfáltica

7.5 Dt Material granular



Imagem 11- DT Pedreira

7.6 Consumo de materiais

Consumo de materiais utilizados			
Serviço	Material	Taxa	
IMPRIMAÇÃO	EAI	0,0013	T/M2
TSD	BRITA 0	0,00733	M3/M2
	BRITA 1	0,015	M3/M2
	EMULSÃO RR2C	0,00373	T/M2
Microrevestimento asfáltico a frio- FAIXA II-10 mm	AGREGADO	0,01	M3/M2
	FILLER-CIMENTO	0,225	Kg/m2
	EMULSÃO ASFÁLTICA	1,4	Kg/m2

*Taxas utilizadas somente para projeto. As Taxas de aplicação deverão ser definidas na execução da obra.

Tabela 07- Consumo de materiais.

8 PROJETO DE DRENAGEM

Para exemplificar o passo a passo para os resultados obtidos na planilha de cálculo, foi elaborado memória de dimensionamento do trecho de maior vazão prevista de forma detalhada e para verificação dos outros trechos, e de modo a evitar repetição desnecessária, será enviado planilha em excel editável com as fórmulas utilizadas.

O critério de escolha do trecho mais desfavorável para demonstração da metodologia de cálculo foi o de maior vazão no trecho, sendo o trecho PV2C – PV3C.

8.1 Trecho

Representa um segmento específico da rede de drenagem, delimitado por dois Poços de Visita (PV) consecutivos. Cada trecho representa uma parte da rede pluvial que conecta um PV a outro, e os cálculos hidráulicos são realizados para cada um desses trechos individualmente.

O nome dos trechos foi arbitrado pelo autor utilizando-se da seguinte lógica: PV_{xn}, sendo “x” a numeração do PV na ordem de início – fim de rede e “n” o nome da rede.

Neste estudo de caso faremos o passo a passo do trecho PV2C – PV3C.

8.2 Extensão

A extensão é definida pelo autor na concepção do projeto geométrico considerando os parâmetros de diâmetro do tubo, cobrimento mínimo, declividade e mudança de direção da rede.

É feito uma concepção de projeto e verificado, por tentativa e erro, se a rede projetada atende aos parâmetros considerados conforme ABNT NBR 9649.

Para o trecho em questão os parâmetros foram:

- Cobrimento mínimo = 0,80m;
- Declividade = que atenda o limite de velocidade de escoamento estabelecido (0,8 – 6,0m/s) e seja inferior a 10%;
- Inclusão de PV sempre que houver mudança de direção da rede.

A extensão do trecho PV2C – PV3C em metros a ser verificada é de 31,00m.

8.3 Área

A área de contribuição é a superfície (em hectares) que drena água para um ponto específico da rede de drenagem com base no fluxo natural da água no terreno.

Para determinação das áreas foram utilizados o projeto de topografia e o modelo digital do terreno, natural e acabado, com o auxílio de ferramentas do software Autodesk Civil 3D.

A delimitação das áreas de contribuição estão destacadas no desenho do projeto de galeria.

Para o trecho selecionado é importante ressaltar que é considerado a área de contribuição acumulada, sendo uma área total de 1,81 hectares para o trecho PV2C -PV3C.

8.4 Escoamento

Se refere ao coeficiente de escoamento superficial, também conhecido como coeficiente de runoff (C). Esse coeficiente é uma medida adimensional que representa a fração da água da chuva que esco superficialmente em direção à rede de drenagem, em vez de infiltrar no solo ou ser retida pela superfície.

Considerando o projeto como um todo foram feitas algumas simplificações, pois é improdutivo considerar todas as possibilidades de materiais superficiais na área do parcelamento urbano. Para as zonas que compõe as áreas uteis de edificação e o sistema viário, adotou-se de forma genérica o coeficiente de material betuminoso de 0,80, conforme tabela do manual de drenagem urbana do DNIT, este coeficiente está dentro da margem para materiais como o concreto, e é amplamente utilizado na literatura.

Para áreas de preservação permanente e vegetação foi considerado o limite conservador para revestimentos de solo com permeabilidade moderada de 0,30, conforme manual de drenagem urbana do DNIT.

No trecho selecionado o coeficiente de escoamento superficial é de 0,80.

8.5 Intensidade Pluviométrica

A equação da chuva é utilizada para estimar a intensidade pluviométrica (quantidade de chuva por unidade de tempo) em uma determinada região.

Equação:

$$I = \frac{K * TR^a}{(TC + b)^c}$$

Onde:

- I = Intensidade pluviométrica (mm/h)
- TR = Tempo de retorno (anos)
- TC = Tempo de concentração (minutos)
- K, a, b, c = Coeficientes específicos da região

Os coeficientes específicos da região foram obtidos pelo software pluvio, do Grupo de Pesquisas de Recursos Hídricos da UFV (GPRH-UFV), para a região de Jaraguá Goiás. Sendo: $K = 1106,879$, $a = 0,1485$, $b = 12$ e $c = 0,7599$.

O tempo de retorno foi adotado 10 anos, conforme determina a Instrução de Projetos Rodoviários 03 (estudos hidrológicos) da GOINFRA, para obras de drenagem subsuperficiais.

O tempo de concentração para o trecho inicial de referência é de 10 minutos, conforme é recomendado para bacias de pequena contribuição, como é o caso de loteamentos urbanos.

Substituindo os valores temos:

$$I = 148,76 \text{ mm/h}$$

8.6 Vazão

Para calcular a vazão (Q), usaremos a fórmula racional:

$$Q = C * I * A * 2,778$$

Onde:

- Q = Vazão (L/s)
- C = Coeficiente de escoamento superficial
- I = Intensidade pluviométrica (mm/h)
- A = Área de contribuição (ha)

- $2,778 = \text{fator de conversão para l/s}$

Substituindo os valores para o trecho selecionado temos:

$$Q = 555,38 \text{ l/s}$$

8.7 Y/D

Y/D é a relação entre a altura da lâmina d'água (Y) e o diâmetro interno do tubo (D). Ela indica quanto do tubo está preenchido com água durante o escoamento. Entre outros, será o principal critério para determinar o diâmetro do tubo, adotando o limite de 0,85 como altura máxima da permitida da lâmina d'água para cada trecho.

Como parâmetro de escolha do Y/D foi calculada a relação Q/Q_p e utilizada a tabela de condutos circulares parcialmente cheios do livro de Manual Hidráulica do Azevedo Netto.

Já calculada a vazão de projeto para cada trecho a equação de Manning para vazão plena é:

$$Q_p = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Sendo:

- $A = \text{Área da seção transversal do tubo } (A = \pi r^2)$
- $R = \text{Raio hidráulico } (R = D/4 \text{ para tubos circulares cheios})$
- $S = \text{Declividade do tubo (m/m)}$
- $n = \text{Coeficiente de manning}$

Substituindo os valores para o trecho de estudo:

1. **Coeficiente de Manning (n):** 0,015
2. **Área (A):** $0,2827 \text{ m}^2$
3. **Raio hidráulico (R):** $0,15 \text{ m}$

4. Declividade (S): 0,02439m/m

$$Q_p = 831,02 \text{ l/s}$$

Onde:

- Q_p = Vazão seção plena (L/s)

Calculando a razão entre a vazão calculada e vazão da seção plena para utilização da tabela de condutos circulares parcialmente cheios, temos:

$$Q/Q_p = 0,6683$$

y/d	R/d	A/d ²	v/v _p	Q/Q _p	y/d	R/d	A/d ²	v/v _p	Q/Q _p
0.01	0.0066	0.0013	0.0890	0.00015	0.51	0.2531	0.4027	1.0084	0.51702
0.02	0.0132	0.0037	0.1408	0.00067	0.52	0.2562	0.4127	1.0155	0.53411
0.03	0.0197	0.0069	0.1839	0.00161	0.53	0.2592	0.4227	1.0243	0.55127
0.04	0.0262	0.0105	0.2221	0.00298	0.54	0.2621	0.4327	1.0320	0.56847
0.05	0.0326	0.0147	0.2569	0.00480	0.55	0.2649	0.4426	1.0393	0.58571
0.06	0.0389	0.0192	0.2891	0.00708	0.56	0.2676	0.4526	1.0464	0.60296
0.07	0.0451	0.0242	0.3194	0.00983	0.57	0.2703	0.4625	1.0533	0.62022
0.08	0.0513	0.0294	0.3480	0.01304	0.58	0.2728	0.4724	1.0599	0.63746
0.09	0.0575	0.0350	0.3752	0.01672	0.59	0.2753	0.4822	1.0663	0.65467
0.10	0.0635	0.0409	0.4011	0.02088	0.60	0.2776	0.4920	1.0724	0.67184
0.11	0.0695	0.0470	0.4260	0.02550	0.61	0.2799	0.5018	1.0783	0.68895
0.12	0.0755	0.0534	0.4499	0.03058	0.62	0.2821	0.5115	1.0839	0.70597
0.13	0.0813	0.0600	0.4730	0.03613	0.63	0.2842	0.5212	1.0893	0.72290

0.14	0.0871	0.0668	0.4953	0.04214	0.64	0.2862	0.5308	1.0944	0.73972
0.15	0.0929	0.0739	0.5168	0.04861	0.65	0.2881	0.5404	1.0993	0.75641
0.16	0.0986	0.0811	0.5376	0.05552	0.66	0.2900	0.5499	1.1039	0.77295
0.17	0.1042	0.0885	0.5578	0.06288	0.67	0.2917	0.5594	1.1033	0.78932
0.18	0.1097	0.0961	0.5774	0.07068	0.68	0.2933	0.5667	1.1124	0.80551
0.19	0.1152	0.1039	0.5965	0.07991	0.69	0.2948	0.5760	1.1162	0.82149
0.20	0.1206	0.1118	0.6150	0.08757	0.70	0.2962	0.5872	1.1198	0.83724
0.21	0.1259	0.1199	0.6331	0.98664	0.71	0.2975	0.5964	1.1231	0.85275
0.22	0.1312	0.1281	0.6506	0.10613	0.72	0.2987	0.6054	1.1261	0.86799
0.23	0.1364	0.1365	0.6677	0.11602	0.73	0.2998	0.6143	1.1288	0.88294
0.24	0.1416	0.1449	0.6844	0.12631	0.74	0.3008	0.6231	1.1313	0.89758
0.25	0.1466	0.1535	0.7007	0.13698	0.75	0.3017	0.6319	1.1335	0.91188
0.26	0.1516	0.1623	0.7165	0.14803	0.76	0.3024	0.6405	1.1354	0.92582
0.27	0.1566	0.1711	0.7320	0.15945	0.77	0.3031	0.6489	1.1369	0.93938
0.28	0.1614	0.1800	0.7470	0.17123	0.78	0.3036	0.6573	1.1382	0.95253
0.29	0.1662	0.1890	0.7618	0.18336	0.79	0.3039	0.6655	1.1391	0.96523
0.30	0.1709	0.1982	0.7761	0.19583	0.80	0.3042	0.6736	1.1397	0.97747
0.31	0.1756	0.2074	0.7901	0.20683	0.81	0.3043	0.6815	1.1400	0.98921
0.32	0.1802	0.2167	0.8038	0.22175	0.82	0.3043	0.6893	1.1399	1.00041
0.33	0.1847	0.2260	0.8172	0.23518	0.83	0.3041	0.6969	1.1395	1.01104
0.34	0.1891	0.2355	0.8302	0.24892	0.84	0.3038	0.7043	1.1387	1.02107

0.35	0.1935	0.2450	0.8430	0.26294	0.85	0.3033	0.7115	1.1374	1.03044
0.36	0.1978	0.2546	0.8554	0.27724	0.86	0.3026	0.7186	1.1358	1.03913
0.37	0.2020	0.2642	0.8675	0.29180	0.87	0.3018	0.7254	1.1337	1.04706
0.38	0.2062	0.2739	0.8794	0.30662	0.88	0.3007	0.7320	1.1311	1.05420
0.39	0.2102	0.2836	0.8909	0.32169	0.89	0.2995	0.7384	1.1280	1.06047
0.40	0.2142	0.2934	0.9022	0.33699	0.90	0.2980	0.7445	1.1243	1.06580
0.41	0.2182	0.3032	0.9131	0.35250	0.91	0.2953	0.7504	1.1200	1.07011
0.42	0.2220	0.3130	0.9239	0.36823	0.92	0.2944	0.7560	1.1151	1.07328
0.43	0.2258	0.3229	0.9343	0.38415	0.93	0.2921	0.7612	1.1093	1.07520
0.44	0.2295	0.3328	0.9445	0.40025	0.94	0.2895	0.7662	1.1027	1.07568
0.45	0.2331	0.3428	0.9544	0.41653	0.95	0.2865	0.7707	1.0950	1.07452
0.46	0.2366	0.3527	0.9640	0.43296	0.96	0.2829	0.7749	1.0859	1.07138
0.47	0.2401	0.3627	0.9734	0.44954	0.97	0.2787	0.7785	1.0751	1.06575
0.48	0.2435	0.3727	0.9825	0.46624	0.98	0.2735	0.7816	1.0618	1.05669
0.49	0.2468	0.3827	0.9914	0.48307	0.99	0.2666	0.7841	1.0437	1.04196
0.50	0.2500	0.3927	1.0000	0.50000	1.00	0.2500	0.7854	1.0000	1.00000

Tabela 01 - Condutos circulares parcialmente cheios (relações baseadas na equação de Manning). Azevedo Netto, 1998.

Para o trecho selecionado a relação Y/D encontrada foi de 0,60.

8.8 Velocidade de escoamento (Vd)

A **velocidade do escoamento (Vd)** é a velocidade média com que a água escoar no tubo. Ela é calculada usando a **equação de Manning**, que relaciona a declividade do tubo, o raio hidráulico e o coeficiente de rugosidade do material do tubo. Neste parâmetro de verificação para aprovação do trecho adotamos um limite mínimo de velocidade no tubo 0,6m/s e máximo de 6,0m/s.

Exemplo do cálculo detalhado para o trecho selecionado utilizando a seguinte fórmula:

$$V_d = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Onde:

- Vd = Velocidade do escoamento (m/s)
- n = Coeficiente de Manning
- R = Raio hidráulico (m)
- S = Declividade (m/m)

Dados obtidos:

- **Trecho:** PV2C-PV3C
- **Comprimento (L):** 31,00 m
- **Vazão (Q):** 555,38 L/s = 0,55538 m³/s
- **Diâmetro (D):** 600 mm = 0,6 m
- **Declividade (S):** 0,02439 m/m
- **Relação Y/D:** 0,60
- **Coeficiente de Manning (n):** 0,015

O raio hidráulico é dado por:

$$R = \frac{A}{P}$$

Onde:

- A = Área molhada (m^2)
- P = Perímetro molhado (m)

Para calcular a área molhada e perímetro molhado do trecho é necessário ainda o ângulo central, dado pela seguinte fórmula:

$$\Theta = 2 * \arccos \left(1 - \frac{2Y}{D} \right)$$

- Y = Altura da lâmina d'água (m) - $Y/D * D$

Substituindo com os valores já obtidos temos $\Theta = 3,544$ radianos.

A área molhada para um tubo circular parcialmente cheio:

$$A = \frac{D^2}{2} * (\Theta - \sin \Theta)$$

O perímetro molhado para um tubo circular parcialmente cheio:

$$P = \frac{D * \Theta}{2}$$

Substituindo com os valores já obtidos temos um Raio Hidráulico 0,1666m.

Encontrado todos os dados necessários para resolução da equação V_d , basta substituir os valores e obtemos um V_d calculado para o trecho selecionado de $V_d = 3,1520$ m/s que está dentro dos limites adotados ($< 6,0$ m/s).

8.9 Consideração de final do dimensionamento da rede

O passo a passo do trecho de maior vazão demonstra o método de cálculo e verificação de cada trecho contemplado em projeto, os dados foram organizados em planilha e demonstra que todos os trechos atendem aos parâmetros mínimos utilizados no projeto.

1.1 Meio-fio e sarjeta

A sarjeta coleta a água do pavimento e a direciona para tubulações ou saídas d'água, para o cálculo foram adotados os parâmetros especificados acima dimensionando para situação mais desfavorável encontrada em projeto (maior trecho percorrido sem dispositivo em função da maior área de contribuição).

- **Área da bacia (A):** 0,93 ha = 9.300 m²
- **Comprimento da sarjeta:** 310 metros
- **Coefficiente de runoff (C):** 0,80
- **Intensidade da chuva (I):** 148,76 mm/h
- **Velocidade de escoamento (V):** 4,5 m/s
- **Comprimento do trecho (L):** 310m

Cálculo da Vazão Total

Usando a fórmula do Método Racional:

$$Q=0,278 \times C \times I \times A$$

Substituindo os valores:

$$Q=0,278 \times 0,80 \times 148,76 \times 0,93=30,92 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cálculo da Vazão por Metro Linear

$$Q_{\text{metrolinear}} = Q_{\text{total}}/L$$

$$Q_{\text{metrolinear}}=30,92/310=0,099 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 99\text{l/s}$$

Cálculo da Seção Transversal da Sarjeta Triangular

$$A=Q_{\text{metrolinear}}/V$$

$$A=0,099/4,5=0,022 \text{ m}^2$$

Dimensões da Sarjeta Triangular

$$A=(b \times h)/2$$

Para uma base de 0,3m, temos:

$$0,022=0,3 \times h=0,147 \text{ m}$$

1.2 Galeria de águas pluviais

Estrutura subterrânea projetada para coletar e conduzir águas pluviais para fora das áreas urbanas, prevenindo alagamentos e erosão. Consiste em tubos ou canais cobertos, enterrados sob a superfície. Calculado com base na vazão máxima esperada, levando em consideração os parâmetros e fórmulas já estabelecidas, de forma resumida será apresentada ao final tabela de dimensionamento dos trechos.

Bocas de Lobo

As estruturas são localizadas em ruas e calçadas que permitem a entrada da água da chuva nas galerias pluviais. A capacidade foi dimensionada com base na vazão esperada calculada para rede para evitar transbordamentos. Foi verificado que o volume da caixa e seção da boca possui capacidade de vazão e superior à calculada nos trechos da galeria.

Poço de Visita

Estrutura de acesso para manutenção e inspeção das galerias e tubos subterrâneos. Permite o acesso aos sistemas de drenagem para limpeza e reparos. Determinado pelo tamanho necessário para facilitar a entrada de pessoal e equipamentos. Foi adotado dimensões padronizadas tendo como base álbum de projetos de drenagem do DNIT.

Estruturas que conectam as calçadas ou vias ao sistema de drenagem pluvial. Elas direcionam a água das superfícies pavimentadas para as bocas de lobo ou galerias pluviais.

Descidas D'água

Tem como função direcionar a água da chuva acumulada em áreas mais altas para a área permeável abaixo ao mesmo tempo que reduz a velocidade de escoamento da água. Calculado a vazão de projeto para a situação mais desfavorável (maior área de contribuição

subordinada a descida d'água), e adotado modelo do álbum de projeto do DNIT com capacidade de vazão superior a calculada.

Cálculo da Vazão Total

$$Q=0,278 \times C \times I \times A$$

Área da bacia (A): 1,33 ha = 13.300 m²

Comprimento da sarjeta: 370 metros

Coefficiente de runoff (C): 0,80

Intensidade da chuva (I): 148,76 mm/h

$$Q=0,278 \times 0,80 \times 100 \times 1,33 \times 104$$

$$Q = 0,80 \times 0,0408 \times 13300 = 1561,7392 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{metrolinear}} = Q_{\text{total}} / \text{Comprimento}$$

$$Q_{\text{metrolinear}} = 1561,7392 / 370 = 4,22 \text{ m}^3/\text{s/m}$$

9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Este projeto tem como objetivo implantar a sinalização viária adequada ao loteamento Denilson Avelar, garantindo maior segurança e organização no tráfego de veículos e pedestres. A sinalização, composta por elementos verticais e horizontais, visa orientar, advertir e regulamentar o comportamento dos usuários da via. A correta aplicação das normas técnicas proporciona uma circulação mais fluida, reduzindo o risco de acidentes. O projeto segue as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e dos manuais do CONTRAN e DNIT. Foram consideradas as características geométricas da via, o volume de tráfego e os pontos de conflito. A proposta contempla placas de regulamentação, indicativas, além de pintura de faixas no pavimento. O detalhamento das intervenções está descrito nos itens a seguir.

9.1 Sinais de Regulamentação

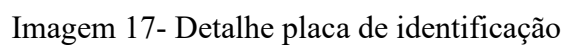
No projeto serão utilizados a placa R-1:

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca

Imagem 16- Características da placa R-1

9.2 Placas de endereço

Serão instaladas placas de endereço, conforme detalhado em projeto:



- **Linha de Retenção (LRE)**

As linhas de retenção têm a finalidade de reforçar a regulamentação da parada do sinal PARE. São posicionadas transversalmente à pista para qual elas se aplicam, ocupando toda a sua largura, ao lado do correspondente sinal de regulamentação. A linha de retenção é contínua, pintada na cor branca com largura de 0,40 m.

- **Legendas**

Legendas são marcações no pavimento, na cor branca, compostas de letras e algarismos, utilizadas complementarmente à sinalização vertical, com a finalidade de orientar, advertir e regulamentar condições particulares de operação adiante sem que seja necessário, para isso, que o usuário desvie sua atenção da pista de rolamento. No projeto em questão foram utilizadas legendas de “PARE” complementado o sinal de vertical R- 1 sempre que este é utilizado.

10 QUADROS COMPLEMENTARES

10.1 Resumo quantitativos

PISTA	EXTENSÃO (M)	LARGURA SUBLEITO (M)	LARGURA SUB BASE	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO (M2)	SUB BASE	
					MISTURA BGS (M3)	COMPACTAÇÃO (M3)
Rua Marginal Rio das Almas	382,08	7,60	7,40	2903,79	424,11	424,11
Rua Vicente da Costa e Silva	375,99	7,60	7,40	2857,52	417,35	417,35
Travessa A	57,35	7,60	7,40	435,86	63,66	63,66
Rua Firmino Pinto Leite	110,77	7,60	7,40	841,85	122,95	122,95
Travessa B	34,27	7,60	7,40	260,45	38,04	38,04
Rua das Jatobás	79,89	8,60	8,40	687,05	100,66	100,66
Rua 01	92,10	7,60	7,40	699,94	102,23	102,23
Avenida Antônio Rios LD	83,12	8,60	8,40	714,83	104,73	104,73
Avenida Antônio Rios LE	83,12	9,60	8,40	797,95	104,73	104,73
Rua Gravatás	105,21	9,60	8,40	1010,04	132,57	132,57
Rua Maria Tavares Almeida	597,50	7,60	7,40	4541,00	663,23	663,23
Rua Walteir Martins Arruda	529,50	7,60	7,40	4024,20	587,75	587,75
Rua dos Manacás	235,50	7,60	7,40	1789,80	261,41	261,41
RETORNOS						0,00
TOTAL					3123,40	3123,40
ÁREA DE ATERRO				4865,97		
TOTAL REGULARIZAÇÃO SUBLEITO				16698,32		

Quadro 01-Quantitativos Subleito e Sub Base

PISTA	EXTENSÃO (M)	LARGURA BASE	BASE	
			MISTURA BGS (M3)	COMPACTAÇÃO
Rua Marginal Rio das Almas	382,08	7,20	412,64	412,64
Rua Vicente da Costa e Silva	375,99	7,20	406,07	406,07
Travessa A	57,35	7,20	61,94	61,94
Rua Firmino Pinto Leite	110,77	7,20	119,63	119,63
Travessa B	34,27	7,20	37,01	37,01
Rua das Jatobás	79,89	8,20	98,26	98,26
Rua 01	92,10	7,20	99,46	99,46
Avenida Antônio Rios LD	83,12	8,20	102,24	102,24
Avenida Antônio Rios LE	83,12	8,20	102,24	102,24
Rua Gravatás	105,21	8,20	129,41	129,41
Rua Maria Tavares Almeida	597,50	7,20	645,30	645,30
Rua Walteir Martins Arruda	529,50	7,20	571,86	571,86
Rua dos Manacás	235,50	7,20	254,34	254,34
RETORNOS				
TOTAL			3040,41	3063,67

Quadro 02-Quantitativos Base

PISTA	EXTENSÃO (M)	LARGURA CAPA	IMPRIMAÇÃO		TSD -TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO			MICROREVESTIMENTO		
			ÁREA	EAI (T)	ÁREA	AGREGADO (M3)	EMULSÃO RR2C (T)	AGREGADO (M3)	CIMENTO (KG)	EMULSÃO RC1C-E (T)
Rua Marginal Rio das Almas	382,08	6,70	2559,92	3,33	2559,92	57,16	9,55	25,60	575,98	3,58
Rua Vicente da Costa e Silva	375,99	6,70	2519,13	3,27	2519,13	56,25	9,40	25,19	566,80	3,53
Travessa A	57,35	6,70	384,25	0,50	384,25	8,58	1,43	3,84	86,46	0,54
Rua Firmino Pinto Leite	110,77	6,70	742,16	0,96	742,16	16,57	2,77	7,42	166,99	1,04
Travessa B	34,27	6,70	229,61	0,30	229,61	5,13	0,86	2,30	51,66	0,32
Rua das Jatobás	79,89	7,70	615,15	0,80	615,15	13,74	2,29	6,15	138,41	0,86
Rua 01	92,10	6,70	617,05	0,80	617,05	13,78	2,30	6,17	138,84	0,86
Avenida Antônio Rios LD	83,12	7,70	640,02	0,83	640,02	14,29	2,39	6,40	144,01	0,90
Avenida Antônio Rios LE	83,12	7,70	640,02	0,83	640,02	14,29	2,39	6,40	144,01	0,90
Rua Gravatás	105,21	7,70	810,13	1,05	810,13	18,09	3,02	8,10	182,28	1,13
Rua Maria Tavares Almeida	597,50	6,70	4003,25	5,20	4003,25	89,39	14,93	40,03	900,73	5,60
Rua Walteir Martins Arruda	529,50	6,70	3547,65	4,61	3547,65	79,22	13,23	35,48	798,22	4,97
Rua dos Manacás	235,50	6,70	1577,85	2,05	1577,85	35,23	5,89	15,78	355,02	2,21
RETORNOS					550,50	12,29	2,05	5,51	123,86	0,77
TOTAL			18886,20	24,55	19436,70	434,02	72,50	194,37	4373,26	27,21

Quadro 03-Quantitativos Pavimento

CÁLCULO DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE BGS-SUB BASE					
PISTA	VOLUME DE MATERIAL	DMT FIXO	(M3X KM)	DMT VARIÁVEL	(M3X KM)
Rua Marginal Rio das Almas	424,11	17,4	7379,45	0,19	1409,76
Rua Vicente da Costa e Silva	417,35	17,4	7261,87	0,19	1365,20
Travessa A	63,66	17,4	1107,66	0,03	31,76
Rua Firmino Pinto Leite	122,95	17,4	2139,41	0,06	118,49
Travessa B	38,04	17,4	661,89	0,02	11,34
Rua das Jatobás	100,66	17,4	1751,51	0,04	69,96
Rua 01	102,23	17,4	1778,76	0,05	81,91
Avenida Antônio Rios LD	104,73	17,4	1822,32	0,04	75,74
Avenida Antônio Rios LE	104,73	17,4	1822,32	0,04	75,74
Rua Gravatás	132,57	17,4	2306,67	0,05	121,34
Rua Maria Tavares Almeida	663,23	17,4	11540,12	0,30	3447,61
Rua Walteir Martins Arruda	587,75	17,4	10226,76	0,26	2707,54
Rua dos Manacás	261,41	17,4	4548,45	0,12	535,58
Retornos, canfros e cruzamentos	90,47355	17,4	1574,24		
TOTAL	3213,88		55921,43		10051,97

Quadro 04-Cálculo distâncias pedreira

CÁLCULO DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE BGS-BASE					
PISTA	VOLUME DE MATERIAL	DMT FIXO	(M3X KM)	DMT VARIÁVEL	(M3X KM)
Rua Marginal Rio das Almas	412,64	17,4	7180,01	0,19	1371,66
Rua Vicente da Costa e Silva	406,07	17,4	7065,60	0,19	1328,30
Travessa A	61,94	17,4	1077,72	0,03	30,90
Rua Firmino Pinto Leite	119,63	17,4	2081,59	0,06	115,29
Travessa B	37,01	17,4	644,00	0,02	11,03
Rua das Jatobás	98,26	17,4	1709,81	0,04	68,30
Rua 01	99,46	17,4	1730,69	0,05	79,70
Avenida Antônio Rios LD	102,24	17,4	1778,93	0,04	73,93
Avenida Antônio Rios LE	102,24	17,4	1778,93	0,04	73,93
Rua Gravatás	129,41	17,4	2251,75	0,05	118,46
Rua Maria Tavares Almeida	645,30	17,4	11228,22	0,30	3354,43
Rua Walteir Martins Arruda	571,86	17,4	9950,36	0,26	2634,36
Rua dos Manacás	254,34	17,4	4425,52	0,12	521,10
Retornos	90,47355	17,4	1574,24		
TOTAL	3130,88361		54477,37		9781,40

Quadro 05-Cálculo distâncias pedreira

CÁLCULO DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DO REVESTIMENTO, IMPRIMAÇÃO E MICRO								
PISTA	EAI (T)	TXKM DT=141 KM	AGREGADO (M3)	M3X KM DT=17,3	EMULSÃO RR2C (T)	TX KM DT= 141 KM	EMULSÃO RC1C-E (T)	TX KM DT= 141 KM
Rua Marginal Rio das Almas	3,33	469,23	57,16	988,92	9,55	1346,34	3,58	505,3287212
Rua Vicente da Costa e Silva	0,50	70,43	56,25	973,16	9,40	1324,89	3,53	497,2768542
Travessa A	0,96	136,04	8,58	148,44	1,43	202,09	0,54	75,849963
Rua Firmino Pinto Leite	0,30	42,09	16,57	286,70	2,77	390,32	1,04	146,5021866
Travessa B	0,80	112,76	5,13	88,70	0,86	120,76	0,32	45,3248166
Rua das Jatobás	0,80	113,11	11,95	206,78	2,00	281,51	0,86	121,4312022
Rua 01	0,83	117,32	13,78	238,37	2,30	324,53	0,86	121,8056503
Avenida Antônio Rios LD	0,83	117,32	12,44	215,14	2,08	292,89	0,90	126,3407376
Avenida Antônio Rios LE	1,05	148,50	12,44	215,14	2,08	292,89	0,90	126,3407376
Rua Gravatás	5,20	733,80	15,74	272,32	2,63	370,74	1,13	159,9201358
Rua Maria Tavares Almeida	4,61	650,28	89,39	1546,49	14,93	2105,43	5,60	790,24155
Rua Walteir Martins Arruda	2,05	289,22	79,22	1370,49	13,23	1865,82	4,97	700,30611
Rua dos Manacás	0,00	0,00	35,23	609,54	5,89	829,84	2,21	311,46759
Retornos	0,78	110,56	13,47	233,00	2,25	317,22	0,77	108,6687
TOTAL	28,21	3110,64		7393,19		10065,26	27,21	3836,804955

Quadro 06-Cálculo distâncias emulsão

11 DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

11.1 Terraplenagem

Inicialmente começar com a escavação horizontal e utilizar o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado. Realizar a escavação do material com o trator de esteira.

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o transporte não está incluso na composição). A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas (atividades não contempladas nesta composição). A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

11.2 Aterro

Escolher o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado. Realizar o corte com a lâmina do trator. O material cortado será posteriormente carregado com a pá carregadeira.

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o transporte não está incluso na

composição). A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

11.3 Base

A execução da base e sub-base de Brita Graduada Simples (BGS) começa com a preparação do subleito, que deve ser nivelado e compactado. Em seguida, a mistura de agregados para a sub-base é realizada diretamente na obra, garantindo a correta graduação dos materiais. Após a mistura, a sub-base é espalhada uniformemente sobre o subleito. Durante a compactação, é adicionada água para atingir a umidade ótima e facilitar o processo. A camada de base é então aplicada, seguindo o mesmo procedimento de mistura na obra, adição de água e compactação, assegurando a uniformidade e espessura conforme as especificações do projeto. O processo é finalizado com rigoroso controle de qualidade, verificando a conformidade da espessura, compactação e granulometria da BGS.

A camada sob a qual irá se executar a imprimação asfáltica deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. A aplicação é realizada em uma única vez, com caminhão distribuidor de emulsão asfáltica com barra espargidora de distribuição. Nos locais inacessíveis à barra, a aplicação é realizada em uma única vez com a mangueira de operação manual para aspersão (caneta).

11.4 Pavimentação (TSD)

O serviço inicia-se com a varredura da pista, onde será executado o revestimento, utilizando vassoura mecânica rebocável em trator de pneus. Na sequência é aplicado o ligante asfáltico, através de bicos espargidores acoplados a uma barra transversal instalada no caminhão espargidor. Imediatamente após a aplicação do ligante é feita a distribuição dos agregados através do distribuidor de agregados, na quantidade indicada no projeto. Por fim, na sequência da distribuição dos agregados, é realizada a compressão dos agregados, através de rolos de pneus, com a finalidade de fazer o ligante asfáltico envolver e agregar os agregados

dando forma ao revestimento asfáltico. No caso do tratamento superficiais duplo, a sequência executiva descrita é repetida mais duas vezes, respectivamente.

11.5 Pavimentação (Micro revestimento)

A execução do microrevestimento asfáltico a frio deve ser realizada com uso de caminhão-usina apropriado, capaz de produzir uma mistura uniforme e distribuí-la de forma contínua, garantindo que os agregados estejam completamente envolvidos e a mistura não escorra nem se desagregue durante a aplicação.

A aplicação só pode ocorrer em condições climáticas adequadas, sendo vedada em dias chuvosos, com previsão de chuva, após chuvas recentes ou quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C ou acima de 40 °C. A medição da temperatura deve ser feita à sombra, sem influência de fontes artificiais de calor.

A superfície a ser revestida precisa estar limpa, livre de pó e de substâncias que prejudiquem a aderência. Antes da aplicação, devem ser corrigidos todos os defeitos existentes na pista. Em casos específicos, quando a superfície for porosa ou oxidada, pode ser aplicada uma pintura de ligação com emulsão asfáltica diluída, para evitar a absorção excessiva da emulsão e dos finos da mistura.

Quando não for utilizada a pintura de ligação, a pista deve ser previamente umedecida para reduzir sua temperatura e a absorção da emulsão. Esse umedecimento pode ser feito manualmente com mangueira ou pela barra espargidora do equipamento durante a aplicação.

Eventuais falhas na aplicação, como excesso ou escassez de material e emendas irregulares, devem ser corrigidas manualmente, alisando-se a superfície com tecidos espessos (como sacos de aniagem) umedecidos com a própria mistura utilizada.

Caso o projeto preveja, após a mistura alcançar consistência adequada, a pista poderá ser compactada com rolo de pneus de pressão variável, realizando-se de três a cinco passadas com pressão uniforme de 3,5 kgf/cm². Para evitar a aderência da mistura ao rolo, os pneus devem ser mantidos constantemente úmidos. Finalizada essa etapa, a via pode ser liberada ao tráfego.

11.6 Drenagem superficial

Para a execução das guias devem ser executados o alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha. Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia. Execução das guias com máquina extrusora. Execução das juntas de dilatação. Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha. Regularização do solo e execução da base sobre a qual a sarjeta será executada. Instalação das formas de madeira. Lançamento e adensamento do concreto. Sarrafeamento da superfície da sarjeta. Execução das juntas.

11.7 Memorial descritivo Rede Pluvial

11.7.1 Escavação

As escavações das redes deverão ser de acordo com as notas de serviços, que obedecem às cotas dos perfis acrescidas das espessuras do tubo, da bolsa do tubo e do lastro de cascalho compactado. Estes acréscimos, em metros, são conforme o quadro abaixo:

<i>Díâmetro dos tubos (mm)</i>	300	500	600	800	1000	1200	1500
Espessura do tubo (mm)	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15
Espessura da bolsa do tubo (mm)	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15
Espessura do lastro de cascalho compactado (m)	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20
Acréscimo (m)	0,11	0,15	0,22	0,26	0,35	0,39	0,50

Tabela 06 – Tubos de concreto. Próprio autor.

11.7.2 Processo Mecânico

As escavações devem ser efetuadas por processo mecânico, salvo nos trechos onde for impossível o emprego de máquinas, ou seja, nos casos de interferência ou proximidade com outras redes de infraestrutura, ou de redes muito próximas dos postes, ou ainda, por qualquer outro motivo, não houver condições para o emprego de escavação mecânica. Nestes casos, será permitido o emprego de escavação manual.

11.7.3 Talude de Valas

As valas das redes em tubos devem ser escoradas na ocorrência de aparecimento de solo fraco ou enxarcado. A escavação deve ser em talude na proporção de que o topo apresente a largura do fundo somado a metade da altura da vala.

11.7.4 Largura do Fundo de Vala

As valas deverão ser escavadas nas larguras discriminadas abaixo, em função do diâmetro de rede:

Quadro de Largura de Fundo de Vala para Tubos ou Seções

Diâmetro dos Tubos ou Seções (m)	Largura do Fundo da Vala (m)
0,30	0,45
0,40	0,60
0,50	0,75
0,60	0,90
0,80	1,20
1,00	1,50
1,20	1,80
1,50	2,25

Tabela 07 – Largura de fundo de vala. Próprio autor.

O material escavado deve ser depositado em ambos os lados da vala, se possível, igualmente distribuídos e afastados dos lados da mesma a uma distância superior a 0,50m. Todo material de granulometria graúda deve ser retirado da beira da vala.

Para efeito de medição do volume escavado a ser pago, não serão levadas em consideração dimensões maiores adotadas pela Empreiteira, além das impostas por esta especificação, salvo as devidamente autorizadas pela Fiscalização em Diário de Obra. No caso da Empreiteira adotar dimensões menores, a Fiscalização deverá pagar o volume real escavado.

11.7.5 Escoramento

Conforme necessidade comprovada a empreiteira é responsável pela elaboração dos projetos de escoramento e da aplicação, ou da determinação do talude natural do terreno quando necessário. De comum acordo com o Engenheiro Fiscal, a Empreiteira deverá contratar um calculista, especialista no assunto, para elaboração dos projetos. Na elaboração dos projetos, o calculista deverá, em princípio, levar em conta que serão conjuntos de escoramentos para valas de talude 1:4, aplicados separadamente um do outro, de dois em dois metros e considerar entronca perdida no fundo da vala. Caberá ao Departamento Técnico da Prefeitura a aprovação dos projetos de escoramento e a Fiscalização da sua execução. A Fiscalização só deverá pagar o serviço de escoramento de vala, num determinado trecho entre dois poços de visita, se o mesmo for executado conforme aprovado em toda extensão de trecho em consideração.

À proporção que a vala vai sendo escavada, o serviço de escoramento deverá ir acompanhando a escavação devendo, portanto, ser executado antes do preparo do fundo da vala. Durante a execução do escoramento é proibido qualquer outro operário entrar no interior da vala que não sejam os que estiverem trabalhando na sua execução. Caso a Empreiteira não disponha de material para executar o escoramento, a Fiscalização não deve permitir o início do serviço de escavação da vala, e anotar no Diário de Obra que só permitirá a liberação do serviço de escavação, após a chegada do material necessário.

O escoramento de uma vala deverá permanecer em seu local, até que a execução do aterro compactado alcance metade da seção do tubo.

11.7.6 Esgotamento

Os serviços de escavação deverão incluir obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuvas.

O esgotamento de água através de moto-bombas só será pago no caso no caso de obras executadas em terrenos encharcados, devido à infiltração de águas naturais, quando não for possível iniciar as escavações da rede, do seu lançamento final para o seu início.

Nos pontos de caminhamento da rede em que ocorrer o afloramento d'água, o leito de assentamento dos tubos será em brita, ao invés de cascalho, formando um colchão de drenagem. No poço de visita a jusante do afloramento, será implantado tubo de PVC de 100 mm, interligando o dreno à rede.

11.7.7 Preparo do Leito

Terminada a escavação, deverá se proceder na limpeza do fundo da vala e a regularização do “greide”.

Toda a compactação deverá ser executada por meio manual nos locais onde, a critério da Fiscalização, seja impróprio o uso de compactadores mecânicos. O terreno ou cascalho deverá ser umedecido na umidade ótima determinada para o tipo de solo existente, e compactado com grau nunca inferior a 100% do Proctor Normal para o caso de redes em tubo. Nos trechos de terreno muito úmido, deverá ser executado uma drenagem ou um lastro de brita, a critério da Fiscalização, mas devidamente autorizado no Diário de Obras.

Após a compactação, deverão ser feitos o nivelamento do fundo das valas com aparelho de precisão topográfica, cujo perfil deverá ser das cotas do projeto diminuída da espessura do tubo e somada ao da bolsa para as redes em tubos.

11.7.8 Tubos de Concreto

Todos os tubos de concreto simples ou armado, serão do tipo macho e fêmea. Deverão ser executados de conformidade com as Normas e Especificações Técnicas vigentes no País (NBR 6118/82, NBR 7481/82, etc) e ter resistência à compressão diametral de acordo com a EB-6 e EB-103, conforme lei nº 4150 de 21/11/62, que ficam fazendo parte integrante destas

especificações. Os tubos deverão apresentar na sua parte externa o nome do Fornecedor, a data de fabricação e a especificação de sua classe.

11.7.9 Tubos de Concreto Armado

Na fabricação dos tubos de concreto armado, deverá ser empregado concreto cuja resistência aos 28 dias seja igual a 30,0 Mpa ($F_{ck} 28 \text{ dias} = 30,0 \text{ Mpa}$) e para a armadura, empregar as telas de aço CA60 soldadas. A tela para armadura simples deve ser posicionada próxima do centro da espessura da parede, de tal maneira que ficará da parte interna uma distância correspondente a 0,42 de espessura da parede e com as pontas se justapondo em 35 cm (trinta e cinco centímetros). As telas para os tubos da armadura dupla devem ser posicionadas de tal maneira que uma delas ficará a 2,5cm (dois vírgula cinco centímetros) da parte externa do tubo e a outra da mesma distância, mas da parte interna, tendo as pontas das telas justapondo também 35 cm (trinta e cinco centímetros). Se houver a necessidade de empregar uma tela dobrada em uma das armaduras dos tubos com armadura dupla, deverá utilizar internamente uma tela enrolada sobre si mesma duas vezes e ter as pontas justapondo também 35 cm (trinta e cinco centímetros). Para ter garantia de que a tela ou telas ficarão bem posicionadas e que não sairão da posição determinada, durante a concretagem, deverão ser empregadas pastilhas de concreto amarradas nas armaduras.

A designação das telas de aço CA-60 soldadas a serem empregadas na fabricação dos tubos estão relacionadas no quadro a seguir, onde são apresentadas por diâmetro e classe dos tubos. Neste quadro há também a indicação da espessura da parede do tubo para atingir a classe pretendida:

Quadro do Emprego das Telas na Fabricação de Tubos Armados com Armadura Circular:

Diâmetro dos Tubos (mm)	Espessura das Paredes (cm)	Classe dos Tubos	Designação da Tela Aço CA-60
600	6	CA-1	PB-159
800	8	CA-1	PB-246
1000	10	CA-1	PB-283
1200	12	CA-1	PB-113
			PB-246
1500	15	CA-1	PB-159
			PB-283

-	-	-	-
600	6	CA-2	PB-196
800	8	CA-2	PB-283
1000	12	CA-2	PB-332
1200	13	CA-2	PB-196
			PB-332
1500	15	CA-2	PB-283
			2 PB-246
-	-	-	-
600	8	CA-3	PB-332
800	10	CA-3	PB-159
			PB-283
1000	12	CA-3	PB-196
			PB-332
1200	15	CA-3	PB-246
			PB-246
1500	15	CA-3	2 PB-396
			2 PB-396

Tabela 10 – Armação de tubos de concreto. Próprio autor.

Durante a fabricação dos tubos pela Empreiteira, a Fiscalização deverá exigir o controle tecnológico do concreto empregado, através de Firma especializada, e verificar se estão empregando a tela indicada corretamente.

11.7.9 Assentamento e Rejuntamento dos Tubos

A Empreiteira antes de transportar para a obra os tubos, deverá selecioná-los, retirando do lote os tubos que apresentarem defeitos aparentes, pois os mesmos para serem aceitos, devem estar isentos de fraturas, fissuras superficiais ou profundas, de asperezas na superfície interna e excentricidade. Para serem transportados, os tubos devem estar devidamente curados.

O assentamento de cada lote só poderá iniciar após o exame do lote e da escolha pelo Engenheiro Fiscal dos tubos para teste, mas com a devida autorização por escrito no Diário de Obra. Caso os mesmos sejam recusados por apresentarem defeitos aparentes ou por ocasião dos ensaios, as substituições dos lotes serão executadas sem qualquer ônus para a Contratante.

A junta interna entre dois tubos (macho e fêmea) não poderá ser superior à 5 mm (cinco milímetros), e os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. As juntas na parte interna serão rejuntadas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar tanto quanto possível rebarba e rugosidade que possam alterar o regime de

escoamento da águas, sendo que para tubos de diâmetro igual ou superior a 800mm o rejuntamento interno deverá ser em toda sua seção circular. Na parte externa, além das juntas, serão as bolsas completadas por um colar de argamassa de seção triangular isósceles. Não poderão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a descida na vala, ou que apresentarem quaisquer defeitos construtivos que passem despercebidos pela inspeção da Fiscalização.

Após o assentamento dos tubos a Fiscalização deverá conferir o seu alinhamento e verificar se as juntas não estão superior a medida de 5 mm (cinco milímetros), para tanto basta medir o comprimento do trecho e contar o número de tubos e do comprimento medido, subtrair o comprimento dos tubos. O resultado desta subtração deverá ser dividido pelo número de tubos, cujo resultado é o espaçamento médio de cada junta.

Nas redes executadas com tubos de diâmetro igual e maior que 800 mm a Fiscalização deverá conferir também o rejuntamento interno dos tubos.

11.7.10 Bocas de Lobo

Serão utilizadas bocas de lobo duplas, com abertura na guia. Executadas com rebaixo de 5 cm (cinco centímetros), para melhor direcionar as águas para o interior das bocas de lobo.

11.7.11 Poços de Visita

As caixas e poços de visita cujo diâmetro do tubo de saída seja menor ou igual a 800 mm, serão executados de acordo com as plantas de detalhe de poço de visita e caixa de passagem para redes menores que 600 mm ou redes de 800 mm, em alvenaria de blocos de concreto, sendo em concreto armado pré-moldado as lajes do fundo e da tampa. Para diâmetros maiores serão executados em concreto armado de acordo com as plantas de detalhes de poço de visita e caixa de passagem para redes de 1000, 1200 e 1500 mm, para aterro menos ou igual a 3,0m (três metros) sobre a laja da tampa.

Os poços de visita e as caixas de passagem serão apoiados sobre uma camada de concreto magro de 5 cm (cinco centímetros) de espessura. As paredes internas, quando em alvenaria, serão revestidas com argamassa de cimento/areia no traço de 1:4. A concretagem das paredes em concreto armado deve ser executada com todo o cuidado necessário, para obter faces isentas de defeitos. Em princípio, é dispensado o revestimento destas paredes, mas caso o concreto apresente falhas ou brocas devido ao adensamento mecânico mal executado, a

Fiscalização poderá recusar o serviço ou exigir que os trechos com defeitos sejam devidamente escarificados, novamente concretados com o emprego de forma, e revestidos.

As visitas dos poços serão executadas com aduelas de concreto vibrado de 0,40m de comprimento útil e 600 mm de diâmetro interno, rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Nas visitas e no corpo da caixa do poço deverão ser colocados estribos de ferro fundido, espaçados de 0,40m um do outro. As visitas dos PV's localizados em áreas verdes, sob calçadas e localizadas sob as vias, terão tampões de concreto para PV.

11.7.2 Aterro

O aterro das valas para as redes com o emprego de tubos, será executado em duas etapas. Na primeira etapa o aterro será executado até a metade da altura dos tubos, devendo ser compactado em camadas não superiores a 20 cm (vinte centímetros). Se possível deverá sempre ser usado o mesmo material da escavação devidamente umedecido, evitando-se à parte com presença de matéria orgânica. A compactação das camadas nas redes com diâmetro igual ou menor que 600 mm e nas camadas iniciais das redes com diâmetro igual ou maior que 800 mm deverá ser executado com soquete manual de 15 kg (quinze quilogramas) de peso e com 100 mm (cem milímetros) de diâmetro. As últimas camadas dos aterros, compactados até a metade da altura do diâmetro dos tubos para as redes com diâmetros igual ou maior que 800mm, serão compactadas por meio de compactadores mecânicos.

De um modo geral, a segunda etapa de execução dos aterros das valas será efetuada sem compactação, deixando a sobra amontoadada acima do nível natural do terreno, com o fim de compensar futuros abatimentos do aterro, ou espalhada ao redor da vala, de acordo com as instruções da Fiscalização.

Quando da execução de redes ao longo ou em travessias das vias existentes ou projetadas, com programação para implantação imediata, o aterro acima da metade do diâmetro dos tubos deverá ser compactado por meios mecânicos até o nível do terreno, em extensão da via, sendo que nas travessias, a extensão será de $(L/2)+h$ a partir do eixo do cruzamento, e para cada lado, onde L é igual ao comprimento do trecho da rede compreendido entre dois pontos

de cruzamento com os bordos da pista, e h a profundidade da vala em correspondência ao eixo da pista.

11.8 Memorial Descritivo Sinalização

11.8.1 Condições gerais

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser começados depois de instalados todos os elementos necessários para uma Sinalização de Segurança e devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), às normas do DNIT e da ABNT. Os processos usuais utilizados para a remoção da demarcação existente são: lixamento, fresagem, queima, hidrojateamento e jateamento a seco autoaspirado e deverão estar em conformidade com a norma NBR 15402:2014. Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização horizontal devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários devem ser cumpridas as seguintes funções: Ordenar e canalizar o fluxo de veículos; Orientar os deslocamentos dos veículos em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedimentos decorrentes de travessias urbanas e áreas de proteção ambiental; Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência; Transmitir mensagens claras e simples; Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; Atender a uma real necessidade; Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego; Impor respeito aos usuários.

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações da ABNT e do CONTRAN (DENATRAN). c) No projeto de sinalização devem constar as seguintes informações: Local da aplicação, extensão, cor e largura; Dimensões das faixas, legendas, símbolos e demais marcas viárias;

Segue cores:

Sinalização	Cor
-------------	-----

Pare	branco
Linha de retenção	branco
Linha de retenção (faixa)	branco

11.8.2 Equipamentos

Para aplicação de tintas • Processo de aplicação mecânica: equipamento autopropelido com compressor de ar, tanques pressurizados para tinta e solvente, mexedores manuais, reservatório e semeador para microesferas de vidro, válvulas reguladoras de ar, sequenciador automático, pistolas, discos delimitadores de faixas, balizadores e miras óticas. • Processo de aplicação manual: compressor de ar, tanques pressurizados para tintas, mexedores manuais, tanques para solventes e pistolas manuais a ar comprimido.

Para aplicação de termoplásticos por aspersão: usina móvel montada sobre caminhão, constituída de recipiente para fusão de material, queimadores, controladores de temperatura e agitadores, conjunto aplicador de pistolas e semeador de micro esferas de vidro, sistema de aquecimento para conjunto.

11.9 Sinalização vertical

11.9.1 Retrorrefletividade

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal deve ser obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

- Montagem com películas retrorrefletivas recortadas;
- Impressão em silk-screen, com pasta translúcida colorida, sinal impresso;
- Aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

A película refletiva deve ser resistente às intempéries e proporcionar visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

Suportes

a) Aço carbono galvanizado;

Execução

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Posteriormente, as atividades descritas nas subseções seguintes.

Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.

Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.

Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente.

Escavação da área para fixação dos suportes.

Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim o exigirem.

Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.

Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma. Durante a implantação o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade. Qualquer interferência do projeto de sinalização com rede de distribuição de concessionária deve ser imediatamente comunicada à Fiscalização.

11.9.2 Controle tecnológico

Deve focar, principalmente, a verticalidade das estruturas de suporte e, nos casos de placas idênticas e em sequência, tipo delineadores, também a uniformidade de altura, através de inspeção visual.

O controle qualitativo da sinalização deve ser efetuado através da avaliação do retro refletividade, de acordo com a Norma NBR 15426:20013.

11.9.3 Medidas





GERANDO DESENVOLVIMENTO

ANEXO I

LAUDO TÉCNICO GEOLÓGICO

LOTEAMENTO RESIDENCIAL
VITÓRIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ

JARAGUÁ - GO

EXECUÇÃO: OURO PRETO ENGENHARIA



Trabalho : Laudo Técnico Geológico
Local : Terreno onde será implantado o loteamento Residencial Vitoria
Proprietário : Prefeitura Municipal de Jaraguá.

Jaraguá 19 de julho de 2022

A
Prefeitura Municipal de Jaraguá

Prezados Senhores

Atendendo solicitação de V. Sas., estamos apresentando o relatório contendo os resultados dos estudos geológicos e geotécnicos realizados na área de implantação do Loteamento Residencial Vitória, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Colocamo-nos ao inteiro dispor dos senhores, para os esclarecimentos que se façam necessários.



Almir Pinto Lopes de Menezes
Engenheiro de Minas
CREA 497/D-RO

Almir Pinto Lopes de Menezes
CREA 497/D-RO
RNP 2301322823

- LAUDO GEOLÓGICO
- ENSAIO DE INFILTRAÇÃO e PERCOLAÇÃO
- PERFIL LITOLÓGICO
- NÍVEL PIEZOMÉTRICO

1 - OBJETIVOS

Evidenciar os aspectos geológicos que possam ter alguma influência na implantação de loteamento, levando em consideração seu projeto original; uma vez que alterações futuras podem modificar os resultados e consequentemente a validade dos estudos realizados.

A conclusão exposta no final é baseada em inspeção realizada no local e em consultas bibliográficas disponíveis sobre o meio físico da região.

2 – JUSTIFICATIVA

Tal parecer se torna necessário em função de atender orientações e normas técnicas de fundações, sondagens e critérios da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD - GO, Prefeitura Municipal de Jaraguá Goiás, Saneamento de Goiás S/A - Saneago e Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás – CREA-GO que exigem laudos técnicos de engenharia e geologia para implantação deste tipo de empreendimento.

3 – METODOLOGIA

Consistiu de uma abordagem descritiva a partir de levantamentos de campo bem como de pesquisas em fontes bibliográficas no âmbito geológico disponível sobre a região. A conclusão exposta no final é baseada na análise dos dados acima mencionados, propondo a adequação das atividades, visando resguardar condições técnicas e ambientais satisfatórias aos meios físico, biótico e social.

4 - LOCALIZAÇÃO

A cidade de Jaraguá Goiás localiza-se na região centro oeste do estado de Goiás, o acesso partindo-se da Capital pode ser feita pela GO – 080 passando pelas cidades de Nerópolis, Petrolina e São Francisco, desta última seguindo por mais 5 km, chega ao trevo que dá acesso a BR – 153, nesta por mais 15 km adentra-se a cidade de Jaraguá, que se encontram distante aproximadamente 115 km de Goiânia.



Figura 1 – Localização do município de Jaraguá

A área do loteamento em mira situa-se a sudeste da parte central da cidade de Jaraguá. O principal acesso do centro até o referido loteamento se dá pela rua Firmina Pinto Leite, conforme mapa de localização a seguir.

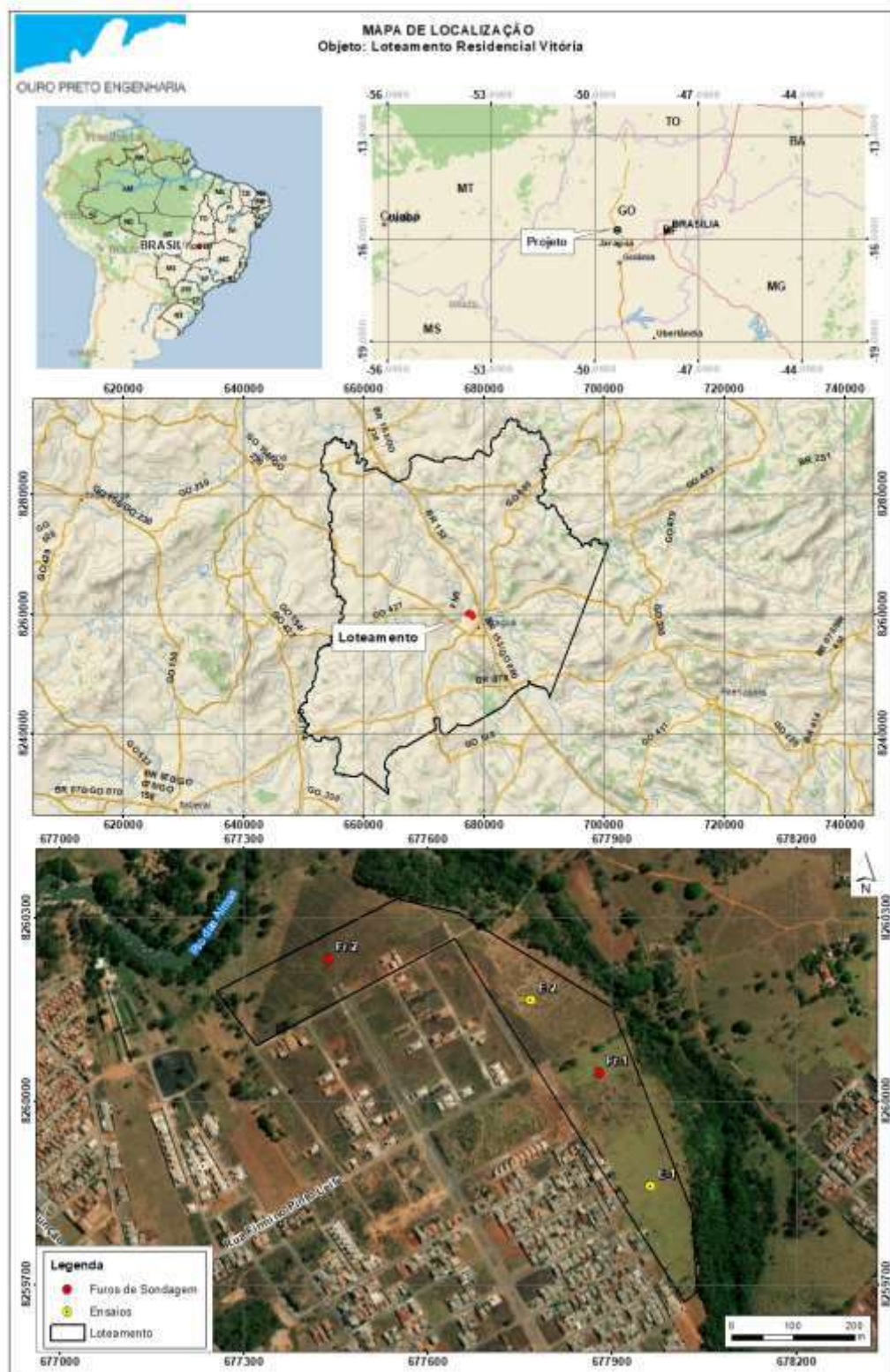


Figura 2 – Localização do empreendimento

5 – TRABALHOS REALIZADOS

Os mesmos constaram de investigação geológica através de caminhamento na área de interesse, duas sondagens em sub-superfície com emprego de trado mecânico onde foram realizadas a mensuração de profundidade do lençol, classificação tátil-visual do material retirado da sondagem, relatório fotográfico das operações de sondagem além da realização de dois ensaios de infiltração e percolação. Estes trabalhos foram locados em pontos previamente definidos dentro da área em pauta e podem ser observados no mapa a seguir, Locação dos furos de sondagens e ensaios.

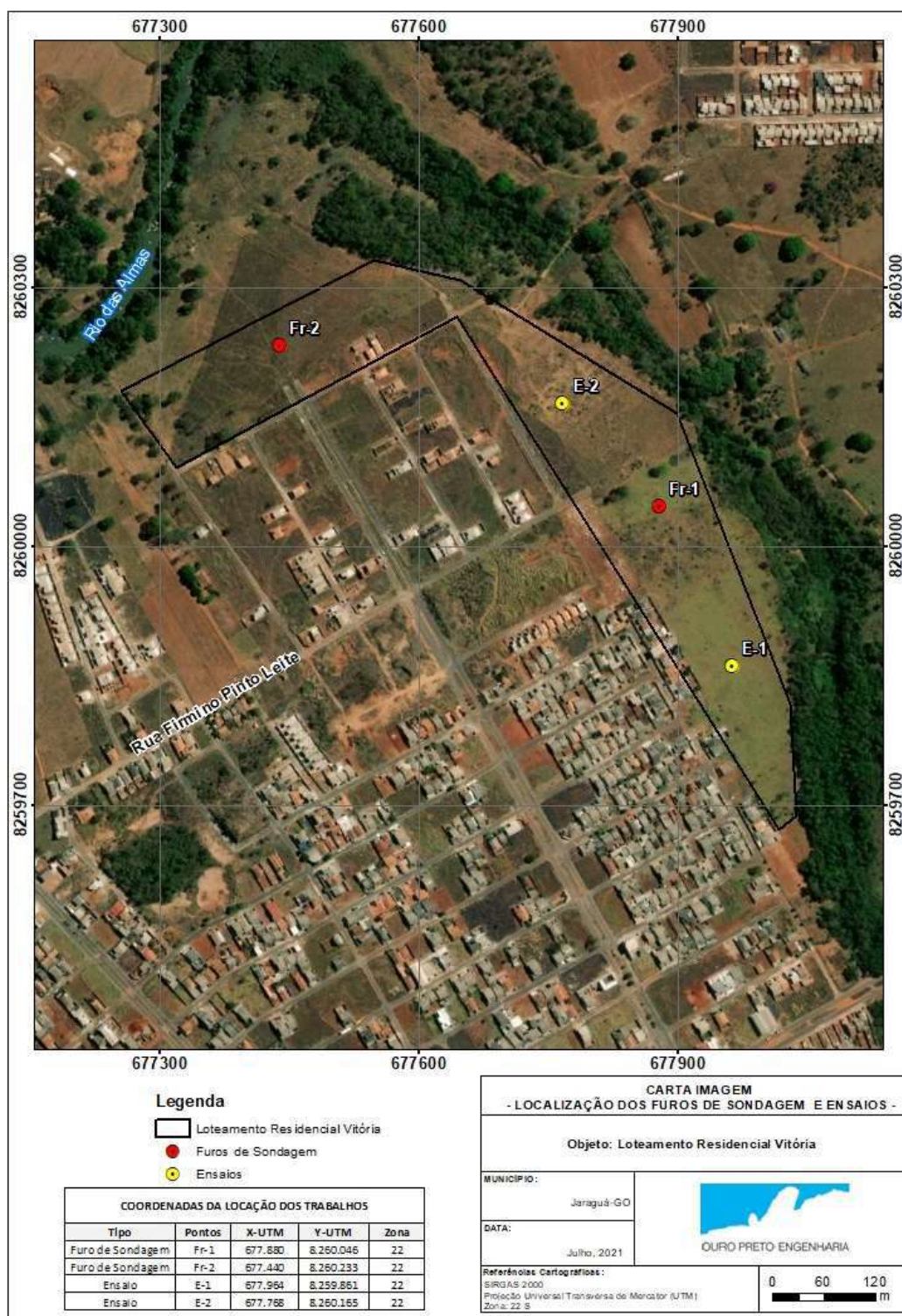


Figura 3 – Localização dos trabalhos executados

6 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

6.1 – GEOLOGIA REGIONAL

No contexto geotectônico a região onde se localiza a cidade de Jaraguá está inserida na Plataforma Sul Americana e é composta por um embasamento pré-cambriano.

Estratigraficamente afloram na região, quase que exclusivamente rochas do Grupo Araxá Unidade B (NPab), Suíte Jurubatuba (PP2y1j) e Depósitos Aluvionares (Q2a), conforme descrição geológica a seguir:

NPab – Grupo Araxá - Unidade B

Composta de quartzitos e granada-muscovita-biotita xistos, granada-clorita-muscovita xistos localmente piritosos, calciclorita-biotita xistos por vezes, feldspáticos, calcigranada-clorita xistos e intercalações de hornblenda-granada xisto feldspático, grafitaxisto e lentes de metacalcário (NPabcc) e quartzitos micáceos (NPabqt). Segundo Piuzana(2002), lentes de anfibolito (NPabaf) concordantes com as rochas metassedimentares ocorrem a leste de Bonfinópolis e, segundo a autora, sua derivação mantélica sugere que o anfibolito é parte de mélange ofiolítica do Grupo Araxá, correlacionável com outras ocorrências descritas por Mello & Berbert (1969), Barbosa et al.(1970b), Berbert (1970), Pena et al. (1975) e Nilson (1984) no Grupo Araxá. Dados isotópicos Sm-Nd TDM de rochas metassedimentares geraram dois intervalos de idade de modelo, um entre 1.5 e 1.0 Ga e outro de 2.0 a 1.8 Ga, indicativo de fontes independentes e distintas de detritos (Pimentel et al., 1999). O caráter bimodal também foi registrado em dados U-Pb SHRIMP de zircão detrítico (Piuzana, 2002). Isto sugere que a fonte mais jovem pode ser o Arco Magmático de Goiás (930 a 640 Ma) e a mais velha o embasamento da Faixa Brasília ou Cráton São Francisco (Piuzana, 2002). A integração regional dos dados isotópicos K-Ar, Sm-Nd e U-Pb obtidos por diversos autores no setor meridional da Faixa Brasília permitem reconhecer dois eventos colisionais neoproterozóicos, um em 790 Ma, Evento Colisional Brasileiro Primitivo, e outro em 630 Ma, Evento Colisional Tardio. Em Goiás, o mais antigo é registrado em granitos peraluminosos que intrudem o Grupo Araxá, cujos cristais de zircão forneceram a idade U-Pb de 794 Ma (Pimentel et al., 1992). Estas intrusões resultaram da fusão parcial de crosta continental paleoproterozóica (cerca de 2,0 Ga) durante o evento Colisional Brasileiro Primitivo. Idades Sm-Nd de 637 ± 12 Ma e 596 ± 32 Ma do metamorfismo na Sinforme Araxá obtidas por Seer (1999) suportam a Colisão Brasileira Tardia, que também foi responsável pelo metamorfismo granulítico do Cinturão Anápolis-Itaçu datado de 610 Ma (Fischer et al., 1999). Resultados geocronológicos semelhantes foram obtidos no extremo sul da

Faixa Brasília para o metamorfismo e granitos sintectônicos do Sistema da Nappe Socorro-Guaxupé (Campos Neto & Caby, 1999). Associadas às rochas do Grupo Araxá ocorrem concentrações de rutilo.

PP2y1j - Suíte Jurubatuba

A unidade inclui o Granito Jurubatuba (Piuzana, 2002), localizado a norte de Silvânia e rochas da Associação Ortognáissica Migmatítica (Oliveira et al., 1997) composta de gnaisses e migmatitos paleoproterozóicos. Sua distribuição é, em geral, descontínua em extensa faixa NNWSSE do centro-sul de Goiás, onde abrange partes dos municípios de Abadiânia, Anápolis, Leopoldo de Bulhões, Silvânia, Jaraguá e Petrolina de Goiás. Seus contatos com as rochas do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, Grupo Araxá e a Seqüência Metavulcanossedimentar Silvânia são tectônicos. O seu contato com a Seqüência Silvânia é marcado por falha transcorrente, oblíqua e sinistral. Além do Granito Jurubatuba, a unidade inclui metatonalitos, metagranitos e metagranodioritos bandados a foliados, calcissódicos a cálcio-alcalinos de baixo potássio, metamorizados na fácies anfibolito alto/granulito, e migmatitos com restos de rochas supracrustais granulitizadas em contato lateral gradacional com gnaisses quartzo-feldspáticos. A passagem gradual sugere fusão parcial de gnaisses paraderivados do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu (Lacerda Filho & Oliveira, 1995). Granito Jurubatuba - ocupa extensa área dos municípios de Abadiânia, Anápolis, Leopoldo de Bulhões e Silvânia. Trata-se de granito deformado com textura granoblástica (Piuzana, 2002), com variação para granodiorito e tonalito. É cinza a cinza-escuro e tem granulação média, pronunciada foliação e bandamento composicional. Está, por vezes, migmatizado e pode apresentar termos com granada, sillimanita e cianita. A presença de xenólitos de rochas básicas e metassedimentares, possivelmente da Seqüência Metavulcanossedimentar Silvânia, sugere que o granito é intrusivo na seqüência. Dados geocronológicos Rb/Sr obtidos por Tassinari et al. (1988) em granitos da região de Jaraguá produziram duas isócronas, uma de 2.000 ± 70 Ma e razão inicial = 0.7007 ± 0.0023 e outra de 2.160 ± 30 Ma e razão inicial = $0,7199 \pm 0,006$, interpretadas como idade da migmatização. Segundo Fischel et al. (2001) a Seqüência Silvânia (Valente, 1986) e o Granito Jurubatuba compoem o Arco Magmático de Silvânia, de idades U-Pb SHRIMP de 2,11 Ga e 2,08 Ga, obtidas em dacito da seqüência e no granito, respectivamente. Efeitos metamórficos do Ciclo Brasileiro acusaram idades de 524 ± 83 Ma no dacito e 574 ± 75 Ma no granito. Segundo os autores, dados litoquímicos e de campo indicam que estes granitos derivaram de fonte crustal. Adicionalmente, dados U-Pb SHRIMP obtidos por Piuzana (2002) no granito forneceram a idade de 2.089 Ma, interpretada como a de cristalização, com idade-modelo Sm-Nd T DM entre 2,30 e 2,42 Ga e ϵ Nd de -0,22 e -0,58. A idade-modelo mais antiga se refere a xenólitos de rochas metassedimentares.

Q2a - Depósitos Aluvionares

Os depósitos aluvionares se associam à rede de drenagem que flui sobre o embasamento cristalino e as bacias sedimentares, notadamente a tributária dos rios Araguaia e Tocantins. Os depósitos são pouco extensos e somente foram cartografados os de maior extensão, compatíveis com a escala do mapa. Estes compreendem as acumulações de sedimentos de calha e de planície de inundação, compostos por areias finas a grossas, cascalhos e lentes de material silto-argiloso e turfa. As frações mais grossas podem conter concentrações de rutilo, ouro, zircão e diamante, as quais podem constituir depósitos de interesse econômico.

6.2 - GEOLOGIA LOCAL

Observa-se em toda área do loteamento a ocorrência predominante de afloramento do solo, derivado de decomposição das rochas acima mencionadas, conforme Mapa Geológico a seguir.

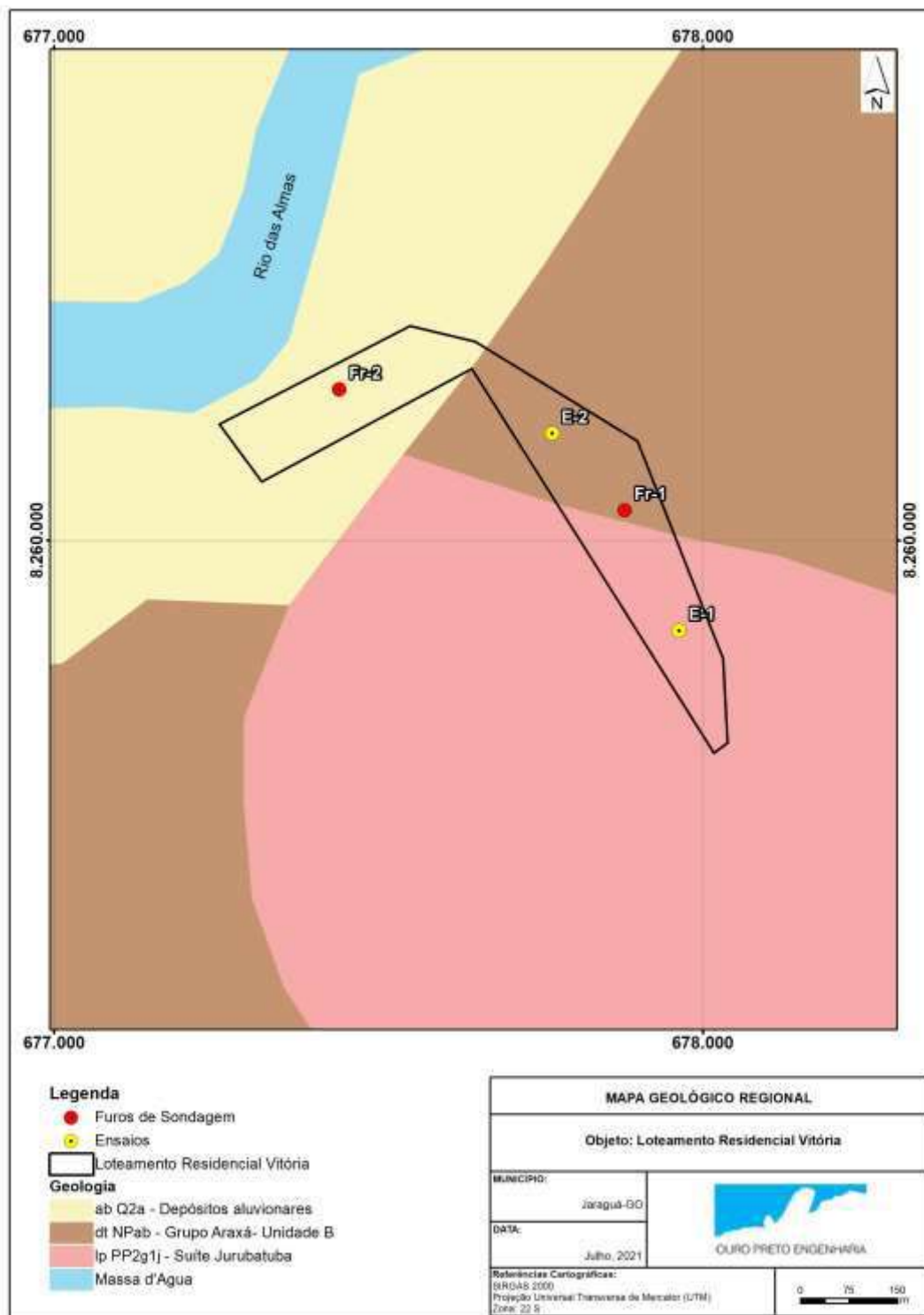


Figura 4 – Mapa geológico

7 - PEDOLOGIA

Formado por um pacote de materiais originados da transformação da rocha mãe que o originou e de materiais transportados pela ação da gravidade, o solo da área do loteamento apresenta dois tipos distintos:

1) Latossolo vermelho amarelo Distrofíco com horizonte A moderado (RADAMBRASIL, 1981). Ocupa a totalidade da área onde estão inseridos os lotes. São solos relativamente profundos, bem drenados, homogêneos, porosos e friáveis de textura silto-argilosa. Em observação de poços, (cisternas) no local, constata-se que o mesmo tem profundidade superior a 12 metros e apresenta, ainda, reduzido perigo de escorregamento de massa, devido à baixa declividade do terreno, e é considerado de boa qualidade para suportar cargas das futuras edificações convencionais a serem ali instaladas. Para obras de maiores portes, sugerimos um estudo específico.

2) Solos hidromórficos indiscriminados. São solos que ocorrem ao longo das drenagens do Rio das Almas, pertencem a área de preservação permanente (APP). São areno-siltosos, apresentam horizonte A moderado, pouco plásticos, friáveis e compressíveis, de coloração cinza clara a escura, refletindo a concentração de matéria orgânica ao longo do perfil. Do ponto de vista geotécnico, são solos que devem ter ocupação evitada, além do que este tipo de cobertura está associado a um ecossistema ambientalmente vulnerável, devendo, portanto, serem preservados, conforme proposto no projeto.

8 - TOPOGRAFIA

O terreno estudado apresenta com dois caimentos principais, um na direção sudeste com declividade média de 6,7 % e o outro na direção sudoeste com declividade média de 3 %, ambos de baixo gradiente.

9 - GEOMORFOLOGIA

De acordo com a reestruturação proposta por Mamede (1993) a região de Jaraguá situa-se no domínio das subunidades morfoestruturais identificadas e denominadas com planalto do Alto Tocantins-Paranaíba e Depressões Intermontanas, as quais fazem parte da unidade reconhecida como Planalto Central Goiano. As principais feições geomorfológicas existentes pertencem ao Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba e apresentam relevo bastante fragmentado e constantemente entremeado por depressões intermontanas esculpidas na área pelo Rio das Almas e seus afluentes, responsáveis pela dissecação de grande

parte do planalto. Na Serra de Jaraguá nota-se um alinhamento de direção W-NW, bastante representativa. Esta serra constitui um relevo residual, de topo aplanado, constituído de Muscovita Quartzita, Granada Muscovita Quartzito Xisto, é uma elevação com altitude superior a 1.200 metros em relação ao nível do mar, formando um paredão extenso por mais de 10 km, delimitado por um relevo dissecado em formas aguçadas. O loteamento está localizado em uma superfície relativamente plana, com inclinação predominante na direção sudeste e apresenta uma declividade media inferior a 3 %, variando de 1 a 5 % entre pontos de maior e menor altitude.

A figura 03, abaixo representa o esboço da compartimentação geomorfológica do Estado de Goiás.

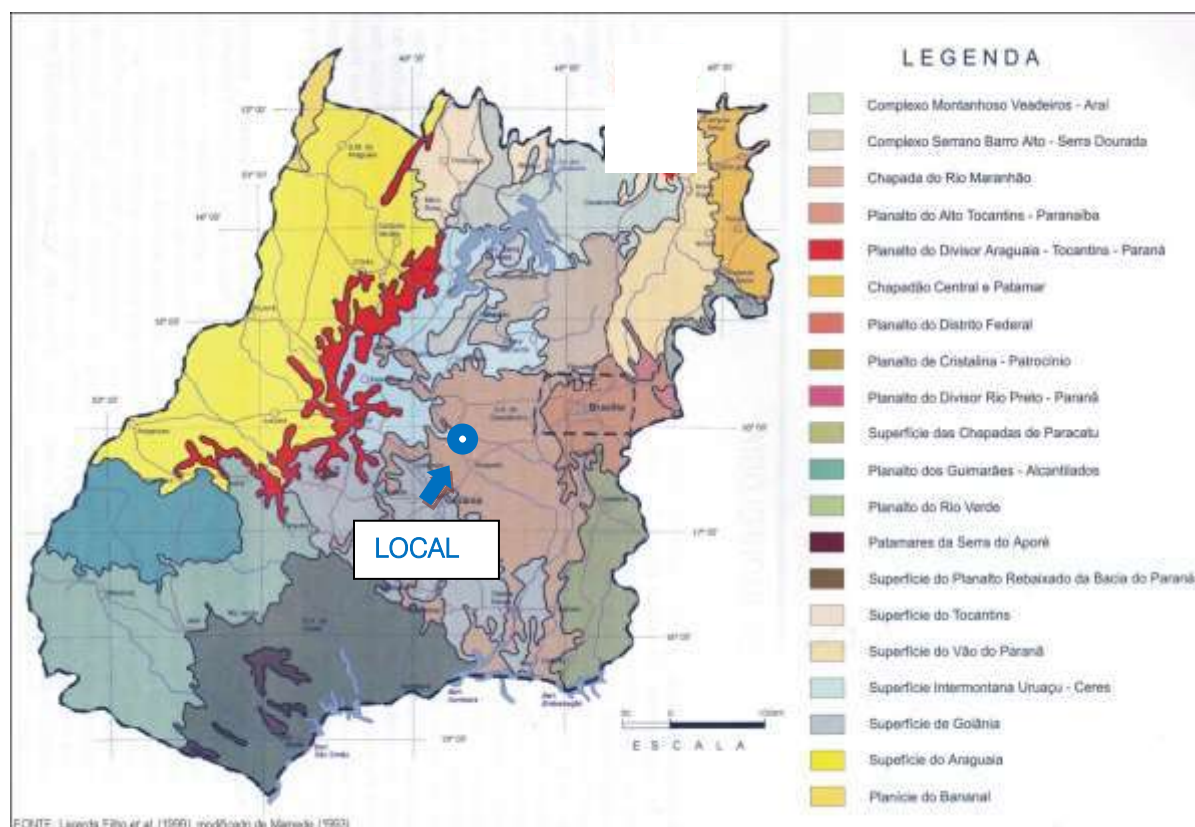


Figura 02 - Mapa geomorfológico do Estado de Goiás

10 – HIDROGRAFIA

A região onde esta situada a cidade de Jaraguá, GO é drenada pelo Rio dos Almas e pertence à bacia Hidrográfica do Rio Tocantins.

11 – NÍVEL PIEZOMÉTRICO E PERFIL LITOLÓGICO

Com objetivo de evidenciar a profundidade do lençol freático para fins de implantação do loteamento foi executado no local, 02 (dois) furos de sondagem em sub-superfície com emprego de trado mecânico. Estes foram locados em pontos previamente definidos na área em estudo, onde estão localizados os lotes a serem comercializados e apresentaram as seguintes características mostradas a seguir:

Furo 01

Data = 28/06/2021

Coordenadas SIRGAS 2000, E = 677.880 ; N = 8.250.046

Nível do lençol freático = **não encontrado**

Profundidade do furo = 7,0 m

Perfil Litológico = Em anexo

Furo 02

Data = 28/06/2021

Coordenadas SIRGAS 2000, E = 677.440 ; N = 8.250.223

Nível do lençol freático = **não encontrado**

Profundidade do furo = 7,0 m

Perfil Litológico = Em anexo

12 – ENSAIO DE INFILTRAÇÃO E PERCOLAÇÃO

O presente trabalho visa a determinação da capacidade de absorção do solo, pratica correntemente realizada em trabalhos de Geologia de Engenharia com a finalidade de se determinar o Coeficiente de Permeabilidade (**K**) do terreno, por meio de ensaio de percolação e infiltração através de cova cilíndrica vertical com emprego de trado mecânico.

12.1 - DESCRIÇÃO

1 - Manualmente foram feitas escavações, conforme a NBR 7229, na dimensão suficiente para que possibilitasse a abertura de dois furos verticais de seção circular com 16,0 centímetros de diâmetro e 60,0 centímetros de profundidade, nas seguintes coordenadas.

Ensaio 1 = 677.954 ; 8.259.861

Ensaio 2 = 677.768 ; 8.260.165

2 - Antes de preencher com brita 01, os 5,0 centímetros do fundo de cada furo, tomou-se o cuidado de garantir áspera a parede lateral bem como o fundo do mesmo, através de escarificação, para evitar qualquer vedação provocada na etapa de escavação.

3 - Os furos foram mantidos cheio de água o tempo suficiente para sua completa saturação.

4 - Após a completa saturação dos furos foram feitas medidas de volume de água infiltrada, em intervalos de 5.0 minutos, para o furo 1 e 2, (tabelas 1 e 2).

5 - Os resultados foram analisados e trabalhados de forma a se obter o Coeficiente de Permeabilidade **K1** e **K2**, conforme a seguir:

12.2 - CALCULO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

- Calculo da Vazão média (Cm³ /s)

Temos que: $Q = V/T$, onde:

Q = Vazão média

V = Volume total de água infiltrada

T = Tempo total de duração do ensaio

Usando os dados obtidos nas tabelas 1, em anexo, e aplicando-os para a formula acima temos que:

$$Q1 = 61,16 \text{ cm}^3/\text{s} \text{ e } Q2 = 50,67 \text{ cm}^3/\text{s}$$

- Calculo do Coeficiente de Permeabilidade K.

(MELO, TEIXEIRA, 1967)

K(CM/S)	7	2	-3	-
	10	1	10	10
SOLO	PEDREGULHOS	AREIAS	AREIAS FINAS SILTOSAS E ARGILOSAS, SILTES ARGILOSOS	ARGILAS

Temos que: $K = \frac{Q}{\dots}$

$$h \cdot 4 \cdot \pi \cdot r \sqrt{\frac{h+1}{2 \cdot \pi \cdot 4}}$$

(ELETRICITÉ DE FRANCE – 1970)

Onde:

K = coeficiente de permeabilidade	(Cm/s)
h = altura do nível de água	(Cm)
r = raio do furo	(Cm)
Q = Vazão média	(Cm ³ /s)

Usando as Vazões calculadas e as dimensões do furo 1, temos que:

$$K1 = 3,68 \times 10^{-3} \text{ Cm/s e } K2 = 3,05 \times 10^{-3}$$

A fim de gerar os parâmetros para o dimensionamento de possíveis sumidouros a serem utilizados no empreendimento, apresentamos os cálculos abaixo para o rebaixamento do nível de águas nos poços de ensaio, estes foram elaborados de acordo com a NBR 7229 de 1993 visando entender as características hidrológicas do solo local. No quadro abaixo as medições.

MEDICÃO (5 CM)	T (s)
T1	28,75
T2	28,67
T3	25,75
T4	26,05
T5	23,93
T6	30,56
T7	29,51
T8	25,11
T9	29,44
T10	29,69
Total	277,46

Para efeito de cálculo do coeficiente de infiltração da área em questão, adotaremos o maior tempo, e aplicaremos um fator de segurança de 50%.

$$T = 30,56 \times 1,50 = 45,84 \text{ segundos ou } 0,76 \text{ minutos}$$

Para a determinação do coeficiente de infiltração **CI**, utilizou-se a seguinte formula:

$$CI = \frac{490}{T + 2,5}$$

Utilizando o valor de **T**, em minutos calculado acima, temos que:

$$CI = 150,30 \text{ l/m}^2/\text{dia}$$

13 – ANALISE DOS DADOS OBTIDOS

- O lençol freático, de suma importância neste tipo de empreendimento, não foi encontrado até a profundidade de 06 metros em 17 e 18/02/2022 para os furos 1 e 2 e foi encontrado na profundidade de 3,0 metros para o furo 3, conforme mencionado no item 11 deste.
- É pertinente informar que possíveis fossas sépticas e sumidouros, projetadas para o loteamento em mira sejam dimensionados de forma que não tenha nenhuma comunicação com o referido lençol.
- Em observação aos furos executados no local, constatou-se que o solo tem profundidade superior a 6 metros e apresenta, ainda, reduzido perigo de escorregamento de massa devido à baixa declividade do terreno, e é considerado de boa qualidade para suportar cargas das futuras edificações convencionais a serem ali instaladas. Para obras de maiores portes, sugerimos um estudo específico.
- Devido às condições topográficas do não será necessário à execução de cortes e/ou aterros que envolvam grandes volumes de solo, facilitando o arruamento e minimizando impactos sobre o meio ambiente.
- Pela sua drenagem superficial, a área estudada não apresenta nenhum processo erosivo instalado.

14 – CONCLUSÃO

Após a análise geológica do terreno observando seus aspectos geográficos, geomorfológicos, geotécnicos, hidrogeológico e uma vez implementada as ações sugeridas neste laudo, fica então caracterizada a exequibilidade geológica deste empreendimento.

Jaraguá 19 de junho de 2022, atenciosamente.



Almir Pinto Lopes de Menezes
Engenheiro de Minas
CREA 497/D-RO

Almir Pinto Lopes de Menezes
Engenheiro de Minas
CREA 497/D - RO

ANEXOS

TABELA 1 - ENSAIO 1

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ

R.T. ALMIR P. L.
MENEZES
CREA 497 / D

OBRA/LOCAL: RESIDENCIAL VITÓRIA / JARAGUÁ - GO

VISTO:

BOLETIM DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO EM SOLO

TEMPO (min)		VOLUME (L)	VAZÃO (L / Min)	VAZÃO ACUMULADA (L/Min)	NÍVEL D'ÁGUA ☐ ACIMA ☒ ABAIXO	DATA: 28/06/2020
INICIAL	FINAL					
13:00	13:05	13,90	2,78	13,90	OBSERVAÇÃO Coordenadas UTM Ensaio 01- (SIRGAS2000) E = 677.954 N = 8.259.861	
13:06	13:11	13,80	2,76	27,70		
13:12	13:17	13,60	2,72	41,30		
13:18	13:23	13,50	2,70	54,80		
13:24	13:29	13,40	2,68	68,20		
13:30	13:35	13,40	2,68	81,60		
13:36	13:41	13,30	2,66	94,90		
13:42	13:47	13,20	2,65	108,10		
13:48	13:53	13,00	2,60	121,10		
13:54	13:59	12,90	2,52	134,00		
14:00	14:05	12,80	2,56	146,80		
14:06	14:11	12,80	2,56	159,60		
TOTAIS	60 min	159,60	2,66			

$$K = \frac{Q}{H \cdot 4 \cdot L \cdot R \sqrt{h/2L + 1/4}}$$

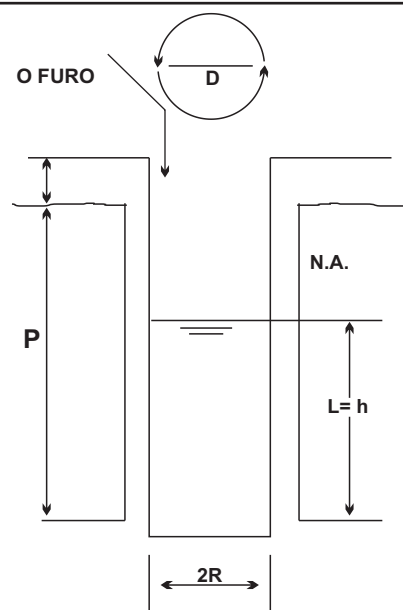
ONDE

K = coeficiente de permeabilidade (Cm / s)

h = altura do nível da água (Cm)

R = raio do furo (Cm)

Q = vazão média (Cm 3/s)



FATORES GEOMÉTRICOS			COEF. DE PERMEABILIDADE	VAZÃO TOTAL
p(cm) 60	R(cm) 8,00	h = L(cm) 55	$2,67 \times 10^{-3}$ cm/s	2,66 l/min

GRAFICO ENSAIO 1 - VAZÃO (LITROS/MINUTOS)

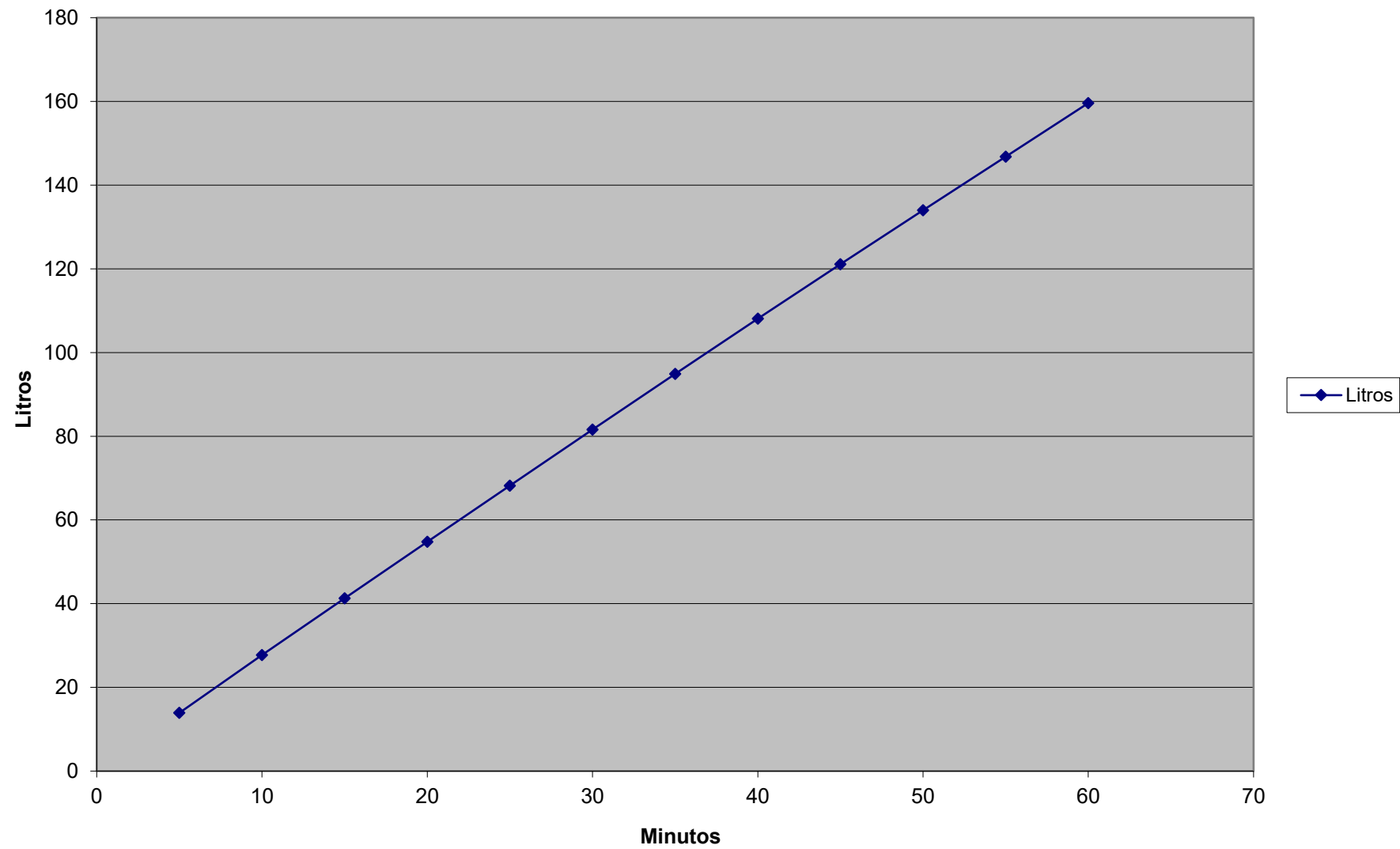


TABELA 2 - ENSAIO 2

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ

R.T. ALMIR P. L.
MENEZES
CREA 497 / D

OBRA/LOCAL: RESIDENCIAL VITÓRIA / JARAGUÁ - GO

VISTO:

BOLETIM DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO EM SOLO

TEMPO (min)		VOLUME (L)	VAZÃO (L / Min)	VAZÃO ACUMULADA (L/Min)	NÍVEL D'ÁGUA ☐ ACIMA ☒ ABAIXO	DATA: 28/06/2020
INICIAL	FINAL					
15:00	15:05	15,80	3,16	15,80		
15:06	15:11	15,20	3,04	31,00		
15:12	15:17	14,90	2,98	45,90		
15:18	15:23	14,60	2,92	60,50		
15:24	15:29	14,40	2,88	74,90		
15:30	15:35	14,10	2,82	89,00		
15:36	15:41	14,00	2,80	103,00		
15:42	15:47	13,80	2,76	116,80		
15:48	15:53	13,70	2,74	130,50		
15:54	15:59	13,60	2,72	144,10		
16:00	16:05	13,60	2,72	157,70		
16:06	16:11	13,60	2,72	171,30		
TOTAIS	60 min	171,30	2,86			

OBSERVAÇÃO

Coordenadas UTM
Ensaio 01- (SIRGAS2000)

E = 677.768
N = 8.260.165

$$K = \frac{Q}{H \cdot 4 \cdot L \cdot R \sqrt{h/2L + 1/4}}$$

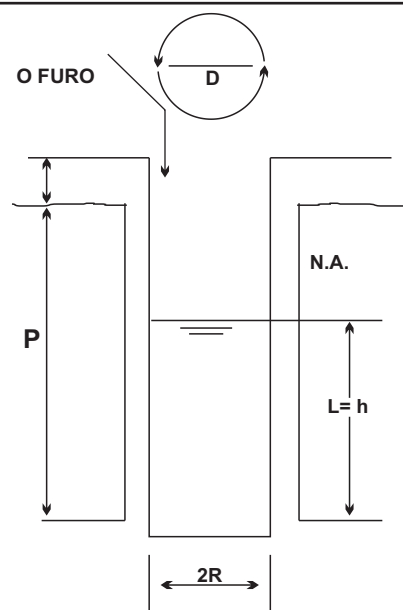
ONDE

K = coeficiente de permeabilidade (Cm / s)

h = altura do nível da água (Cm)

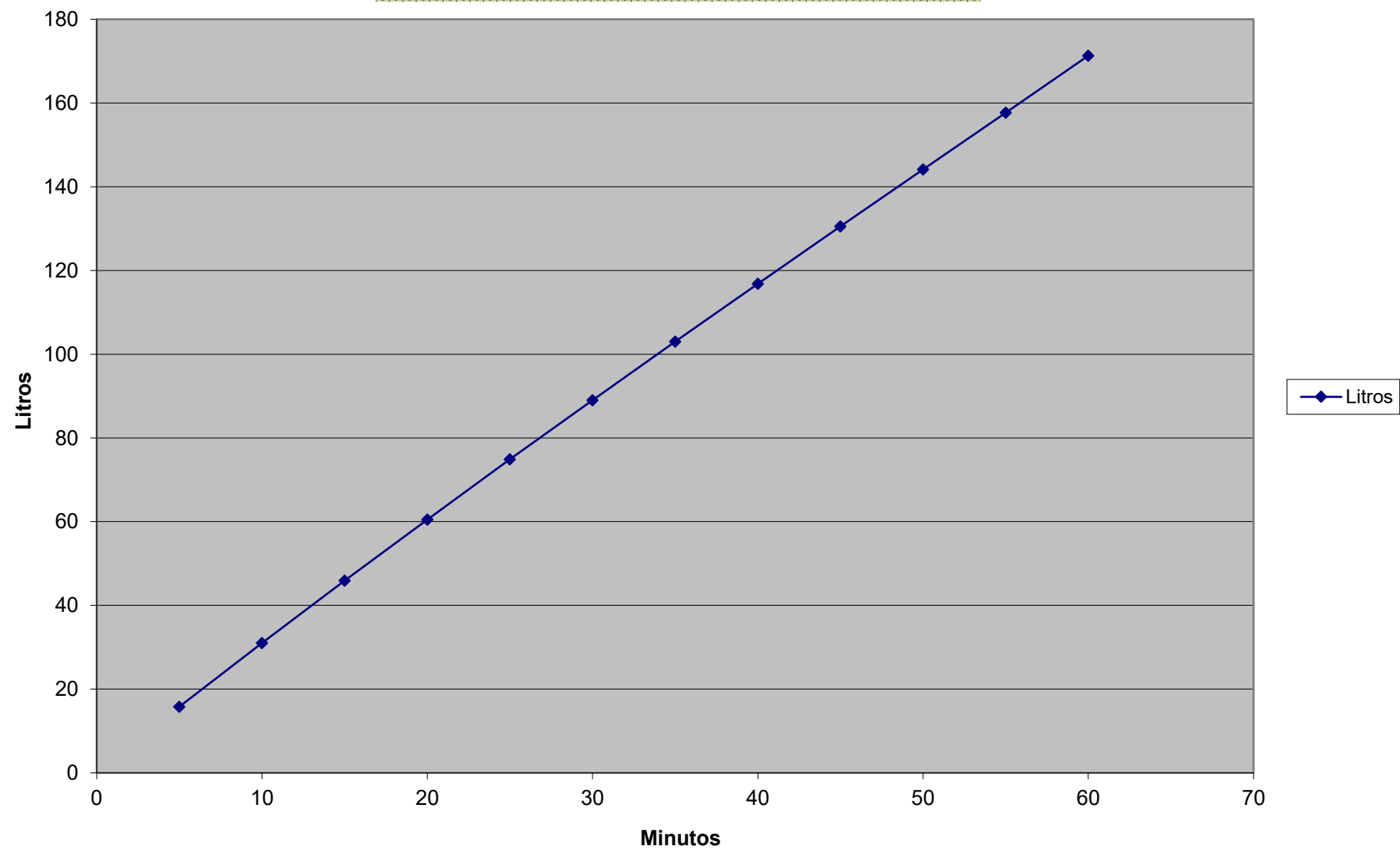
R = raio do furo (Cm)

Q = vazão média (Cm 3/s)



FATORES GEOMÉTRICOS			COEF. DE PERMEABILIDADE	VAZÃO TOTAL
p(cm) 60	R(cm) 8,00	h = L(cm) 55	$2,87 \times 10^{-3}$ cm/s	2,86 l/min

GRAFICO ENSAIO 2 - VAZÃO (LITROS/MINUTOS)



PERFIL LITOLÓGICO		FURO 01
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO - RESIDENCIAL VITÓRIA		VISTO:
LOCAL: JARAGUÁ - ESTADO DE GOIÁS		Data: 28/06/2021
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ		N.A. NÃO ENCONTRADO
Centro do poço: E = 677.880 ; 8.250.046 0,00 SUPERFÍCIE 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 6,50 7,00 7,50 Solo argilo arenoso com restos de matéria orgânica (raízes) e de cor marrom. (0,00 - 0,40 m) SOLO ORGÂNICO. 0,40 m Textura argilosa (composição granulométrica na classe estrutural argilosa) e de cor vermelho até a profundidade de 03 metros, e de cor amarela de 03 a 07 metros, pouco compactada. (0,40 - 7,00 m) COLÚVIO. 7,00 m Fim do furo		
Foto 01-Observa-se nesta os colaboradores na etapa de perfuração do poço 01. (0,00 - 7,0 m).		
RESPONSÁVEL TÉCNICO Eng.º de Minas. Almir Pinto Lopes de Menezes - CREA 497/D-RO		

PERFIL LITOLÓGICO		FURO 02
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO - RESIDENCIAL VITÓRIA		VISTO:
LOCAL: JARAGUÁ - ESTADO DE GOIÁS		Data: 28/06/2021
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ		N.A. NÃO ENCONTRADO
Centro do poço: E = 677.440 ; 8.250.223 0,00 SUPERFÍCIE 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 6,50 7,00 7,50 Solo argilo arenoso com restos de matéria orgânica (raízes) e de cor marrom. (0,00 - 1,00 m) SOLO ORGÂNICO. 1,00 m Textura argilosa (composição granulométrica na classe estrutural (areno argilosa) e de cor esbranquiçada na profundidade de 01 a 07 metros, pouco compactada. (1,00 - 7,00 m) COLÚVIO. 7,00 m		
Fim do furo		
Foto 01-Observa-se nesta os colaboradores na etapa de perfuração do poço 01. (0,00 - 7,0 m).		
RESPONSÁVEL TÉCNICO Eng.º de Minas. Almir Pinto Lopes de Menezes - CREA 497/D-RO		



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020210163727

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico	
ALMIR PINTO LOPES DE MENEZES	RNP: 2301322823
Título profissional: Engenheiro de Minas	Registro: 497/D-RO
2. Dados do Contrato	
Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUA	CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73
Praça Cel. RODRIGUES SUZANO, Nº 01	CEP: 76330-000
Quadra: 0 Lote: 0	Bairro: CENTRO
Complemento:	Cidade: JARAGUA-GO
E-Mail:	Fone: (62)33264077
Contrato: 0	Valor Obra/Serviço R\$: 4.500,00
Celebrado em: 28/07/2021	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável	
3. Dados da Obra/Serviço	
Avenida Antônio Rios, Nº S/N	Bairro: Residencial Vitoria
Quadra: 0 Lote: 0	CEP: 76330-000
Complemento: Área institucional	Cidade: JARAGUA-GO
Data de Início: 28/07/2021	Coordenadas Geográficas: 15.732001,49.339668
Previsão término: 20/08/2021	
Finalidade: Outro	CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUA	Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público
E-Mail:	Fone: (62) 33264077
4. Atividade Técnica	
ATUACAO	Quantidade
LAUDO TECNICO LOTEAMENTO LAUDO GEOLÓGICO	1,00
	UNIDADES
O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO. Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART	
5. Observações	
Laudo técnico geológico relativo ao loteamento Residencial Vitoria de propriedade da Prefeitura Municipal de Jaraguá, com área total do terreno de 137.146,30 m2, contemplando ensaio de infiltração, nível piezométrico e perfil litológico, localizado na cidade de Jaraguá, Estado de Goiás.	
6. Declarações	
Acessibilidade: Não; Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.	
7. Entidade de Classe	9. Informações
NENHUMA	- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br. - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.
8. Assinaturas	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Local: <u>Jaraguá</u> , 20 de 07 de 2021	
Data:	
ALMIR PINTO LOPES DE MENEZES - CPF: 327.704.726-15	
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUA - CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73	
	www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200
Valor da ART: 88,78	Registrada em 28/07/2021
Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690121162856
Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem
	Não Possui CAT

ENSAIOS GEOTÉCNICOS



**ENSAIO DE INFILTRAÇÃO
PREFEITURA DE JARAGUÁ**

JARAGUÁ-GO

ABRIL 2024

Fone: (0xx62) 3976-1805

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO



ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

PROCEDIMENTO PARA ESTIMAR A CAPACIDADE DE PERCOLAÇÃO DO SOLO NBR - 13969:1997

CIDADE:	LOCAL:	DATA DE INÍCIO:
Jaraguá - Goiás	Residencial Denilson Avelar	23/03/2024

DIÂMETRO DO TRADO:	TEMPO DE SATURAÇÃO:	TIPO DO SOLO:
150 mm	-	Argila Arenosa Vermelha

ENSAIO DE PERCOLAÇÃO

FURO:	FURO 2			
Material:	ARGILA ARENOSA VERMELHA			
Coordenada S:	UTM 22L 0677256			
Coordenada W:	8260174			
Local:	Denilson Avelar			
Profundidade (m):	2,00			
Camada saturada (m):	0,30			
Camada ensaiada (m):	0,15			
Tempo de cada ensaio (min):	10			
1 Rebaixamento do nível d'água (m):	0,150			
2 Rebaixamento do nível d'água (m):	0,140			
3 Rebaixamento do nível d'água (m):	0,130			
4 Rebaixamento do nível d'água (m):*	0,120			
5 Rebaixamento do nível d'água (m):*	0,100			
6 Rebaixamento do nível d'água (m):*	0,070			
Taxa de percolação (min/m):	143 min/m			
Taxa máxima de aplicação diária (m³/m².dia):	0,109 (m³/m².dia)			
Taxa média de percolação da área (min/m):	143 min/m			
Taxa máxima de aplicação diária recomendada (m³/m².dia)	0,109 m³/m².dia			

INFILTRAÇÃO:

O ensaio de infiltração foi realizado em cova cilíndrica de 150 mm de diâmetro, conforme procedimento recomendado pela NBR 13969/1997, da ABNT.

A taxa máxima de aplicação diária para o local é fornecida pela conversão da taxa de percolação, calculada através da tabela A-1, página 25, da NBR 13969/1997.

* No solo arenoso, quando a água colocada se infiltra no período inferior a 30 minutos, o intervalo entre as leituras deve ser reduzido para 10 minutos, durante 1 hora ; assim sendo, nesse caso, o valor da queda a ser utilizado é aquele da última leitura.

Bernardo Liberato Gomes

LABORATORISTA RESPONSÁVEL

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

ENGENHEIRO CIVIL

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

TRECHO: RESIDENCIAL DENÍLSON AVELAR
ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

Ensaio - Infiltração

INFILTRAÇÃO - 02



PERFURAÇÃO



PROFUNDIDADE

Ensaio - Infiltração

INFILTRAÇÃO - 02



ENSAIO



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT

CLIENTE: Prefeitura de Jaraguá (Residencial Denilson Avelar)

julho, 2024



Contratante: Prefeitura de Jaraguá

Telefone: (62) 3326-4077

Endereço : Residencial Denilson Avelar

Jaraguá- GO

Apresentamos em anexo o relatório das sondagens executadas na área por Vossa Senhoria designada pelo método de percussão do tipo SPT - Standard Penetration Test, para simples reconhecimento do solo.

Os serviços foram executados de acordo com as NBR 8036 de junho de 1983 e NBR 6484 de fevereiro de 2020 da ABNT.

Foi executado 2 sondagens com a locação feita pelo CONTRATANTE. Os trabalhos em campo tiveram início em 29/07/2024 e foram finalizados em 30/07/2024.

Os serviços obedeceram à seguinte metodologia: A perfuração do furo foi feita metro a metro, e em cada metro realizou-se o ensaio de penetração dinâmica, a qual consiste em se contar o número de golpes necessários para que um peso de 65 Kg, caindo de uma altura de 75 cm, faça o barrilete amostrador penetrar 45 cm no solo. A extração da amostra foi feita com a cravação de um amostrador de 3/8" de diâmetro interno e 2" de diâmetro externo. As amostras foram recolhidas em sacos plásticos do tipo herméticos e posteriormente analisadas e classificadas de acordo com a nomenclatura da NBR 13.441 da ABNT.

A soma total de profundidade dos furos foi de 19,90 metros não revestidos. O Nível do Lençol Freático foi atingido.

Este relatório possui em anexo:

Relatório fotográfico;

01 descritivo de sondagem.



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

CIDADE:	Jaraguá- GO	TRECHO:	EMPREITEIRO(A):	Prefeitura de Jaraguá	FICHA Nº:	1	
OPERADOR:	EQUIPE	ESTUDO:	SPT	LOCAL:	Residencial Denilson Avelar	DATA:	julho-24



DADOS:		LOCALIZAÇÃO UTM:	
CLIENTE:	Prefeitura de Jaraguá	SP-3 22 L 677.343 m E 8.260.188 m S	
LOCAL:	Residencial Denilson Avelar	SP-4 22 L 677.407 m E 8.260.225 m S	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

TÍTULO:	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	SP Nº	SP 03
LOCAL:	Residencial Denilson Avelar	DATA:	
CIDADE:	Jaraguá- GO	29/07/2024	



Execução da Sondagem



Materiais a cada metro de Sondagem


Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

TÍTULO:	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	SP N°	SP 04
LOCAL:	Residencial Denilson Avelar	DATA:	
CIDADE:	Jaraguá- GO		29/07/2024



Execução da Sondagem



Materiais a cada metro de Sondagem


Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 10141032400-GO



ENSAIOS

PERFIL DE SONDAGEM - SPT
FURO
SP 03 - RDA

CONTRATANTE: Prefeitura de Jaraguá	OBRA: Residencial.	ENDEREÇO DA OBRA: Residencial Denilson Avelar	LOCAL DO FURO: Conforme croqui	CIDADE: Jaraguá- GO
Cota da boca do furo: -	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO: 9,45 m	SONDADOR: JONATHAN	INÍCIO DO FURO: 29/07/2024	FIM DO FURO: 30/07/2024

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes		Nível D'água (m)	RESIST.À PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT ----- PRIMEIROS 30 cm ——— ULTIMOS 30 cm GRÁFICO DO N.º GOLPES	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
		1º+2º	2º+3º			Perfil Geológico	DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0			-1			Argila arenosa, cor marrom
1 - 1,45	1	7	6	-2			Argila arenosa média, cor marrom
2 - 2,45	2	6	6	-3			Argila arenosa média, cor marrom
3 - 3,45	3	18	19	-4			Argila silto arenosa rija, cor marrom
4 - 4,45	4	51	53	-5			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
5 - 5,45	5	46	46	-6			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
6 - 6,45	6	44	44	-7			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
7 - 7,45	7	50	51	-8			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
8 - 8,45	8	55	53	-9			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
9 - 9,45	9	50	53	-10			Areia siltosa muito compacta, cor variegada
				-11			
				-12			
				-13			
				-14			
				-15			
				-16			
				-17			
				-18			
				-19			
				-20			

ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			

DATA	HORA	N.A. (m)	Prof. Furo
29/07/2024	11:02	3,75	9,45 m
30/07/2024	15:22	3,60	9,45 m
30/07/2024			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

5.2.4.2 - c) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes;


 Hudson Marshall da Silva
 Engenheiro Civil
 CREA 1014103240D-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PERFIL DE SONDAGEM - SPT

FURO
SP 04 - RDA

CONTRATANTE: Prefeitura de Jaraguá	OBRA: Residencial.	ENDEREÇO DA OBRA: Residencial Denilson Avelar	LOCAL DO FURO: Conforme croqui	CIDADE: Jaraguá- GO
Cota da boca do furo: -	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO: 10,45 m	SONDADOR: JONATHAN	INÍCIO DO FURO: 29/07/2024	FIM DO FURO: 30/07/2024

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes		Nível D'água (m)	RESIST.À PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT ----- PRIMEIROS 30 cm ————— ULTIMOS 30 cm GRÁFICO DO N.º GOLPES	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
		1º+2º	2º+3º			Perfil Geológico	DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0			-1			Argila arenosa, cor marrom
1 - 1,45	1	6	5	-2			Argila silto arenosa mole, cor marrom
2 - 2,45	2	8	8	-3			Argila silto arenosa média, cor marrom
3 - 3,45	3	9	8	-4			Argila silto arenosa média, cor marrom
4 - 4,45	4	15	20	-5			Silte arenoso compacto, cor vermelho claro
5 - 5,45	5	24	30	-6			Silte arenoso compacto, cor variegado
6 - 6,45	6	34	36	-7			Silte arenoso compacto, cor verde
7 - 7,45	7	41	43	-8			Silte arenoso muito compacto, cor verde
8 - 8,45	8	49	48	-9			Areia siltosa muito compacta, cor branca
9 - 9,45	9	52	52	-10			Areia siltosa muito compacta, cor branca
10 - 10,45	10	51	51	-11			Areia siltosa muito compacta, cor branca
				-12			
				-13			
				-14			
				-15			
				-16			
				-17			
				-18			
				-19			
				-20			

ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			
DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
29/07/2024	15:30	6,28	10,45 m
30/07/2024	15:35	6,00	10,45 m
30/07/2024			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT

CLIENTE: PREFEITURA DE JARAGUÁ

março, 2024



Contratante: Prefeitura de Jaraguá

Telefone: (62) 98578-1246

Endereço : Residencial Denílson Avelar

JARAGUÁ- GO

Apresentamos em anexo o relatório das sondagens executadas na área por Vossa Senhoria designada pelo método de percussão do tipo SPT - Standard Penetration Test, para simples reconhecimento do solo.

Os serviços foram executados de acordo com as NBR 8036 de junho de 1983 e NBR 6484 de fevereiro de 2020 da ABNT.

Foi executada 01 sondagem com a locação feita pelo CONTRATANTE. Os trabalhos em campo tiveram início em 16/03/2024 e foram finalizados em 17/03/2024.

Os serviços obedeceram à seguinte metodologia: A perfuração do furo foi feita metro a metro, e em cada metro realizou-se o ensaio de penetração dinâmica, a qual consiste em se contar o número de golpes necessários para que um peso de 65 Kg, caindo de uma altura de 75 cm, faça o barrilete amostrador penetrar 45 cm no solo. A extração da amostra foi feita com a cravação de um amostrador de 3/8" de diâmetro interno e 2" de diâmetro externo. As amostras foram recolhidas em sacos plásticos do tipo herméticos e posteriormente analisadas e classificadas de acordo com a nomenclatura da NBR 13.441 da ABNT.

A soma total de profundidade dos furos foi de 10,45 metros não revestidos. O Nível do Lençol Freático foi atingido.

Este relatório possui em anexo:

Relatório fotográfico;

01 descritivo de sondagem.



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

CIDADE:	JARAGUÁ- GO	TRECHO:	SUB-TRECHO:	EMPREITEIRO(A):	FICHA Nº:
OPERADOR:	EQUIPE	ESTUDO:	SPT	LOCAL:	DATA:
				Residencial Denilson Avelar	#REF!



DADOS:	LOCALIZAÇÃO UTM:
CLIENTE: Prefeitura de Jaraguá	
LOCAL:	SPT-2: 22 K 685171.00 m E 8145277.00 m S
Residencial Denilson Avelar	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

TÍTULO:	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	SP Nº	SP 02
LOCAL:	Residencial Denílson Avelar	DATA:	
CIDADE:	JARAGUÁ- GO	16/03/2024	



Execução da Sondagem



Materiais a cada metro de Sondagem


Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 10141032400-GO



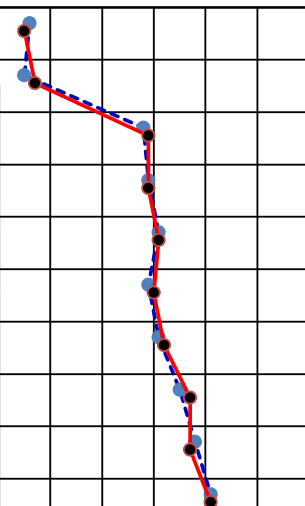
ENSAIOS



PERFIL DE SONDAGEM - SPT

FURO
SP 02

CONTRATANTE: Prefeitura de Jaraguá	OBRA: Residencial.	ENDEREÇO DA OBRA: Residencial Denílson Avelar	LOCAL DO FURO: Conforme croqui	CIDADE: JARAGUÁ- GO
Cota da boca do furo: 0,00	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO: 10,45 m	SONDADOR: Equipe	INÍCIO DO FURO: 16/03/2024	FIM DO FURO: 17/03/2024

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes		Nível D'água (m)	RESIST.À PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT		DESCRIÇÃO DO MATERIAL						
		1º+2º	2º+3º		GRÁFICO DO N.º GOLPES		Perfil Geológico	DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL					
					----- PRIMEIROS 30 cm	——— ULTIMOS 30 cm							
0 - 1	0				0	10	20	30	40	50	60		Argila arenosa, cor vermelha
1 - 1,45	1	6	5	-1									Argila arenosa mole, cor vermelha
2 - 2,45	2	5	7	-2									Argila arenosa média, cor vermelha
3 - 3,45	3	28	29	-3									Argila arenosa muito rija, cor amarela
4 - 4,45	4	29	29	-4									Argila arenosa muito rija, cor amarela
5 - 5,45	5	31	31	-5									Areia compacta, cor amarela com pedregulho
6 - 6,45	6	29	30	-6									Areia compacta, cor amarela com pedregulho
7 - 7,45	7	31	32	-7									Areia compacta, cor amarela com pedregulho
8 - 8,45	8	35	37	-8									Areia compacta, cor amarela com pedregulho
9 - 9,45	9	38	37	-9									Areia compacta, cor branca com pedregulho
10 - 10,45	10	41	41	-10									Areia muito compacta, cor branca com pedregulho
				-11									
				-12									
				-13									
				-14									
				-15									
				-16									
				-17									
				-18									
				-19									
				-20									

ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			
DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
16/03/2024	14:18	2,60	10,45 m
17/03/2024	14:22	2,42	10,45 m
17/03/2024			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO
Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 10141032400-GO
RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENSAIOS GEOTÉCNICOS



**RESIDENCIAL DENÍLSON AVELAR
PREFEITURA DE JARAGUÁ**

JARAGUÁ-GO

ABRIL 2024

Fone: (0xx62) 3976-1805

BOLETIM DE SONDAGEM

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

SUB-TRECHO:	TRECHO:	CIDADE:	EMPREITEIRO(A):	FICHA Nº:
RDA	RODOVIA MUNICIPAL	JARAGUÁ - GO	PREFEITURA DE JARAGUÁ	1
OPERADOR:	ESTUDO:	LOCAL:	DATA:	
EQUIPE	SUBLEITO		março-24	

CROQUI



PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA DE JARAGUÁ
TELEFONE:	(62) 98578-1246
END. PROPRIETÁRIO:	Denílson Avelar
BENFEITORIAS:	Não há
DISTÂNCIA DO EIXO:	
VEGETAÇÃO:	Cerrado

Benedito Liberato Gomes

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

BOLETIM DE SONDAGEM

RODOVIA: MUNICIPAL	TRECHO: RESIDENCIAL DENÍLSON AVELAR	FICHA Nº: 2
OPERADOR(A): EQUIPE	ESTUDO: SUBLEITO	LOCAL: RDA
SUB TRECHO:	EMPREITEIRO (A): PREFEITURA JARAGUA	DATA: março-24

FURO	COORDENADAS	PROFUNDIDADE			CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		M	DE	A	
RDA CBR 03	677.965	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.259.820	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 04	677.985	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.259.890	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 05	677.947	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.019	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 06	677.886	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.064	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 07	677.768	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.169	0,80	0,20	1,00	Silte arenoso micáceo variegado com pedregulho
RDA CBR 08	677.788	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.238	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor marrom
RDA CBR 09	677.649	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.269	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 10	677.527	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.329	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 11	677.308	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.205	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha
RDA CBR 12	677.359	0,20	0,00	0,20	Capa (camada vegetal)
	8.260.168	0,80	0,20	1,00	Argila arenosa cor vermelha

Bernardo Liberato Gomes

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

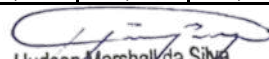
QUADRO DE RESUMO

QUADRO DE RESUMO DE ENSAIOS

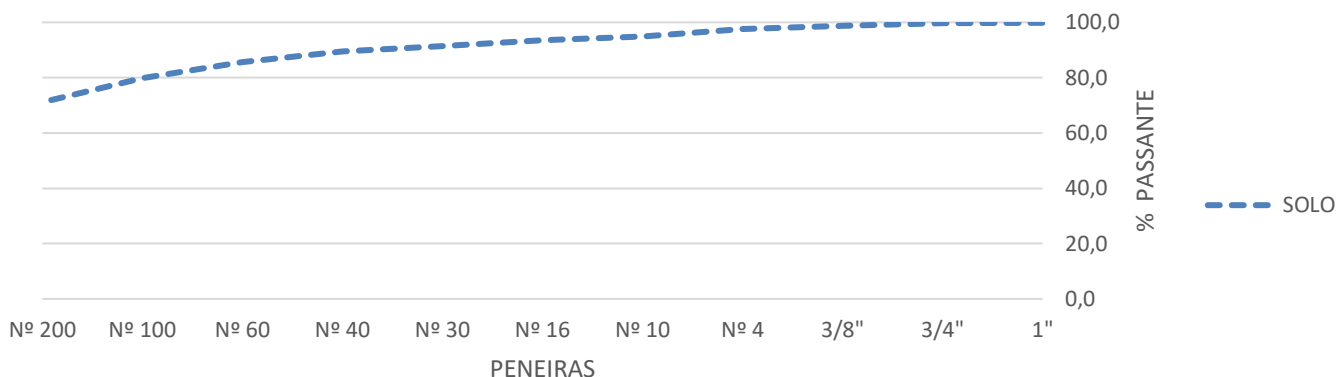
Rodovia:			Trecho:					Energia comp./ N° Golpes:		Folha nº:		
URBANA			RESIDENCIAL DENÍLSON AVELAR					12		1		
Material			Jazida c/ Localização		Estudo:			Operador de campo:		Data:		
DIVERSOS			DENÍLSON AVELAR		SUBLEITO			EQUIPE		abril-24		
FURO			CBR-3	CBR-4	CBR-5	CBR-6	CBR-7	CBR-8	CBR-9	CBR-10	CBR-11	CBR-12
PROFUNDIDADE			0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00	0,20-1,00
GRANULOMETRIA	% Em peso passando	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	88,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		4	100,0	100,0	99,9	100,0	76,3	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0
		10	98,9	99,0	98,9	99,2	66,9	91,9	98,3	98,6	98,6	98,7
		16	98,1	97,3	98,5	96,9	64,6	89,8	97,8	97,6	97,0	97,4
		30	97,1	95,1	97,3	95,3	61,5	86,9	96,4	95,8	93,4	94,7
		40	95,6	92,1	96,2	92,6	60,3	85,4	95,5	94,1	90,4	92,2
		60	91,9	88,1	92,2	90,8	58,3	81,8	93,1	92,2	83,3	84,9
		100	86,7	82,2	85,4	86,5	55,5	75,4	88,7	88,5	74,3	75,7
		200	79,7	75,7	75,8	80,2	49,1	63,4	81,8	81,1	60,8	63,7

Observações:

Benedito Liberato Gomes


 Hudson Marshall da Silva
 Engenheiro Civil
 CREA 1014103240D-GO

Cidade: RESIDENCIAL DENÍLSON AVELAR	Trecho: URBANA	Folha nº: 2
Subtrecho: DENÍLSON AVELAR	Estudo: SUBLEITO	Data: abril-24
	Material: Solo natural	

FAIXA GRANULOMETRICA

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRAS		X _{méd}	σ	X _{máx.}	X _{min.}	COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRAS		X _{méd}	σ	X _{máx.}	X _{min.}
GRANULOMETRIA % PASSANDO	1"	99,8	0,5	100,4	99,2	AASHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.A.S. MÁX.	1641	836,2	2.551	731
	3/4"	99,6	1,2	100,9	98,3		UMID. ÓTIMA	19,6	3,1	22,9	16,2
	3/8"	98,8	3,8	102,9	94,7		EXP.	0,17	6,3	7,0	0,0
	Nº 4	97,6	7,5	105,7	89,5		I.S.C.	13,1	3,3	16,7	9,5
	Nº 10	94,9	10,1	105,9	83,9	AASHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.A.S. MÁX.				
	Nº 16	93,5	10,5	104,9	82,1		UMID. ÓTIMA				
	Nº 30	91,3	10,9	103,2	79,5		EXP.				
	Nº 40	89,4	10,7	101,1	77,8		I.S.C.				
	Nº 60	85,6	10,5	97,0	74,3	AASHO INTERMODIF. 39 GOLPES	M.E.A.S. MÁX.				
	Nº 100	79,9	10,2	91,0	68,8		UMID. ÓTIMA				
	Nº 200	71,1	11,2	83,3	59,0		EXP.				
							I.S.C.				
L.L.		40,5	4,2	45,1	35,9						
I.P.		12,7	1,5	14,3	11,0						
E.A.											
IG. MODAL		9,1	3,5	12,9	5,3						
CLASS. HRB MODAL		A-7-5									
VALORES DE PROJETO $X_{\text{max}} = \bar{x} + \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} + 0,68. \sigma$ $X_{\text{min}} = \bar{x} - \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} - 0,68. \sigma$											

Benedito Liberato Gomes


 Hudson Marshall da Silva
 Engenheiro Civil
 CREA 1014103240D-GO

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 03



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 03



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 04



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 04



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 05



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 05



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 06



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 06



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 07



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 07



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 08



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 08



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 09



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 09



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 10



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 10



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 11



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 11



Documentário Fotográfico
PREFEITURA DE JARAGUÁ
RDA

Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 12



Sondagem

Ensaio - Prospecção de subleito

RDA CBR 12





Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a)

HUDSON MARSHALL DA SILVA

RNP: 1014103240

Título profissional: Engenheiro Civil,

Registro: 1014103240D-GO

Empresa contratada: ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA - Registro CREA-GO: 26069

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE JARAGUÁ GOIAS

CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73

Praça Rodrigues Suzano, Nº 01

Bairro: Centro

CEP: 76330-000

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: Jaragua-GO

E-Mail:

Fone: (62)7311-399

Contrato: 0

Celebrado em: 16/03/2024

Valor Obra/Serviço R\$: 18.050,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Praça Rodrigues Suzano, Nº 01

Bairro: Centro

CEP: 76330-000

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: Jaragua-GO

Data de Inicio: 16/03/2024

Previsão término: 24/03/2024

Coordenadas Geográficas: -15.6469053,-49.4466005

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário(a): MUNICIPIO DE JARAGUÁ GOIAS

CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73

E-Mail:

Fone: (62) 7311-399

Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

Quantidade	Unidade
2,00	UNIDADES
6,00	UNIDADES
1,00	UNIDADES
10,00	UNIDADES
1,00	UNIDADES

ENSAIO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TERRA E TERRAPLENAGEM

ENSAIO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TERRA E TERRAPLENAGEM

ENSAIO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TERRA E TERRAPLENAGEM

ENSAIO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TERRA E TERRAPLENAGEM

ENSAIO SONDAGEM

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.

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

5. Observações

10 ENSAIOS DE CBR NO RESIDENCIAL DENILSON AVELAR 01 ENSAIO DE SPT NO RESIDENCIAL DENILSON AVELAR 01 ENSAIO DE PERCOLAÇÃO DO SOLO NO RESIDENCIAL DENILSON AVELAR 06 ENSAIOS DE CBR NO RESIDENCIAL LAVÍNIA CARDOSO 02 ENSAIOS DE PERCOLAÇÃO DO SOLO NO RESIDENCIAL LAVÍNIA CARDOSO

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Anápolis, 11 de junho de 2024

Local

Data

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

HUDSON MARSHALL DA SILVA - CPF: 801.626.811-00

MUNICIPIO DE JARAGUÁ GOIAS - CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.

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

- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.



www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200



Valor da ART:
262,55

Registrada em
11/06/2024

Valor Pago
R\$ 262,55

Nosso Numero
28320690124161668

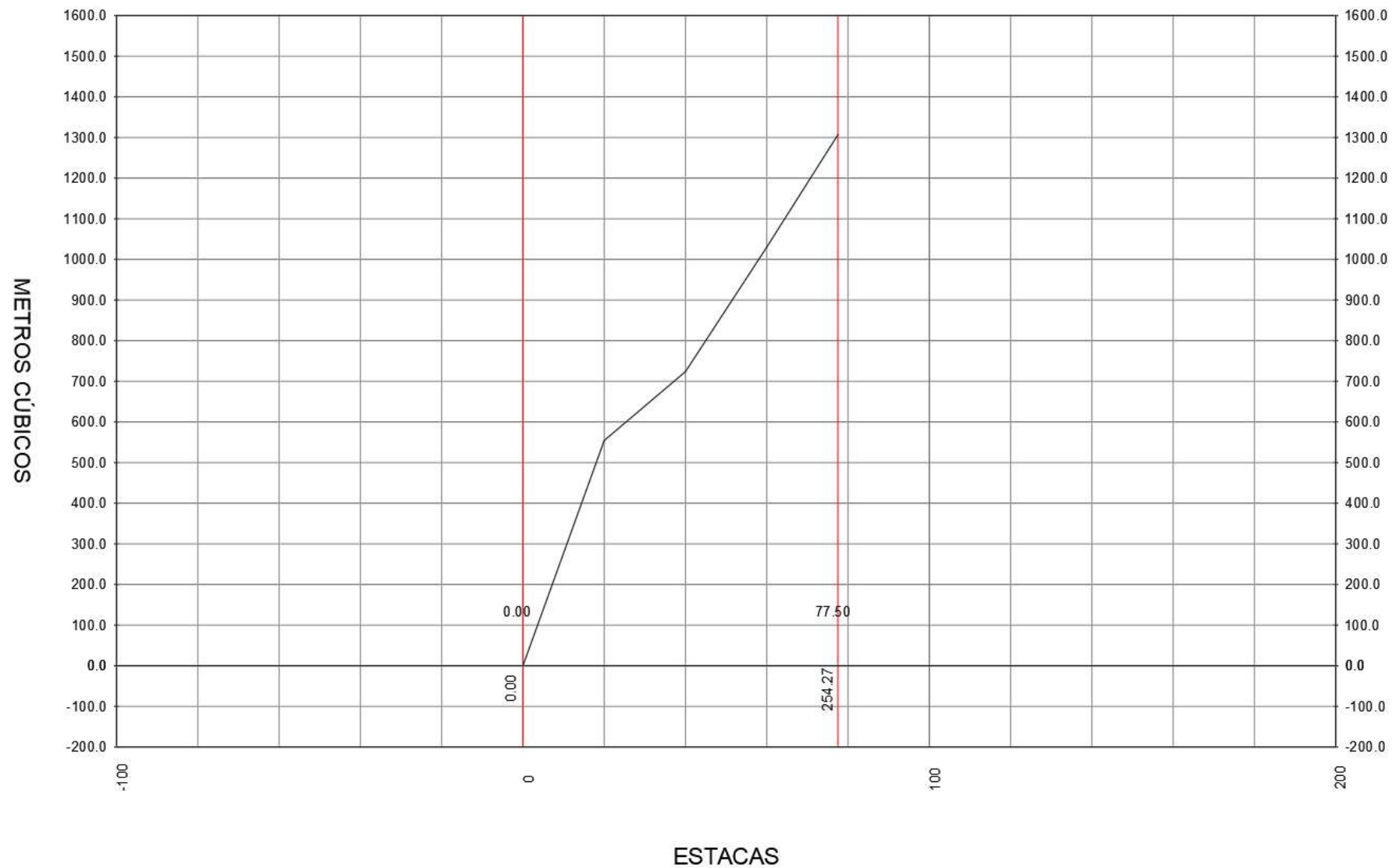
Situação
Registrada/OK

Não possui
Livro de Ordem

Não Possui
CAT/CAO

ANEXO II
TERRAPLENAGEM – TABELAS DE CUBAGEM

DIAGRAMA DE MASSAS - AV ANTONIO RIOS



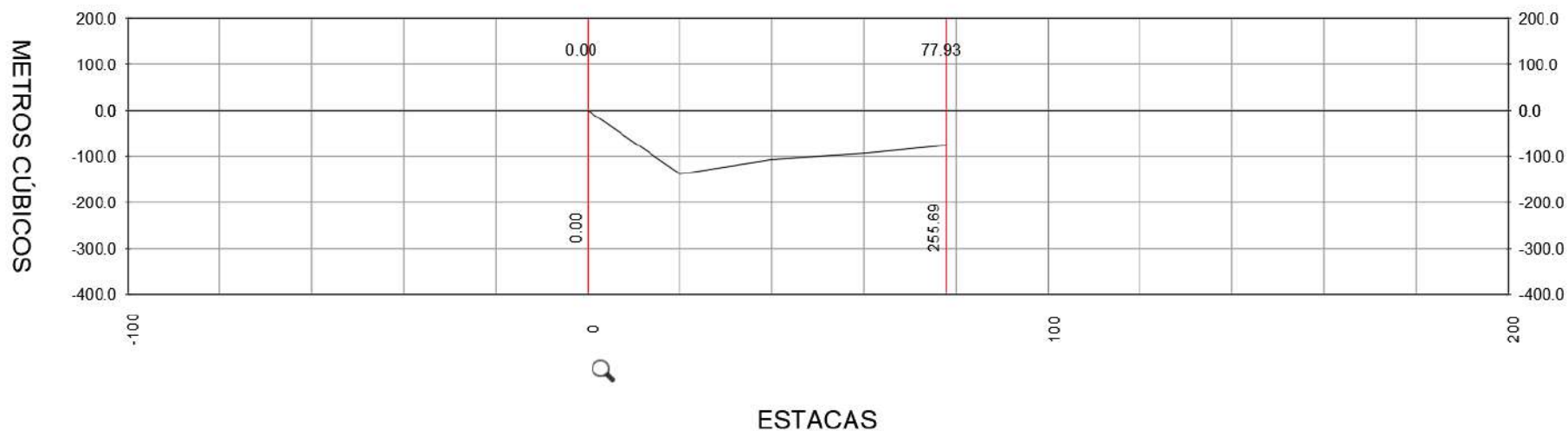


PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

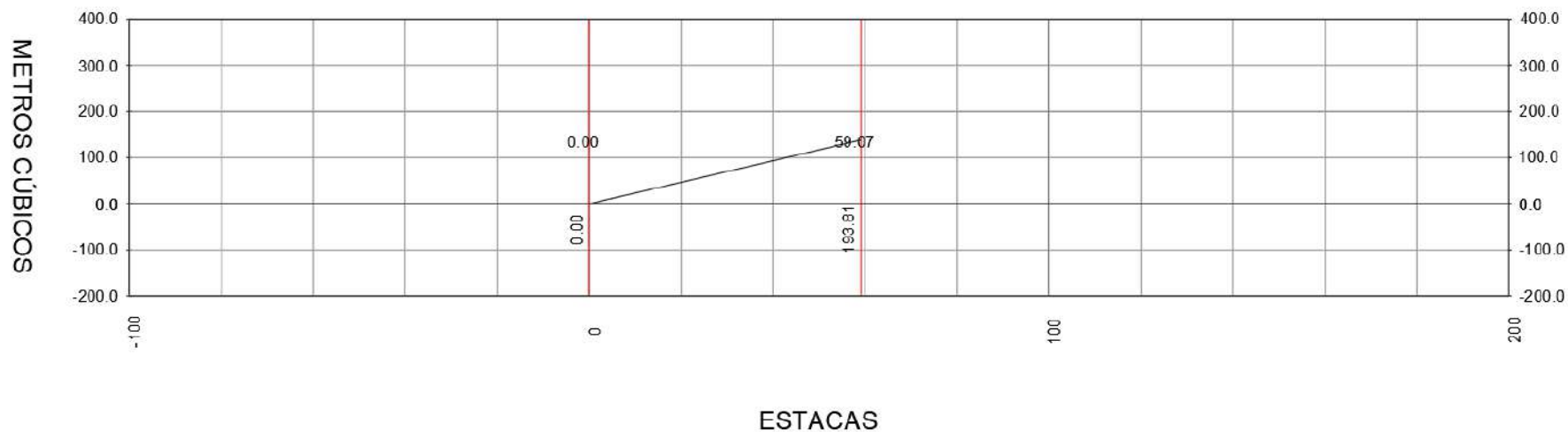
Volume Total - AV. ANTONIO RIOS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	44,69	0	0.00	0	0	0	0
1+0,00	10,84	0,1	555.27	0,96	555,27	0,96	554,3
2+0,00	6,43	0,22	172.72	3,13	727,98	4,09	723,89
3+0,00	24,86	0,44	312.87	6,59	1040,85	10,68	1030,17
3+17,50	7,32	0,12	281.54	4,91	1322,39	15,59	1306,8

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA 01



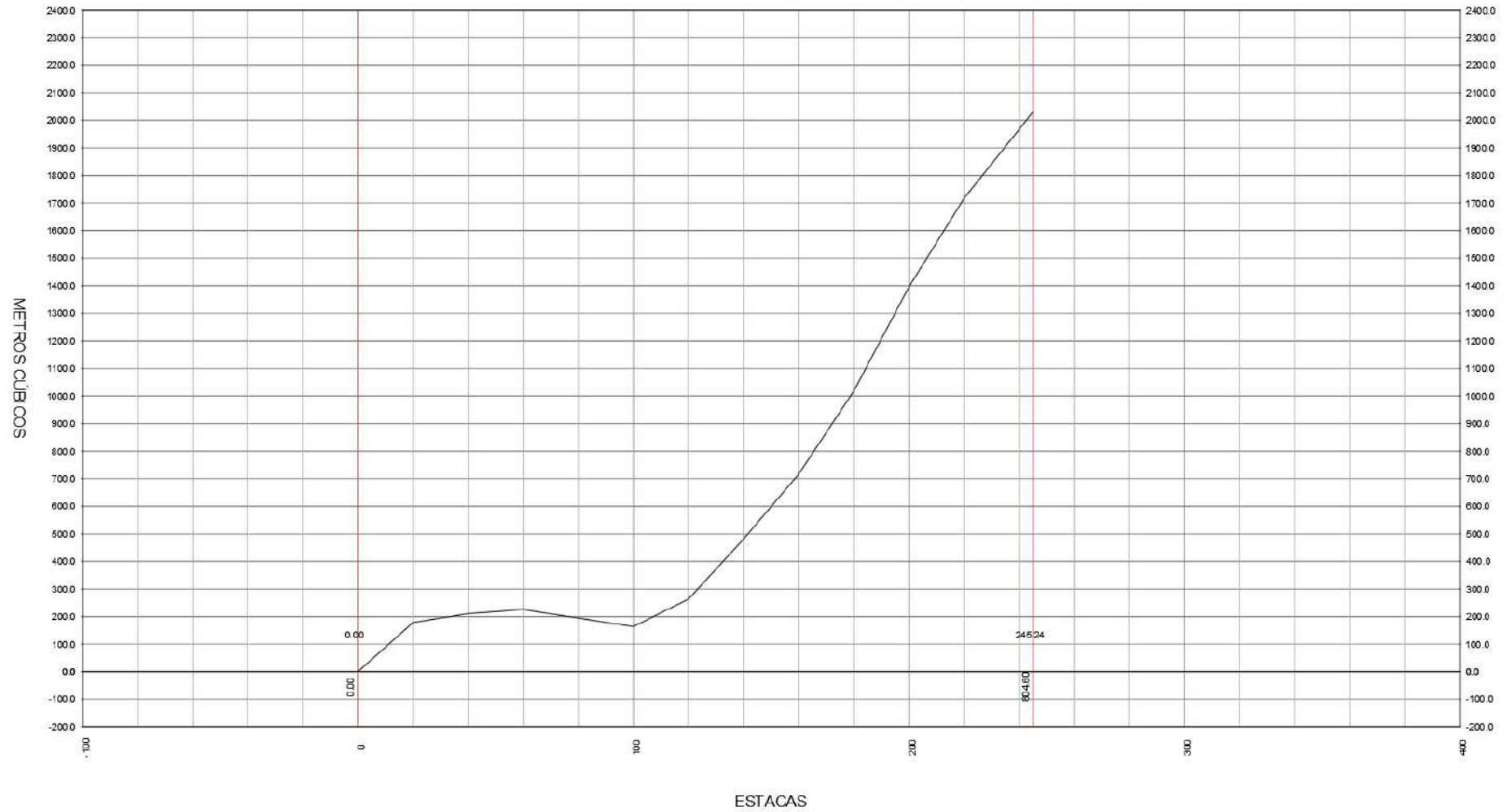
Volume Total - RUA 01							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	2,52	17,93	0.00	0	0	0	0
1+0,00	1,64	0,06	41.59	179,87	41,59	179,87	-138,27
2+0,00	1,65	0,07	32.85	1,33	74,44	181,2	-106,76
3+0,00	1,63	1,88	32.77	19,59	107,21	200,79	-93,57
3+17,93	2,28	0,05	35.03	17,34	142,24	218,12	-75,88

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA 05



Volume Total - RUA 05							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	2,41	0,04	0.00	0	0	0	0
0+4,93	2,41	0,04	11.88	0,18	11,88	0,18	11,7
1+0,00	2,3	0,05	35.49	0,62	47,37	0,79	46,58
2+0,00	2,44	0,04	47.40	0,8	94,77	1,59	93,18
2+19,07	2,36	0,05	45.76	0,83	140,54	2,42	138,11

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA DOS MANACAS



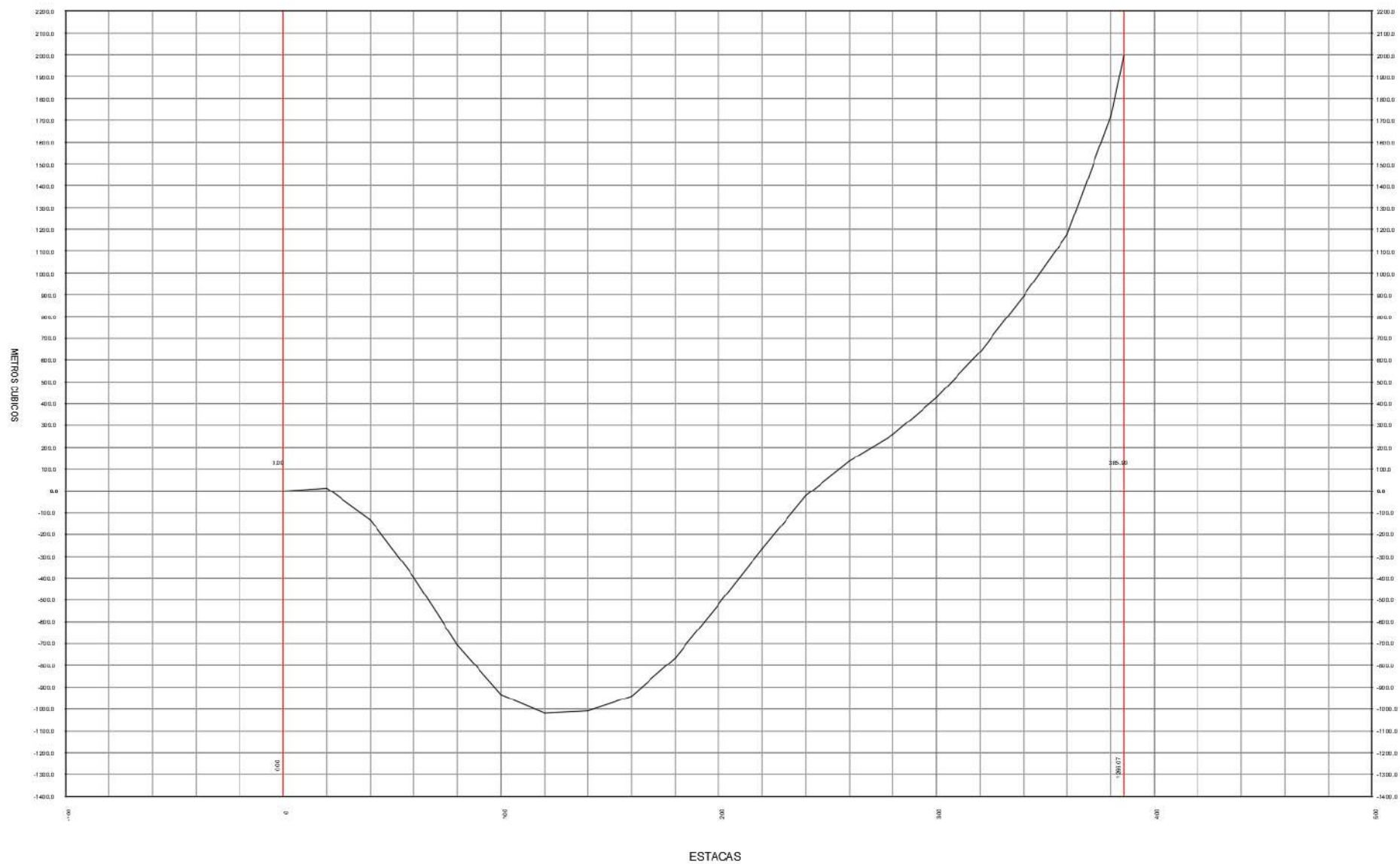
Volume Total - RUA DOS MANACAS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	15,85	0,14	0.00	0	0	0	0
1+0,00	3,13	0,95	189.79	10,97	189,79	10,97	178,81
2+0,00	2,5	1,49	56.37	24,41	246,16	35,38	210,78
3+0,00	2,56	2,12	50.65	36,07	296,81	71,45	225,35
4+0,00	1,94	5,45	45.00	75,67	341,81	147,12	194,69
5+0,00	2,62	2,19	45.55	76,35	387,36	223,47	163,89
6+0,00	9,65	0,12	122.66	23,08	510,02	246,54	263,48
7+0,00	12,28	0,05	219.35	1,65	729,37	248,2	481,17
8+0,00	11,35	0,07	236.35	1,11	965,71	249,3	716,41
9+0,00	18,83	0,01	301.84	0,72	1267,55	250,02	1017,53
10+0,00	18,9	0	377.34	0,07	1644,89	250,1	1394,79
11+0,00	13,34	0,09	322.45	0,88	1967,34	250,98	1716,36
12+0,00	13,21	1,49	265.59	15,75	2232,92	266,73	1966,19
12+5,24	14,47	0,71	72.57	5,75	2305,49	272,48	2033,02



PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA RIO DAS ALMAS



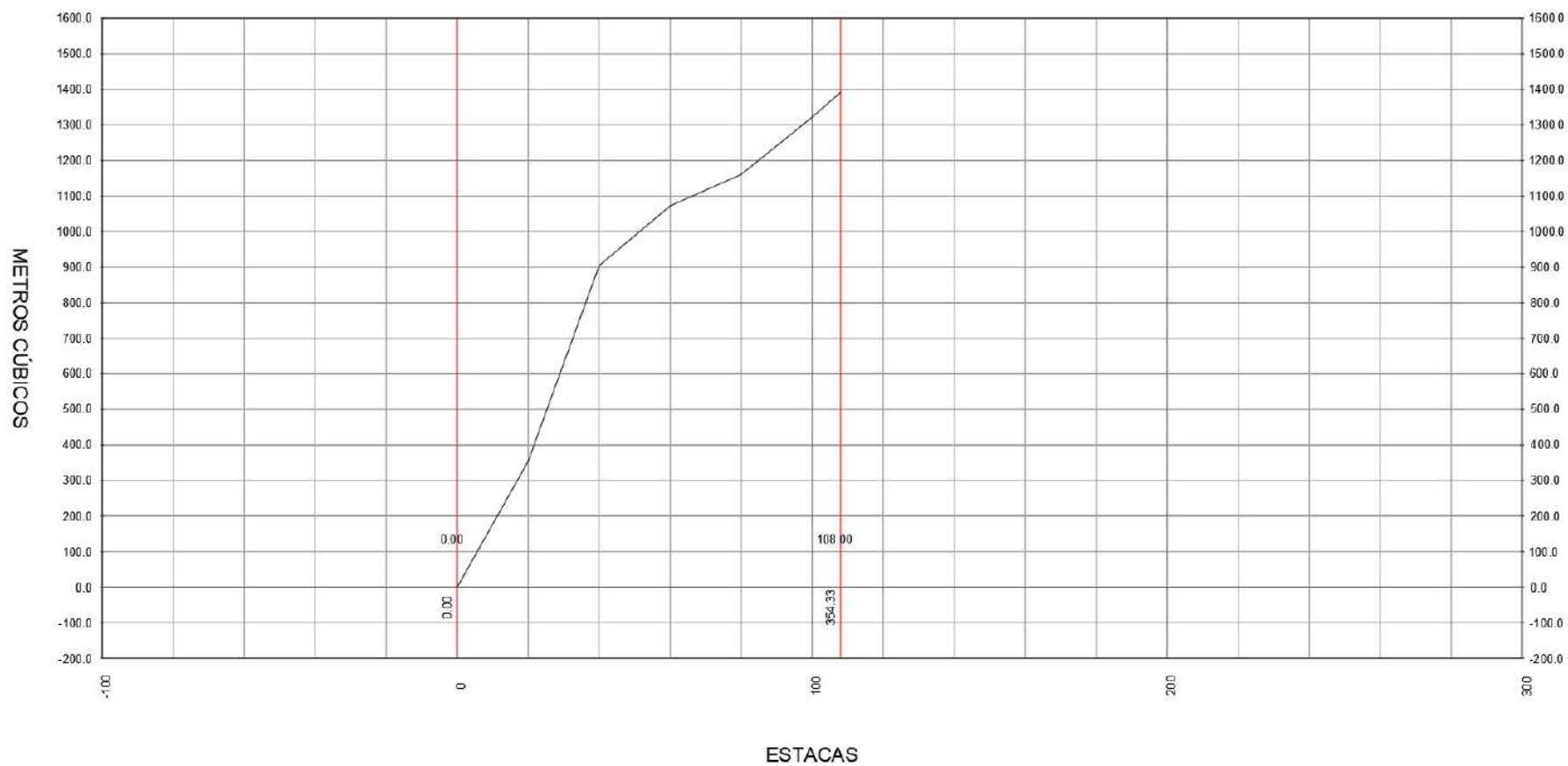


PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

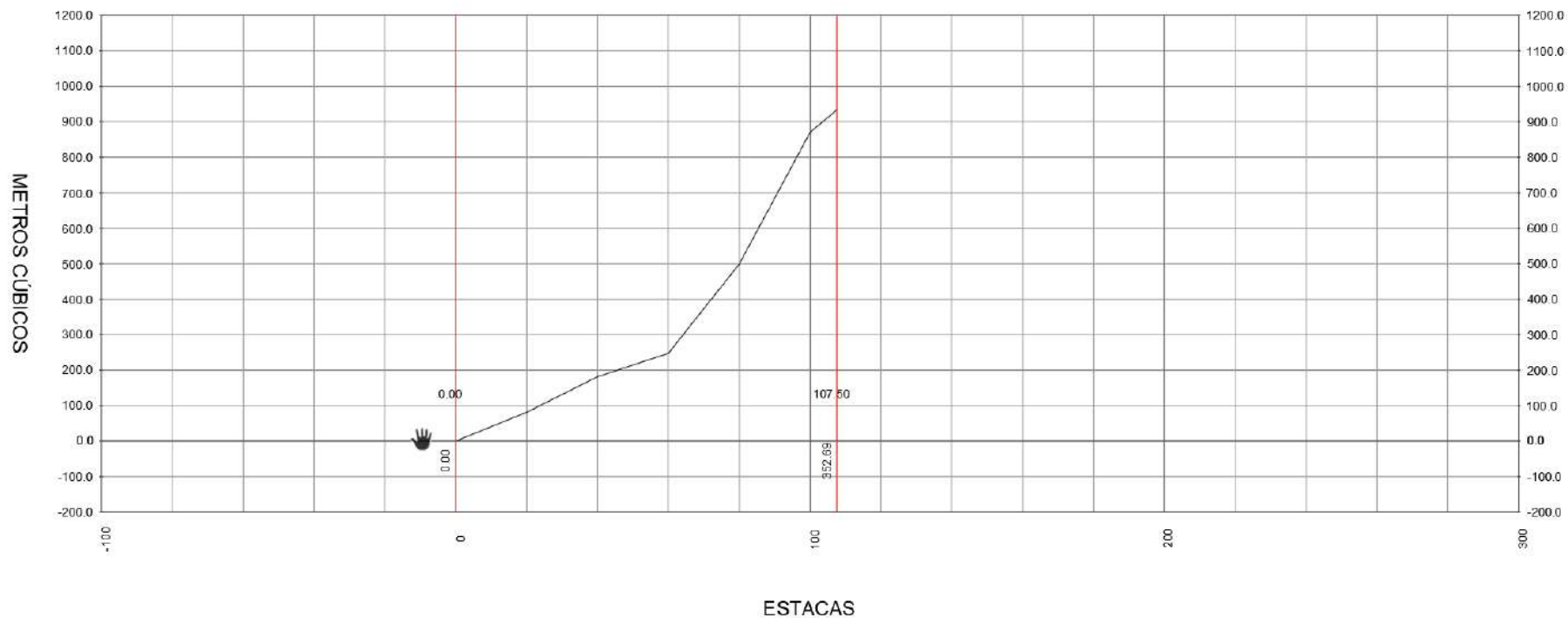
Volume Total - RUA MARGINAL RIO DAS ALMAS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	5,73	0,12	0.00	0	0	0	0
1+0,00	0	4,31	57.30	44,33	57,3	44,33	12,97
2+0,00	0	10,21	0.00	145,19	57,3	189,52	-132,22
3+0,00	0	16,19	0.00	263,9	57,3	453,42	-396,13
4+0,00	0	14,81	0.00	309,94	57,3	763,36	-706,06
5+0,00	0	7,96	0.00	227,66	57,3	991,01	-933,72
6+0,00	0,26	0,82	2.63	87,76	59,93	1078,77	-1018,84
7+0,00	1,74	0,12	19.99	9,35	79,92	1088,12	-1008,2
8+0,00	5,11	0,02	68.44	1,39	148,35	1089,51	-941,16
9+0,00	12,5	0	176.12	0,23	324,47	1089,75	-765,28
10+0,00	12,04	0	245.40	0	569,87	1089,75	-519,88
11+0,00	13,45	0	254.90	0	824,77	1089,75	-264,99
12+0,00	10,88	0	243.31	0	1068,07	1089,75	-21,68
13+0,00	5,01	0,01	158.83	0,07	1226,91	1089,82	137,08
14+0,00	7,09	0	120.94	0,12	1347,84	1089,94	257,9
15+0,00	9,93	0	170.14	0,04	1517,99	1089,98	428
16+0,00	10,98	0,01	209.11	0,05	1727,1	1090,04	637,06
17+0,00	14,67	0,01	256.51	0,18	1983,61	1090,22	893,39
18+0,00	13,55	0	282.14	0,13	2265,75	1090,35	1175,4
19+0,00	40,69	0,3	542.40	3,04	2808,15	1093,39	1714,76
19+5,90	54,85	0	281.80	0,91	3089,96	1094,3	1995,66

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA DOS GRAVATÁS



Volume Total - RUA DOS GRAVATÁS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	2,28	1,82	0.00	0	0	0	0
1+0,00	34,99	0	372.63	18,25	372,63	18,25	354,38
2+0,00	20,08	0,01	550.63	0,13	923,26	18,38	904,88
3+0,00	1,29	4,6	213.67	46,07	1136,94	64,45	1072,49
4+0,00	12,16	0	134.54	45,96	1271,48	110,41	1161,07
5+0,00	3,96	0	161.26	0,01	1432,74	110,42	1322,33
5+8,00	13,51	0,01	69.90	0,05	1502,65	110,47	1392,18

DIAGRAMA DE MASSA - RUA FIRMINO PINTO



Volume Total - RUA FIRMINO PINTO							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	8	0,15	0.00	0	0	0	0
1+0,00	0	3,06	79.95	32,08	79,95	32,08	47,87
2+0,00	0	11,29	0.00	143,53	79,95	175,61	-95,66

GERANDO DESENVOLVIMENTO

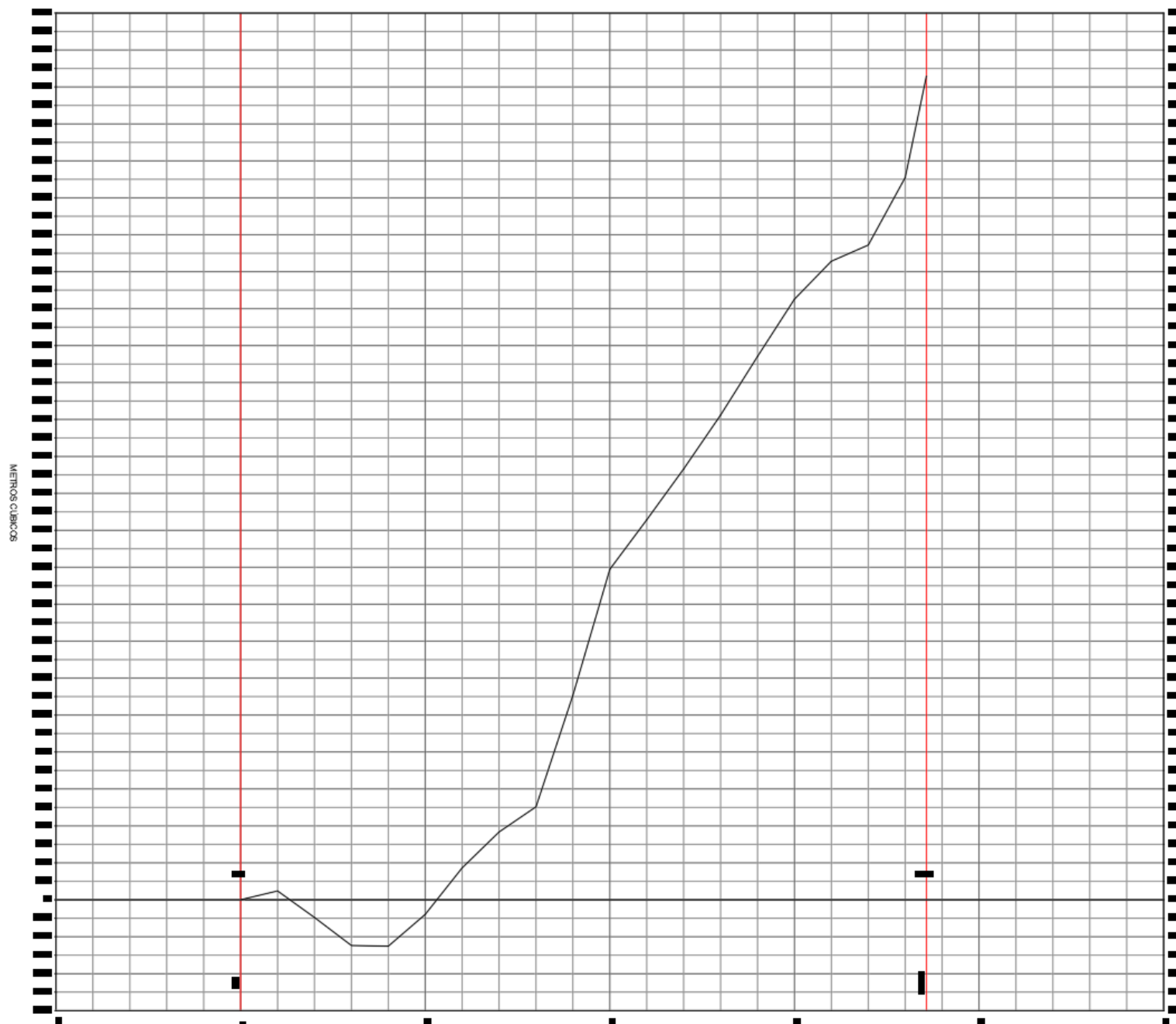
3+0,00	0	3,89	0.00	151,77	79,95	327,38	-247,43
4+0,00	3,63	0,12	36.34	40,04	116,3	367,42	-251,12
5+0,00	13,67	0,02	173.01	1,34	289,31	368,76	-79,45
6+0,00	11,54	0	252.08	0,17	541,39	368,93	172,46
7+0,00	7,92	0,01	194.58	0,06	735,97	368,99	366,98
8+0,00	6,57	0,84	144.82	8,47	880,79	377,46	503,33
9+0,00	54,61	0,01	611.81	8,52	1492,59	385,98	1106,61
10+0,00	13,63	0	682.48	0,1	2175,07	386,08	1788,99
11+0,00	13,16	0	267.96	0	2443,03	386,08	2056,95
12+0,00	14,35	0	275.10	0	2718,14	386,08	2332,06
13+0,00	14,83	0	291.76	0	3009,89	386,08	2623,81
14+0,00	16,89	0	317.21	0	3327,1	386,08	2941,02
15+0,00	14,13	0	310.27	0	3637,38	386,08	3251,3
16+0,00	6,41	0,01	205.41	0,14	3842,79	386,22	3456,56
17+0,00	2,46	0,09	88.67	1,05	3931,45	387,27	3544,18
18+0,00	34,27	0,07	367.33	1,6	4298,79	388,87	3909,92
18+11,54	61,23	0,05	550.93	0,7	4849,72	389,57	4460,15



PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA VICENTE DA COSTA



Volume Total - RUA VICENTE DA COSTA							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	12,32	0,04	0.00	0	0	0	0
1+0,00	0,01	0,66	123.28	6,98	123,28	6,98	116,3
2+0,00	0	3,23	0.06	38,89	123,34	45,87	77,47
3+0,00	0,06	4,14	0.58	73,69	123,92	119,56	4,36
4+0,00	0	4,73	0.59	88,7	124,51	208,27	-83,76
5+0,00	0	4,05	0.01	87,82	124,51	296,09	-171,58
6+0,00	7,05	0,01	70.55	40,58	195,06	336,67	-141,61
7+0,00	18,76	0	258.12	0,08	453,18	336,75	116,43
8+0,00	28,59	0	473.45	0	926,62	336,75	589,87
9+0,00	34,64	0	632.28	0	1558,9	336,75	1222,15
10+0,00	25,62	0	602.58	0	2161,48	336,75	1824,73
11+0,00	10,1	0,03	357.18	0,34	2518,66	337,09	2181,57
12+0,00	13,76	0	238.58	0,34	2757,24	337,43	2419,81
13+0,00	9,17	0,05	229.30	0,53	2986,54	337,97	2648,58
14+0,00	1,01	0,21	101.84	2,63	3088,38	340,6	2747,78
15+0,00	1,5	0,14	25.13	3,55	3113,52	344,15	2769,37
16+0,00	1,38	0,16	28.83	3,03	3142,34	347,17	2795,17
17+0,00	1,13	0,2	25.15	3,62	3167,49	350,79	2816,7
18+0,00	1,28	0,19	24.10	3,89	3191,59	354,68	2836,91
19+0,00	1,46	0,16	27.33	3,5	3218,92	358,18	2860,74
20+0,00	2,09	0,12	35.42	2,85	3254,34	361,04	2893,3
21+0,00	7,64	0,05	97.21	1,74	3351,55	362,78	2988,78
22+0,00	7,81	0,05	154.44	1,02	3505,99	363,8	3142,2
23+0,00	7,6	0,05	154.04	0,96	3660,04	364,75	3295,28
24+0,00	8,09	0,05	156.85	0,93	3816,89	365,69	3451,2
25+0,00	11,58	0	196.66	0,5	4013,55	366,19	3647,36

GERANDO DESENVOLVIMENTO

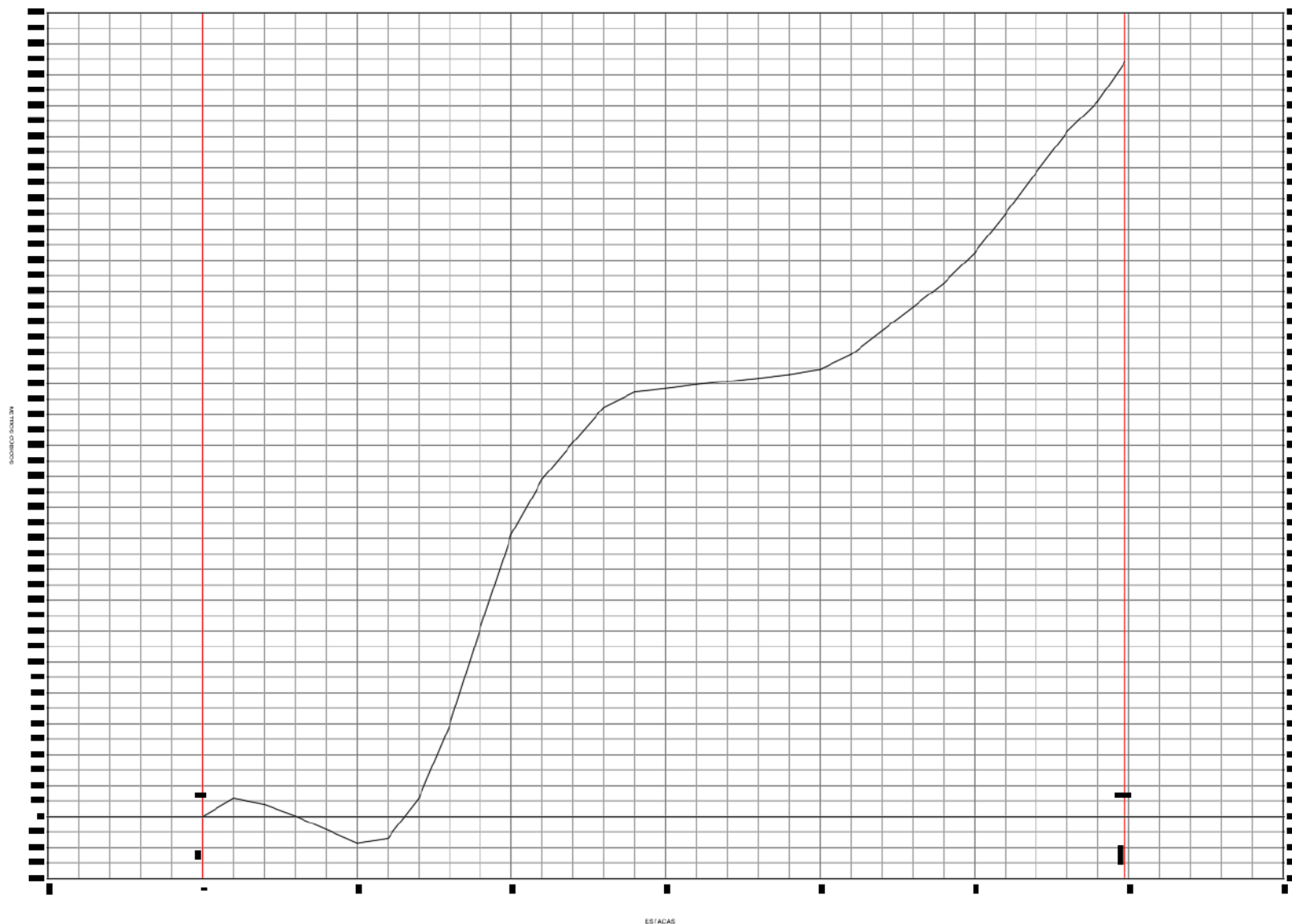
26+0,00	13,55	0	251.29	0,05	4264,84	366,23	3898,6
27+0,00	13,54	0	270.96	0	4535,79	366,23	4169,56
28+0,00	12,73	0	262.74	0,04	4798,53	366,28	4432,26
29+0,00	6,88	0,03	196.13	0,33	4994,67	366,61	4628,06
29+17,50	22,37	0,1	255.93	1,1	5250,6	367,7	4882,89



PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA MARIA TAVARES





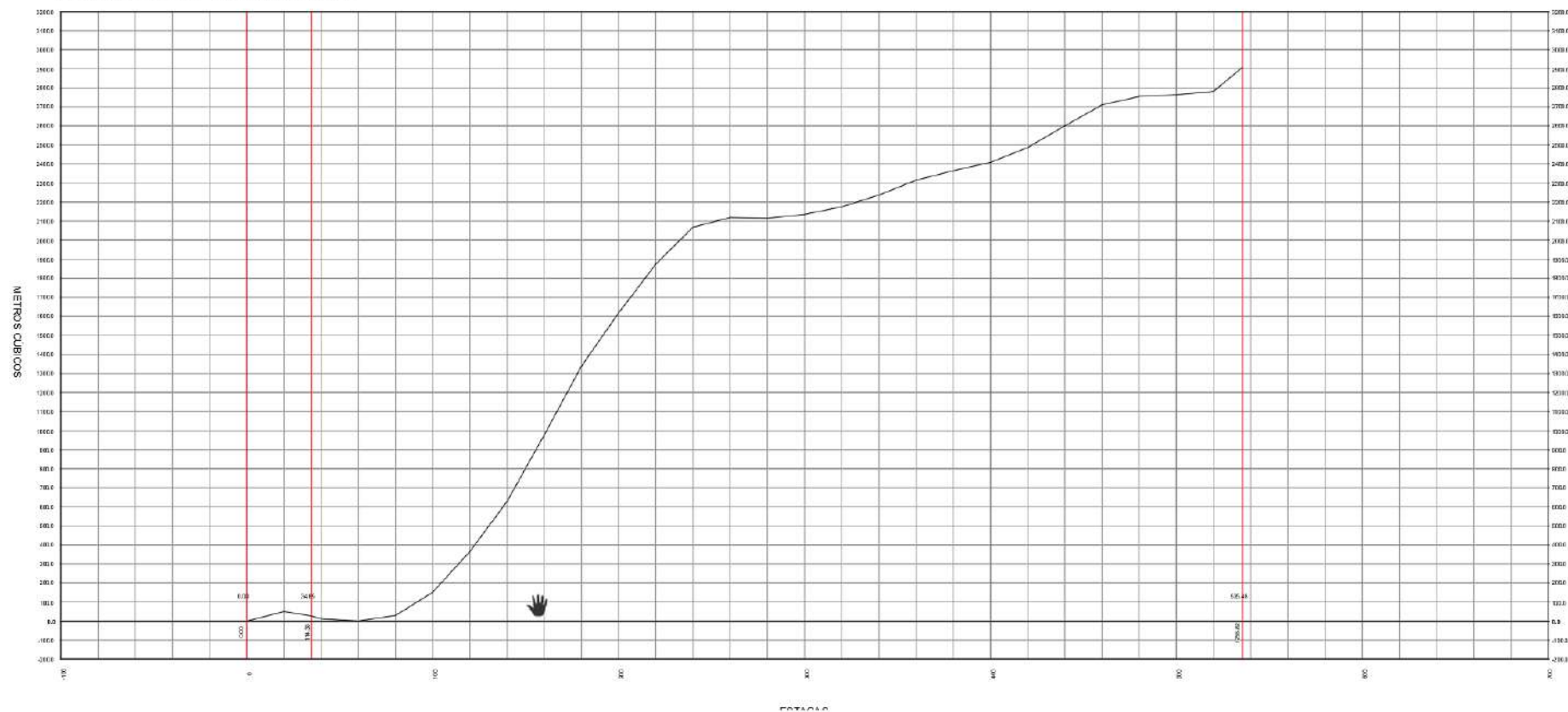
PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

Volume Total - RUA MARIA TAVARES							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	5,39	0,05	0.00	0	0	0	0
1+0,00	0,63	0,95	60.25	10	60,25	10	50,26
1+14,85	0	2,88	4.71	28,4	64,96	38,39	26,57
2+0,00	0,05	2,11	0.10	14,84	65,06	53,23	11,82
3+0,00	1,26	0,32	13.08	24,32	78,14	77,56	0,58
4+0,00	2,13	0,15	33.89	4,78	112,03	82,33	29,7
5+0,00	10,35	0,09	124.80	2,43	236,83	84,77	152,06
6+0,00	11,2	0,13	215.53	2,22	452,35	86,99	365,37
7+0,00	15,29	0,01	264.91	1,44	717,26	88,43	628,83
8+0,00	19,67	0	349.53	0,12	1066,79	88,55	978,24
9+0,00	16,37	0	360.38	0	1427,17	88,55	1338,62
10+0,00	11,62	0,01	279.88	0,09	1707,04	88,64	1618,41
11+0,00	13,98	0	255.97	0,09	1963,02	88,73	1874,29
12+0,00	5,47	0,01	194.50	0,14	2157,51	88,86	2068,65
13+0,00	2,4	2,85	78.69	28,61	2236,21	117,47	2118,74
14+0,00	2,54	2,44	49.38	52,87	2285,58	170,34	2115,24
15+0,00	2,9	0,95	54.31	33,86	2339,89	204,21	2135,68
16+0,00	2,75	0,76	56.46	17,01	2396,35	221,22	2175,13
17+0,00	4,3	0,11	70.53	8,66	2466,88	229,88	2236,99
18+0,00	3,62	0,03	79.18	1,39	2546,05	231,27	2314,78
19+0,00	1,55	0,17	51.65	1,93	2597,7	233,2	2364,5
20+0,00	3,13	0,06	46.85	2,21	2644,55	235,41	2409,14
21+0,00	4,63	0,01	77.70	0,62	2722,25	236,03	2486,22
22+0,00	6,8	0	114.39	0,07	2836,64	236,1	2600,54
23+0,00	4,18	0,03	109.89	0,31	2946,53	236,41	2710,11
24+0,00	0,91	0,63	50.94	6,65	2997,47	243,06	2754,4
25+0,00	1,01	0,37	19.22	10,07	3016,69	253,13	2763,56
26+0,00	1,35	0,21	23.59	5,85	3040,28	258,97	2781,3

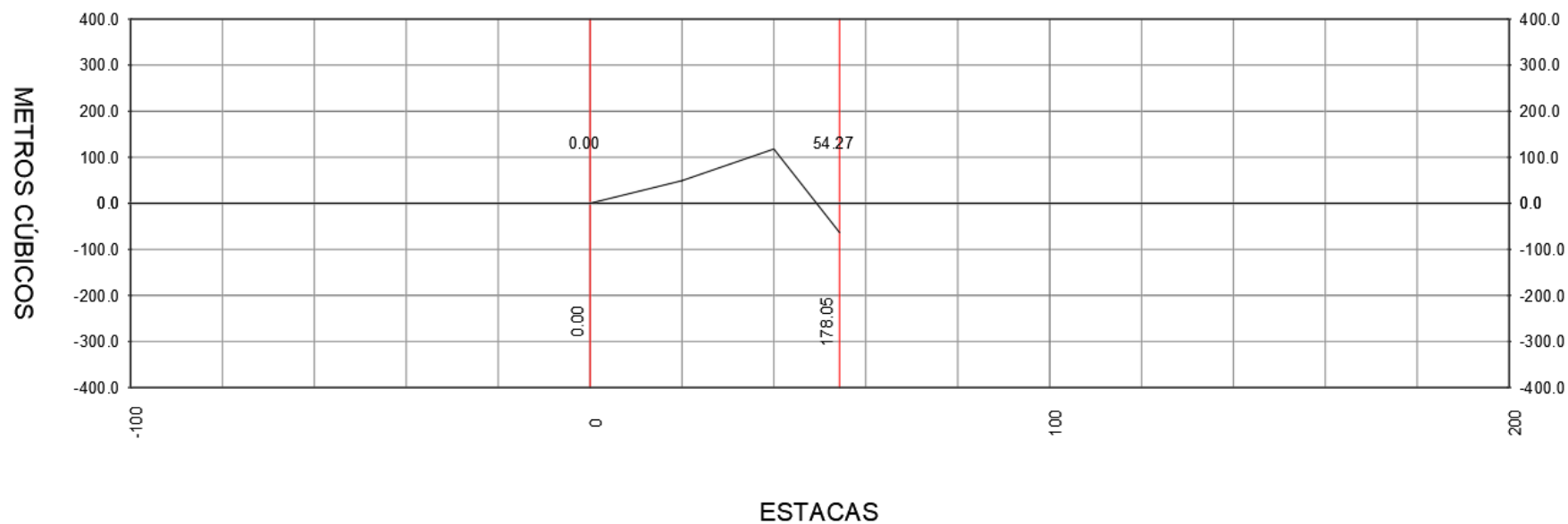
26+15,48	15,14	0,05	127,60	2,01	3167,88	260,99	2906,9
----------	-------	------	--------	------	---------	--------	--------

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA WALTER MARTINS



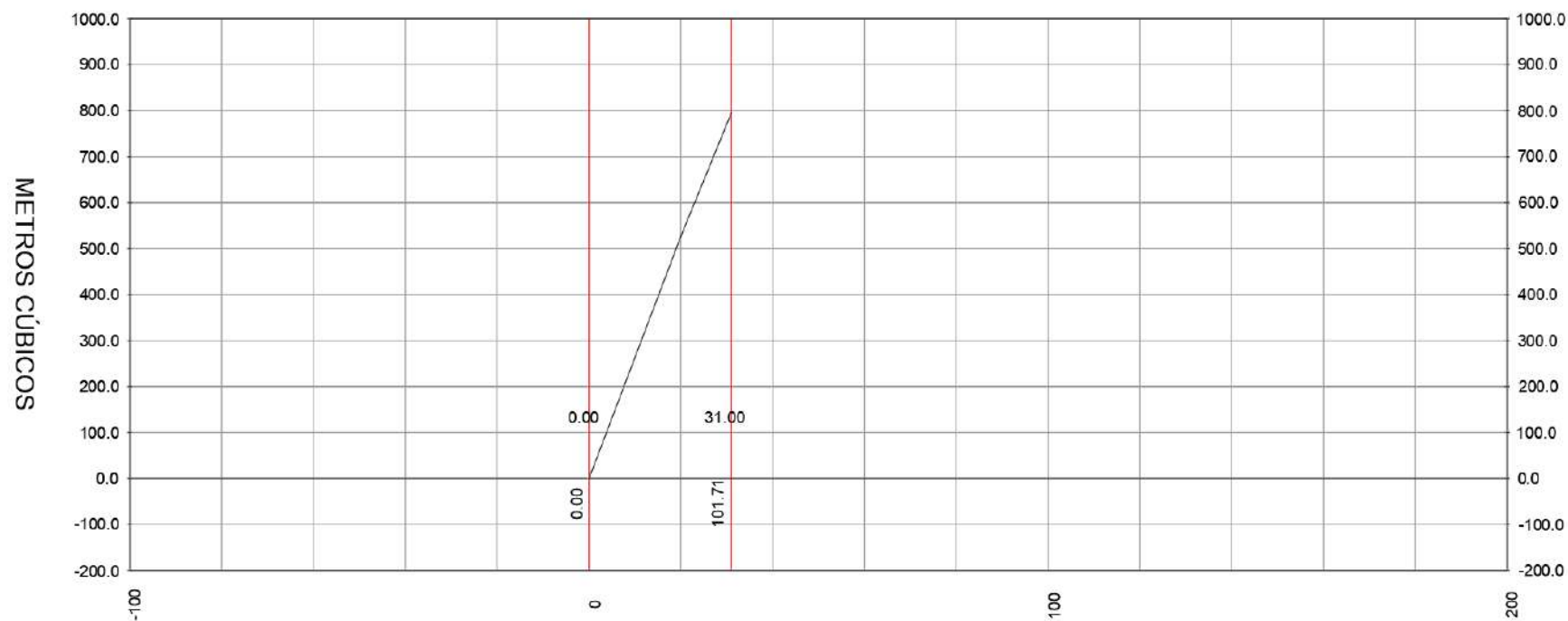
Volume Total - RUA WALTEIR MARTINS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	1,3	1,15	0.00	0	0	0	0
1+0,00	4,78	0	60.77	11,52	60,77	11,52	49,25
2+0,00	2,14	0,06	69.23	0,58	130	12,1	117,9
2+14,27	0	27,45	15.29	196,26	145,29	208,35	-63,07

DIAGRAMA DE MASSAS - TRAVESSA A



Volume Total - TRAVESSA A							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	30,42	0	0.00	0	0	0	0
1+0,00	22,3	0,07	527.27	0,7	527,27	0,7	526,57
1+11,00	26,62	0,08	269.06	0,82	796,33	1,52	794,81

DIAGRAMA DE MASSAS - TRAVESSA B



ESTACAS

Volume Total - TRAVESSA B							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	2,74	0,05	0.00	0	0	0	0
1+0,00	15,75	0,04	184.90	0,9	184,9	0,9	184

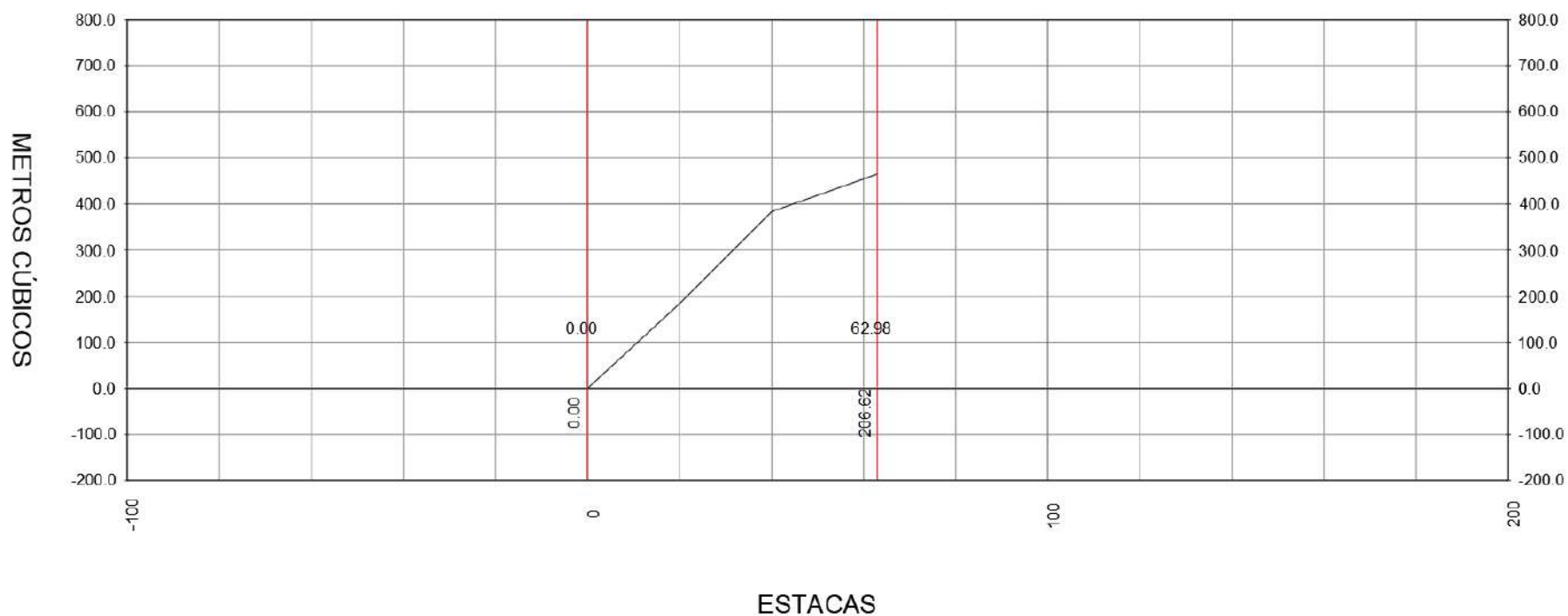


PREFEITURA
JARAGUÁ

GERANDO DESENVOLVIMENTO

2+0,00	4,22	0	199.72	0,45	384,62	1,35	383,27
3+0,00	2,9	0,03	71.25	0,28	455,87	1,63	454,24
3+2,98	4,61	0,03	11.18	0,08	467,06	1,71	465,35

DIAGRAMA DE MASSAS - RUA DOS JATOBÁS



Volume Total - RUA DOS JATOBÁS							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	2,74	0,05	0.00	0	0	0	0
1+0,00	15,75	0,04	184.90	0,9	184,9	0,9	184
2+0,00	4,22	0	199.72	0,45	384,62	1,35	383,27
3+0,00	2,9	0,03	71.25	0,28	455,87	1,63	454,24
3+2,98	4,61	0,03	11.18	0,08	467,06	1,71	465,35



GERANDO DESENVOLVIMENTO

ANEXO III

AGREGADO MIUDO - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DO AGREGADO SECO
MÉTODO ABNT NBR 16916/21

Relatório nº: 270-4/24

Interessado: Pedreira Jaragua Ltda

Determinação da massa específica do Agregado Seco

Amostra nº	Determinação	Massa seca (g)	Massa do frasco + agregado (M1)	Massa do frasco + agregado + água (M2)	Volume do recipiente (cm³)	Massa específica (g/cm³)
1	1º	492,94	1008,41	1320,91	492,00	2,87
	2º	492,99	841,55	1146,16	485,40	2,85
					MÉDIA	2,86

Tipo da amostra: Pó de brita

Procedência: Pedreira Jaragua

Data de realização do ensaio: 16/05/2024

Data de emissão desse relatório: 20/05/2024

A norma ABNT NBR 7211/2009 – Agregados para concreto - Especificação não estabelece limites mínimos e máximos para massa específica seca do material.

Responsáveis:**Alves Marcos**

Auxiliar de laboratório

Denilson Pereira Rocha
Eng. Civil / Chefe do Lab. de Materiais
CREA 20459/D-GO

DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO " LOS ANGELES "
ABNT NBR 16974/22

Relatório nº: 270-7/24
Interessado: PEDREIRA JARAGUA LTDA
Obra / Trecho: PRODUÇÃO
Datas: Realização do ensaio:
31/05/2024

Material: Brita 0
Procedência: Pedreira Jaragua

Emissão deste relatório:
06/06/2024

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA ANTES DO ENSAIO						FRAÇÕES DA AMOSTRA APÓS O ENSAIO					
Passando mm (pol)	Retido mm (pol)	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D	Graduação E	Graduação F	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D	Graduação E	Graduação F
76 (3")	63 (2,1/2")					2500 ± 50						-	
63 (2,1/2")	50 (2")					2500 ± 50						-	
50 (2")	38 (1,1/2")					5,000 ± 50	5,000 ± 50					-	-
38 (1,1/2")	25 (1")	1,250 ± 25					5,000 ± 25	-				-	-
25 (1")	19 (3/4")	1,250 ± 25						-				-	-
19 (3/4")	12,7 (1/2")	1,250 ± 10	2,500 ± 10					-	-			-	-
12,7 (1/2")	9,5 (3/8")	1,250 ± 10	2,500 ± 10					-	-			-	-
9,5 (3/8")	6,3 (1/4")			2,500 ± 10				-	-	573		-	-
6,3 (1/4")	4,8 (nº4)			2,500 ± 10				-	-	1029		-	-
4,8 (nº4)	2,4 (nº8)				5,000 ± 10			-	-	1470	-	-	-
1,7								-	-	348	-	-	-
CARGA ABRASIVA		12 ESFERAS 5,000 ± 25	11 ESFERAS 4,584 ± 25	8 ESFERAS 3,330 ± 25	6 ESFERAS 2,500 ± 25	12 ESFERAS 5,000 ± 25	12 ESFERAS 5,000 ± 25	Massa Retida na # 1,7mm - P'n (g)					
MASSA TOTAL (Pn)		-	-	5,000	-	-	-	-	-	3420	-	-	-

CÁLCULO DA ABRASÃO Δ $n\% = 100 \times (P_n - P'n) / P_n (\%) =$ **31,6%**

Referências normativas:

- O método de ensaio adotado para esta determinação foi o descrito na norma ABNT NBR 16974/2021 - Agregado graúdo - Ensaio de abrasão "Los Angeles"
- Segundo DNIT 147/2012 - ES, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 40% em massa do material para uso em Tratamento Superficial Duplo (TSD).
- Segundo a ABNT NBR - 12948/93 , o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 40% em massa do material para uso em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q),
- Segundo a NBR - 7211/2009, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 50% em massa do material para uso em Concreto Armado.
- Segundo o DNIT 098/2007 – ES, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 65% em massa do material para uso em Pavimentação – base estabilizada granulometricamente com utilização de solo laterítico.

Obs.: Os resultados se referem apenas às amostras ensaiadas.

Raimundo Carlos
Executor do Ensaio



Denilson Pereira Rocha
Engenheiro Civil
CREA 20459/D-GO

DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO " LOS ANGELES "
ABNT NBR 16974/22

Relatório nº: 270-8/24
Interessado: PEDREIRA JARAGUA LTDA
Obra / Trecho: PRODUÇÃO
Datas: Realização do ensaio:
28/05/2024

Material: Brita 1
Procedência: Pedreira Jaragua

Emissão deste relatório:
06/06/2024

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA ANTES DO ENSAIO						FRAÇÕES DA AMOSTRA APÓS O ENSAIO					
Passando mm (pol)	Retido mm (pol)	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D	Graduação E	Graduação F	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D	Graduação E	Graduação F
76 (3")	63 (2.1/2")					2500 ± 50						-	
63 (2.1/2")	50 (2")					2500 ± 50						-	
50 (2")	38 (1.1/2")					5,000 ± 50	5,000 ± 50					-	-
38 (1.1/2")	25 (1")	1,250 ± 25					5,000 ± 25	-				-	-
25 (1")	19 (3/4")	1,250 ± 25						-				-	-
19 (3/4")	12,7 (1/2")	1,250 ± 10	2,500 ± 10					-	307			-	-
12,7 (1/2")	9,5 (3/8")	1,250 ± 10	2,500 ± 10					-	579			-	-
9,5 (3/8")	6,3 (1/4")			2,500 ± 10				-	881	-		-	-
6,3 (1/4")	4,8 (nº4)			2,500 ± 10				-	468	-		-	-
4,8 (nº4)	2,4 (nº8)				5,000 ± 10			-	773	-	-	-	-
1,7								-	238	-	-	-	-
CARGA ABRASIVA		12 ESFERAS 5,000 ± 25	11 ESFERAS 4,584 ± 25	8 ESFERAS 3,330 ± 25	6 ESFERAS 2,500 ± 25	12 ESFERAS 5,000 ± 25	12 ESFERAS 5,000 ± 25	Massa Retida na # 1,7mm - P'n (g)					
MASSA TOTAL (Pn)		-	5,000	-	-	-	-	-	3246	-	-	-	-

CÁLCULO DA ABRASÃO Δ $n\% = 100 \times (P_n - P'n) / P_n (\%) =$ **35,1%**

Referências normativas:

- O método de ensaio adotado para esta determinação foi o descrito na norma ABNT NBR 16974/2021 - Agregado graúdo - Ensaio de abrasão "Los Angeles"
- Segundo DNIT 147/2012 - ES, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 40% em massa do material para uso em Tratamento Superficial Duplo (TSD).
- Segundo a ABNT NBR - 12948/93 , o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 40% em massa do material para uso em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q),
- Segundo a NBR - 7211/2009, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 50% em massa do material para uso em Concreto Armado.
- Segundo o DNIT 098/2007 – ES, o índice de desgaste por abrasão deve ser inferior a 65% em massa do material para uso em Pavimentação – base estabilizada granulometricamente com utilização de solo laterítico.

Obs.: Os resultados se referem apenas às amostras ensaiadas.

Raimundo Carlos
Executor do Ensaio



Denilson Pereira Rocha
Engenheiro Civil
CREA 20459/D-GO

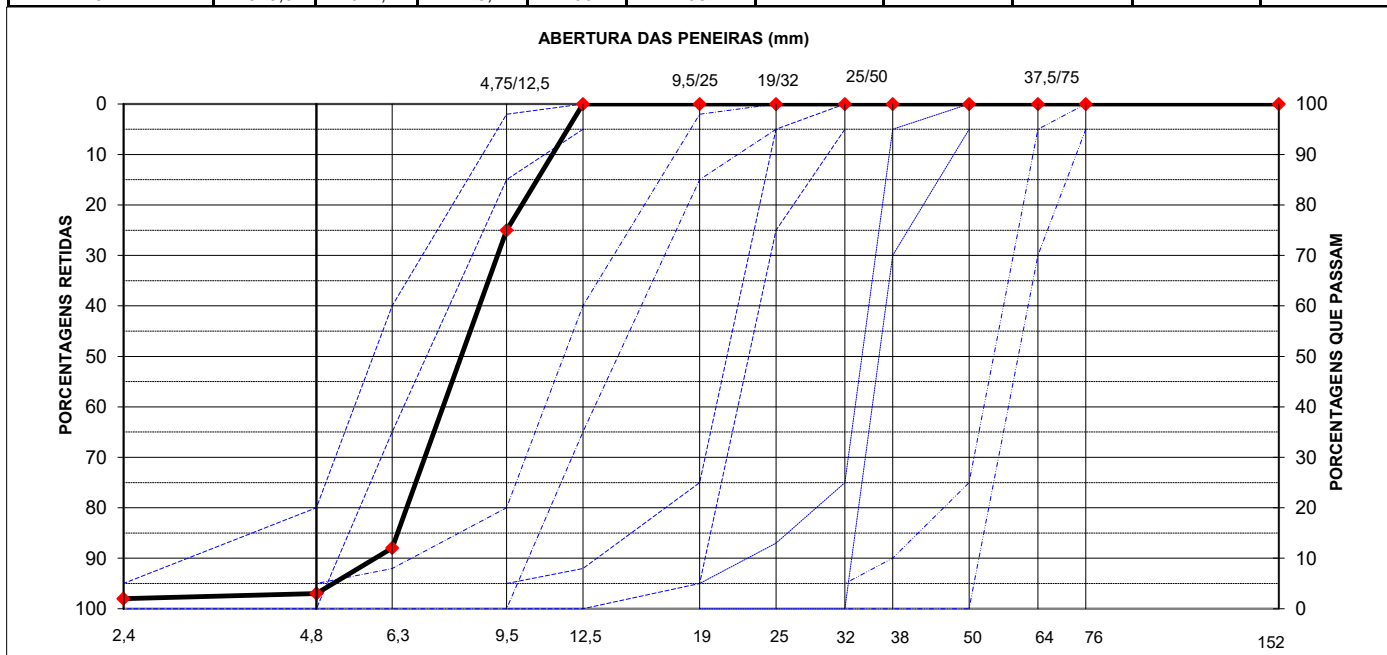
AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

MÉTODO DE ENSAIO ABNT NBR 17054/2022

Interessado: PEDREIRA JARAGUA LTDA
Procedência: Pedreira Jaragua
Material: Brita 0

Relatório nº: 270-2/24
Data de realização do ensaio: 16/05/2024
Data de emissão desse relatório: 20/05/2024

ABERTURA DAS PENEIRAS		PORCENTAGENS RETIDAS									
		ENSAIO					LIMITES RECOMENDADOS - NBR 7211 (ACUMULADAS)				
mm	ASTM	Pesos(g)	Pesos(g)	Pesos médios (g)	Simples	Acumuladas	4,8 / 12,5	9,5 / 25	19 / 32	25 / 50	37,5 / 75
152	6"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	-
76	3"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	0-5
64	2 1/2"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	5-30
50	2"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	75-100
38	1 1/2"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	90-100
32	1 1/4"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	0-5	75-100	95-100
25	1"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	0-5	5-25	87-100	-
19	3/4"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	2-15	65-95	95-100	-
12,5	1/2"	12,3	10,7	11,5	0	0	0-5	40-65	92-100	-	-
9,5	3/8"	696,3	686,7	691,5	25	25	2-15	80-100	95-100	-	-
6,3	1/4"	1774,4	1687,1	1730,8	63	88	40-65	92-100	-	-	-
4,8	4	252,6	222,7	237,7	9	97	80-100	95-100	-	-	-
2,4	8	43,5	29,5	36,5	1	98	95-100	-	-	-	-
PRATO		39,4	35,5	37,5	2	400	-	-	-	-	-
TOTAIS		2818,5	2672,2	2745,4	100	708	-	-	-	-	-



Dimensão máxima característica (NBR 7211): 12,5 mm

Módulo de finura (NBR 7211): 6,20

Alves Marcos

Auxiliar de Laboratório



Denilson Pereira Rocha

Eng. Civil / Chefe do Lab. de Materiais

CREA 20459/D-GO

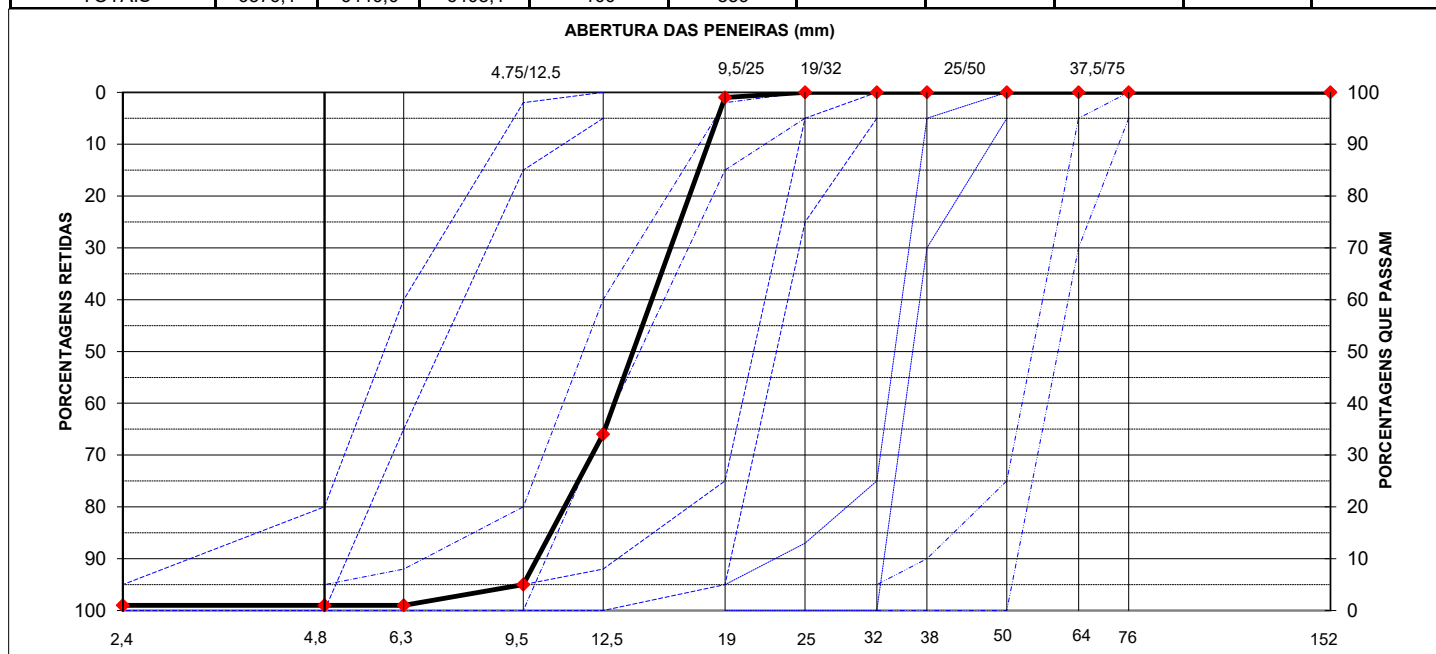
AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

MÉTODO DE ENSAIO ABNT NBR 17054/2022

Interessado: PEDREIRA JARAGUA LTDA
Procedência: Pedreira Jaragua
Material: Brita 1

Relatório nº: 270-3/24
Data de realização do ensaio: 16/05/2024
Data de emissão desse relatório: 20/05/2024

ABERTURA DAS PENEIRAS		ENSAIO					PORCENTAGENS RETIDAS				
mm	ASTM	Pesos(g)	Pesos(g)	Pesos médios (g)	Simples	Acumuladas	LÍMITES RECOMENDADOS - NBR 7211 (ACUMULADAS)				
152	6"	0,0	0,0	0,00	0	0	-	-	-	-	-
75	3"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	-	0-5
64	2 1/2"	0,0	0,0	0,00	0	0	-	-	-	-	5-30
50	2"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	0-5	75-100
38	1 1/2"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	-	5-30	90-100
32	1 1/4"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	-	0-5	75-100	95-100
25	1"	0,0	0,0	0,0	0	0	-	0-5	5-25	87-100	-
19	3/4"	49,5	58,0	53,8	1	1	-	2-15	65-95	95-100	-
12,5	1/2"	4149,0	4240,2	4194,6	65	66	0-5	40-65	92-100	-	-
9,5	3/8"	1858,9	1824,8	1841,9	29	95	2-15	80-100	95-100	-	-
6,3	1/4"	239,0	230,4	234,7	4	99	40-65	92-100	-	-	-
4,8	4	16,3	19,1	17,7	0	99	80-100	95-100	-	-	-
2,4	8	16,6	18,8	17,7	0	99	95-100	-	-	-	-
PRATO		46,8	48,7	47,8	1	400	-	-	-	-	-
TOTAIS		6376,1	6440,0	6408,1	100	859	-	-	-	-	-



Dimensão máxima característica (NBR 7211): 19,0 mm

Módulo de finura (NBR 7211): 6,94



Alves Marcos

Auxiliar de Laboratório

Denilson Pereira Rocha

Eng. Civil / Chefe do Lab. de Materiais

CREA 20459/D-GO



COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO

Relatório nº: 119-2/23

Data de realização do ensaio: 22/02/2023

Interessado: Pedreira Jaraguá Limitada

Data de emissão deste relatório: 22/02/2023

Obra / Trecho: Produção - Diversas obras

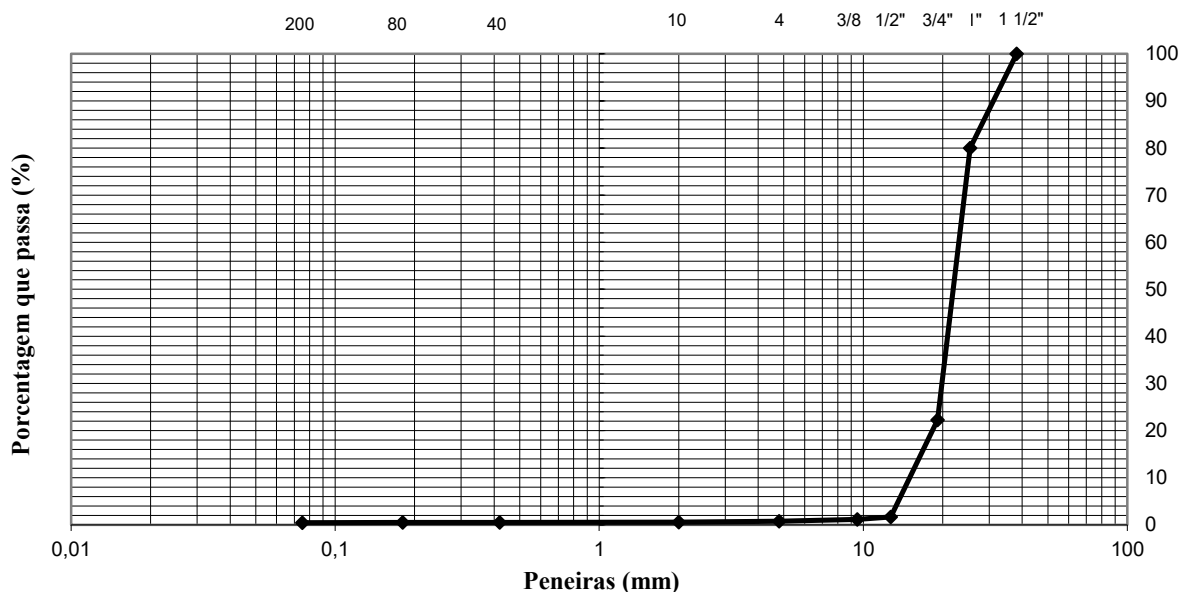
Material: Brita 2 Rocha Gnaise

Procedência: Pedreira Jaraguá

Estudo: C.B.U.Q

Análise Granulométrica por Peneiramento

Peneiras		Especificações	Material Retido			% Acumulado Passando
mm	pol		Peso (g)	(%)	Peso Acum (%)	
38,10	1 1/2"	-	0,0	0,0	0,0	100,0
25,40	1"	-	1000,0	20,0	20,0	80,0
19,10	3/4"	-	2888,0	57,8	77,8	22,2
12,70	1/2"	-	1027,0	20,5	98,3	1,7
9,50	3/8"	-	28,0	0,6	98,9	1,1
4,80	Nº 4	-	18,0	0,4	99,2	0,8
2,00	Nº 10	-	11,0	0,2	99,4	0,6
0,42	Nº 40	-	1,0	0,0	99,5	0,5
0,18	Nº 80	-	1,0	0,0	99,5	0,5
0,075	Nº 200	-	3,0	0,1	99,5	0,5
Prato			23,0	0,5	100,0	0,0
Total			5000,0	100,0		



Lázaro Mateus

Executor do Ensaio

Márcia Lima Peduzzi
Engenheira Civil
CREA 15899/D-GO

Adilson Pereira da Rocha
Engenheiro Civil
CREA 14231/D-GO

Denilson Pereira Rocha
Engenheiro Civil
CREA 20459/D-GO

As considerações e resultados contidos neste relatório tem validade restrita às amostras ensaiadas e ao ensaio. A Carlos Campos Consultoria e Construções Limitada não se responsabiliza por reproduções integrais não autorizadas deste documento. Sua produção parcial é proibida.

AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

MÉTODO DE ENSAIO ABNT NBR 17054/2022

Interessado: PEDREIRA JARAGUA LTDA

Relatório nº: 270-1/24

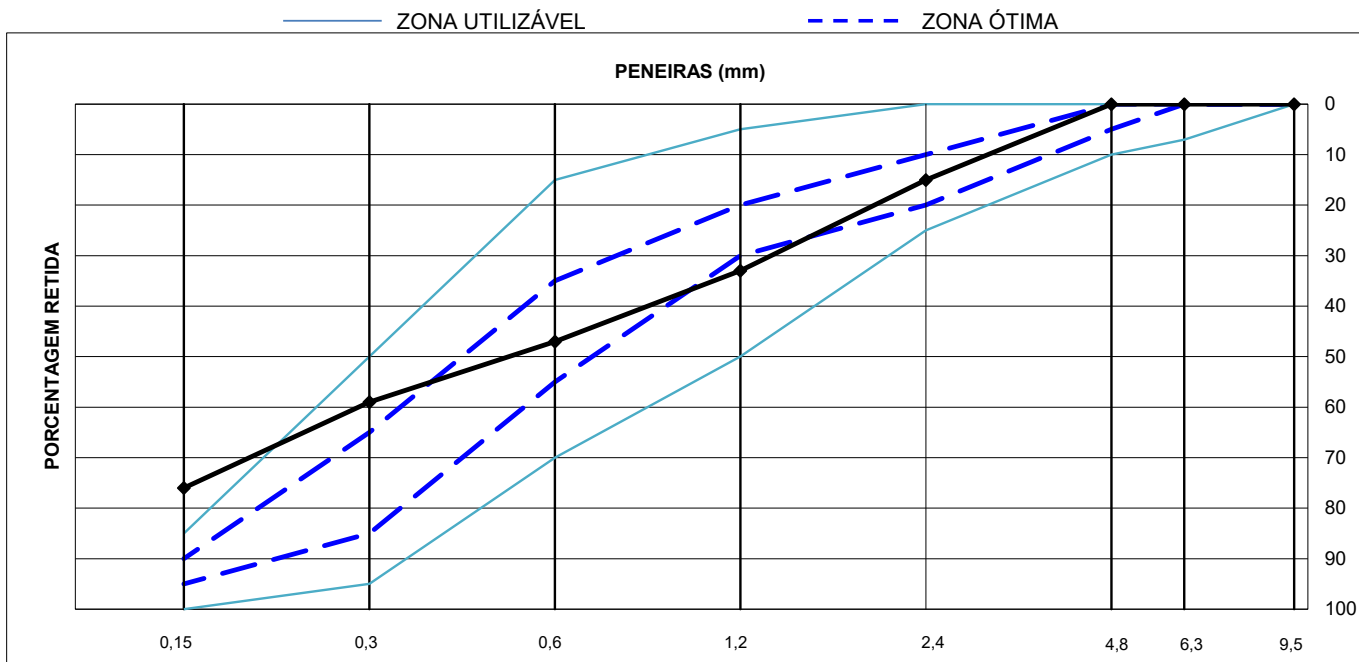
Procedência: Pedreira Jaragua

Data de realização do ensaio: 16/05/2024

Material: Pó de brita

Data de emissão desse relatório: 20/05/2024

ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)	PORCENTAGENS RETIDAS								
	ENSAIO					LIMITES RECOMENDADOS - NBR 7211 (ACUMULADAS)			
	Pesos (g)	Pesos (g)	Pesos médios (g)	Simples	Acumuladas	Zona Utilizável		Zona Ótima	
						Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior
9,5	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
6,3	0,0	0,0	0,0	0	0	0	7	0	0
4,8	0,0	0,0	0,0	0	0	0	10	0	5
2,4	50,2	55,2	52,7	15	15	0	25	10	20
1,2	55,0	67,7	61,3	18	33	5	50	20	30
0,6	44,5	49,9	47,2	14	47	15	70	35	55
0,3	39,0	45,9	42,5	12	59	50	95	65	85
0,15	54,0	63,4	58,7	17	76	85	100	90	95
PRATO	79,0	87,6	83,3	24	100	-	-	-	-
TOTAIS	321,8	369,7	345,7	100	330	-	-	-	-
MÓDULO DE FINURA:	2,30								


 Dimensão máx. característica (NBR 7211): 4,8 mm

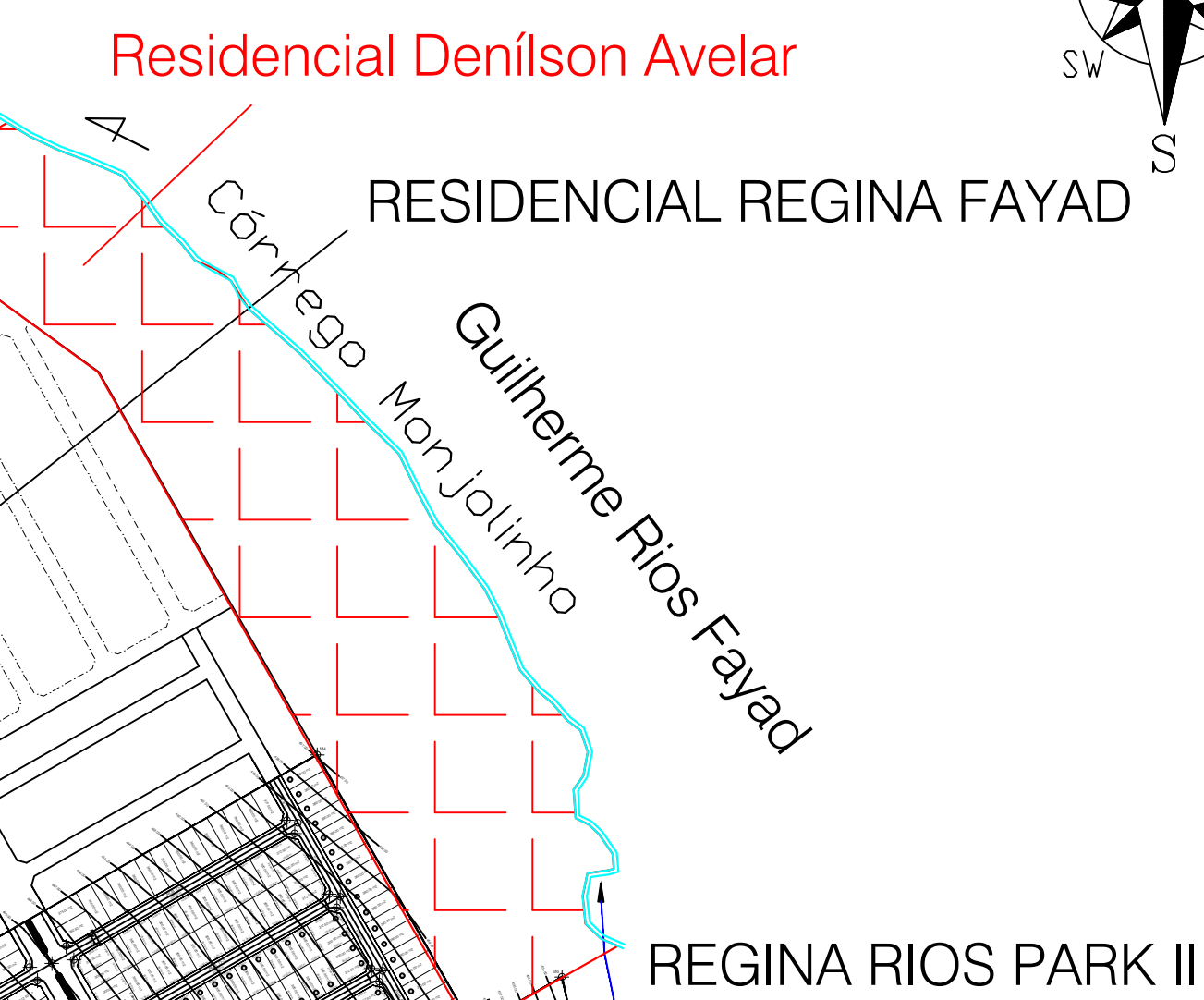
Alves Marcos

Laboratorista de Materiais


Denilson Pereira Rocha

Eng. Civil / Chefe do Lab. de Materiais

CREA 20459/D-GO



RN	X	Y	Z
01	677646.4741	8259847.8207	634.2349
02	677531.8370	8260050.9750	619.2500

3D visualization of a roof surface with a color-coded declivity map. The map shows varying slopes across the roof, with yellow indicating steeper areas and blue indicating flatter areas. Red arrows point to specific locations on the roof.

Esc.:1/200

Esc.:1/1.000

OBRA: **Residencial Denílson Avelar**

[illegible]

Equipamento: Receptor GNSS GeoMax modelo Zenith 25 RTK. Precisão estática horizontal longo - 3 mm + 0.1 ppm e vertical longo - 3,5 mm + 0.4 ppm. Precisão cinemático horizontal - 10 mm + 1 ppm e vertical - 20 mm + 1 ppm.

[illegible]

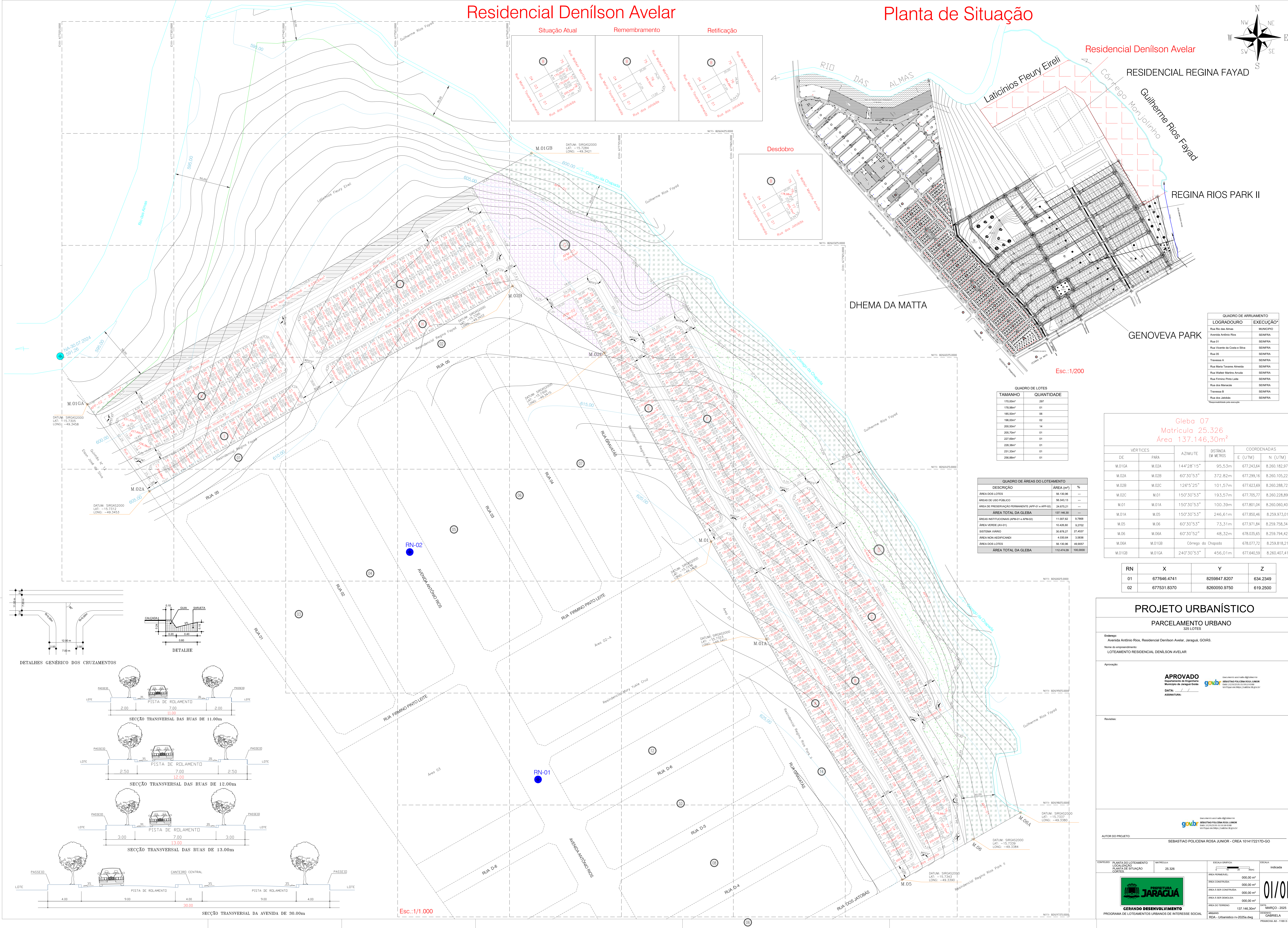
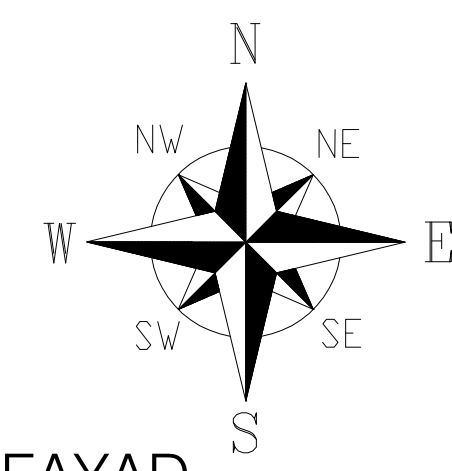
 PREFEITURA JARAGUÁ GERANDO DESENVOLVIMENTO PROGRAMA DE LOTEAMENTOS URBANOS DE INTERESSE SOCIAL	APROVAÇÃO:
--	-------------------

ÁREA DO TERRENO:	ÁREA PERMEÁVEL:	ESCALA:	DATA:
137.146,30 m²	000,00 m²	INDICADA	Março/2025
ÁREA CONSTRUÍDA:	ÁREA A SER CONSTRUÍDA:	ÁREA A SER DEMOLIDA:	REVISÃO:
000,00 m²	000,00 m²	000,00 m²	

01/01

MAIL: espinoletopografias@hotmail.com

Planta de Situação





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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250152670

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020250146429

1. Responsável Técnico(a) SEBASTIAO POLICENA ROSA JUNIOR		RNP: 1014172217
Título profissional: Engenheiro Civil,		Registro: 1014172217D-GO
Empresa contratada: PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ - Registro CREA-GO: 216P		

2. Dados do Contrato		
Contratante: MUNICIPIO DE JARAGUA	Bairro: CENTRO	CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73
Praça CORONEL RODRIGUES SUZANO, Nº 1	Cidade: JARAGUÁ-GO	CEP: 76330-000
Quadra: 0 Lote: 0	Complemento:	Fone: (62)33264077
E-Mail:		
Contrato: 0	Celebrado em: 01/01/2025	Valor Obra/Serviço R\$: 1.000,00
		Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável		

3. Dados da Obra/Serviço		
Avenida Av. ANTONIO RIOS, Nº 0	Bairro: DENILSON AVELAR	CEP: 76330-000
Quadra: 0 Lote: 0	Cidade: Jaraguá-GO	
Data de Início: 16/05/2025	Previsão término: 31/12/2025	Coordenadas Geográficas: -15.728783538,-49.344352843
Finalidade: Residencial		
Proprietário(a): MUNICIPIO DE JARAGUÁ	CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73	
E-Mail:	Fone: (62) 33264077	Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica		
ATUACAO		Quantidade
PROJETO LOTEAMENTO		137.146,30
		METROS QUADRADOS
<i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i>		
<i>Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>		

5. Observações
ART REFERENTE AO TRAÇADO URBANO RETIFICADO DO LOTEAMENTO RESIDENCIAL DENILSON AVELAR, DE INTERESSE SOCIAL, NO MUNICIPIO DE JARAGUÁ GOIÁS.

6. Declarações
Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
_____, ____ de ____ de ____
Local Data
SEBASTIAO POLICENA ROSA JUNIOR:73287024191
Digitally signed by SEBASTIAO POLICENA ROSA JUNIOR:73287024191 Date: 2025.05.28 14:16:21 -03'00'
SEBASTIAO POLICENA ROSA JUNIOR - CPF: 732.870.241-91
MUNICIPIO DE JARAGUA - CPF/CNPJ: 01.223.916/0001-73

9. Informações
- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br .
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200


Valor da ART: 32,78	Registrada em: 28/05/2025	Valor Pago: R\$ 0,00	Nosso Numero	Situação: Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------	--------------------------------	---------------------------	--------------------