

ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

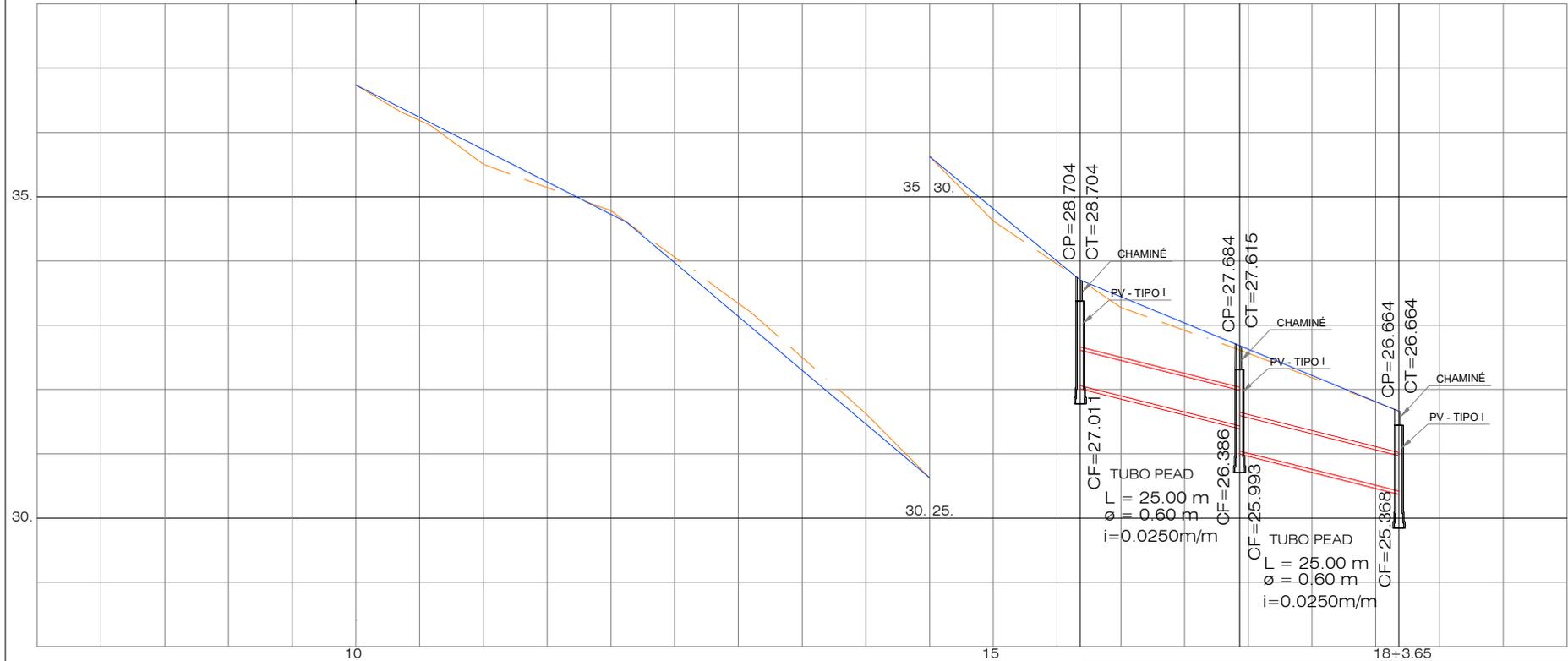
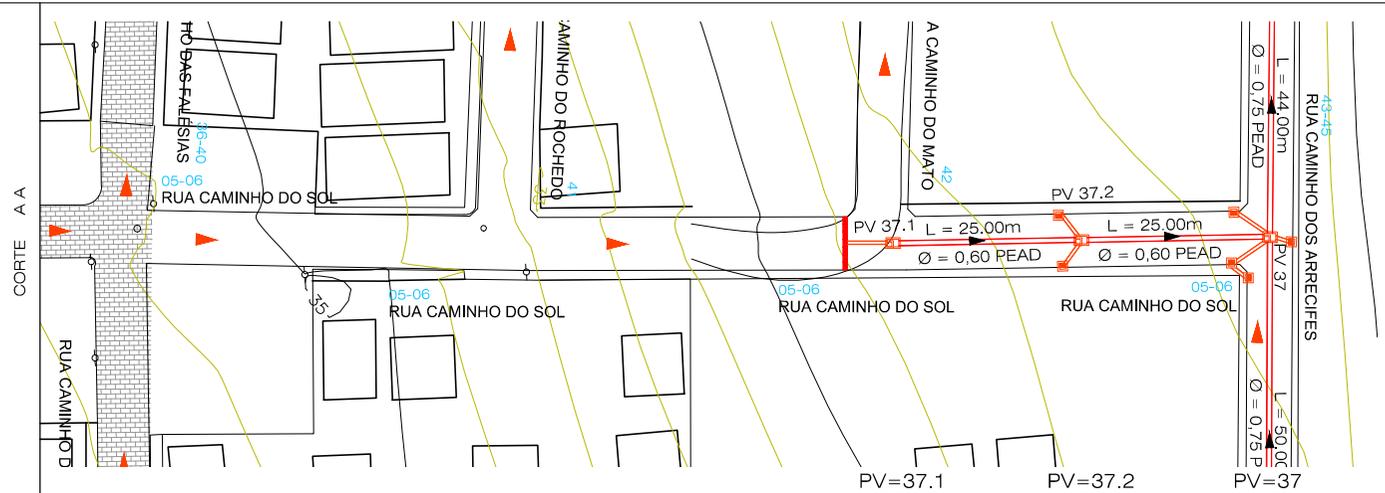
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



LR ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Albeto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DO SOL BAIRRO DE CAJUPIRANGA		PRANCHA 05
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
PROJETO			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

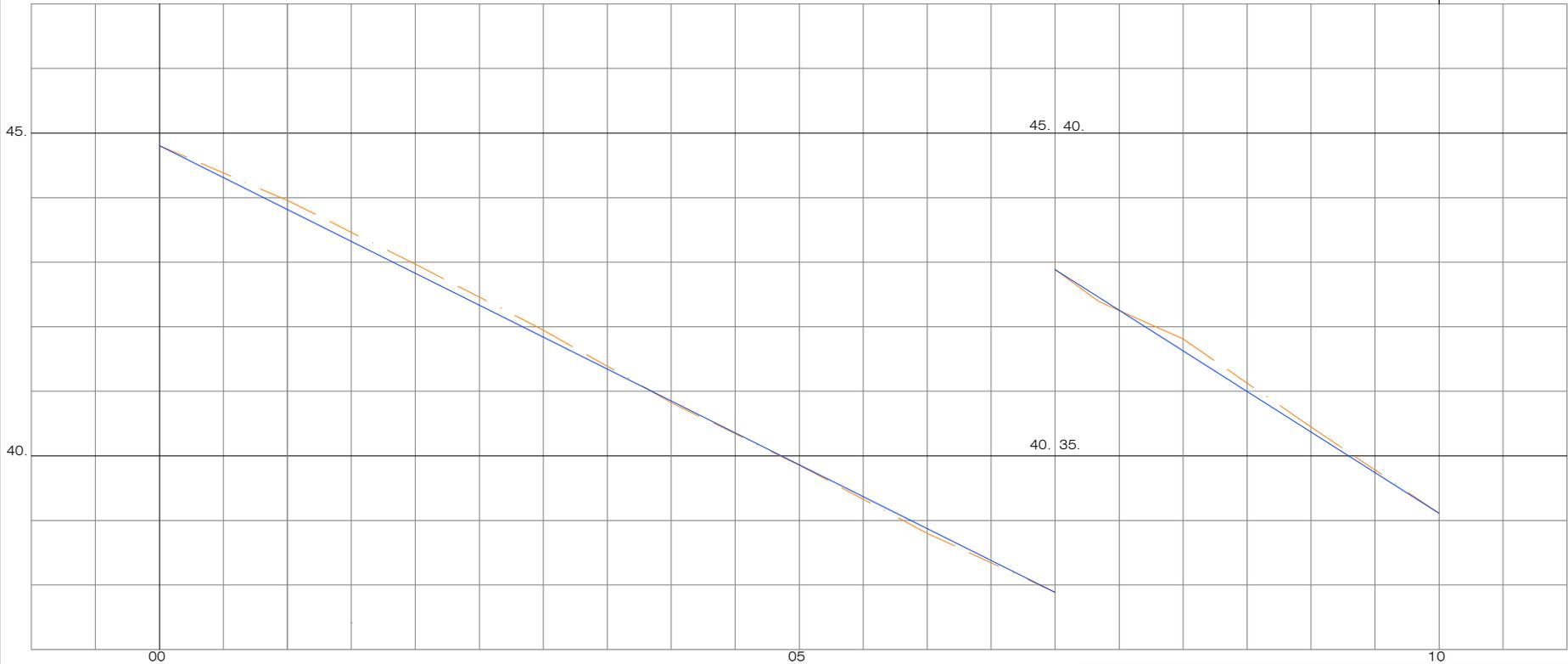
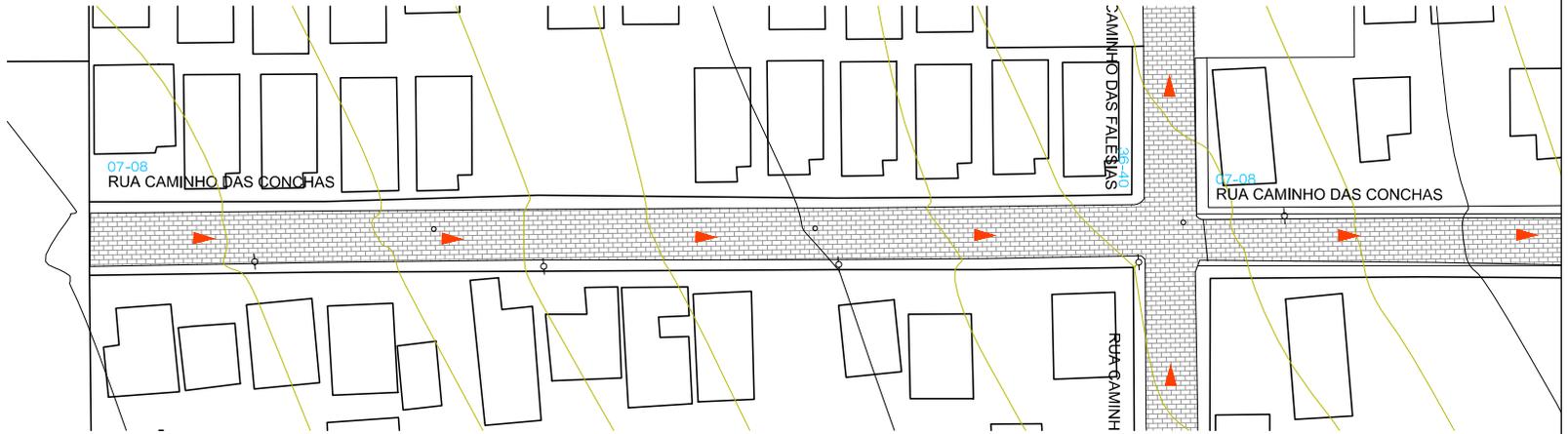
CONVENÇÕES
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM		PRANCHA
LOCAL:	RUA CAMINHO DO SOL BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA: NOV./2023 06
PROJETO:	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO: ROBERTO 66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

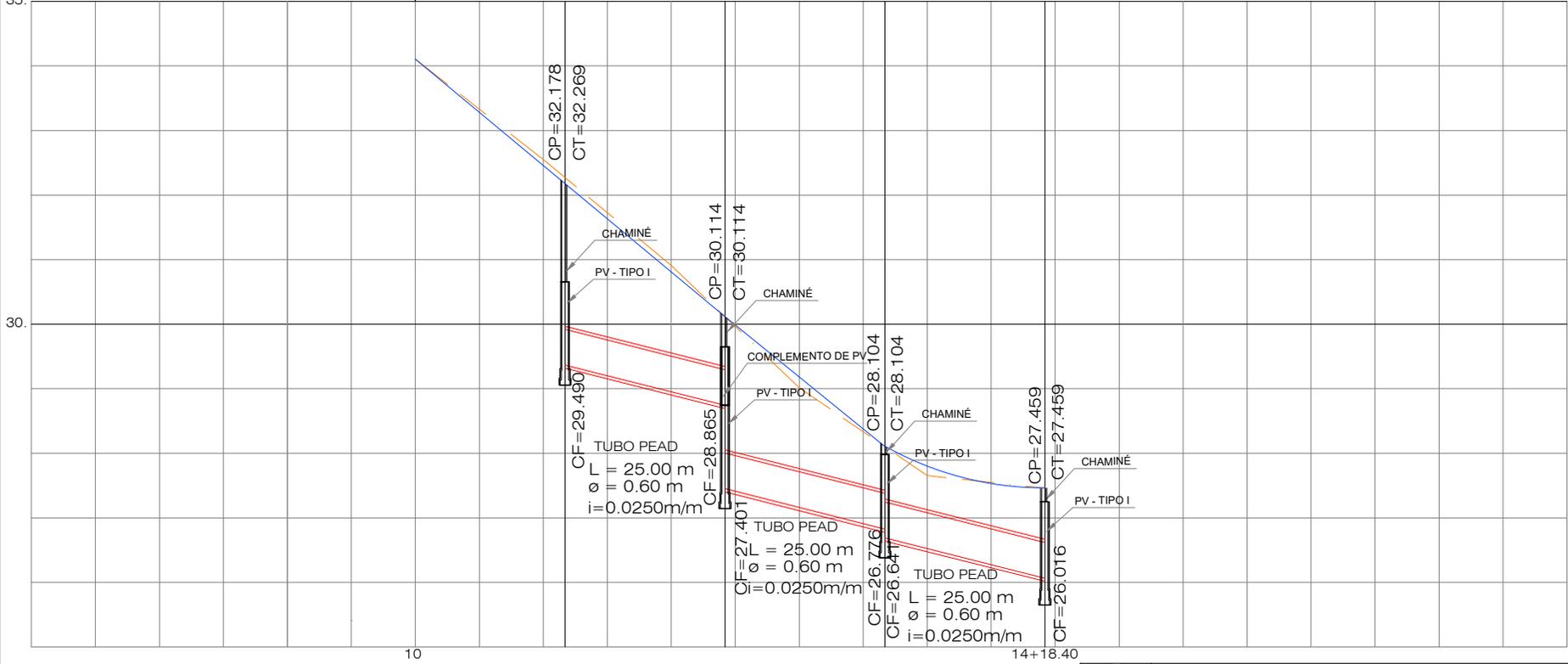
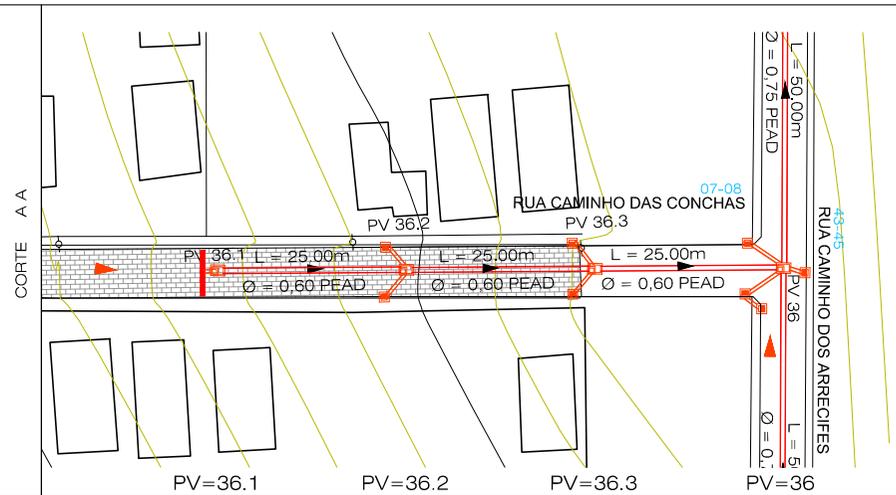
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALÉRIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DAS CONCHAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA		DATA NOV./2023
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		PRANCHA 07
PROJETO	ROBERTO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
			66



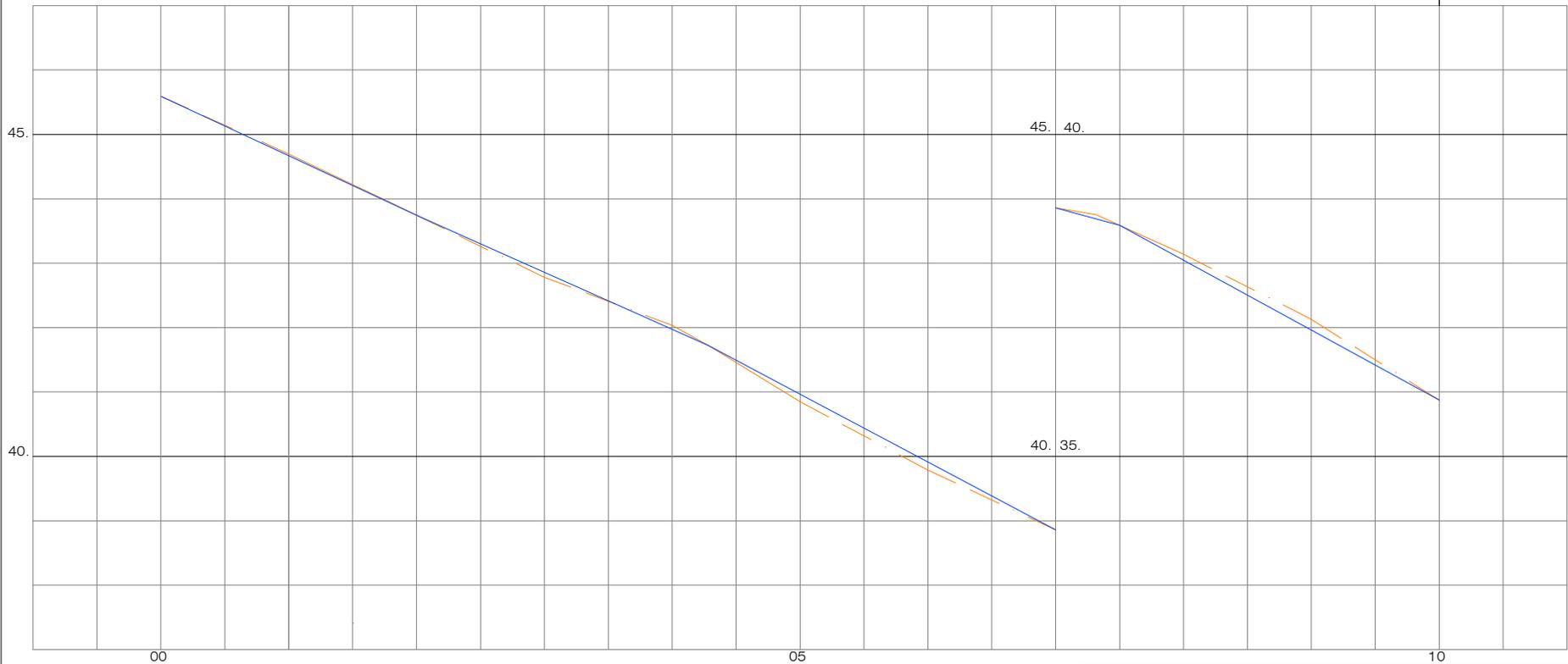
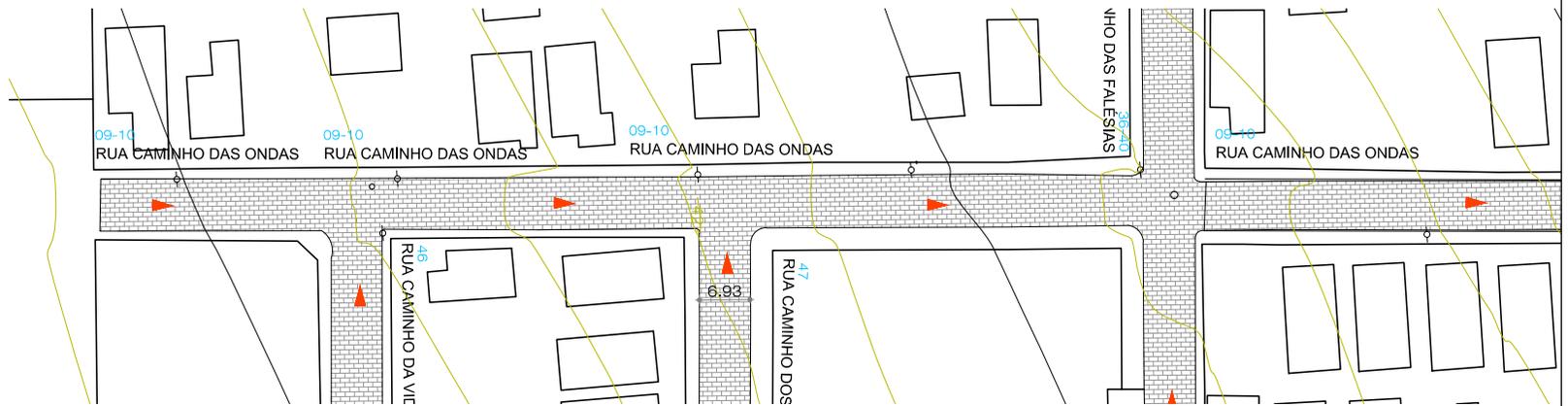
ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL	RUA CAMINHO DAS CONCHAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
		PRANCHA	08
			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

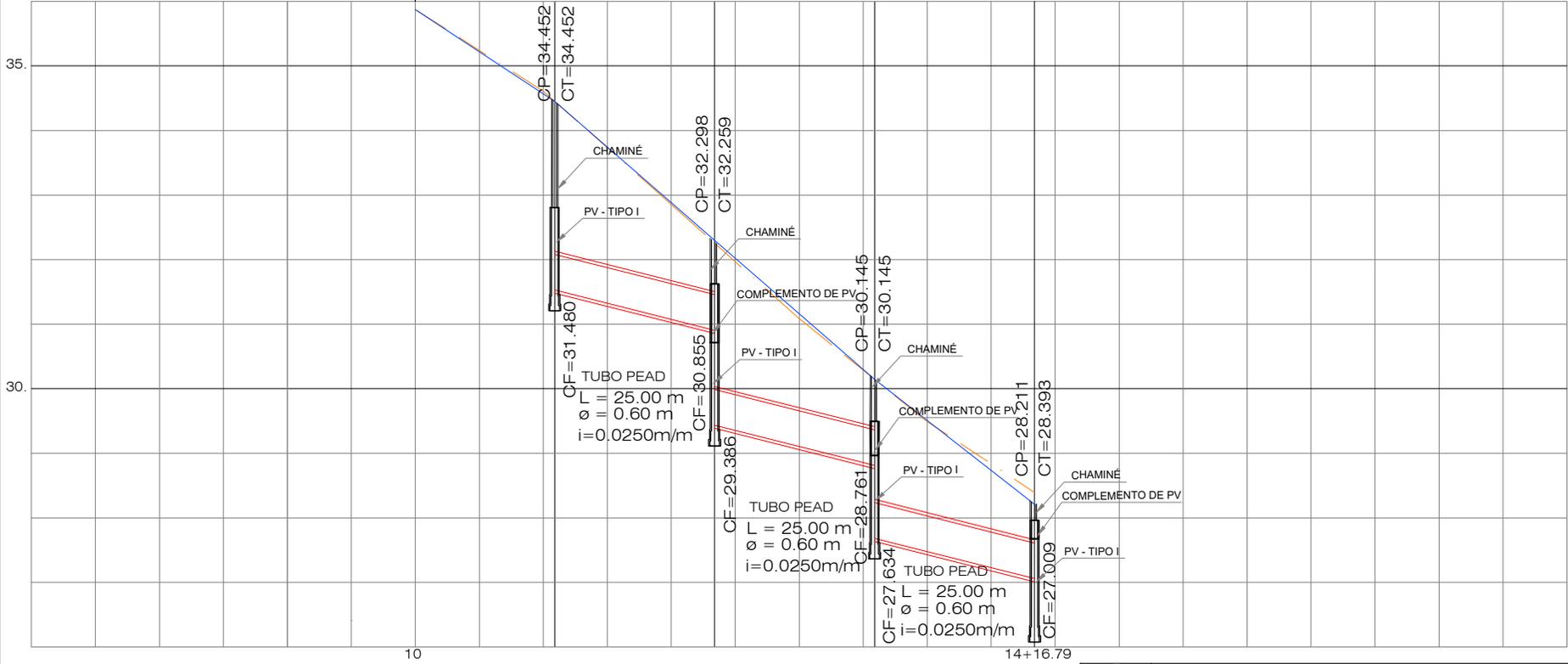
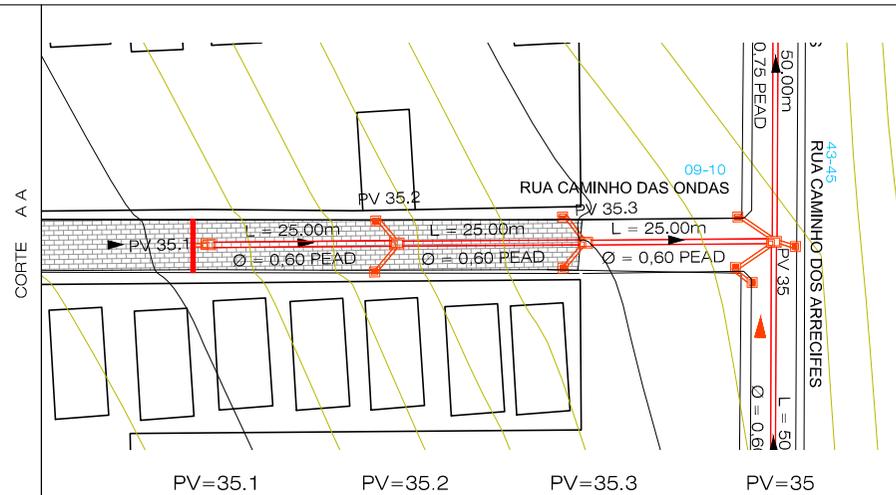
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DAS ONDAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA		DATA NOV./2023
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		PRANCHA 09
PROJETO	ROBERTO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
			66



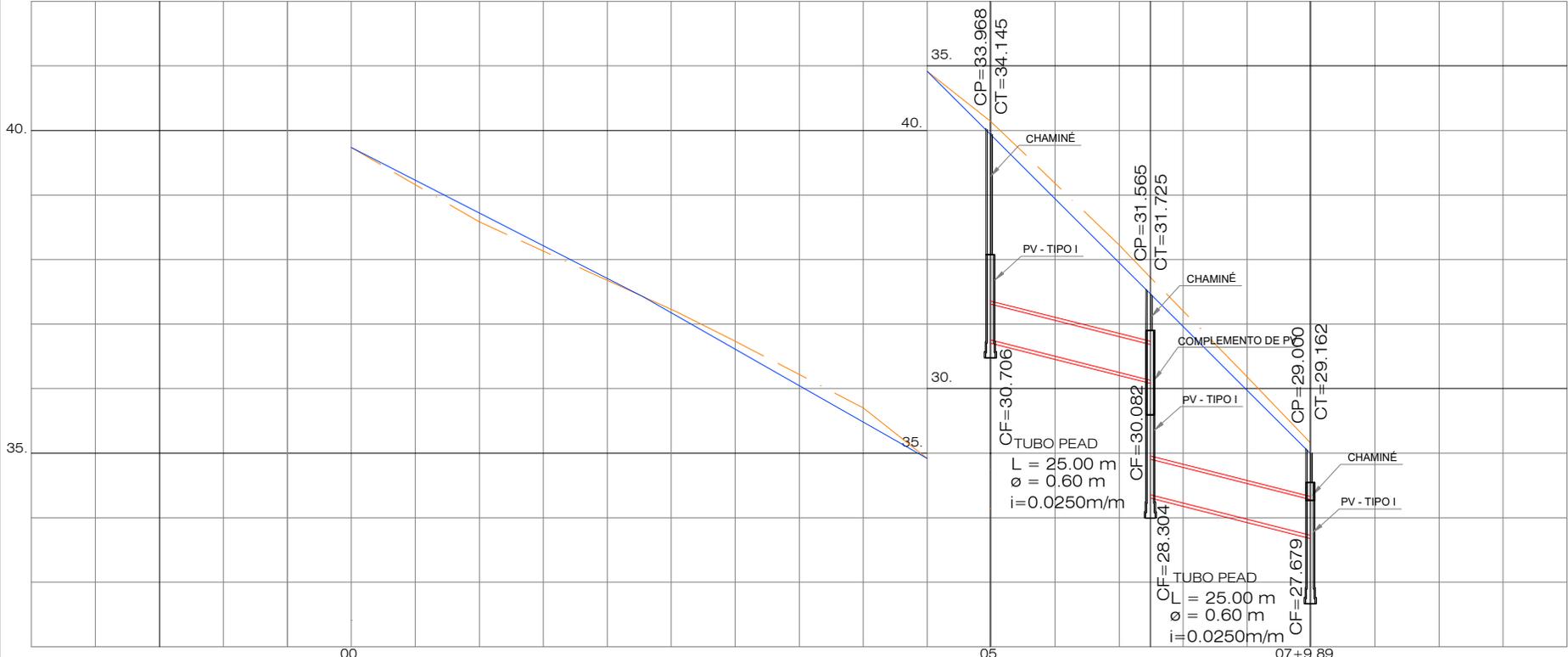
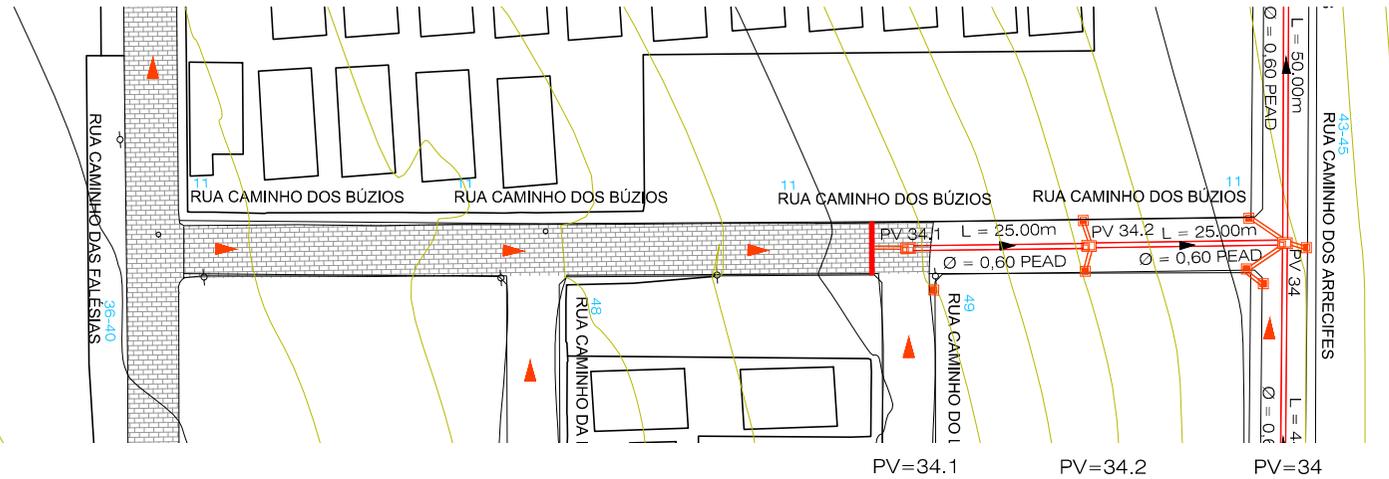
ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL	RUA CAMINHO DAS ONDAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
			PRANCHA 10 66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

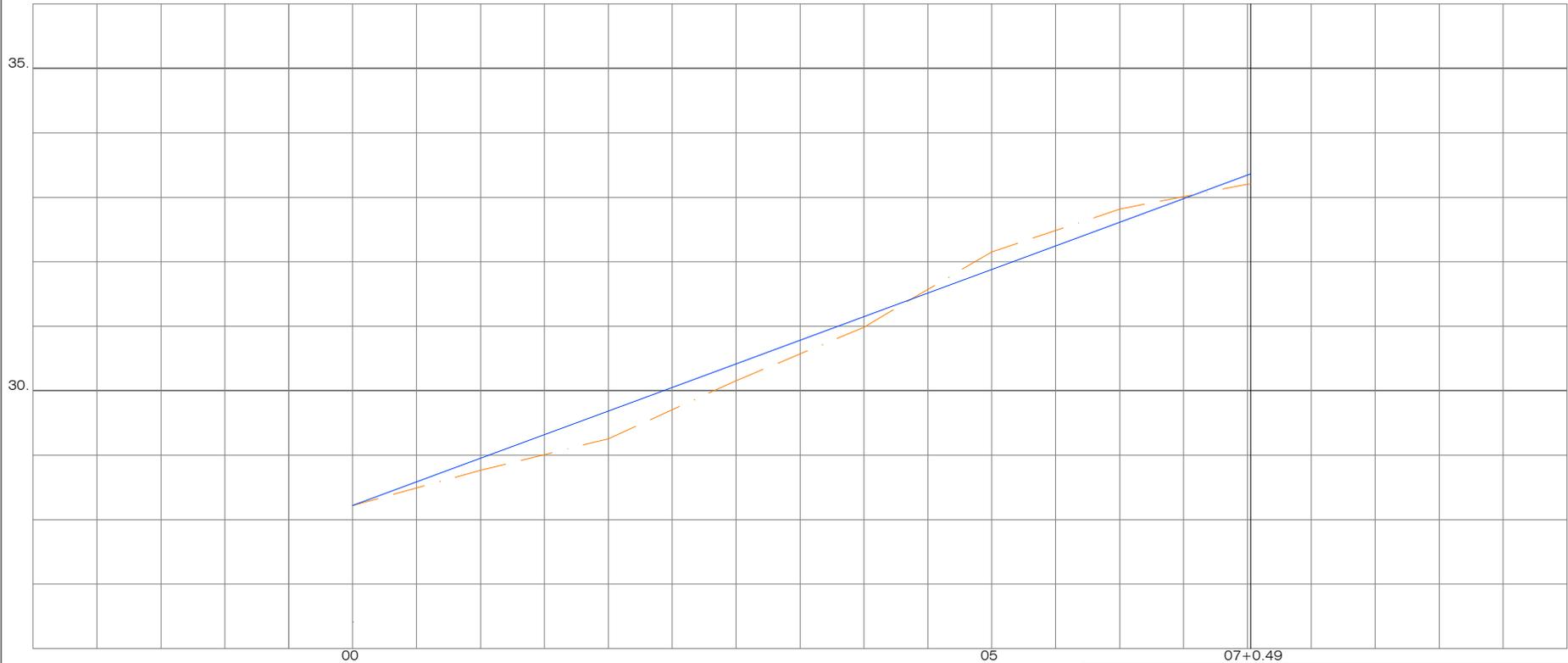
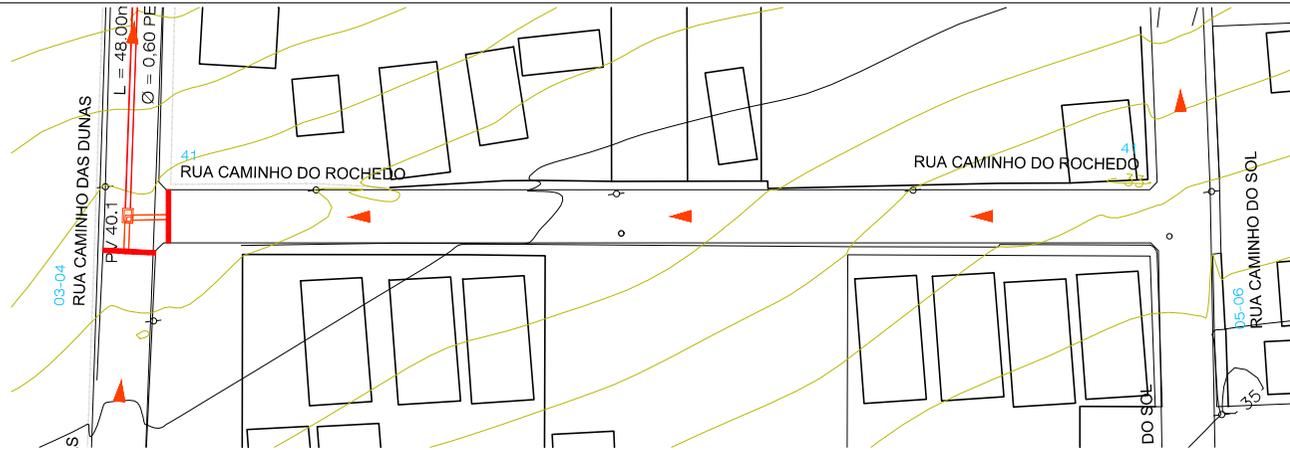
- CONVENÇÕES
- POÇO DE VISITA
 - BOCA DE LOBO
 - GALERIA
 - SENTIDO DAS ÁGUAS
 - COTA DE TERRENO
 - COTA DE PROJETO
 - COTA DO FUNDO DA GALERIA
- 
- 
- CT
 - CP
 - CF

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues

CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PRANCHA	
PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL	RUA CAMINHO DOS BÚZIOS BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
			11
			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

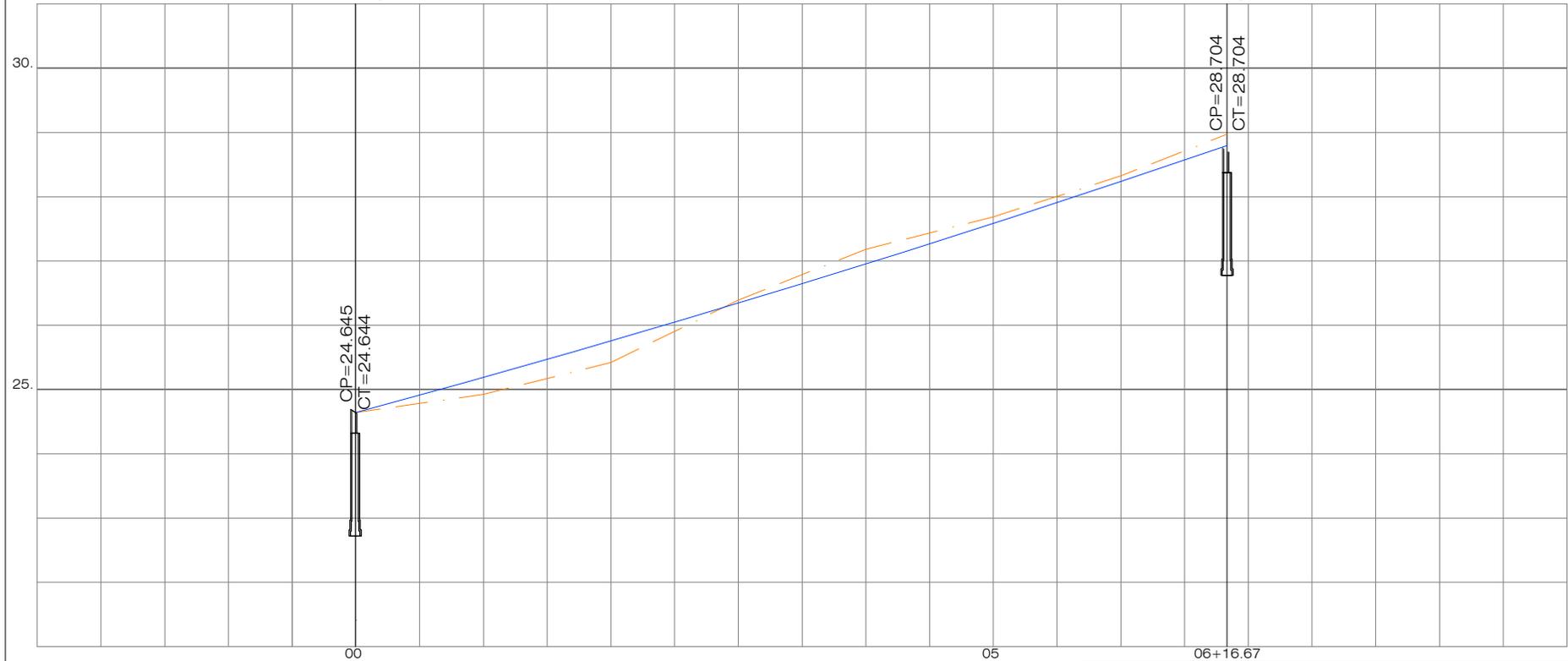
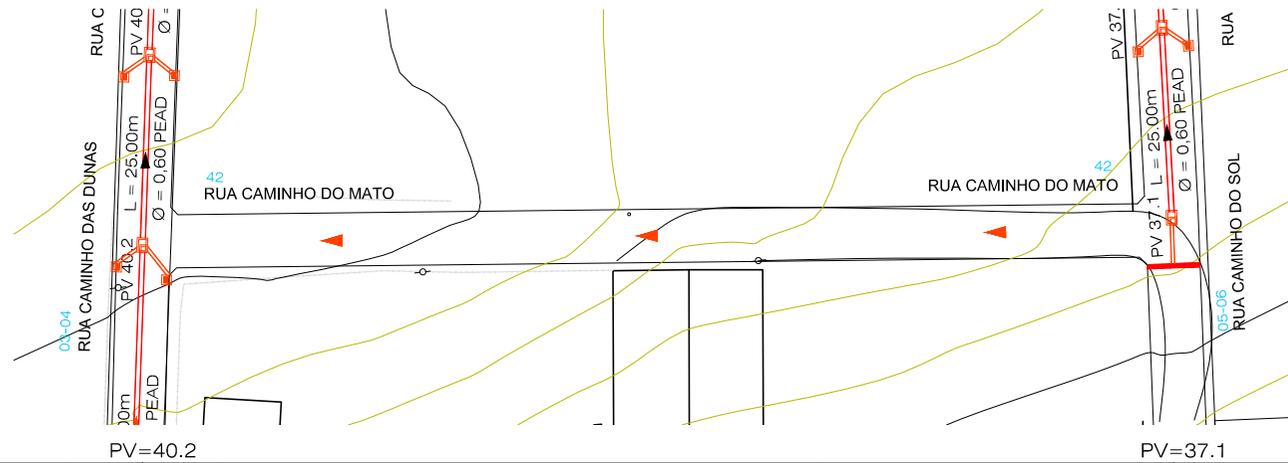
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM			
LOCAL	RUA CAMINHO DO ROCHEDO BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
			PRANCHA 41
			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

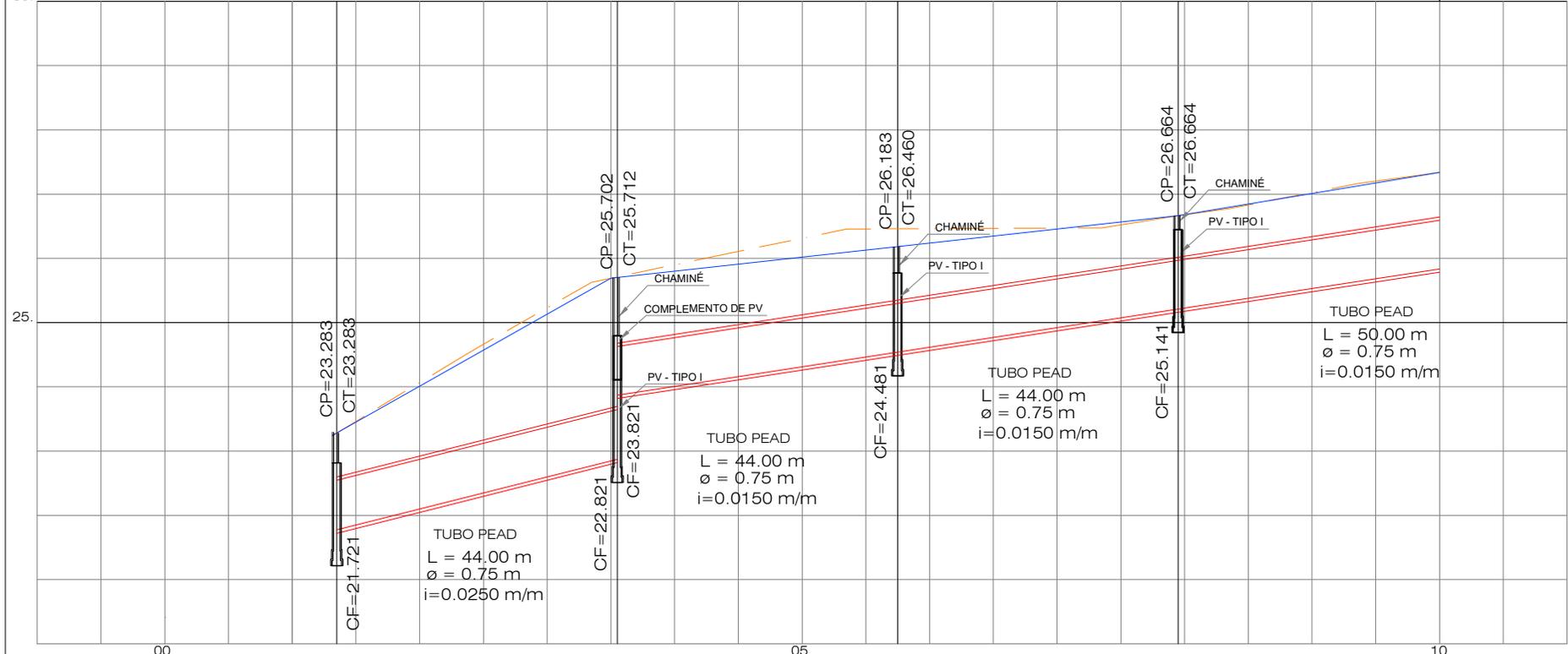
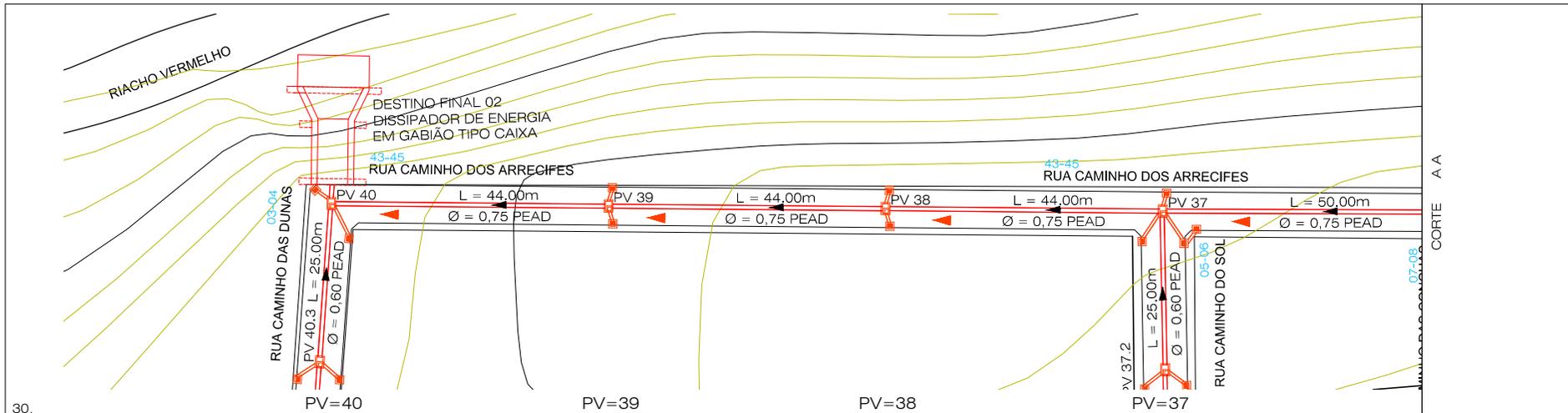
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL	RUA CAMINHO DO MATO BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
		PRANCHA	42
			66



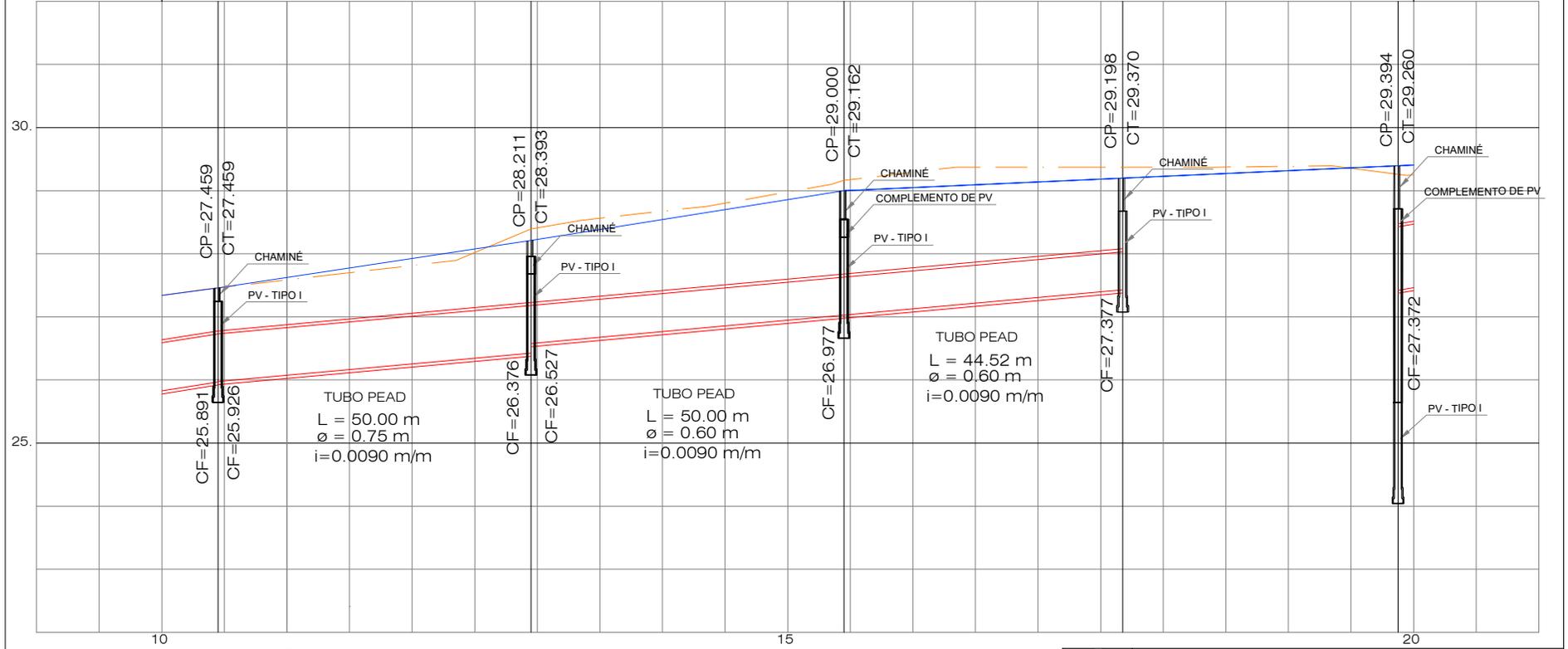
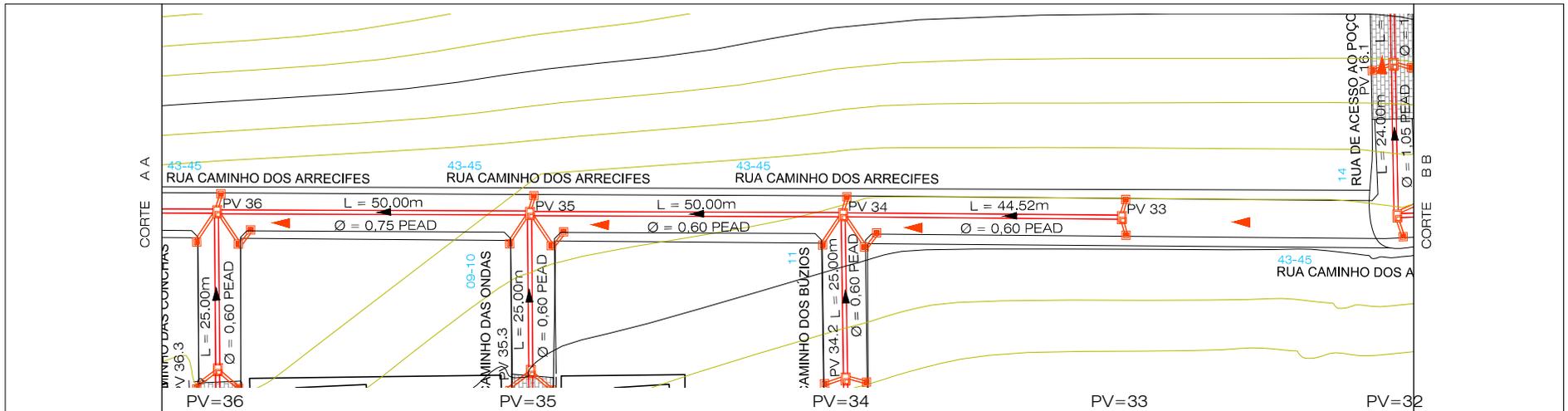
ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

- CONVENÇÕES**
- POÇO DE VISITA
 - BOCA DE LOBO
 - GALERIA
 - SENTIDO DAS ÁGUAS
 - COTA DE TERRENO
 - COTA DE PROJETO
 - COTA DO FUNDO DA GALERIA
-

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DOS ARRECIFES BAIRRO DE CAJUPIRANGA		PRANCHA 43
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		DATA NOV./2023
PROJETO			DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
			66



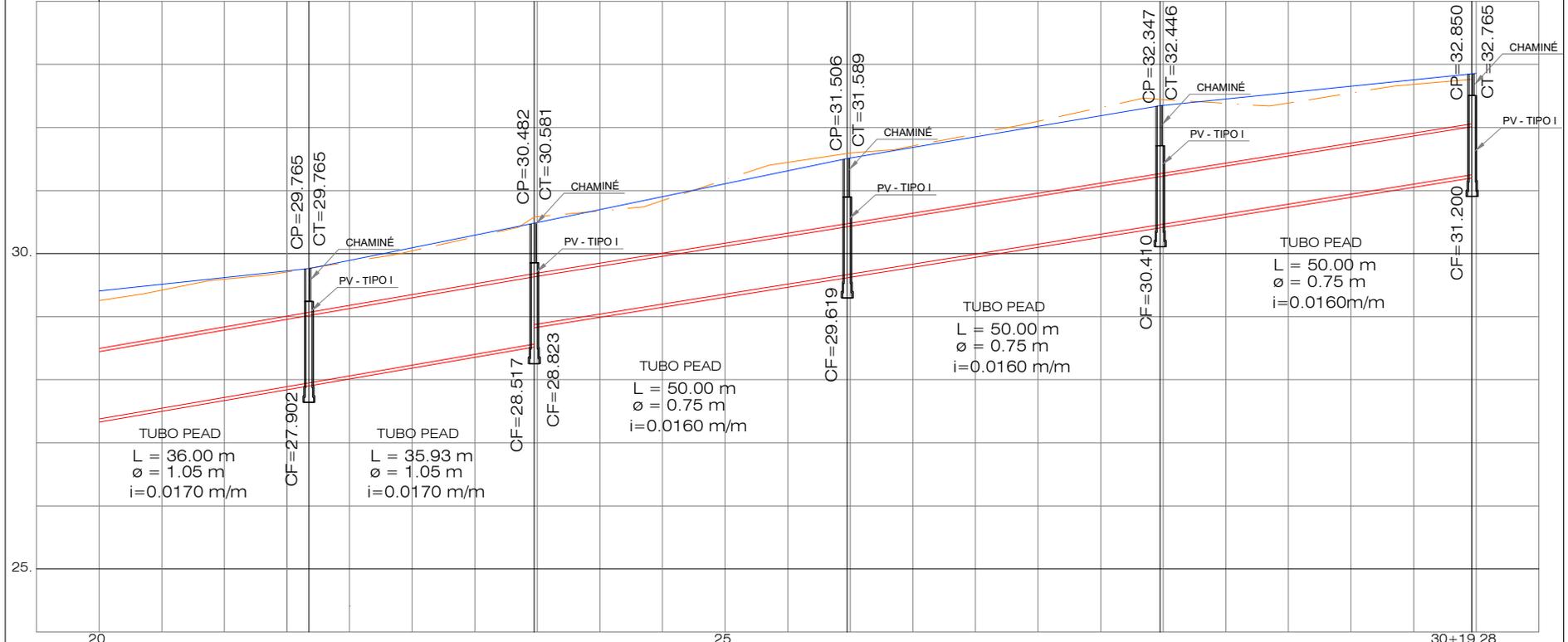
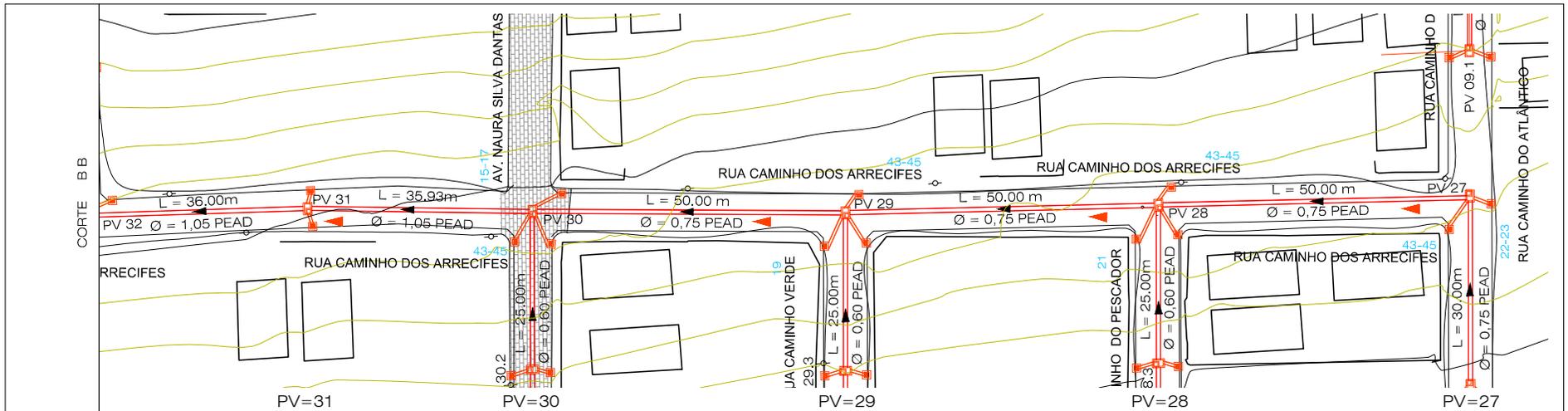
ESCALAS:
 HORIZONTAL: 1/1000
 VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES
 POÇO DE VISITA
 BOCA DE LOBO
 GALERIA
 SENTIDO DAS ÁGUAS
 COTA DE TERRENO
 COTA DE PROJETO
 COTA DO FUNDO DA GALERIA

CT
 CP
 CF

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
 Alberto de Melo Rodrigues
 CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL RUA CAMINHO DOS ARRECIFES BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA NOV./2023	PRANCHA 44	
PROJETO DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO	66



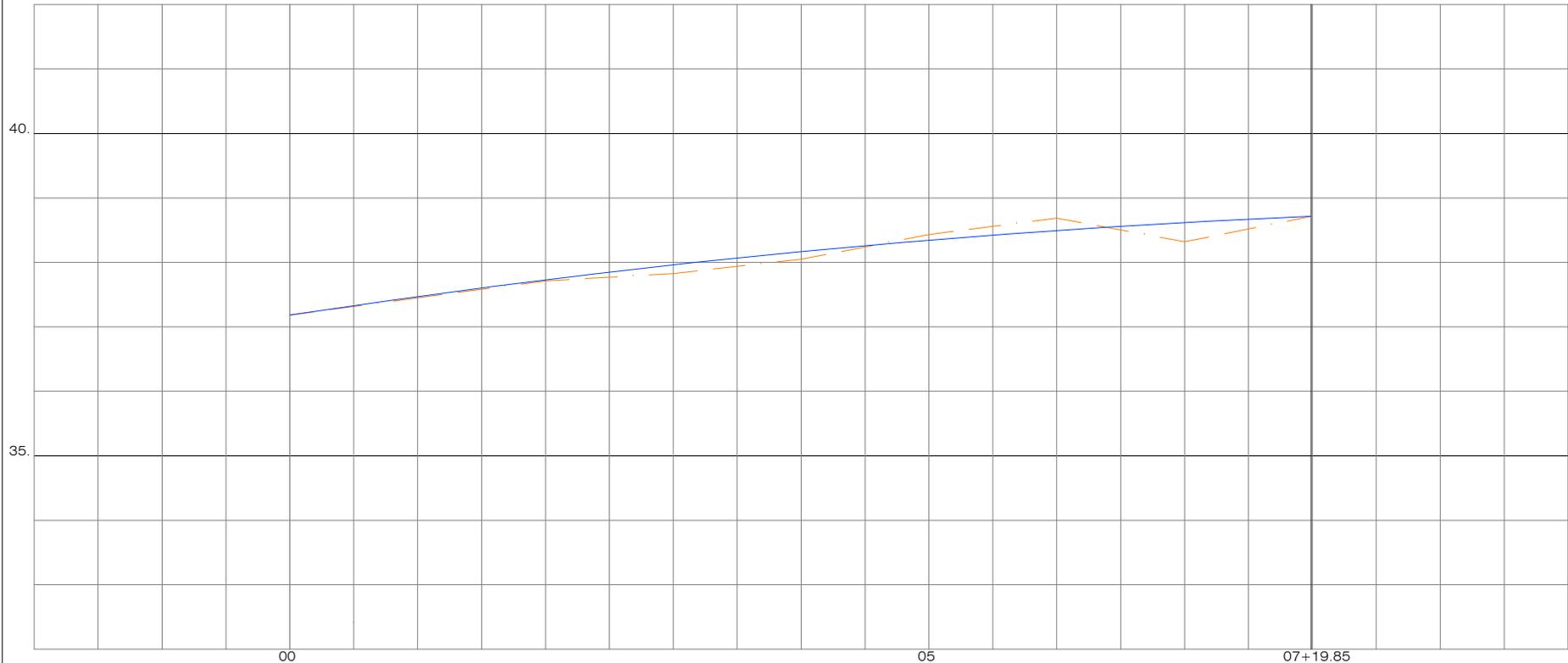
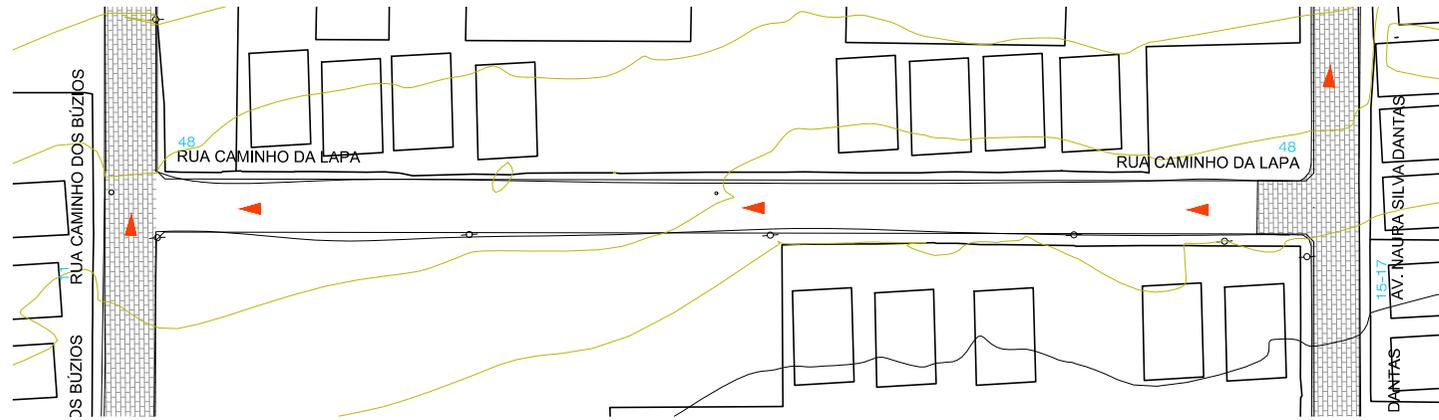
ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PROPRIETÁRIO		ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
LOCAL	RUA CAMINHO DOS ARRECIFES BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023 45
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO 66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100
35.

CONVENÇÕES

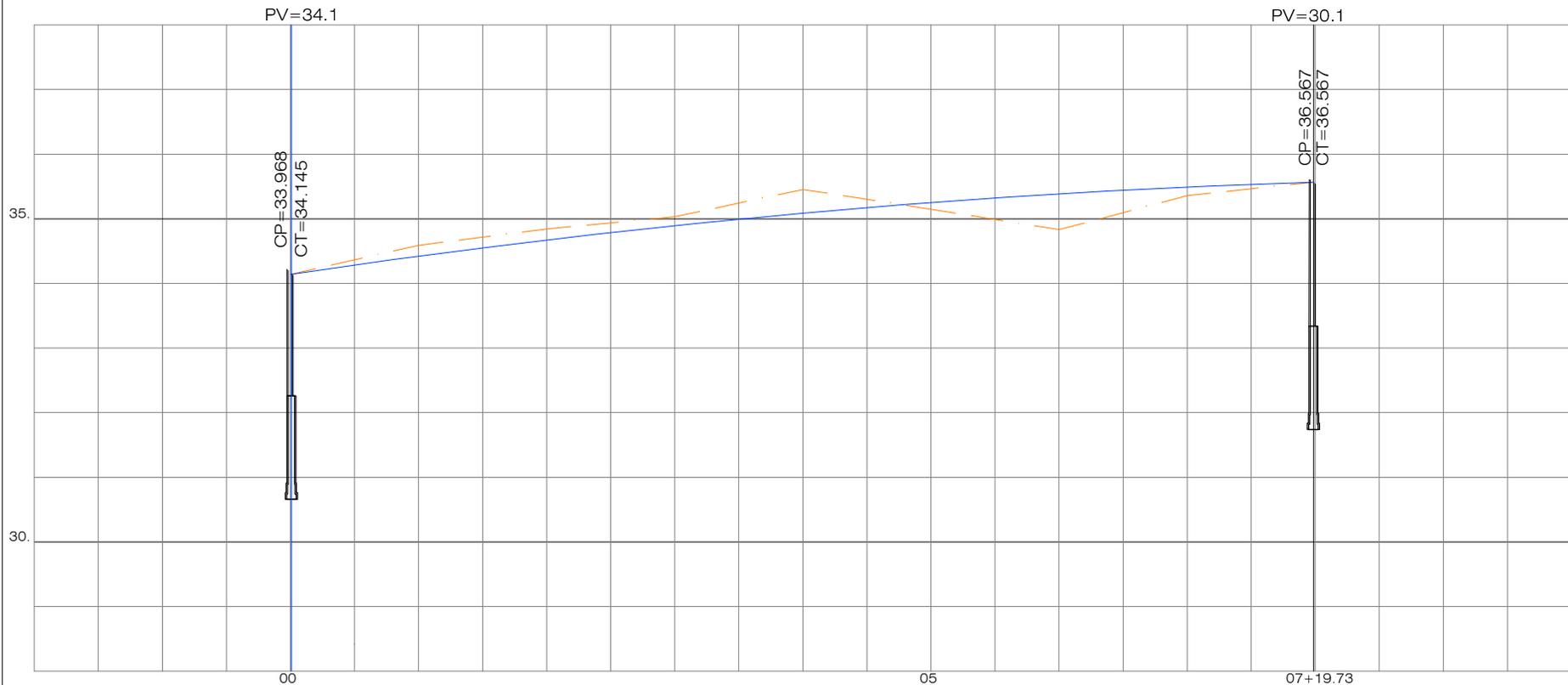
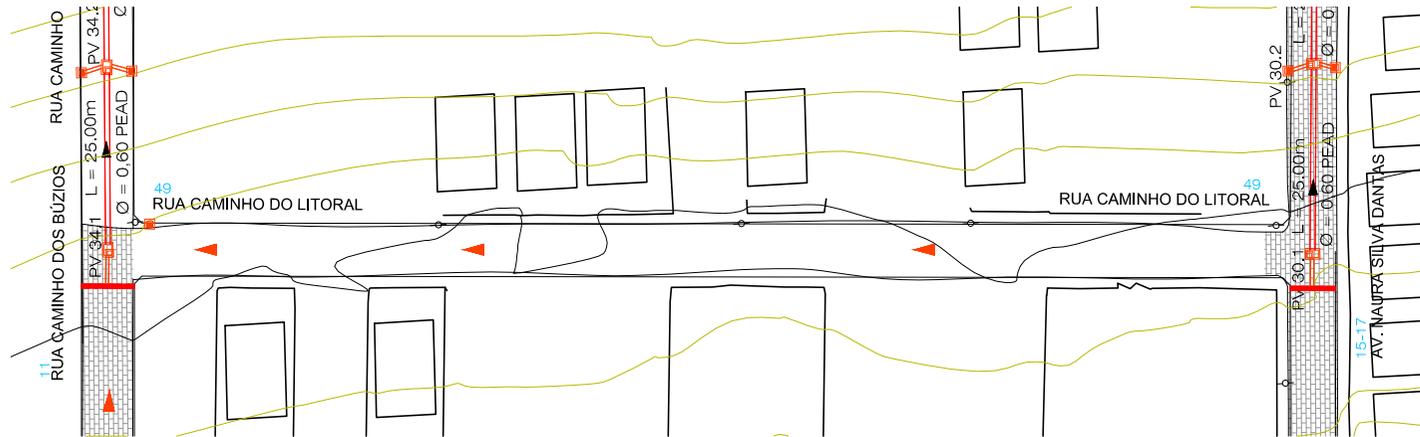
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DA LAPA BAIRRO DE CAJUPIRANGA		DATA NOV./2023
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		PRANCHA 48
PROJETO	ROBERTO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES
POÇO DE VISITA
BOCA DE LOBO
GALERIA
SENTIDO DAS ÁGUAS
COTA DE TERRENO
COTA DE PROJETO
COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

PROPRIETÁRIO ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM		PRANCHA 49
LOCAL RUA CAMINHO DO LITORAL BAIRRO DE CAJUIRANGA	DATA NOV./2023	DIGITALIZAÇÃO ROBERTO 66
PROJETO DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM - RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E
SANEAMENTO - SEMOP**

**EDITAL DE CREDENCIAMENTO 001/2023 – SEMOP
PROCESSO Nº 7004/2023 – CONTRATO Nº 16/2023-
SEMOP**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS
PLUVIAIS, PAVIMENTAÇÃO E ESTUDO HIDROLÓGICO**

**LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO –
CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM**

**AUTOR DO PROJETO: LR ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
ALBERTO DE MELO RODRIGUES
CREA 210.405.683-7**

EQUIPE TÉCNICA:

**Eng.º Civil: Alberto de Melo Rodrigues – CREA: 210.405.683-7
Arq: Juliana Maria de Farias Ribeiro – CAU 00A1635239
Mateus Leite Rodrigues – CPF: 017.200.894-85**

NATAL/RN
dezembro / 2023

SUMÁRIO

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PÁG. 04

- 1.1 – *Objetivo, pág. 04*
- 1.2 – *Definições, pág. 04*
- 1.3 – *Normas Gerais, pág. 07*
- 1.4 – *Fiscalização, pág. 08*
- 1.5 – *Execução dos Serviços, pág.08*
- 1.6 - *Condução dos Trabalhos, pág. 09*
- 1.7 – *Segurança da Obra, pág. 13*
- 1.8 – *Responsabilidade por danos causados a terceiros, pág. 14*
- 1.9 – *Projetos, pág. 15*
- 1.10 – *Aprovação dos planos de execução das obras, pág. 16*
- 1.11 - *Condições de Trabalho, pág. 17*
- 1.12 – *Mobilização e Desmobilização, pág. 17*
- 1.13 – *Materiais e Equipamentos, pág. 18*
- 1.14 – *Instalação da Obra, pág. 19*
- 1.15 – *Serviços Preliminares, pág. 20*
- 1.16 – *Sinalização da Obra, pág. 20*
- 1.17 – *Vigilância, pág. 20*
- 1.18 – *Passarelas, pág. 21*
- 1.19 – *Locação da Obra, pág. 21*
- 1.20 - *Escavação e Escoramento, pág. 22*
- 1.21 – *Tubulações, pág. 23*
- 1.22 – *Assentamento de Tubos, pág. 25*
- 1.23 – *Reaterro, pág. 26*
- 1.24 – *Concretos, pág. 27*
- 1.25 – *Concretagem, Cura e Verificações, pág. 28*
- 1.26 – *Formas, pág. 31*
- 1.27 - *Escoramento das Formas, pág. 32*
- 1.28 – *Armaduras, pág. 33*

- 1.29 – Argamassas, *pág. 34*
- 1.30 – Alvenarias de Tijolo Cerâmico, *pág. 36*
- 1.31 – Revestimentos, *pág. 36*
- 1.32 – Poço de Visita e Bocas de Lobo, *pág. 37*
- 1.33 – Tampões de Concreto, *pág. 38*
- 1.34 – Calhas, Sarjetas e Entradas e Saídas d'água, *pag. 38*
 - 1.34.1 – Considerações Preliminares, *pág. 38*
 - 1.34.2 – Características dos Materiais, *pág. 38*
 - 1.34.3 – Execução dos Serviços, *pág. 39*
- 1.35 – Dissipadores de Energia (gabião tipo caixa), *pág. 40*
- 1.36 – Corta água, *pág. 40*
- 1.37 Pavimentação com paralelepípedo granítico rejuntado com brita e asfalto, *pág 41*
 - 1.37.1 - Características dos Materiais, *pág. 41*
 - 1.37.2 – Equipamentos, *pág. 43*
 - 1.37.3 – Execução dos Serviços, *pág. 44*
- 1.38 – Pavimentação Calçadas, *pág. 50*
- 1.39 – Limpeza Final / Entrega da Obra, *pág. 51*

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1. Objetivo

Estas Especificações Técnicas têm por objetivo descrever as características, padrões técnicos e qualidades exigidas para os serviços de drenagem de águas pluviais e pavimentação a serem realizados no Loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga, Parnamirim Estado do Rio Grande do Norte, assim como fornecer, estabelecendo normas e métodos de execução que deverão ser adotados no decorrer dos serviços.

Estas especificações serão parte integrante do projeto executivo de drenagem e pavimentação.

1.2. Definições

Contratante: Prefeitura Municipal de Parnamirim - Órgão responsável pela contratação dos serviços e obras, a quem cabe entre outras atribuições, administrar física e financeiramente a execução dos serviços e obras.

Contratada – Pessoa jurídica habilitada por licitação pública para execução dos serviços e obras.

Fornecedor - Pessoa jurídica habilitada por licitação pública para fornecer materiais e equipamentos, que em alguns casos é a própria Contratada.

Supervisão da Obra - Corpo técnico habilitado da Contratada responsável pela Administração da Obra, chefiada pelo Engenheiro Residente.

Engenheiro Residente – Engenheiro chefe da equipe técnica da obra, representante legal da Contratada no canteiro de serviços e obra.

Livro de Ocorrências – Livro apropriado, em três vias, sendo duas vias em folhas picotadas (Contratada e Contratante) e uma folha fixa. Será utilizado

para registro de ocorrências não previstas no projeto executivo, contrato, como também, visitas e inspeções técnicas.

Fiscalização – Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP – Pessoa física tecnicamente habilitada, designada pela Contratante e/ou Órgão Financiador/Agente Financeiro para exercerem as atividades de inspeção, acompanhamento físico/financeiro e controle da execução dos serviços e obras. Ela tem os poderes no exercício de sua função neste sentido e, especialmente, para:

- a) Recuperar qualquer material ou equipamento que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, e outros documentos que fazem parte do contrato;
- b) Rejeitar materiais ou equipamentos que não atendam às exigências de normas de fabricação e testes previstos nas especificações;
- c) Autorizar a Contratada a dar início a qualquer dos serviços contratados se assim entender cumpridas ou constatadas as condições preliminares exigidas nas Especificações Técnicas do Edital;
- d) Paralisar ou suspender o serviço por impreterível interesse administrativo superior da Contratante;
- e) Exigir da Contratada, o cumprimento do cronograma físico do contrato;
- f) Examinar e proceder ao julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação.

Órgão Financiador – Entidade pública ou privada de onde se originam em parte ou totalmente os recursos financeiros para contratação dos serviços e obras.

Agente Financeiro – Instituição bancária por intermédio da qual são repassados os recursos financeiros para a contratação e execução dos serviços e obras.

Projeto Executivo – Conjunto de desenhos, memoriais descritivos dos trabalhos e quantitativos de serviços, bem como, especificações técnicas para execução dos serviços e obras, que devem ser seguidos pela Contratada na execução das obras.

Projetista - Empresa responsável pela elaboração do estudo de concepção do projeto executivo, referentes aos serviços de micro e/ou macrodrenagem pluvial e pavimentação.

Proponente - Empresa participante do processo de licitação, considerada apta em relação às exigências contidas no Edital.

Contrato - Significa o conjunto de documentos integrantes da Documentação de Concorrência, como: Instruções aos Proponentes, Condições de Contrato, Especificações Técnicas, Planilhas de Quantitativos, Quadros de Informações Suplementares, Termo de Proposta, Carta de Aceitação e Termo de Contrato, uma vez celebrado.

Preço Contratual - Significa o valor indicado na Carta de Aceitação sujeito aos acréscimos ou reduções que possam ser efetuados na forma deste instrumento.

1.3. Normas Gerais

Estas Especificações Técnicas regem-se pelas Normas Brasileiras e recomendações da Prefeitura Municipal de Parnamirim no que couber, sendo necessário consultar:

- **NBR 12266** – Projeto e Execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto e drenagem urbana;
- **NBR 09814**– Projeto e execução de redes coletoras de esgotos e drenagem urbana;
- **NBR 06118** – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- **NBR 11579** - Cimento Portland: determinação da finura por meio da peneira de 75 micrômetros (número 200);
- **NBR 07211** – Agregado para concreto;
- **NBR 07114** - Areia normal para ensaio de cimento;
- **NBR 07480** – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- **NBR 11560** – Água para amassamento do concreto para estruturas classe I – Qualidade e Controle;
- **NBR 12624** – Perfil de elastômero para vedação de junta de dilatação de estruturas de concreto e aço – Requisitos;

- **NBR 08042** - Bloco Cerâmico para Alvenaria - Formas e Dimensões; Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:
- **ASTM** - American Society for Testing and Materials
- **DIN** - (Deutsche Industry Normen - Alemanha).

1.4. Fiscalização

A Prefeitura Municipal de Parnamirim, através da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP – poderá contratar empresa especializada para elaborar os “as built” para cada trecho.

A existência da Fiscalização não exime a responsabilidade integral única e exclusiva da Contratada para com o controle tecnológico da obra em todos os serviços, que responderá pela qualidade do produto final.

Durante a execução das obras, a Contratada deverá permitir a inspeção e o controle de todos os serviços, materiais e equipamentos por parte da fiscalização.

Todo material ou trabalho executado que não esteja dentro das especificações ou projetos deve ter anteriormente o aprovo expresso da Fiscalização, evitando, assim, o “não autorizado” pela mesma.

1.5. Execução dos Serviços

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Toda mão-de-obra, salvo disposto em contrário nestas Especificações, será fornecida pela Contratada.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a Contratada obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta as despesas decorrentes dessas providências.

A utilização dos equipamentos, aparelhos e ferramentas devem ser apropriadas a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A Contratada tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se acumulem nas áreas onde serão executadas as obras. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até locais previamente determinados pela Fiscalização e Supervisão.

1.6. Condução dos Trabalhos

A condução da obra será feita pela Contratada e ficará a cargo de pelo menos um Engenheiro registrado no CREA-RN. Deverá esse Engenheiro ser auxiliado em cada frente de trabalho por um Encarregado devidamente habilitado.

Todas as ordens dadas pela Fiscalização ao(s) Engenheiro(s) / Encarregado(s) condutor(es) da obra serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à Contratada; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) Engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), serão consideradas, para todo e qualquer efeito, como tendo sido da Contratada.

O(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra e o(s) Encarregado(s), cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a Fiscalização reputar necessária ou útil e que se refira, diretamente, à obra e suas implicações.

O engenheiro / técnico deverá ter competência e autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com as obras e serviços a que se referem estas especificações.

A substituição do engenheiro / técnico residente deve ser previamente levado ao conhecimento da Fiscalização.

O quadro de pessoal da Contratada para utilização na obra deverá ser constituído por profissionais competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

Não se admitirá, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da Contratada, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem a responsabilidade, única, integral e exclusiva da Contratada no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A Fiscalização poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela Contratada as providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

A Fiscalização terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que

julgar conveniente por motivos técnicos, motivos de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da Fiscalização.

A Contratada não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento - SEMOP, salvo os eventuais de emergência.

Será permitida a terceirização de serviços mediante autorização escrita da Fiscalização, até onde se demonstra necessário ou definitivamente vantajoso para a Contratada e que, na opinião da Fiscalização, não prejudique os interesses da Prefeitura. Entretanto, nenhum serviço terceirizado será reconhecido como tal, ficando sob exclusiva responsabilidade da Contratada toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos.

A inspeção da obra não eximirá a Contratada de qualquer de suas obrigações no cumprimento do Contrato. A obra defeituosa será corrigida e materiais inadequados poderão ser rejeitados, mesmo que tais obras e materiais tenham antes passado despercebido pela Fiscalização e sido aceitos.

Se a obra ou qualquer parte desta se apresentar defeituosa a qualquer tempo, antes da aceitação final de toda a obra, a Contratada corrigirá imediatamente tal defeito, sem remuneração adicional, de maneira satisfatória, a critério da Fiscalização.

Todas as despesas com novos testes e novas inspeções que sejam necessárias, devido a materiais e/ou confecção defeituosa, correrão exclusivamente por conta da Contratada.

A obra será completada dentro do prazo máximo estipulado no Edital de Concorrência, não excedendo, entretanto, o número de dias corridos mencionados na proposta aprovada do concorrente.

O prazo de entrega da obra poderá ser prorrogado a critério da Fiscalização, quando da ocorrência de motivos de força maior que possam vir a justificar tal medida.

Caso a Prefeitura, através da Fiscalização, decida prorrogar o prazo final para o término da obra, terá o direito de cobrar da Contratada total ou parcialmente, os custos efetivos despendidos com a engenharia e supervisão, custos, incidentais e outros debitáveis diretamente no Contrato e que sobrevenham durante o prazo da prorrogação e o de deduzir o respectivo valor do pagamento final da obra. O custo do levantamento final e da preparação do orçamento final não será incluído em tais débitos. Os motivos de força maior que possam vir a justificar a prorrogação do prazo, a juízo da Fiscalização, somente serão considerados quando apresentados na ocasião das ocorrências anormais. Não será levado em consideração qualquer pedido de suspensão de contagem de prazo baseado em ocorrência não aceitas pela Fiscalização nas épocas próprias.

O expediente normal de trabalho será aquele constante da proposta da Contratada onde deverá estar especificado horário de trabalho, número de turnos e respectivos intervalos.

Entretanto, para cumprimento do prazo, ou melhor, andamento dos trabalhos, poderá a Fiscalização, se julgar conveniente, alterar o expediente normal até um máximo de 24 (vinte e quatro) horas por turma, correndo por conta exclusiva da Contratada os ônus, acréscimos de despesas ou eventuais prejuízos decorrentes.

Caberá, em qualquer caso, à Contratada solicitar permissão às autoridades competentes para a realização de trabalhos noturnos ou em horários especiais. Se a Contratada considerar qualquer trabalho que lhe for exigido fora das exigências do Contrato ou se considerar que qualquer instrução, parecer ou decisão da Fiscalização seja injusto, deverá apresentar, dentro de 05 (cinco) dias após ser feita tal exigência ou se dada tal instrução,

despacho ou decisão, um protesto, por escrito, dirigido à Fiscalização, declarando de forma clara e detalhada suas objeções. Somente serão levadas em consideração, pela Fiscalização, as objeções submetidas como acima descrito. Findo o prazo de 05 (cinco) dias, considerar-se-á que a Contratada renuncia todos os motivos para protestos ou objeções a tais exigências, instruções, despachos ou decisões da Fiscalização.

1.7. Segurança da Obra

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção, contra os riscos de acidente com o pessoal da Contratada, e com terceiros, independente de transferência daquele risco às Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (inclusive a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, a critério da Fiscalização, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a Contratada deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da Fiscalização no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A Contratada é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela Prefeitura à Contratada, será avaliado pela Fiscalização.

A vigilância do canteiro de obra será efetuada ininterruptamente, até a conclusão e recebimento da obra, a cargo da contratada.

A Contratada deverá manter livres os acessos aos equipamentos contra incêndio e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a Contratada deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitado e uniformizado, munidos de apitos, e desarmados.

1.8. Responsabilidade por danos causados a terceiros

A Contratada conduzirá suas operações de maneira a evitar danos e avarias a propriedades, benfeitorias ou instalações adjacentes.

A Contratada será a única responsável por danos que venham a ocasionar na propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública.

Ocorrendo suspensão dos serviços, a Contratada continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismo, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

A Contratada proverá e instalará defesas adequadas para protegê-los contra danos ou avaria. Se os mesmos forem danificados ou avariados por causa das operações, deverão ser restaurados e deixados tão bons como no início da obra, ou como exigido pelas especificações.

A Contratada será responsável por danos às ruas, estradas, rodovias, valas, aterros, pontes, bueiros ou outros bens públicos e particulares, que sejam causados pelo transporte dos equipamentos e materiais da obra ou para a obra.

De modo geral, todas as operações de transporte devem ser conduzidas de modo a não interferir desnecessariamente ou impropriamente com as condições normais de tráfego em vias públicas ou particulares, ou causar prejuízos à propriedade.

A Contratada tomará medidas satisfatórias e aceitáveis junto ao proprietário dos bens, com respeito ao reparo ou substituição dos que forem danificados.

1.9. Projetos

As obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto e aos demais elementos que a Fiscalização venha a fornecer; as discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo:

- a) Em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão aqueles de maior escala, isto é, menor denominador da relação modular;
- b) Quando se tratar de situações não previstas nos casos anteriores prevalecerá o critério e a interpretação da Fiscalização, para cada caso.
- c) A Contratada não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela Fiscalização, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma;
- d) Todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela Prefeitura ou Supervisão. A Contratada fica obrigada a executá-los desde que sejam necessárias à complementação técnica do projeto.

1.10. Aprovação dos planos de execução das obras

Antes do início da execução dos trabalhos, a Contratada deverá submeter à aprovação da Fiscalização a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverão constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à Fiscalização, dentro dos 05 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo ser devolvidos à Contratada com eventuais observações, dentro de um prazo de 05 dias. A aprovação pela Fiscalização não diminuirá a responsabilidade da Contratada.

A Contratada se obrigará a submeter à aprovação da Fiscalização, os documentos relativos à execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos ser devolvidos com visto da Fiscalização e observações necessárias da Supervisão, dentro de 15 dias a partir da data de recepção dos mesmos.

Nesses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras e cubagem de movimentos da terra.

A Contratada deve elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou pedido da Supervisão, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Prefeitura. Durante a construção, a Prefeitura poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela Contratada.

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, nos desenhos licitados, quer seja proposta pela Prefeitura ou pela Contratada, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do desenho responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela Contratada e analisada pela Prefeitura antes do início efetivo deste serviço. No caso da simples mudança de quantitativos, o

fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços unitários. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da Contratada, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

Quaisquer divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.

1.11. Condições de Trabalho

A Contratada deverá receber da fiscalização ou de empresa responsável devidamente contratada pela Prefeitura Municipal de Parnamirim através da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento - SEMOP os “as built” dos trechos a serem executados semanalmente, tudo de acordo com o cronograma físico que compõe o projeto.

A Contratada deverá manter obrigatoriamente no escritório da obra um “Livro de Ocorrências”, onde serão registrados pela Fiscalização e/ou Contratada, o andamento e as ocorrências notáveis da obra.

Deverá ser previsto em cada caso específico, o pessoal, equipamento e materiais necessários à administração e bom andamento das obras.

A mão de obra a empregar deverá ser de primeira qualidade de modo a permitir uma perfeita execução dos serviços.

1.12. Mobilização e Desmobilização

A mobilização se constitui na colocação e montagem, no local da obra, de todo equipamento, materiais e pessoas, necessários à execução dos serviços, cabendo também à Contratada a elaboração de layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da Fiscalização.

Vale salientar, que deverão também estar inclusos no item mobilização, o custo de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal. A Contratada fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A Contratada devidamente autorizada pela Fiscalização tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

A desmobilização se constitui da retirada do canteiro da obra e de todos os equipamentos usados pela Contratada e só será iniciada após a autorização da Fiscalização.

Ao final da obra, a Contratada deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da Contratada, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação.

Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

A mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos específicos constantes na Planilha Orçamentária do Contrato.

1.13. Materiais e Equipamentos

Os materiais para utilização na obra deverão ser novos, de primeira qualidade e satisfazerem as condições estabelecidas no projeto e especificações correspondentes.

Os equipamentos a serem utilizados deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento e devem ser adequados aos fins a que se

destinam. O uso de quaisquer materiais somente se processará após vistoria e liberação por parte da fiscalização.

Os materiais rejeitados deverão ser retirados da área da obra dentro de 48 (quarenta e oito) horas, contadas a partir da impugnação.

Quando for aconselhável a substituição de alguns materiais especificados por outros similares, esta mudança somente se efetuará mediante autorização formal da Fiscalização.

Será proibido manter no canteiro da obra, qualquer material não destinado à mesma.

1.14. Instalação da Obra

Todas as medidas deverão ser tomadas pela Contratada para a mobilização dos recursos necessários ao início e desenvolvimento dos trabalhos, imediatamente após a emissão da O.S. (Ordem de Serviço) emitida pela Prefeitura Municipal de Parnamirim.

As instalações da Contratada deverão ocupar uma área aprovada pela Fiscalização.

A Contratada deverá manter no canteiro de obra, durante toda a duração do contrato, todas as edificações necessárias, tais como, escritórios de campo, almoxarifados, depósito de materiais exposto ao tempo, abrigo e instalações sanitárias para operários, instalações de água potável e instalação elétrica para obra, com licença provisória da concessionária de Energia.

Todos os serviços ou obras provisórias, necessárias aos trabalhos de construção, deverão ser executados pela contratada, as suas expensas.

As placas da obra serão executadas pela construtora, nas dimensões e modelos que serão fornecidas pela Prefeitura, e colocadas nos locais indicados pela fiscalização.

A Contratada deverá apresentar à Fiscalização “croquis” indicativos das instalações, para a aprovação do mesmo.

1.15. Serviços Preliminares

Devem-se eliminar os elementos indesejáveis à movimentação de aparelhos topográficos de modo a deixar completamente livre não só a área de execução das galerias, canais, bocas de lobos, poços de visitas, dissipadores de energia, recomposição das ruas, como também os caminhos necessários ao transporte de equipamentos e materiais diversos.

1.16. Sinalização da Obra

A Contratada deverá manter todos os contatos necessários à interdição das vias de tráfico junto ao órgão competente.

A sinalização local é imprescindível para abertura de valas. A contratada deverá colocar no local da obra e em cada frente do trabalho, sinalização adequada e eficiente, como: placas, cavaletes, bandeiras vermelhas, sinalização a diferentes distâncias das frentes de trabalho, como advertência aos veículos, e durante a noite, instaladas e mantidas acesas, lâmpadas vermelhas e outros avisos luminosos ao longo da frente de trabalho (NBR 12266). As lâmpadas vermelhas para sinalização das vias terão espaçamento máximo de 4,0m entre si e uma altura mínima de 1,00m do solo. Nas ruas de tráfico mais intenso, poderá ser exigida a colocação de tapumes de madeira para contenção do material escavado.

A sinalização deve ter a aprovação da Fiscalização. Será paga por metro de extensão de elementos de sinalização, incluindo instalação e remoção.

1.17. Vigilância

A contratada deverá manter, após o período normal de trabalho, vigias para assegurar a manutenção das sinalizações.

Se, por ventura, os serviços forem suspensos, o empreiteiro continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local, e pela segurança do canteiro em serviços, contra acidentes tanto com veículo como com pessoas.

1.18. Passarelas

Para manter o tráfego normal de veículos e pedestres, quando necessário, serão utilizadas passarelas / passagem metálicas ou com pranchões madeira de lei, dotadas de guarda-corpo.

1.19. Locação da Obra

A locação da obra deve ser feita de acordo com o projeto, sendo admitida certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em face da existência de obstáculos não previstos. Entretanto, quaisquer modificações deverão ser submetidas e aprovadas pela Fiscalização. Os serviços encontrados fora das tolerâncias previstas serão refeitos pela Contratada até que se enquadrem nas condições estabelecidas.

A locação da obra deverá ser feita utilizando-se instrumentos topográficos de precisão adequados para esse fim, e cavaletes nivelados ao longo do eixo das valas, espaçadas de 20m, de maneira a definir claramente os alinhamentos e cotas (NBR 09814). Deverão ser cravados piquetes nos pontos onde serão instalados os PV(S).

As galerias com instrumentos topográficos devem ser localizadas no eixo das ruas, ressalvados os casos constantes no projeto.

A Fiscalização deverá resolver quaisquer dúvidas que surgirem na locação em consequência de diferenças de dimensões no terreno ou outras causas.

1.20. Escavação e Escoramento

a) Escavação

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno.

As escavações deverão ser executadas com cautela indispensável à preservação da vida e da propriedade.

Nas escavações próximas aos prédios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalhos que evitem ou reduzam o máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas do serviço.

A Fiscalização não considerará qualquer excesso de escavações, que excedam uma e meia largura (L ou Ø) interna da galeria.

O excesso de escavações ou depressões no fundo das valas e/ou cavas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

O material escavado deverá ser colocado, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50m de afastamento desta, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Durante as escavações, os materiais dos revestimentos das bases e sub-base dos pavimentos das ruas e passeios devem ser depositados separadamente do material comum, para que possa ser reaproveitado.

Na ocorrência de chuvas, deverão ser tomadas precauções nos trabalhos de escavações.

O material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido das vias públicas pela Contratada, sendo depositado em locais previamente determinados pela Fiscalização.

Quando houver necessidade de esgotamento, este deverá ser efetuado através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.

A extensão máxima de abertura das valas deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção. Todas as tubulações deverão ser reaterrados no mesmo dia do seu assentamento.

As escavações devem sempre que possível ser mecânicas, ficando a regularização do fundo das valas e dos taludes dos canais a serem executados manualmente.

b) Escoramento

Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários. No caso de necessidade de escoramento, esta deverá ser autorizada no LIVRO DE OCORRÊNCIAS pela Fiscalização. Não serão permitidas escavações de valas com profundidade maior que 1,50m sem escoramento. Os escoramentos deverão ser executados de acordo com os padrões normalizados pela ABNT (NBR 12266) tipo blindagem.

1.21. Tubulações

Os tubos e acessórios especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais. Serão utilizados tubos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com coeficiente de rugosidade menor ou igual a 0,010.

As tubulações destinam-se à condução de efluentes da drenagem pluvial, em regime de escoamento livre cuja temperatura não ultrapasse 400 C.

Os tubos e acessórios deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como também:

- a) desenhos, catálogos e demais características dos tubos e acessórios;
- b) Instrução de montagem e instalações, limite de cargas de aterro, limites para instalações área;

c) Informação sobre reparos nos tubos;

d) Transporte das tubulações e acessórios, da fábrica até o local de entrega da obra, conforme os cuidados exigidos pelo fabricante, o qual é de sua responsabilidade.

A descarga dos tubos no local da obra deve ter o cuidado exigido pelo manual do fabricante.

O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, livre de pedra ou objetos salientes que possam danificar a tubulação.

Podem ser empilhados na forma de pirâmides ou fogueiras.

Devem ser providenciados: caibros de madeira, espaçados de metro em metro, para apoio lateral.

As pilhas não devem ultrapassar a altura de 1,80 m.

Quando os tubos ficarem estocados por longos períodos, não devem permanecer expostos às intempéries.

Os materiais sujeitos a alteração pelo efeito das intempéries, ou facilmente danificáveis, deverão ser estocados em almoxarifados, onde esses materiais possam ter a proteção adequada a cada caso, o mesmo ocorrendo com peças, conexões e anéis.

No transporte dos tubos para a vala, deverá ser evitado que os mesmos sejam rolados sobre pedras ou terrenos rochosos. Em tais casos deverão ser empregadas vigas de madeira ou roletes

Os tubos deverão ser colocados ao longo e o mais perto possível da vala, do lado oposto da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma, caso não seja possível à primeira solução.

O recebimento dos tubos e acessórios será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representante credenciado do fornecedor, da Fiscalização e da Contratada.

Verificados defeitos em tubos e acessórios, os mesmos serão separados dos restantes e analisados pela Fiscalização e representante do fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a licitante.

1.22. Assentamento de Tubos

A critério da fiscalização, o solo de fundação poderá ser substituído por areia ou outro material adequado devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.

Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame de resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

O eixo das valas deverá rigorosamente corresponder ao eixo dos tubos e galerias, respeitando os alinhamentos e as cotas indicadas na ordem de serviços, ou eventuais modificações autorizadas pela fiscalização.

A tubulação deverá ser assentada sobre o terreno natural ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno.

A profundidade das valas para os tubos deverá permitir um recobrimento mínimo de 0,60 m.

A largura das valas para assentamento dos tubos deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se um limite mínimo de $1,25 DE + 0,30$
 $\square \square L < 2DN + 0,40$.

Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da ordem de serviços correspondente.

A escavação deverá ser paga por metro cúbico de material escavado, medido em planta, conforme as ordens parciais de execução dos serviços ou diretamente no terreno, quando autorizadas pela Fiscalização, conforme as

profundidades atingidas e classificação do solo escavado. O transporte vertical do material escavado não será pago à parte, deverá ser incluído no preço unitário da escavação.

O material excedente (expurgo) terá sua remoção paga por metro cúbico de material transportado, medido na vala, correspondendo ao volume de escavação cujo material não foi aproveitado.

Caso seja necessário, o reforço de fundação deverá ser pago por metro cúbico, medido na vala após compactação.

Na hipótese do reforço ser constituído de berço de concreto, será ele medido por metro cúbico consoante as dimensões do projeto ou “as built”.

1.23. Reaterro

No aterro deverá ser utilizado material aproveitado das escavações, e na insuficiência desse, o oriundo de empréstimos selecionado e aprovado pela Fiscalização, podendo a mesma determinar, se necessário o uso de areia. É vedado o emprego de solos orgânicos, micáceos ou excessivamente expansivos e daqueles misturados com entulhos.

O reaterro deverá ser executado com cuidado, a fim de garantir a proteção das fundações e da tubulação, evitar o afundamento posterior dos pisos e do pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalques.

O reaterro deverá ser executado em camadas sucessivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20m. Tratando-se de areia, o apiloamento deverá ser substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

Não deverá ser permitido o reaterro das valas ou cavas de fundação, quando as mesmas contiverem águas estagnadas, devendo a mesma ser totalmente esgotada, antes do reaterro.

Quando houver escoramento ou ensecadeira, o apiloamento do material do reaterro junto ao talude deverá ser procedido de modo tal a preencher completamente os vazios oriundos da retirada do escoramento.

O reaterro só poderá ser feito nas valas, depois que as galerias e assentamento de tubos, tiverem sido aprovados pela fiscalização.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas até 0,30m acima da geratriz superior dos tubos. Esse reaterro deverá ser executado com material granular fino, de preferência arenoso, passando 100% na peneira 3/8", convenientemente molhado, e adensado em camadas nunca superior a 0,10m com cautela para não danificar ou deslocar os tubos assentados, procedendo-se simultaneamente o reaterro em ambos os lados da tubulação".

Quando o greide das vias públicas, sob os quais deverão ser assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originando possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro deverão ser executadas com material selecionado, de preferência com elevada percentagem de pedregulho e certa plasticidade.

Havendo perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga de reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento de material, deverá ser executada proteção, definida para cada caso pela Fiscalização.

Os serviços que venham a serem refeitos, devido a recalques do reaterro, serão a ônus da Contratada.

Deverá ser pago o reaterro por metro cúbico da vala reiterada. Não deverá ser considerado para efeito de medição, o volume de reaterro em excesso deixado acima do terreno (leirões), para garantir eventuais recalques.

1.24. Concretos

Todos os materiais constituintes do concreto deverão atender as exigências da Norma Brasileira.

Os traços de concreto devem ser determinados através de dosagem experimental, de acordo com a NBR-6118, em função da resistência característica à compressão (fck) estabelecida pelo calculista e da trabalhabilidade requerida.

A dosagem não experimental somente deverá ser permitida a critério da Fiscalização desde que atenda as seguintes exigências, consumo de cimento por m³ de concreto não inferior a 300 kg.

A proporção de agregado miúdo no volume total de agregados deve estar 30% e 50%.

A quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

Para o concreto ciclópico se aceita adição em 30% de seu volume de pedra de mão granítica (diâmetro máximo de 25cm), devidamente isentas de materiais pulverulentos e lançados em camadas uniformes que permitam o perfeito envolvimento da argamassa.

A resistência de dosagem deverá atender a NBR-6118. A fixação do fator água-cimento deverá atender além da resistência de dosagem também ao aspecto da durabilidade das peças em função da agressividade do meio de exposição.

A medição do volume de concreto aplicado será de acordo com as dimensões do projeto, salvo exceção, mediante acordo prévio com a Fiscalização, para o caso de concretagem de regularização junto a rochas, em que será permitida a medição por volume lançado medido "in loco".

1.25. Concretagem, Cura e Verificações

a) Concretagem

A concretagem somente poderá ser feita após a autorização prévia da Fiscalização, que procederá às devidas verificações das formas, escoramentos

e armaduras, devendo os trabalhos de concretagem obedecer a um plano previamente estabelecido com a Fiscalização.

A critério da Fiscalização, não será permitido a concretagem durante a noite ou sob fortes chuvas.

Antes da concretagem deverá ser preparado o canteiro de serviço de tal forma que o serviço possa ser iniciado de imediato à chegada do caminhão betoneira ao local do lançamento. Assim como deve se encontrar na obra o equipamento mínimo exigido pela Fiscalização, bem como esgotadas as valas.

A Fiscalização deverá rejeitar para o uso da obra, o concreto já preparado, que a seu critério, não se enquadrem nestas especificações, não sendo permitindo adições de água, ou agregado seco e remisturar, para corrigir a umidade ou a consistência do concreto.

Não será permitida a remoção do concreto de um lugar para o outro no interior das formas. O lançamento do concreto deverá ser feito em trechos de camadas horizontais, convenientemente distribuídas. Durante essa operação deverá ser observado o modo como se comporta o escoramento, e caso for preciso, devem ser tomadas a tempo as necessárias providências para impedir deformações ou deslocamentos.

Para os lançamentos que devem ser feitos abaixo do nível das águas serão tomadas as precauções necessárias para o esgotamento do local em que se lança o concreto, evitando-se que o concreto fresco seja por elas levado.

O enchimento das formas deverá ser acompanhado de adensamento mecânico. Em peças de pequeno porte, e a critério exclusivo da fiscalização, poderá ser permitido o adensamento manual.

No adensamento mecânico, serão empregados vibradores que evitem engaiolamento do agregado graúdo e falhas ou vazios nas peças.

O adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma.

Quando se utilizam vibradores de imersão, a espessura da camada não deve ser superior a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha. No adensamento manual as camadas não devem exceder a 20 cm.

Deverão ser evitadas, ao máximo, interrupções na concretagem em elementos intimamente interligados, a fim de diminuir os pontos fracos da estrutura, quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser bastante irregulares, e as superfícies serão cobertas com uma camada de argamassa do próprio traço de concreto antes de se recomeçar a concretagem.

Sempre que possível deve-se fazer coincidir as juntas de concretagem com as juntas projetadas, ou procurar localizá-las nos pontos de esforço mínimo.

Quando for continuar a concretagem, a superfície deverá ser limpa com escova de aço, aplicando-se posteriormente uma camada de 10 cm de espessura com a mesma argamassa do traço de concreto utilizado, dando-se depois sequência a concretagem.

As juntas de retração deverão ser executadas onde indicadas nos desenhos e de acordo com indicações específicas para o caso.

b) Cura

As superfícies de concreto expostas às condições que acarretem secagem prematura deverão ser protegidas de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 07 dias contados do dia da concretagem.

Na cura do concreto, serão utilizados os processos usuais como aspersão d'água, sacos de aniagem, camada de areia (constantemente umedecida) e agentes químicos de cura.

c) Verificações

Após o descimbramento, as falhas de concretagem, por ventura existentes, deverão ser picotadas com ponteiro e recobertas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em volume, devendo ser tomados cuidados especiais a fim de recobrir todo e qualquer ferro que tenha ficado aparente.

Todos os custos com a concretagem, cura e descimbramento deverão estar incluídos no preço do concreto.

1.26. Formas

As formas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento do concreto e conformá-lo segundo os perfis projetados, de modo tal que a peça moldada reproduza o determinado no projeto, devendo satisfazer os seguintes requisitos de ordem geral:

- a) Obedecerem às prescrições da NBR-6118, da ABNT;
- b) Serem executadas rigorosamente de acordo com as dimensões indicadas no projeto e terem resistência para não se deformarem sob a ação do conjunto de peso próprio, peso e pressão do concreto fresco, peso das armaduras e das cargas acidentais e dos esforços provenientes da concretagem;
- c) Serem estanques para que não haja perda da nata de cimento ao concreto;
- d) Serem construídas de forma que permitam a retirada dos seus diversos elementos com facilidade e, principalmente sem choques;
- e) Serem feitas com madeiras aparelhadas, nos casos em que o concreto deva constituir superfície aparente definitiva.

As formas deverão ser confeccionadas com tábuas de madeira regional de boa qualidade, de 12 "x 1", e folhas de compensado com 12mm de espessura ou chapas metálicas.

Não deverão ser utilizadas tábuas e folhas de compensado irregulares ou empenadas, devendo ainda a madeira ser isenta de nós.

As emendas de topo deverão repousar sobre costelas ou chapuzes devidamente apoiadas.

Antes da concretagem as formas deverão ser limpas. As de madeira devem estar calafetadas e molhadas até a saturação, e as metálicas, untadas a óleo ou graxa.

A retirada das formas deverá ser feita cuidadosamente e sem choques, consoante o plano de descimbramento que for elaborado.

As formas poderão ser reutilizadas quantas vezes for possível, desde que os danos e desgastes ocorridos nas concretagens anteriores não comprometam o acabamento das novas superfícies concretadas.

Deve-se observar e obedecer às recomendações feitas pelo calculista. O custo das formas deve estar incluso no custo do concreto armado.

1.27. Escoramento das Formas

Os escoramentos deverão ser efetuados de modo a suportar o peso próprio das formas, da estrutura e dos esforços provenientes da concretagem.

Para fixação das formas, os pontaletes e escoras deverão ser encimados por costelas apoiadas nos mesmos através de encaixe tipo orelha.

Os escoramentos deverão se apoiar em pranchas ou outros dispositivos apropriados, devendo ser ajustados por meio de cunhas.

Os pontaletes e escoras poderão ter no máximo uma emenda, situada de seu terço médio. Esta emenda deverá ser de topo segundo uma seção normal do eixo longitudinal da peça, com 04 chapuzes pregados lateralmente, devendo as faces das emendas ser rigorosamente plana.

Os pontaletes e escoras não deverão se apoiar sobre peças que trabalham à flexão.

Deverá ser efetuado o necessário enrijecimento do escoramento por meio de contraventamento longitudinal e transversal.

Nos escoramentos metálicos cuidados especiais deverão ser tomados a fim de garantir o perfeito encaixe e fixação de suas peças componentes.

O descimbramento deverá ser procedido cuidadosamente, consoante plano elaborado, sem choques, simetricamente em todos os vãos de seu eixo para os apoios nos vãos centrais, e das extremidades para apoios nos vãos em balanço.

O prazo de retirada das formas e escoramento deve atender as exigências da NBR-6118.

1.28. Armaduras

As armaduras deverão obedecer às determinações da NBR 7480 da ABNT e às condições estabelecidas no cálculo estrutural.

As barras de aço, no momento de seu emprego, deverão estar perfeitamente limpas, retirando-se as crostas de barro, manchas de óleo, graxas, devendo ser isentas de quaisquer materiais prejudiciais à sua aderência com o concreto, não sendo aceitas aquelas cujo estado de oxidação prejudique a sua seção, teórica.

O desempenho e dobramento das barras serão feitos a frio. As emendas deverão obedecer à especificação das Normas Brasileiras.

A contratada deverá evitar que as barras de aço e as armaduras estocadas fiquem em contato com o terreno, devendo as mesmas se apoiar sobre vigas ou toras de madeiras.

Somente será permitida a substituição da categoria ou seção de aço, se autorizado pelo calculista.

Deverão ser tomados cuidados especiais quanto aos espaçadores de modo a garantir o recobrimento mínimo da ferragem exigido por norma.

A armadura será montada no interior das formas na posição indicada no projeto, com o espaçamento nele previsto, e de modo a se manter firme durante o lançamento do concreto.

Será permitido o emprego de arame preto nº 18 e de tarugos de aço no posicionamento da armadura na forma. Nas lajes deverá haver a amarração dos ferros em todos os cruzamentos. A armadura deverá ser calçada junto às formas com paralelepípedo de argamassa de cimento e areia, traço 1:2, com espessura igual a do recobrimento previsto no projeto, que não deverá ser inferior a 2cm.

1.29. Argamassas

A areia a ser empregada nas argamassas deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleos, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível ao tipo de serviços em que será empregada e com as exigências dos traços estabelecidas pelas dosagens das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições da norma NBR 7114;
- b) Não será permitido o emprego de areia proveniente de calcinação de fosfato;
- c) A areia de enxurrada só poderá ser utilizada em revestimento, e mediante prévia análise e autorização da Fiscalização.

O cimento a ser empregado deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições da NBR 11579 ABNT, não sendo permitido o emprego de cimento pedrado.

A água a ser utilizada no preparo das argamassas, deverá atender as prescrições da NBR 11560 e preencher os seguintes requisitos:

- a) Ser potável, da qualidade da fornecida pela rede de abastecimento pública da cidade;
- b) A água do subsolo somente poderá ser utilizada após o seu exame e aprovação por laboratório indicado pela fiscalização;
- c) Ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, impurezas e de quaisquer outras substâncias prejudiciais às argamassas.

As argamassas deverão ser de preferência industrializadas, podendo ser preparadas em betoneiras no canteiro de obras. A mistura entre os elementos ativos e inertes deverá ser feita a seco e o mais intimamente possível, até ser obtida uma coloração uniforme, quando então, será adicionada a água necessária a tornar a argamassa de consistência pastosa e firme.

A critério da Fiscalização, poderá ser permitido o preparo manual de argamassa, o que deverá ser feito em estrados limpos e estanques, com os mesmos cuidados e processamento do preparo mecânico.

O traço da argamassa deverá ser medido em volume, utilizando-se recipientes de forma geométrica regular, sem amassamento ou deformações. A quantificação do traço será discriminada nos capítulos referentes a cada serviço em que a argamassa será empregada. A areia deverá ser peneirada em tela metálica de malha quadrada de 2 mm de lado, quando se destinar a emboço ou revestimento de uma só massa.

Idêntico procedimento deverá ser dotado para o saibro. A areia que for utilizada para os demais serviços deverá ser peneirada em tela de malha quadrada de 05 mm de lado. Serão rejeitadas e terá vedado o seu emprego as argamassas que apresentarem vestígios de pega ou endurecimento, não sendo permitido tornar a amassá-las e, em consequência, reutilizá-las.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias ou revestimento não poderá ser novamente usada.

As massas prontas para revestimento deverão ser preparadas e aplicadas consoante as indicações de seu fabricante.

1.30. Alvenarias de Tijolo Cerâmico, blocos de concreto

Deverão ser obedecidas às prescrições da NBR 6461 e NBR 8042 da ABNT, referentes aos tijolos cerâmicos. Os quais deverão ser de fabricação mecânica e não apresentar trincas ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade.

As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolo cerâmico serão indicadas no projeto arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões do projeto.

Os tijolos deverão ser abundantemente molhados antes do emprego e serão assentes em fiadas corretamente niveladas, alinhadas e aprumadas, não devendo possuir juntas com espessuras superiores a 1,5cm.

Os tijolos serão assentados em fiadas horizontais, sobre camada de argamassa de 1,5 cm de espessura com juntas alternadas de modo a se obter boa amarração, devendo as mesmas serem tomadas com argamassa.

As alvenarias serão pagas por metro quadrado de painel executado, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m².

1.31. Revestimento

As superfícies a revestir deverão ser limpas e abundantemente molhadas antes do início de qualquer operação de revestimento.

Chapisco de Aderência - Todas as superfícies das alvenarias que receberão revestimento serão chapiscada com argamassa de cimento e areia no traço 1:5.

Os revestimentos somente serão iniciados após a completa cura das argamassas das alvenarias dos chapiscos.

Massa Única - O traço empregado deverá ser de 1:3 (cimento: areia).

1.32. Poços de Visita e Bocas de Lobo

Estas especificações referem-se à execução de Poços de Visita e Caixas Coletoras (Bocas de Lobo).

Na construção das estruturas de drenagem deverão ser utilizados, preferencialmente, tijolos maciços de barro; no entanto poderão ser empregados anéis pré-moldados de concreto ou blocos de cimento.

A alvenaria de tijolo maciço será executada nas espessuras de parede indicadas no projeto, assentados com argamassa de cimento e areia no traço, em volume, de 1:4, o cimento a ser utilizado é o Portland comum devendo satisfazer as especificações EB - 1/37 da ABNT, e a areia deverá ser grossa atendendo as especificações EB - 4/39 da ABNT, quanto a “substâncias nocivas” e “impurezas orgânicas”. Deverão ser observadas as regras tradicionais de obras de alvenaria de tijolo, em especial, quanto à amarração das fiadas nos cantos.

A alvenaria do Poço de Visita terá um revestimento interno, na espessura de 2,5 cm, constituído de um chapisco prévio, ambos com argamassa de cimento e areia no traço, em volume, de 1:4. O revestimento somente será feito após o levantamento total da alvenaria devendo ser executada de uma só vez.

O encaixe dos tubos no Poço de Visita e Bocas de Lobo será feito com cuidado especial, para garantir um engastamento perfeito. O tubo será embutido na alvenaria por meio de um colarinho de argamassa em toda a extensão do encaixe. Quando a tubulação for esconsa em relação à parede do Poço de Visita ou da Boca de Lobo, metade da extremidade do tubo ficará saliente dentro do Poço de Visita ou Boca de Lobo, a outra metade recuada

dentro da parede. Nesta última metade, ao prolongamento do tubo na alvenaria será dado o mesmo acabamento da superfície interna do tubo em argamassa.

Os poços de visita poderão receber os tampões no nível da pista de rolamento em concreto de acordo com o projeto ou de ferro fundido.

1.33. Tampões de Concreto/Ferro Fundido

Os poços de visita poderão receber os tampões no nível da pista de rolamento em concreto de acordo com o projeto.

Estas especificações referem-se ao fornecimento e assentamento de Tampões de Concreto ou ferro fundido nos Poços de Visita conforme projeto.

Os Tampões utilizados podem ser de concreto armado conforme projeto com carga máxima garantida no centro do Tampão de 4.200 Kg, se não disponíveis os Tampões indicados no projeto caberão exclusivamente a Contratante através de seus técnicos, aprovar tipos equivalentes.

O Tampão será assentado após a conclusão do Poço de Visita inclusive o revestimento total da alvenaria e reaterro, cuidado especial deverá merecer o assentamento do Tampão, para que esteja rigorosamente na cota do projeto.

De acordo com o projeto terá o fornecimento e assentamento de tampão de ferro fundido TDA-600mm, 300kg/cm², para poço de visita e caixas de passagem.

1.34. Calhas, Sarjetas, Entradas e Saídas d'água

1.34.1. Considerações Preliminares

De acordo com os projetos elaborados, esta especificação trata da construção de calhas, sarjetas revestidas e entradas e saídas d'água para escoamento de águas superficiais.

1.34.2. Características dos Materiais

Todos os materiais deverão atender, integralmente, as especificações da ABNT para o tipo e construção basicamente de:

- a) Cimento, do tipo Portland, recebido e aceito de acordo com as normas em vigor;
- b) Agregado miúdo e graúdo, também devendo atender às especificações para tal material;
- c) Água, de acordo com as normas de água para concreto, da ABNT;
- d) Concreto, a ser usado para revestimento, deverá ser dosado racionalmente, para uma resistência à compressão aos 28 dias de 250 kg/cm², preparado de acordo com as normas e especificações brasileiras em vigor;
- e) Calhas pré-moldadas de concreto, obedecendo também o prescrito pela ABNT;
- f) Tijolos, fabricados de argila comum e após moldados, submetidos a temperaturas adequadas, devendo formar um produto resistente, durável e de forma rigorosamente paralelepípedica.

1.34.3. Execução dos Serviços

As escavações deverão ser executadas de acordo com os alinhamentos e cotas constantes do projeto.

Havendo necessidade de execução de aterro para atingir a cota de assentamento, este deverá ser devidamente compactado em camadas, de no máximo, 20cm de espessura, na massa específica aparente seca especificada para regularização do subleito.

Os produtos deverão indicar as dimensões, formas e declividades das estruturas, bem com a sua localização.

As argamassas poderão ser preparadas manualmente ou em betoneiras. No primeiro caso, a areia e o cimento deverão ser misturados secos, até que a

mistura apresente coloração uniforme, após o que se adiciona água, enquanto se continua a mistura. A quantidade de água a ser adicionada, deverá ser suficiente para a obtenção de uma argamassa de consistência tal que permita o manuseio e espalhamentos fáceis, com colher de pedreiro.

A argamassa deverá ser preparada nas quantidades requeridas para uso imediato, apenas a argamassa que não tiver sido usada dentro de 45 minutos, após a adição da água, deverá ser rejeitada. Não será permitido o retemperamento da argamassa.

As calhas e galerias pré-moldadas terão as dimensões projetadas e serão assentas firmemente em terreno apilado, de modo que as bolsas fiquem voltadas para o lado ascendente dos taludes. Seu rejuntamento será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

As entradas e saídas de água serão executadas em alvenaria de tijolos ou pedras, rejuntadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, ou em concreto, de acordo com o projeto.

1.35. Dissipadores de Energia (gabião tipo caixa)

Nas saídas dos bueiros e nos lançamentos das galerias e canal serão construídos dissipadores de energia em Gabião tipo Caixa conforme detalhes obedecendo às cotas de projeto, as obras em Gabião devem seguir as normas do fabricante

Será feito a escavação nas dimensões para colocação do gabião tipo caixa de acordo com o projeto em seguida a colocação do filtro geotêxtil RT 26 100% polyester que envolta toda a estrutura (no fundo e nas laterais) e em seguida a montagem do gabião tipo caixa seguindo rigorosamente as especificações do fabricante e as dimensões do projeto.

1.36. Corta água

Devem ser executados de acordo com o projeto em alvenaria com blocos de concreto 14x19x39 fck 10 mpa preenchidos com concreto simples fck 15 mpa, bloco de concreto tipo calha com um ferro de 10.0 mm, lastro de concreto simples no fundo e grelha de concreto para captação.

Os corta água devem ser construídos no sentido transversal as ruas de maior declividade nos locais previsto em projeto

1.37. Pavimentação com paralelepípedo granítico rejuntado com brita e asfalto

A presente especificação aplica-se à execução de pavimento de paralelepípedos, rejuntados com brita e asfalto.

1.37.1. Características dos Materiais

a. Paralelepípedos

De preferência os paralelepípedos deverão ser de rocha granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha, desde que obedeçam às condições seguintes:

- i) As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogêneas, sem fendilamentos e sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade;
- ii) Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes:
 - Resistência à compressão simples: maior do que 1.000kg/r;
 - Peso específico aparente: mínimo de 2.400kg/r;
- iii) Absorção de água, depois de imerso durante 48 horas: menor do que 0.5% em peso.
- iv) No que se refere à sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias

acentuadas, com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento.

- v) As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si, formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, as dimensões de face inferior poderá diferir da face superior mais de 2cm.

Dimensões

Os paralelepípedos deverão enquadrar-se nas seguintes dimensões:

- .Largura: 10 a 14 cm;
- .Comprimento: 18 a 22 cm;
- .Altura: 10 a 14 cm.

b. Meio-Fio

As guias de contorno (meio-fio) deverão ser de acordo com o projeto, em pedra granítica:

Meio-fio de pedra granítica

Deverão obedecer às especificações gerais do material usado para confecção dos paralelepípedos.

c. Areia para Base

A areia a ser utilizada para esta etapa da pavimentação, poderá ser de rio ou de cava e deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, dentro da seguinte granulometria:

Nº da Peneira	Abertura	% que passa
3	6.35	100
200	0.074	5-15

d. Material para Rejuntamento

Brita

Serão utilizados dois tipos de brita nº 01 e zero (cascalhinho) obrigatoriamente peneirados. Não será permitido o uso desses materiais quando eles apresentarem pó, matérias orgânicas ou qualquer outro tipo de impurezas.

Asfalto

Deverá ser utilizada, de preferência, emulsão do tipo RR-2C. Poderá ser utilizado outro tipo de material betuminoso desde que previamente aprovado pela fiscalização.

1.37.2. Equipamentos

- a. Rolo metálico do tipo “**TANDEN**” liso, de 10 a 12 toneladas;
- b. Depósito para materiais betuminosos, dotados de rodas pneumáticas, engate para reboque, por meio de caminhão ou trator de pneus, tubo de descarga direta, torneira lateral para retirada do material betuminoso (emulsão) em baldes ou regadores. O carregamento, em geral é feito por tambores de asfalto suspensos por meio de talhas, até a altura necessária;
- c. Regadores com capacidade para 10 a 20 litros, com bico em forma de cone;
- d. Malho ou soquete manual, de peso superior a 35 Kg e com 40 a 50 cm de diâmetro na base;
- e. Ferramentas diversas e acessórios constantes, martelos de calceteiro, ponteiros de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordel, vassouras, etc.

1.37.3. Execução dos Serviços

Deverão estar concluídas todas as obras de terraplanagem, drenagem, além de qualquer outra que possa interferir na pavimentação, tais como colocação da tubulação d'água, telefone, etc. As etapas da pavimentação correspondentes à regularização do sub-leito e execução da sub-base (quando prevista no projeto) também deverão estar devidamente terminadas. Após a conclusão de tais serviços, não será permitido o trânsito de veículos.

a. Meio-Fio

Para assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo do bordo do sub-leito preparado, de acordo com o projeto, conforme alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas. Uma vez concluída a escavação da vala. O fundo da mesma deverá ser regularizado e apiloado. Os recalques produzidos pelo apiloamento, serão corrigidos através da colocação de uma camada do próprio material escavado, devidamente apiloada, em operações contínuas, até chegar ao nível desejado.

Acompanhando o alinhamento previsto no projeto, as guias serão colocadas dentro das valas, de modo que a face que não apresente falhas nem depressões, seja colocada para cima.

Os meios-fios deverão ter suas juntas tomadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

O material retirado quando da escavação da vala, deverá ser recolocado na mesma, ao lado do meio-fio já assentado e devidamente apiloado, logo que fique concluída a colocação das referidas peças.

O alinhamento e perfil das guias deverão ser verificados antes do início do calçamento. Os desvios não poderão ser superiores a 20 mm, em relação ao alinhamento e perfil projetados.

As guias (meios-fios), após, assentados, nivelados, alinhados e rejuntados serão reaterrados e escorados com material de boa qualidade de preferência piçarra.

b. Base de Areia

Após a verificação do atendimento às especificações, a areia deverá ser espalhada regularmente sobre o subleito preparado. A sua espessura deverá ser prevista no projeto de dimensionamento, devendo situar-se entre 10 a 12 cm.

c. Revestimentos com Paralelepípedos

Logo após a conclusão dos serviços de base de areia e determinados os pontos de níveis (cotas) nas linhas d'águas e eixo da rua, deverá ter início os serviços de assentamento de paralelepípedos, normalmente ao eixo da pista, e obedecendo ao abaulamento estabelecido no projeto. As juntas de cada fiada deverão ser alternativas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, ser depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o sub-leito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.

As linhas de referência para o assentamento, consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais de 10 m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se nestes ponteiros uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, de a seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel pelas marcas dos ponteiros, e de ponteiro a ponteiro pelo eixo e um outro de cada ponteiro as guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis

podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2,5 m (através de ponteiros auxiliares).

Para o assentamento proceder-se-á da seguinte forma:

i) Assentamento em trechos retos

Concluída a rede de cordéis, principia-se o assentamento de primeira fileira, normalmente ao eixo. O eixo da pavimentação será constituído por uma linha de 03 paralelepípedos de cor mais clara resultante da extração e, rocha calcária, a qual deverá ser disposta com a maior dimensão dos paralelepípedos acompanhando o eixo longitudinal do pavimento. As linhas seguintes serão executadas através dos processos normalmente utilizados para tal serviço e aprovados pela **Fiscalização**. Os últimos paralelepípedos antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento de águas pluviais, todos os detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto.

Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

ii) Rejuntamento

O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento. O intervalo entre uma e outra operação, fica a critério da **Fiscalização**; entretanto deverá acompanhar de perto o rejuntamento, principalmente, em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento já assentando, porém ainda não fixado e protegido pelo rejuntamento.

O rejuntamento será feito do seguinte modo: espalha-se inicialmente uma camada de brita nº 01, limpa e sem pó, sobre o pavimento e por meio de vassourões adequados força-se a penetração desse material, até preencher as juntas dos paralelepípedos. Em seguida procede-se um varrimento de modo a retirar toda a brita excedente. Logo após será feita uma compactação por vibração, utilizando-se compactadores vibratórios de placa (tipo sapo), de modo a permitir uma maior acomodação brita / paralelepípedo. Concluída esta operação, será feita uma vistoria pela **Fiscalização** no sentido de verificar a qualidade do pavimento. Corrigidos os defeitos que possam ter acontecido, o pavimento será liberado para uma nova compactação, desta feita com rolo compactador “**TANDEN**” com peso de 06 toneladas. Será executada de preferência partindo-se de uma sarjeta para o eixo da pista e posteriormente repetindo-se a operação com início pela outra sarjeta, executando-se um máximo de duas passadas. Terminada essa compactação, será feita outra vistoria com a mesma finalidade anterior, e logo após será liberado o pavimento para ser colocada uma camada de brita zero (cascalhinho) isenta de pó ou outros elementos estranhos a esse material, que será espalhado utilizando-se o mesmo processo usado na brita nº 01. Essa nova camada de brita tem a finalidade de reduzir os vazios existentes, devendo ser tomado cuidado de não ficar cascalinhos sobrando sobre os paralelepípedos.

Em seguida, utilizando-se regadores próprios, será completado o enchimento das juntas com material betuminoso (emulsão RR-2C ou CAP. 150/200), até que se aflore na superfície do pavimento. Não serão aceitas regiões, por pequenas que sejam, sem asfalto.

d. Compactação

Logo após a conclusão do serviço de rejuntamento dos paralelepípedos o calçamento será devidamente compactado, num prazo máximo de 72 horas, observando as condições climáticas, com rolo compactador liso, de 03 rodas, ou do tipo “**TANDEN**”, com peso mínimo de 10 toneladas. A rolagem deverá

progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme, cada passada atingindo a metade da outra faixa do rolamento, até a completa fixação do calçamento, isto é, até quando não se observar mais nenhuma movimentação da base pela passagem do rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação, deverá ser prontamente corrigida, removendo e recolocando os poliedros ou paralelepípedos com maior ou menor adição do material do assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactadores deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados, ou compactador vibratório tipo sapo.

Durante todo o período da construção do pavimento e até a sua conclusão deverão ser construídas valetas provisórias que desviem as enxurradas e não será permitido o tráfego sobre a pista em construção. Para tanto, deverá ser providenciada a sinalização necessária.

O pavimento deverá ser entregue ao tráfego somente depois do completo endurecimento betuminoso.

e. Controle

i) Tecnológico

Para controle de qualidade dos materiais em utilização deverão ser efetuados, caso a **Fiscalização** julgue necessário, os ensaios recomendados para cada tipo de material deverão ser feitos utilizando os métodos do **DER** e **DNER**.

Será permitida à **FISCALIZAÇÃO** a rejeição por inspeção visual de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação.

ii) Geométrico

O pavimento concluído deverá estar de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecidas pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecido;
- A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com uma régua de 3m de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 20 mm;
- A altura da base de areia mais a do paralelepípedo, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada pelo projeto;
- As juntas dos paralelepípedos deverão ter uma espessura de 2.5 cm. Antes da colocação da brita N°01, o excesso de areia nas juntas, deverá ser retirado, com auxílio de um bastão de madeira ou metálico. A profundidade das juntas deverá ser de, no mínimo, 5cm. As juntas poderão ter uma variação de + / - 0.5cm em relação a dimensão prevista acima, considerando-se juntas isoladas da pavimentação.

f. Medição e Pagamento

i) Medição

A medição dos serviços executados será efetuada por metro linear de meio-fio devidamente assentado, alinhado, rejuntado e escorado de acordo com estas especificações e por metro quadrado de paralelepípedo colocado, comprimido, rejuntado e dentro das tolerâncias estabelecidas para estas especificações.

ii) Pagamento

O pagamento incluirá todas as despesas para execução do calçamento, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos todas as escavações de valas para colocação do meio-fio, reaterros, base de areia, regularização e rejuntamento com brita e material betuminoso.

g. Observações

As presentes especificações foram extraídas do material de pavimentação do **DNER - 2º Volume - execução do pavimento - editado em 1960.**

i) Observações do Departamento Técnico da SEMOPI

- Linha d'água - águas servidas e águas pluviais. Rebaixamento de 02 fiadas de paralelo (5cm) para a linha d'água, rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.
- Para melhor alinhamento de linha d'água, a 1ª fila de paralelepípedos, adjacentes aos paralelos rebaixados, deve ficar alinhada.
- Escoramento de meio-fio :
 - No caso de haver muros nos dois lados da Rua, o escoramento poderá ser feito com areia, ocupando toda a faixa da calçada;
 - No caso de ser área livre, deverá ser executado o escoramento com material argiloso, numa faixa de 1.00m de largura e altura nivelada pela parte superior do meio-fio. O material argiloso deve ser bem compactado.

1.38. PAVIMENTAÇÃO CALÇADAS

As calçadas serão executadas em concreto armado $f_{ck} = 20$ mpa polido, com tela soldada CA 60- Q 196 - # 5.0 espaçamento 10x10 nas larguras prevista em projeto, serão colocadas rampas acessíveis com sinalização em piso tátil nos locais previsto em projeto.

1.39 Limpeza Final / Entrega da Obra

Após a conclusão dos serviços, o canteiro de obra, ruas e instalações deverão ser limpos e removidos os entulhos, sendo estes trabalhos acelerados nos locais onde haja atividade comercial e/ou tráfego intenso.

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento.

A entrega final da obra e seu reconhecimento pela PREFEITURA MUNICIPAL serão procedidos após vistoria efetuada e constatados o fiel cumprimento dos projetos elaborados e o perfeito funcionamento dos dispositivos projetados.



L.R. Engenharia e Consultoria EIRELI
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM - RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E
SANEAMENTO - SEMOP**

**EDITAL DE CREDENCIAMENTO 001/2023 – SEMOP
PROCESSO Nº 7004/2023 – CONTRATO Nº 16/2023-
SEMOP**

**PLANO DE MANEJO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE
DRENAGEM**

**PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS
PLUVIAIS, PAVIMENTAÇÃO E ESTUDO HIDROLÓGICO**

**LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO –
CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM**

PROJETO:



(L.R) ENGENHARIA E CONSULTORIA

EQUIPE TÉCNICA:

Eng.º Civil: Alberto de Melo Rodrigues – CREA: 210.405.683-7

NATAL/RN
Dezembro / 2023

1) APRESENTAÇÃO:

O projeto executivo apresenta solução para o manejo e drenagem das águas pluviais com a implantação do micro drenagem com galerias de seção circular de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), captação com de bocas de lobo e corta água no sentido transversal nas ruas de maior declividade e a pavimentação das ruas do loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga, Parnamirim – RN com uma área de 45,20 hectares.

2) ÁREA DO ESTUDO:

Este documento apresenta o projeto executivo de micro e macro drenagem de águas Pluviais e pavimentação do loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga abrangendo toda bacia de contribuição das ruas adjacentes com 45,20 hectares na cidade de Parnamirim, Estado do Rio Grande do Norte, a área do projeto está localizada entre a RN 313 – Estrada de Pium e o Riacho Vermelho (Rio Cajupiranguinha) no sentido Norte / Sul e entre a Rua Caminho da Enseada e Rua Caminho das Dunas no Sentido Leste / Oeste.

Segue em anexo projeto elaborado através do Edital de Credenciamento 001/2023 - SEMOP – para o Loteamento caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim - RN.

Os dados técnicos das bacias de drenagem e do reservatório de retenção estão na tabela 1.

Segue, na forma de tabela, os dados relativos à caracterização territorial, da área do projeto (tabela 1).

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
ALTITUDE, COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
Discriminação	Altitude (m)	Coordenadas geográficas	
Bairro Cajupiranga		Latitude - S	'Longitude (W. Gr.)
Loteamento Caminho do Atlântico	25,00	9.343.066,86	250.640,76

TABELA 1 – Localização geográfica

3 – OBJETIVOS:

Definir a estrutura operacional e as medidas de Manejo e Operação do sistema de drenagem, galerias, sistema de captação, cota água e dissipadores de energia.

4 – EXECUÇÃO DO PLANO:

A execução do plano será de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento - SEMOP e contará com participação dos órgãos municipais que constam na Matriz de Competências e Atribuições do Plano de Manejo e Operação conforme Quadro 1 seguinte, a cargo da Prefeitura Municipal de Parnamirim.

Quadro 1 - Matriz do Plano de Manejo e Operação e Manejo do sistema de drenagem do Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim RN .

SERVIÇO	PERÍODO	METODOLOGIA
<ul style="list-style-type: none"> 1 – Medidas emergenciais: ocorre erosão nas ruas de maior declividade com danificação do pavimento interrompendo o tráfego de veículos. 	<ul style="list-style-type: none"> Por ocasião de chuvas intensas com previsão de erosão das ruas. (após a implantação do projeto só para chuvas com período de retorno acima de 10 anos). 	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de sinalização nas rua atingidas pela erosão com desvio de tráfego, Mobilização de pessoal e equipamento para recuperação (aterro do local com erosão), instalação de vedação ou elemento de proteção temporária ou permanente nas edificações atingidas;

		<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação da pavimentação após cessado o evento acusador. • Sistema de previsão de cheias e plano de procedimentos de evacuação e apoio à população afetada (se for o caso). • Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP, – Secretaria de Trânsito e defesa Civil e demais secretarias envolvidas .
<ul style="list-style-type: none"> • 2 - Fiscalização de ligações clandestinas de esgotos na rede de drenagem de águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a presença de água servida ou esgoto no reservatório de Detenção através de inspeção no local. • Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP • Companhia de Limpeza Urbana .
<ul style="list-style-type: none"> • 3 - Campanha educativa para a população, através de cartazes, cartilhas e palestras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando for entregue as obras de drenagem da bacia a comunidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confecção de cartilhas e cartazes orientando a utilização do sistema de drenagem. Confeccionar e distribuir material informativo.
<ul style="list-style-type: none"> • 4 - Monitoramento das condições ambientais dos dissipadores de energia. (presença de água servida, esgoto clandestino, lixo etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensal 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP • Comunicar os problemas detectados, imediatamente, aos órgãos responsáveis e às secretarias envolvidas.
<ul style="list-style-type: none"> • 5 – Monitorar a qualidade das águas no destino final (dissipadores de energia) para o Riacho Água Vermelha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Semestral 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a colmatação da camada de pedra racha nos gabiões e do filtro geotêxtil nos dissipadores de energia e sua substituição se necessário. • Comunicar os problemas detectados, imediatamente, aos órgãos responsáveis e às secretarias envolvidas. • Secretaria Municipal de Obras Públicas e Sanea-

		mento – SEMOP.
<ul style="list-style-type: none"> 6 - Limpeza de manutenção dos corta água 	<ul style="list-style-type: none"> semestral 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a presença de água servida ou esgoto nos corta água e remoção de detritos
<ul style="list-style-type: none"> 7- Vistoria com relatório das condições do sistema referente a limpeza e conservação de poços de visita e bocas de lobo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mês de janeiro de cada ano antes do período chuvoso. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar os problemas detectados, imediatamente, aos órgãos responsáveis e às secretarias envolvidas Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infraestrutura – SEINFRA.
<ul style="list-style-type: none"> 8 – Preceder o monitoramento quanto a limpeza e presença de água servida no sistema de drenagem e no destino final para o Riacho Água Vermelha. 	<ul style="list-style-type: none"> Mensal 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar os problemas detectados, imediatamente, aos órgãos responsáveis e às secretarias envolvidas Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento – SEMOP.



L.R. Engenharia e Consultoria LTDA
 Alberto de Melo Rodrigues
 CREA 210.405.683-7

MATRIZ DE RISCO DE EROÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM – LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO – CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM - RN

	ANTES DA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS	DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS
JANEIRO	Amarelo	Verde
FEVEREIRO	Amarelo	Verde
MARÇO	Laranja	Verde
ABRIL	Laranja	Verde
MAIO	Vermelho	Amarelo
JUNHO	Vermelho	Amarelo
JULHO	Laranja	Verde
AGOSTO	Verde	Verde
SETEMBRO	Verde	Verde
OUTUBRO	Verde	Verde
NOVEMBRO	Verde	Verde
DEZEMBRO	Verde	Verde

Legenda

Risco de erosão alto	Vermelho
Risco de erosão médio	Laranja
Risco de erosão Baixo	Amarelo
Sem risco de erosão	Verde

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM - RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E
SANEAMENTO - SEMOP**

**EDITAL DE CREDENCIAMENTO 001/2023 – SEMOP
PROCESSO Nº 7004/2023 – CONTRATO Nº 16/2023-
SEMOP**

RELATÓRIO

**PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS
PLUVIAIS, PAVIMENTAÇÃO E ESTUDO HIDROLÓGICO**

**LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO –
CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM**

TÍTULO: - ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS,
PAVIMENTAÇÃO E ESTUDO HIDROLÓGICO

LOCAL: – LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO - CAJUPIRANGA– PARNAMIRIM- RN

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM- RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E SANEAMENTO - SEMOP

AUTOR DO PROJETO: L.R. ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
ALBERTO DE MELO RODRIGUES
CREA-210.405.683-7

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: _____

PROPRIETÁRIO: _____

NATAL/RN
Dezembro/2023

EQUIPE TÉCNICA:

Eng. Civil: Alberto de Melo Rodrigues. – CREA: 210.405.683-7 Coordenador do Projeto

Arq.: Juliana Maria de Farias Ribeiro – CAU 00A1635239

Mateus Leite Rodrigues – CPF: 017.200.894-85

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO, PÁG. 05

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA, PÁG. 05

2.1- Identificação do programa, PÁG. 05

2.2- Identificação do projeto, PÁG. 05

2.3- Dados gerais do município de Parnamirim, PÁG. 06

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO, PAG. 07

4. CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO, PAG. 8

5. LOGRADOUROS PÚBLICOS, PAG. 10

6. ASPECTOS AMBIENTAIS, PÁG. 11

7. ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO, PAG. 11

7.1- Considerações preliminares, pág. 11

7.2- Chuvas de Projeto, pág. 12

7.3- Fórmula de Pfastetter (1957) para a cidade de Natal (RN), pág. 12

7.4 – Fórmula geral i-d-f de Natal, pág. 14

8) PROJETOS DE MICRO DRENAGEM, pág. 15

8.1 - Apresentação. Pág. 15

8.2- Vazão de projeto do sistema de micro-drenagem, pág. 16

9. REFERÊNCIAS, PAG. 17

Figuras

Figura 1 – Localização da cidade de Parnamirim em relação a região metropolitana da Grande Natal, pág. 06

Figura 2 – Micro Bacias do Sistema de Drenagem, pág. 09

Figura 3 - Ajuste da equação geral i-d-f de Natal, pág 15

Tabelas

Tabela 1 – localização geográfica. 8

Tabela 2 – Relação das ruas na área de projeto, pág. 11

Tabela 3 – Parâmetros da fórmula de otto Pfastetter para Natal, pág. 13

TABELA 4 - Coeficientes de escoamento superficial direto, C - Fonte: TUCCI et al. 1995 (valores adotados pela Prefeitura de São Paulo), pág. 17

TABELA 5 - Períodos de retorno para diferentes ocupações Fonte: TUCCI et al. 1995 (DAEE/CETESB, 1980), pág. 17

1) INTRODUÇÃO

O projeto executivo apresenta solução para o manejo e drenagem das águas pluviais com a implantação do micro drenagem com galerias de seção circular de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), captação com bocas de lobo e corta água no sentido transversal nas ruas de maior declividade e a pavimentação das ruas do loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga, Parnamirim – RN com uma área de 45,20 hectares.

A solução concebida resolve definitivamente a drenagem das ruas do bairro que durante as chuvas intensas temos graves problemas de erosão que ocorre em diversas ruas chegando a atingir a linha férrea que passa, logo abaixo, as margens do Riacho Vermelho recebendo a contribuição da erosão das ruas, além de permitir a pavimentação de todas as ruas possibilitando o acesso dos serviços essenciais como a coleta do lixo, distribuição do gás etc.

2) IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA

2.1) Identificação do Programa

Programa Integrado de Desenvolvimento Urbano e Inclusão Social de Parnamirim.

2.2) Identificação do Projeto

Este documento apresenta o projeto executivo de micro e macro drenagem de águas Pluviais e pavimentação do loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga abrangendo toda bacia de contribuição das ruas adjacentes com 45,20 hectares na cidade de Parnamirim, Estado do Rio Grande do Norte, a área do projeto está localizada entre a RN 313 – Estrada de Pium e o Riacho Vermelho (Rio Cajupiranguinha) no sentido Norte / Sul e entre a Rua Caminho da Enseada e Rua Caminho das Dunas no Sentido Leste / Oeste.

2.3) Dados Gerais do Município de Parnamirim

O município de Parnamirim está localizado no litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte, a 14 Km de distância da capital - Natal, limitando-se ao norte com Natal, ao sul pelos municípios de Nísia Floresta e São José de Mipibu, ao leste pelo Oceano Atlântico e ao oeste pelo município de Macaíba.

Integra a Região Metropolitana de Natal juntamente com os municípios de Ceará Mirim, Extremoz, São Gonçalo do Amarante, Macaíba, São José de Mipibu e Nísia Floresta.

Abrange uma área de 126,6 Km², que corresponde a 0,24% da área do Estado e a 5% da área da Região Metropolitana. A população estimada em 2022 pelo IBGE foi de 252.716 habitantes, resultando na densidade demográfica de 2.037,93 hab/Km².

A figura 01 mostra a localização geográfica da cidade de Parnamirim em relação à Região metropolitana da Grande Natal.



Figura 1 – Localização da cidade de Parnamirim em relação a região metropolitana da Grande Natal.

3) DESCRIÇÃO DO PROJETO

Na elaboração deste Projeto Executivo de Drenagem e Pavimentação do Loteamento Caminho do Atlântico no bairro de Cajupiranga, Parnamirim RN levou-se em consideração as condições particulares da área estuda, tais como, tipo de ocupação, tipo de solo e topografia.

Quanto à ocupação, verifica-se que a área de 45,20 ha, está quase que totalmente ocupada, a área tem um arruamento bem definido com ruas largas, algumas com pavimentação e algumas sem pavimentação, as edificações são de predominância horizontal de classe média com lotes regulares e bastante área verde. Na área encontramos quadras com muitos lotes vazios, mas com a implantação da infra estrutura de drenagem e pavimentação estima-se que em breve a área esteja totalmente ocupada.

Quanto ao tipo de solo, constatamos ser o mesmo de origem arenosa o que, nas ruas de grande declividade, facilita a erosão.

E finalmente, quanto a topografia, conforme foi constatado através de levantamento topográfico e plantas com curvas de nível, a área foi dividida em duas bacias abertas para o Riacho Vermelho, as ruas perpendiculares ao riacho apresentando grande declividade com erosão carreando grande quantidade de materiais para a linha férrea que passa as margens do Riacho Vermelho e impedindo a implantação dos serviços essenciais como a coleta de lixo etc.

A bacia "A" com 22,92 hectares se apresenta como uma bacia aberta para o Riacho Vermelho com a drenagem feita por galerias de seção circular de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com a implantação de bocas de lobo e corta água no sentido transversal nas ruas de maior declividade, tendo como destino final o dissipador de energia em gabião na rua de acesso ao poço da CAERN daí para o Riacho Vermelho e a pavimentação a paralelepípedos das ruas.

Para a contribuição da bacia as vazões de pico são da ordem de 2,40 m³/s para o qual o sistema foi dimensionado.

A bacia “B” com 22,28 hectares se apresenta como uma bacia aberta para o Riacho Vermelho com a drenagem feita por galerias de seção circular de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com a implantação de bocas de lobo e corta água no sentido transversal nas ruas de maior declividade, tendo como destino final o dissipador de energia em gabião na rua Caminho das Dunas daí para o Riacho Vermelho e a pavimentação a paralelepípedos das ruas.

Para a contribuição da bacia as vazões de pico são da ordem de 1,93 m³/s para o qual o sistema foi dimensionado.

4) CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO

Segue, na forma de tabela, os dados relativos à caracterização territorial, da área do projeto (tabela 1).

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA ALTITUDE, COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
Discriminação	Altitude (m)	Coordenadas geográficas	
Bairro Cajupiranga		Latitude - S	'Longitude (W. Gr.)
Loteamento Caminho do Atlântico	25,00	9.343.066,86	250.640,76

TABELA 1 – Localização geográfica



Figura 2 – Micro Bacias do Sistema de Drenagem

5) LOGRADOUROS PÚBLICOS

O polígono selecionado para receber os investimentos do programa contém 42 ruas e avenidas que serão drenadas e pavimentadas, conforme relação apresentada a seguir na tabela 2.

RELAÇÃO DAS RUAS NA ÁREA DE PROJETO

Nº	NOME DA RUA	PRANCHAS
01	RUA CAMINHO DA ENSEADA	30-32
02	AV. POE. KILDEMIR GRILO	28-29
03	RUA CAMINHO DOS COQUEIRAIS	26-27
04	RUA CAMINHO DAS ILHAS	24-25
05	RUA CAMINHO DO ATLÂNTICO	22-23
06	RUA CAMINHO DO PESCADOR	21
07	RUA CAMINHO VERDE	19
08	AV. NAURA SILVA DANTAS	15-17
09	RUA CAMINHO DOS BÚZIOS	11
10	RUA CAMINHO DAS ONDAS	09-10
11	RUA CAMINHO DAS CONCHAS	07-08
12	RUA CAMINHO DO SOL	05-06
13	RUA CAMINHO DAS DUNAS	03-04
14	RUA DE ACESSO AO POÇO	14
15	RUA CAMINHO DAS LAGUNAS	26-27
16	RUA CAMINHO DAS LAGOAS	24-25
17	RUA MANOEL DOS S. CAMELO	20
18	RUA MARIA EUTÁLIA DANTAS	18
19	RUA CAMINHO DAS ALGAS	13
20	RUA CAMINHO DA BARRA	12
21	RUA CAMINHO DOS NAVEGANTES	51-52
22	RUA CAMINHO DA ESTRELA DO MAR	53
23	RUA CAMINHO DA COLINA	54

24	RUA CAMINHO DAS FALÉSIAS	36-40
25	RUA CAMINHO DO CERRADO	55-56
26	RUA CAMINHO DAS MINAS	57
27	RUA CAMINHO DAS MATAS	58
28	RUA CAMINHO DOS CORAIS	59-61
29	RUA CAMINHO DAS ÁGUAS MARINHAS	62
30	RUA CAMINHO DAS PÉROLAS	50
31	RUA CAMINHO DOS ARRECIFES	43-45
32	RUA CAMINHO DA LAPA	48
33	RUA CAMINHO DO LITORAL	49
34	CAMINHAMENTO	63
35	RUA CAMINHO DA VIDA	46
36	RUA CAMINHO DOS PEIXES	47
37	RUA CAMINHO DO PARAÍSO	33
38	RUA CAMINHO DAS CARAVELAS	34
39	RUA CAMINHO DAS ROCAS	35
40	RUA CAMINHO DO ROCHEDO	41
41	RUA CAMINHO DO MATO	42

TABELA 2 – Relação das ruas na área de projeto

6) ASPECTOS AMBIENTAIS

Apresentamos o anexo 01, um Plano de Operação e Manutenção do sistema de drenagem, quando e como fazer a limpeza dos dissipadores de energia, onde seja a feita a limpeza periódica durante o período de estiagem, limpeza após as primeiras chuvas e o monitoramento da presença de água servida, que por acaso venha a ocorrer.

7) ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

7.1) Considerações preliminares

A área do Projeto apresenta condições de drenagem bastante precárias com ocorrências frequentes de fortes erosões em diversos pontos da

região com processo erosivo devido ao escoamento superficial das águas em ruas não pavimentadas dentro das micro bacias e em decorrência de diversos fatores críticos que interagem entre si, tais como:

- Terreno de formação arenosa que facilita a erosão;
- Acentuada declividade de algumas ruas;
- Concentração das águas da bacia em um só ponto de escoamento
- Ausência de sistema de micro-drenagem;

Atualmente a área do projeto conta com a infraestrutura de esgotamento sanitário operado pela CAERN, mas não conta com nenhuma infraestrutura de drenagem fazendo com que a locomoção das pessoas e o tráfego de veículos seja precário e até impossível, impedindo o fornecimento dos serviços essenciais como coleta de lixo, fornecimento de gás etc.

7.2) Chuvas de Projeto

Foi empregada a fórmula de Pfastetter (1957) nos projetos de micro-drenagem das bacias e adotado um período de retorno de 5 anos.

7.3) Fórmula de Pfastetter (1957) para a cidade de Natal (RN)

A cidade Parnamirim situa-se a 14 km da cidade de Natal fazendo parte da região metropolitana da Grande Natal, por este isso nos permite utilizar para o cálculo das chuvas de projeto os parâmetros da cidade de Natal.

As precipitações máximas diárias foram calculadas pela fórmula de Pfastetter (1957), para o Posto Natal (coordenadas geográficas: L.S. 5° 46' e L.W.G. 35° 12'), a partir de 19 anos de dados pluviográficos do referido Posto.

A fórmula de Pfastetter (1957) tem a seguinte apresentação:

$$P = K.P_0$$

Em que: P é a precipitação máxima anual em mm de chuva, P₀ é a precipitação ordinária (T=1) e K é o fator de freqüência.

Sendo:

$$P_0 = a.t + b. [\log_{10}(1 + c.t)]$$

e,

$$K = T^{\alpha + \frac{\beta}{T^\gamma}}$$

Em que: t é a duração da chuva em horas, T é o período de retorno em anos e a, b, c, α , β , γ são parâmetros característicos de cada local.

Para a cidade do Natal: a = 0, 7, b = 23 e c = 20

A Tabela 3 apresenta os valores dos outros coeficientes da fórmula de Pfafstetter (1957) para a cidade do Natal.

t(h)	α	β	γ
1/6	0,12	0,00	0,25
1/2	0,14	0,08	0,25
1	0,16	0,12	0,25
2	0,17	0,12	0,25
3	0,17	0,12	0,25
4	0,17	0,12	0,25
5	0,17	0,12	0,25
6	0,17	0,12	0,25
7	0,18	0,12	0,25
8	0,18	0,12	0,25
9	0,17	0,12	0,25
10	0,17	0,12	0,25
11	0,17	0,12	0,25
12	0,17	0,12	0,25
13	0,17	0,12	0,25
14	0,17	0,12	0,25
16	0,17	0,12	0,25
20	0,17	0,12	0,25
24	0,17	0,12	0,25
72	0,17	0,12	0,25
96	0,17	0,12	0,25

TABELA 3 - Parâmetros da fórmula de Otto Pfafstetter para Natal

7.4) Fórmula geral i-d-f de Natal

O Método de Chicago, empregado na discretização - distribuir no tempo uma precipitação - da chuva de projeto baseia-se na equação i-d-f (intensidade-duração-frequência) geral, seguinte:

$$i = \frac{a}{(b+t)^n} \quad \text{com} \quad a = KT^m$$

Em que: i = intensidade máxima em mm/h; T é o período de retorno em anos; t é a duração da chuva em min; K, m, n e b são parâmetros característicos do local estudado, determinado a partir de uma análise estatística de correlação-regressão.

Para a determinação da fórmula geral de chuva intensa de Natal foi aplicado o método de regressão múltipla aos valores das chuvas intensas estimados pela fórmula de Pfafstetter (1957) para a cidade do Natal, chegando-se aos seguintes parâmetros da fórmula geral para a cidade de Natal:

$$K = 502,4715; \quad m = 0,143128; \quad n = 0,606024; \quad b = 10,79954$$

Tem-se a Equação Geral de Chuvas Intensas de Natal para durações $t \leq 2,0$ horas:"

$$i = \frac{502,47.T^{0,1431}}{(t + 10,8)^{0,606}}$$

Onde:

i é a intensidade máxima da precipitação em mm/h; T é o período de retorno em anos e t é a duração da chuva crítica em minutos.

Fonte: Manual de Drenagem do PDDMA de Natal pag. 58 e 59

A Figura 3 nos apresenta um gráfico comparativo entre a relação da intensidade da chuva com a duração calculado pela equação de Pfastetter e pela fórmula geral.

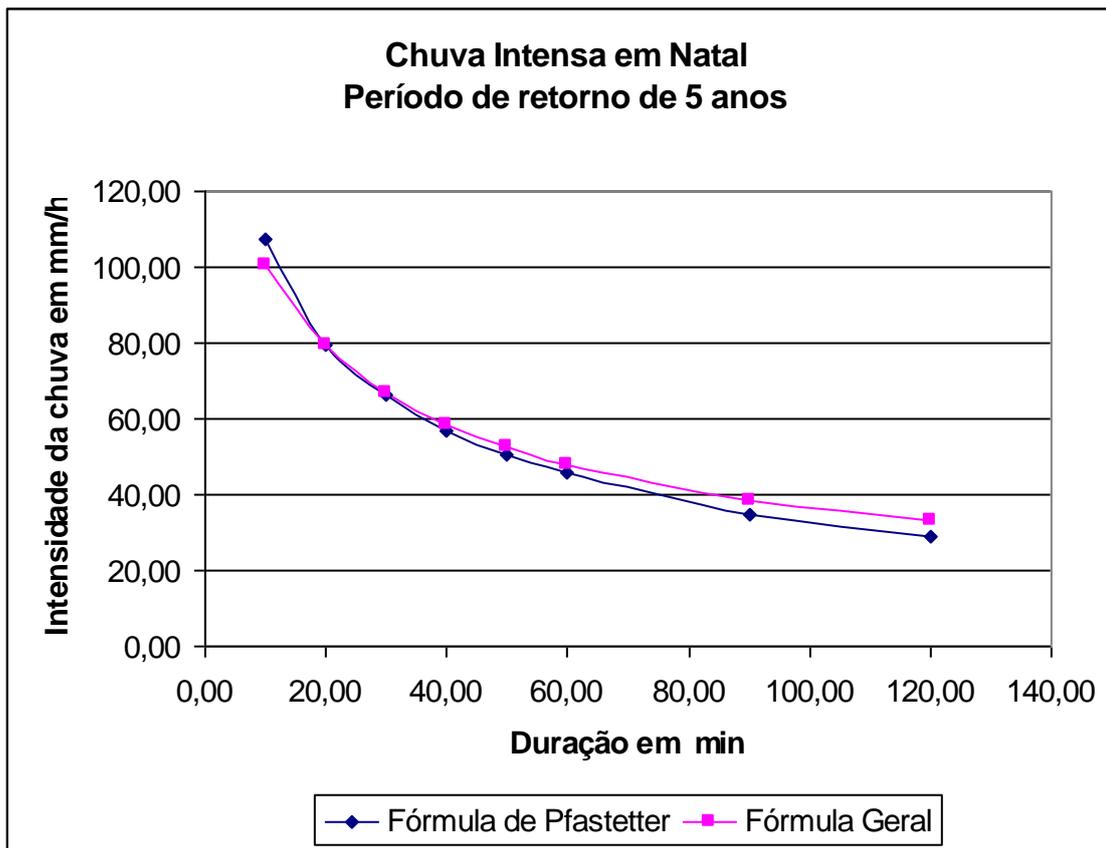


FIGURA 3 - Ajuste da equação geral i-d-f de Natal.

8) PROJETOS DE MICRO DRENAGEM

8.1) Apresentação

O desenvolvimento do projeto da rede micro-drenagem compreendeu o levantamento e a verificação dos elementos de projeto apresentados a seguir:

a) Parâmetros hidrológicos: delimitação das bacias e micro bacias de drenagens, tempo de concentração das bacias, período de retorno, chuvas de projeto e coeficientes de deflúvio.

b) Layout da rede, perfis longitudinais das galerias, seções do tubo,

declividades, extensão, locação das bocas de loge e poços de visita.

c) Dimensionamento hidráulico: Planilha com as áreas de contribuição, chuva de projeto, tempo de recorrência, coeficiente de rugosidade, diâmetro, declividade, vazão, velocidade e área molhada.

8.2) Vazão de projeto do sistema de micro-drenagem

Foi empregada a Fórmula Racional para o cálculo da vazão de projeto, definida pela vazão de pico calculada pela fórmula seguinte:

$$Q_p = 0,275 C.i.A$$

Em que: Q_p é a vazão de pico em m^3/s ; C é o coeficiente de escoamento superficial direto, conforme Tabela 5; i é a intensidade média da chuva de projeto, com duração igual ao tempo de concentração da bacia, em mm/h; e A é área da bacia em km^2 .

Foi adotado um coeficiente de superficial C = 0,40.

As condições gerais futuras de ocupação do solo dessas bacias enquadram-se, conforme a Tabela 4, em *de edificações com muitas superfícies livres*: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.

OCUPAÇÃO DO SOLO	C
<i>de edificação muito densa</i> : Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
<i>de edificação não muito densa</i> : Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitação, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
<i>de edificação com poucas superfícies livres</i> : Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60

<i>de edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.</i>	0,25 a 0,50
<i>de subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.</i>	0,10 a 0,25
<i>de matas, parques e campos de esporte: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação.</i>	0,05 a 0,20

TABELA 4 - Coeficientes de escoamento superficial direto, C - Fonte: TUCCI et al. 1995 (valores adotados pela Prefeitura de São Paulo).

O período de retorno considerado para os projetos de micro-drenagem foi de 10 anos, com ocupação mista prevista para o futuro, residencial com edifícios, conforme a Tabela 5 apresentada a seguir.

TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA	PERÍODO DE RETORNO EM ANOS
Micro-drenagem	residencial	2
	comercial	5
	área com edifícios	5
	área de serviço público e aeroportos	2-5
	áreas residenciais, comerciais e artérias de grande ocupação	5-10
Macro-drenagem	áreas comerciais e residenciais	50-100
	área de importâncias específicas	500

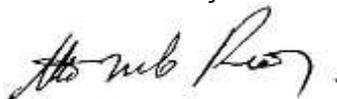
TABELA 5 - Períodos de retorno para diferentes ocupações Fonte: TUCCI et al. 1995 (DAEE/CETESB, 1980).

O dimensionamento da rede de micro-drenagem foi desenvolvido na planilha eletrônica anexas.

9) REFERÊNCIAS

1. CANHOLI, Aluísio Pardo. ***Drenagem Urbana e Controle de Enchentes.*** Oficina de Textos, São Paulo, 2005.

2. PFAFSTETER, O. **Chuvas intensas no Brasil**. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Obras de Saneamento, Ministério de Viação e Obras Públicas, 1957.
3. TUCCI, Carlos E. M. et al. **Drenagem Urbana**. ABRH/Editora da Universidade UFRGS. Porto Alegre, 1995.
4. TUCCI, Carlos E. M. et al. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. ABRH/edusp São Paulo Alegre, 1993.
5. Secretaria Municipal de Obras e Viação – SEMOPI (Natal RN)



L.R. Engenharia e Consultoria Ltda
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM - RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E
SANEAMENTO - SEMOP**

**EDITAL DE CREDENCIAMENTO 001/2023 – SEMOP PROCESSO
Nº 7004/2023 – CONTRATO Nº 16/2023-SEMOP**

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

**PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS,
PAVIMENTAÇÃO E ESTUDO HIDROLÓGICO**

**LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO – CAJUPIRANGA –
PARNAMIRIM**

PROJETO:



(L.R) ENGENHARIA E CONSULTORIA

EQUIPE TÉCNICA:

Eng.º Civil: Alberto de Melo Rodrigues – CREA: 210.405.683-7

NATAL/RN
Dezembro / 2023



Foto 01 – Av. Naura Silva Dantas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim - RN



Foto 02 – Rua Caminho dos Navegantes – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim - RN



Figura 03 – Rua Caminho da Enseada – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 04 – Rua Caminho das Conchas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 05 – Rua Caminho das Dunas Dissipador 2 – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 06 – Rua Caminho das Falésias – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 07 – Rua Caminho das Lagoas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 08 – Rua Caminho das Matas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 09 – Rua Caminho das Minas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN

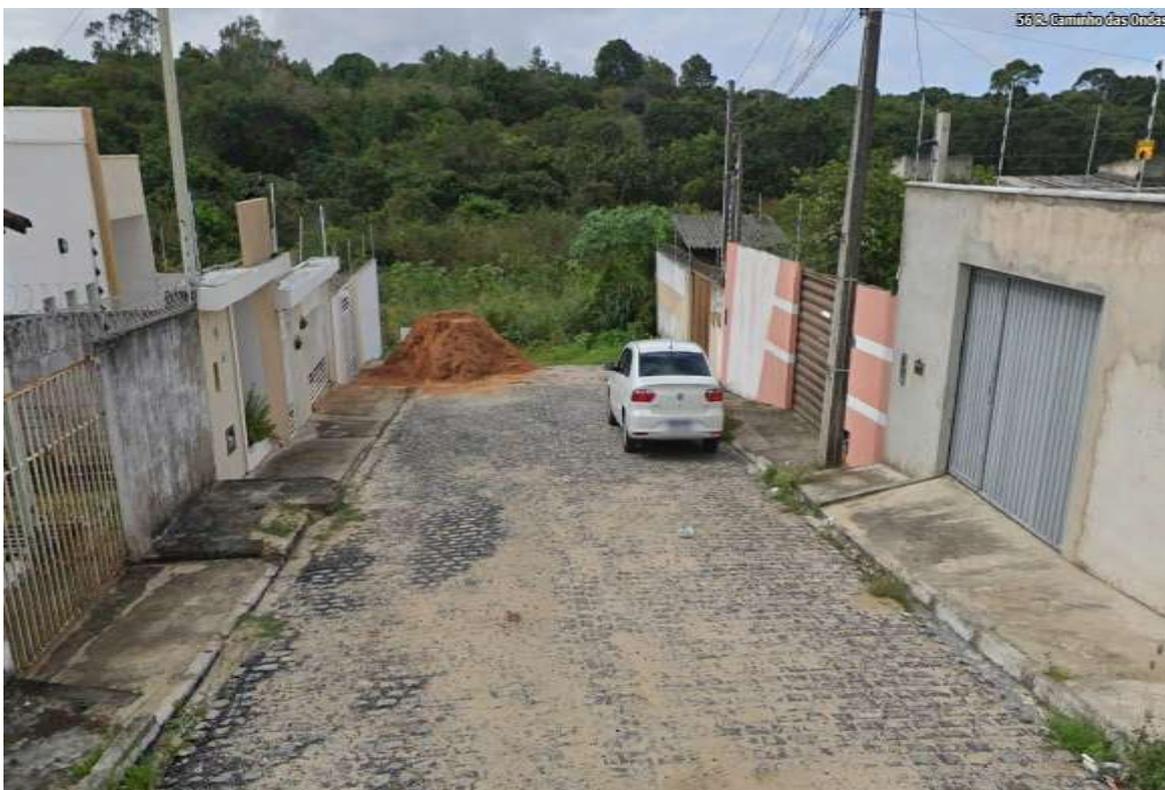


Figura 10 – Rua Caminho das Ondas – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 11 – Rua Caminho do Atlântico – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 12 – Rua Caminho do Cerrado – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 13 – Rua Caminho do Mato – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 14 – Rua Caminho do Pescador– Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 15 – Rua Caminho do Recheado– Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 16 – Rua Caminho do Sol – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 17 – Rua Caminho dos Arrecifes 1 – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 18 – Rua Caminho dos Arrecifes 2 – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 19 – Rua Caminho dos Buzios – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 20 – Rua Caminho dos Caqueiras – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 21 – Rua Caminho dos Corais 1 – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 22 – Rua Caminho dos Corais 2 – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



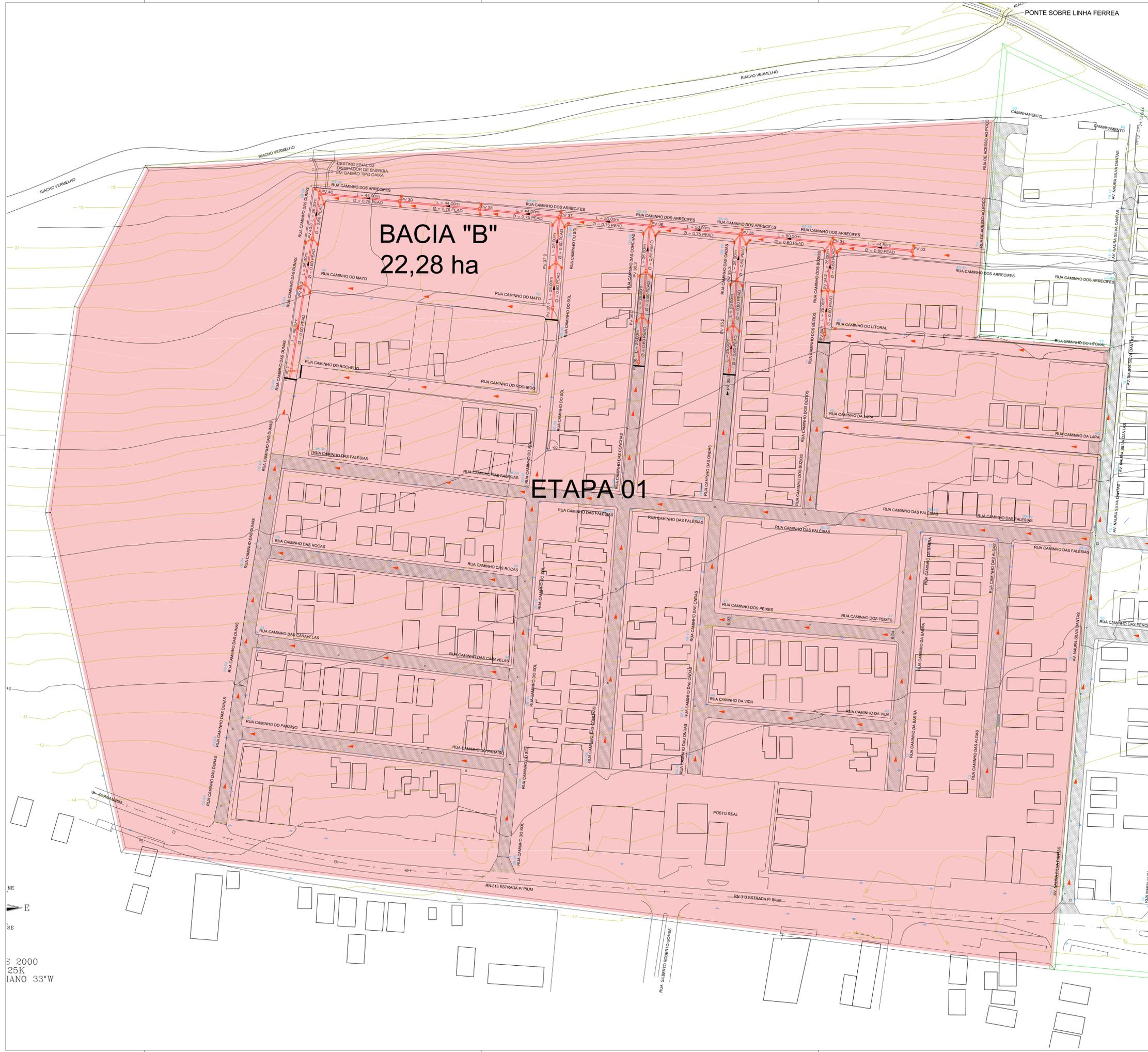
Figura 23 – Rua Caminho Verde – Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN



Figura 24– Rua poeta Kildemir Grilo– Loteamento Caminho do Atlântico – Cajupiranga – Parnamirim – RN

Alberto de Melo Rodrigues

L.R. Engenharia e Consultoria LTDA
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7



3 2000
25K
IANO 33°W

LEGENDA

- E COORDENADA ESTE
- N COORDENADA NORTE
- MARCO DE COORDENADAS
- POSTE EXISTENTE
- RODOVIA/ESTRADA/ACESSO
- REDE ELETRICA
- BACIA "A"
- BACIA "B"
- CURVA DE NIVEL MESTRA
- CURVA DE NIVEL INTERMEDIARIAS
- N° DA ORDEM DOS ORÇAMENTOS
- CURSO DE ÁGUA / HIDROGRAFIA
- RESIDENCIAS
- ÁREA DE CALÇADA
- ÁREA DE CALÇAMENTO
- RUA À SER PAVIMENTADA
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS

N° PRANCHA	RELAÇÃO DAS RUAS
01	03-04 RUA CAMINHO DAS DUNAS
02	05-06 RUA CAMINHO DO SOL
03	07-08 RUA CAMINHO DAS CONCHAS
04	09-10 RUA CAMINHO DAS ONDAS
05	11 RUA CAMINHO DOS BUZIOS
06	41 RUA CAMINHO DO ROCHEDO
07	42 RUA CAMINHO DO MATO
08	43-45 RUA CAMINHO DOS ARRECIFES
09	48 RUA CAMINHO DA LAPA
10	49 RUA CAMINHO DO LITORAL

ETAPA 01

PROPRIETÁRIO :
PREFEITURA MUNICIPAL DA PARNAMIRIM

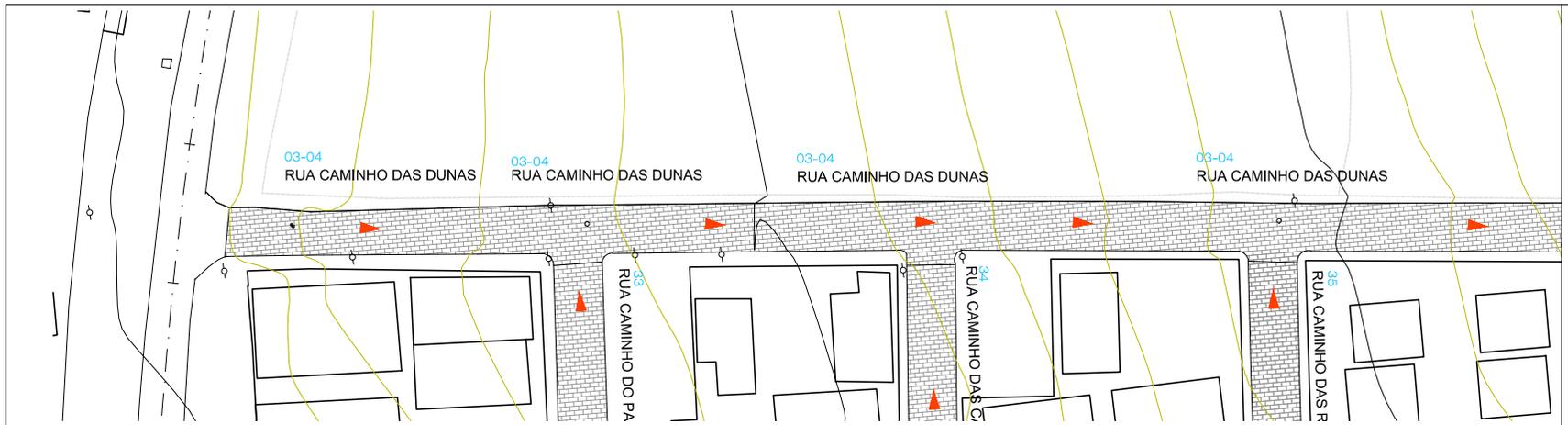
AUTOR DO PROJETO :
ENGENHEIRO: ALBERTO DE MELO RODRIGUES
CREA 210.405.683-7

RESP. P/ EXECUÇÃO :

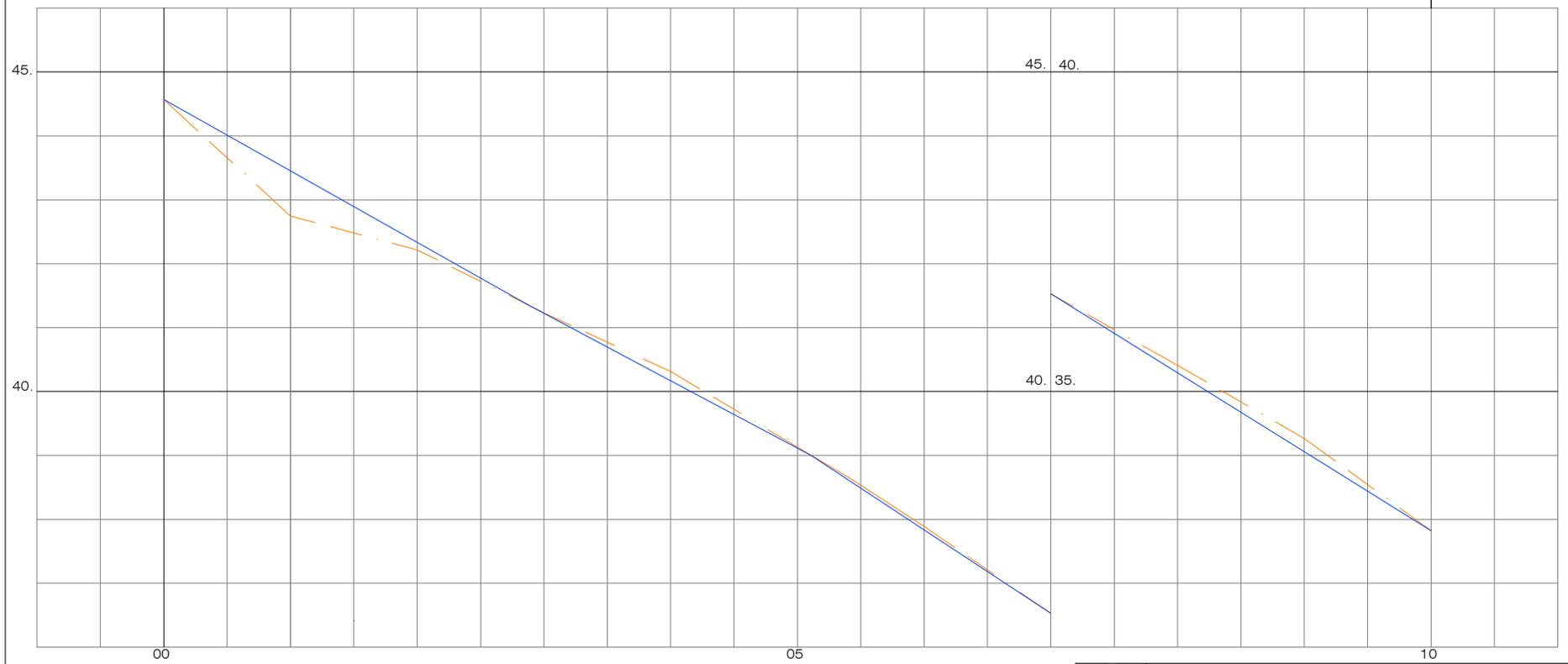
REVISÃO N° 0	11/03/2024	EMISSION INICIAL
CONTRATADA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENO ALBERTO DE MELO RODRIGUES CREA 210.405.683-7	DESENHO: JULIANA MARIA DE FARIAS RIBEIRO CAU 0041635239	
<p>PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS E SANEAMENTO</p> <p>RUA TEN PEDRO RUFINO DOS SANTOS, 742-MONTE CASTELO-PARNAMIRIM/RN CEP 59.150-000/PHONE:(084)3645 5654</p>		
<p>PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS COM ESTUDO HIDROLÓGICO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO, DO LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO BAIRRO DE CAJUPIRANGA - PARNAMIRIM - RN OBJETO DO CONTRATO N° 16-2023/SEMOP PLANTA DAS BACIAS - ETAPA 01</p>		
ESCALA: 1:1.000	ARQUIVO N° 01 - 66 Planta Baixa das bacias - Etapa 01.dwg	PRANCHA: 01/66
DATA: MARÇO/2024	ACOMPANHAMENTO DA OBRA	

É proibido na forma da lei N° 5988 artigo 184 do código penal a reprodução total ou parcial deste desenho sem a prévia autorização dos autores - AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2016

Z:\DADOS\ENGENHARIA\PROJETOS\DRENAGEM\PARANMIRIM\PARANMIRIM CREDENCIAMENTO 01 2023\CAJUPIRANGA\PRANCHAS\DRENAGEM\DWG\01 - 66 Planta Baixa das bacias - Etapa 01



CORTE A A



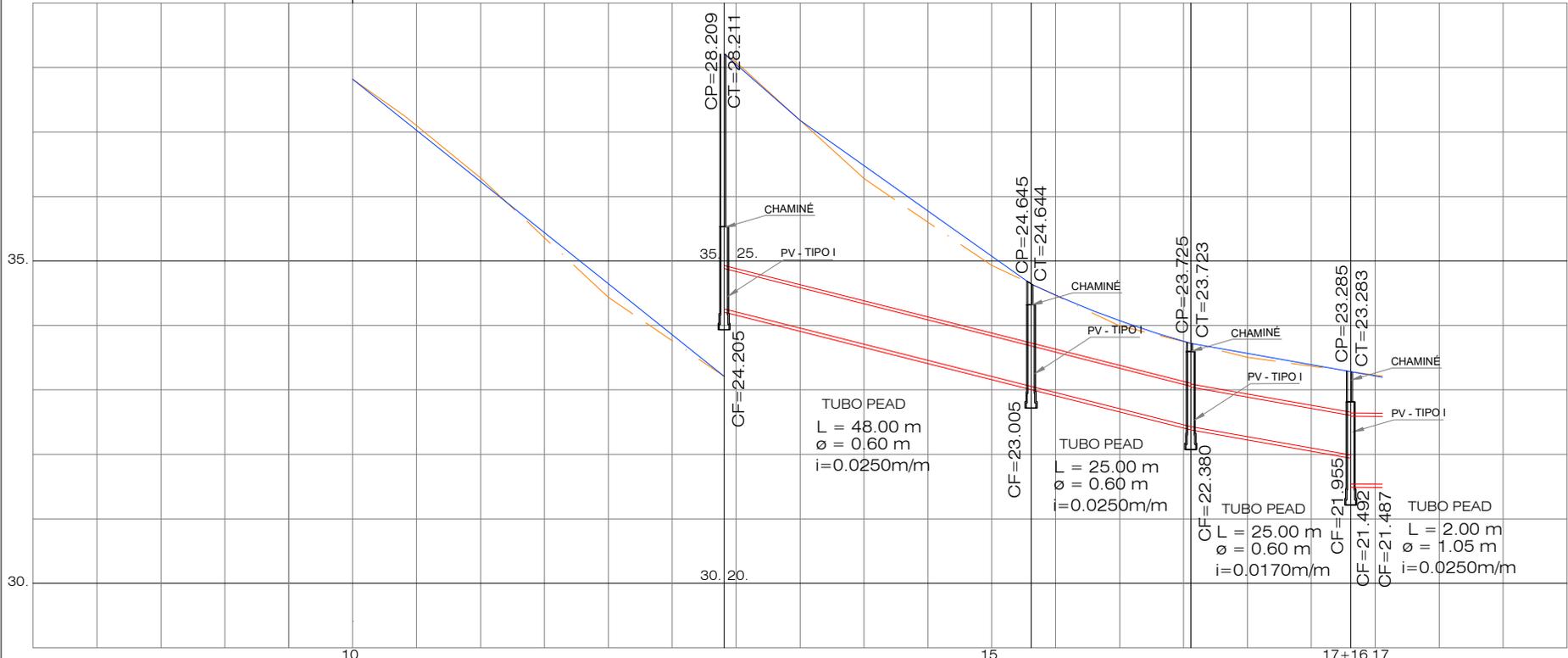
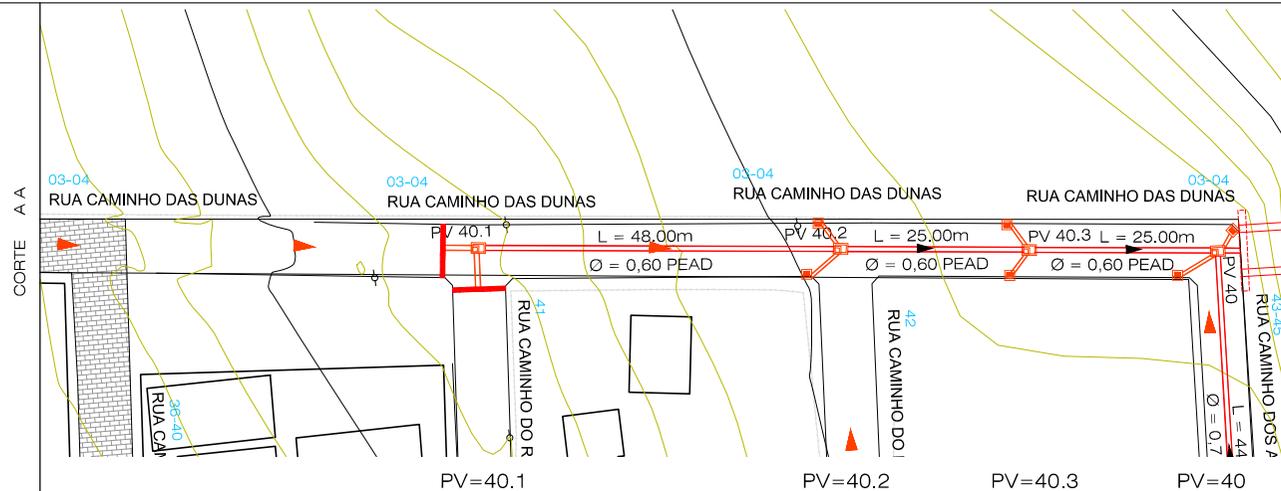
ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

- CONVENÇÕES**
- POÇO DE VISITA
 - BOCA DE LOBO
 - GALERIA
 - SENTIDO DAS ÁGUAS
 - COTA DE TERRENO
 - COTA DE PROJETO
 - COTA DO FUNDO DA GALERIA
-
- CT
 - CP
 - CF

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM	
PROPRIETÁRIO	RUA CAMINHO DAS DUNAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA		PRANCHA 03
LOCAL	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO		DIGITALIZAÇÃO ROBERTO
PROJETO			66



ESCALAS:
HORIZONTAL: 1/1000
VERTICAL: 1/100

CONVENÇÕES

- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO
- GALERIA
- SENTIDO DAS ÁGUAS
- COTA DE TERRENO
- COTA DE PROJETO
- COTA DO FUNDO DA GALERIA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues
Alberto de Melo Rodrigues
CREA 210.405.683-7

ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		PROPRIETÁRIO	
PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM		PRANCHA	
LOCAL	RUA CAMINHO DAS DUNAS BAIRRO DE CAJUPIRANGA	DATA	NOV./2023
PROJETO	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	ROBERTO
			04
			66



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

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20240681013

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALBERTO DE MELO RODRIGUES

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **2104056837**

Registro: **883D RN RN**

Empresa contratada: **L R ENGENHARIA E CONSULTORIA EIRELI**

Registro : **0000026294-RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE PARNAMIRIM**

CPF/CNPJ: **08.170.862/0001-74**

AVENIDA CASTOR VIEIRA RÉGIS

Nº: **500**

Complemento:

Bairro: **COHABINAL**

Cidade: **PARNAMIRIM**

UF: **RN**

CEP: **59140670**

Contrato: **16/2023/SEMOP**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 357.716,84**

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

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIÇÃO DIVERSAS RUAS NO BAIRRO MONTE CASTELO, CAJUPIRANGA E PARQUE DAS ORQUÍDEAS

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **MONTE CASTELO, CAJUPIRANGA E PARQUE DAS ORQUÍDEAS**

Cidade: **NATAL**

UF: **RN**

CEP: **59000000**

Data de Início: **18/12/2023**

Previsão de término: **18/04/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICIPIO DE PARNAMIRIM**

CPF/CNPJ: **08.170.862/0001-74**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	3,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.5 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DOMÉSTICOS	2,00	un
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1,00	un
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.6 - GALERIA	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	3,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.6 - GALERIA	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.5 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DOMÉSTICOS	2,00	un

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

5. Observações

PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS COM ESTUDO HIDROLÓGICO, GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS PAVIMENTAÇÃO E

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-rn.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 16Y96

Impresso em: 07/03/2024 às 08:24:24 por:

www.crea-rn.org.br

crearn@crea-rn.org.br

Tel: (84) 4006-7200

Fax: (84) 4006-7201





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

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20240681013

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

ORÇAMENTO DO BAIRRO MONTE CASTELO, PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS COM ESTUDO HIDROLÓGICO, GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, PAVIMENTAÇÃO, RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO E ORÇAMENTO DO LOTEAMENTO CAMINHO DO ATLÂNTICO NO BAIRRO CAJUPIRANGA E PROJETO DE RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO COM ESTAÇÃO ELEVATORIA COM PROJETOS DE ESTRUTURA, ADUTORA, ORÇAMENTO DO CONJUNTO PARQUE DAS ORQUÍDEAS, PARNAMIRIM / RN - PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO CONTRATO 16/2023/SEMOP

6. Declarações

- Declaro que as atividades sob responsabilidade deste profissional, registradas nesta ART, estão de acordo e se restringem as minhas atribuições.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

ALBERTO DE MELO
RODRIGUES:13905074400

Assinado de forma digital por ALBERTO DE MELO RODRIGUES:13905074400
 Dados: 2024.03.07 08:28:22 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ALBERTO DE MELO RODRIGUES - CPF: 139.050.744-00

_____, _____ de _____ de _____

Local

data

MUNICIPIO DE PARNAMIRIM - CNPJ: 08.170.862/0001-74

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 262,55** Registrada em: **07/03/2024** Valor pago: **R\$ 262,55** Nosso Número: **8204990157**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-rn.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 16Y96
 Impresso em: 07/03/2024 às 08:24:24 por:

