

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Projeto Básico Para Reabilitação de Trechos do
Coletor das Sub-Bacias do Cocó G1, G2.2, G5, G6 e G7

VOLUME I
Relatório Geral e Peças Gráficas

Cagece

DEZEMBRO/2021



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto Básico Para Reabilitação de Trechos do Coletor das Sub-Bacias do Cocó G1, G2.2, G5, G6 e G7

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng. Raul Marchesi de Camargo Neves

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng. Antônio Agnaldo Mendes Araújo

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Engenheiro Projetista

Eng. Raul Marchesi de Camargo Neves

Desenhos

Kaio Bevilaqua Carneiro

Edição

Rafaela da Costa Viana

Arquivo Técnico

Patrícia dos Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se ao **Projeto de Melhoria para Reabilitação de Trechos do Coletor Tronco das sub-bacias do Cocó G1, G2.2, G5, G6 e G7**, em atendimento as demandas descritas no processo nº 0806.000051/2019-30.

O projeto prevê a aplicação do método não destrutivo, este método é uma opção para a execução de obras ligadas à instalação, reparação e reforma de tubos. É uma alternativa que se apresenta como uma solução rápida e de menor custo social, ambiental e econômico, causando mínima interferência no tráfego, no comércio e em outras atividades locais, pois elimina a necessidade de escavação.

O relatório constitui-se de volume único, assim organizado:

- **Volume I – Projeto Básico para Reabilitação de Trechos do Coletor Tronco das sub-bacias do Cocó G1, G2.2, G5, G6 e G7 – Relatório Geral e Peças Gráficas;**

Raul Marchesi
Engº. Raul M. C. Neves
Gerente de Projetos de Engenharia S/A
CAGECE

ÍNDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... | 9 |
| 2 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO | 11 |
| 2.1 | DADOS GERAIS DE FORTALEZA..... | 11 |
| 2.1.1 | Localização | 11 |
| 2.1.2 | Clima..... | 12 |
| 2.1.3 | Acesso | 13 |
| 2.1.4 | Topografia, Hidrologia e Geologia | 14 |
| 2.1.5 | Características Urbanas..... | 18 |
| 2.1.6 | Condições Sanitárias..... | 20 |
| 3 | DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE..... | 24 |
| 3.1 | DIAGNÓSTICO DA LINHA 1 - CTEG..... | 25 |
| 3.2 | DIAGNÓSTICO DA LIHA 2 - CTEG..... | 25 |
| 4 | ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA..... | 28 |
| 4.1 | ESTIMATIVA POPULACIONAL | 28 |
| 4.2 | VAZÕES DE PROJETO..... | 28 |
| 4.3 | CONSIDERAÇÕES DE PROJETO | 29 |
| 4.3.1 | Coletor Tronco | 29 |
| 5 | PROJETO DE REABILITAÇÃO | 31 |
| 5.1 | SERVIÇOS | 31 |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 5.2 | COLETOR TRONCO - CTEG | 31 |
| 5.3 | METODOLOGIA | 31 |
| 5.4 | MATERIAIS..... | 32 |
| 5.5 | REPARO PONTUAL (SPOT REPAIR) | 32 |
| 5.6 | DISPOSIÇÕES GERAIS..... | 33 |
| 6 | ART | 35 |
| 7 | PEÇAS GRÁFICAS | 37 |
| 7.1 | RELAÇÃO DE PLANTAS | 37 |



Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA

Informações do Projeto:

| | | |
|---|-----------------------|--------------------------------------|
| Projeto | | |
| PROJETO BÁSICO PARA REABILITAÇÃO DE TRECHOS DO COLETOR DAS SUB-BACIAS DO COCÓ G1, G2.2, G5, G6 E G7 | | |
| Projetista | | Programa |
| RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES CREA | | BNB2 |
| Município | Sub-bacia | Data de elaboração do Projeto |
| FORTALEZA | G1, G2.2, G5, G6 E G7 | DEZEMBRO/2021 |

Dados da População

| Método de Estimativa Populacional | Taxa de Crescimento | Alcance do Projeto | Ano de Início | População Inicial de Projeto | Ano Final | População Final de Projeto |
|-----------------------------------|--|--------------------|---------------|------------------------------|-----------|----------------------------|
| - | - | 20anos | 2017 | 208.186 | 2037 | 227.462 |
| - | As estimativas populacionais foram determinadas a partir dos dados apresentados no Plano de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza de 2007. A população inicial e final do projeto é o somatório das populações de cada bacia, partindo da definição da área dos bairros contribuintes de cada bacia, aplicando-se à estas as densidades demográficas para os anos 2017 e 2037. | | | | | |

População

| Bacia | População | População Atendida (hab) | Atendimento (%) |
|-------|-----------|--------------------------|-----------------|
| | 2017 | | |
| G-1 | 29.110 | 29.110 | 100 |
| G-2.2 | 2.852 | 2.852 | 100 |
| G-5 | 44.507 | 44.507 | 100 |
| G-6 | 76.540 | 76.540 | 100 |
| G-7 | 55.177 | 55.177 | 100 |
| Total | 208.186 | 208.186 | 100 |

| Bacia | População | População Atendida (hab) | Atendimento (%) |
|-------|-----------|--------------------------|-----------------|
| | 2037 | | |
| G-1 | 34.144 | 34.144 | 100 |
| G-2.2 | 3.883 | 3.883 | 100 |
| G-5 | 47.734 | 47.734 | 100 |
| G-6 | 79.567 | 79.567 | 100 |
| G-7 | 62.134 | 62.134 | 100 |
| Total | 227.462 | 227.462 | 100 |

Vazões de Projeto

| ANO | VAZÃO (L/s) | | | VAZÃO (m³/h) | | |
|------|-------------|--------|--------|--------------|----------|----------|
| | Mínima | Média | Máxima | Mínima | Média | Máxima |
| 2017 | 195,30 | 442,96 | 755,44 | 703,06 | 1.594,67 | 2.719,57 |
| 2037 | 201,90 | 456,18 | 779,23 | 726,86 | 1.642,25 | 2.805,22 |

Coletor de Esgoto

| Trecho | Diâmetro | Extensão (m) | Material | Total |
|-----------------------|----------|--------------|----------|-----------------|
| 01 | 500 | 314,42 | CIPP | 314,42 |
| 02 | 600 | 49,91 | CIPP | 49,91 |
| 03 | 600 | 292,86 | CIPP | 292,86 |
| 04 | 600 | 562,64 | CIPP | 562,64 |
| 05 | 700 | 79,76 | CIPP | 79,76 |
| 06 | 600 | 673,79 | CIPP | 673,79 |
| 07 | 500 | 233,92 | CIPP | 233,92 |
| Total CIPP (m) | | | | 2.207,30 |

Raul Marchesi
 Engº. Raul M. C. Neves
 Gerente de Projetos de Engenharia CIVIL
 CAGECE



Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Fortaleza está dividida em três grandes bacias hidrográficas: bacia hidrográfica da Vertente Marítima, bacia hidrográfica da vertente do Rio Cocó e a bacia hidrográfica da vertente dos Rios Siqueira/Maranguapinho.

A área de projeto está inserida na bacia hidrográfica da vertente do Rio Cocó que compreende as áreas dos municípios de Fortaleza e Pacatuba. Os principais eixos drenantes são: os Rios Cocó e Coaçu, compreende as seguintes sub-bacias: G-1, G-2.1, G-2.2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CD-1, CD-2, CD-3, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5 e M6.

As sub-bacias G-1, G-2.1, G-2.2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, CE-1, CE-2, CE-3, foram implantadas pelo Programa SANEFOR. Estas 11(onze) sub-bacias já constam com sistema de esgotamento sanitário em 100% de suas áreas. Os efluentes coletados são transportados para o Sistema de Disposição Oceânica (SDOES).

Para este grupo de sub-bacias é necessária uma intervenção, de caráter imediato, para solucionar o problema de deterioração do Coletor-tranco da Av. Eduardo Girão, que transporta por gravidade os efluentes coletados das sub-bacias G-1, parte G-2.2, G-5, G-6, G-7 com destino a Estação Elevatória Reversora do Cocó.

A tubulação existente em concreto armado, foi implantada na década de 90, compreende a av. Eduardo Girão, rua Pe. Cícero e rua Quintino Cunha, com diâmetros variando de 500mm a 700mm.

A elaboração do Projeto de Reabilitação do Coletor tem os seguintes objetivos: recuperar a integridade estrutural, melhorar o desempenho hidráulico e sanitário e prolongar a vida útil da rede atualmente em operação. Esta unidade vem apresentando fadiga e colapso do concreto armado, ocasionando várias fugas ao longo de sua extensão. A intervenção proposta instituirá novo horizonte de projeto por mais 70 anos.

Neste projeto serão recuperados os trechos indicados pela Unidade Negócio Metropolitana Norte (UN-MTN), visto que vários trechos do coletor já foram substituídos.



Caracterização da Área de Projeto

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 Dados Gerais de Fortaleza

2.1.1 Localização

Fortaleza, Capital do Estado do Ceará, localiza-se na região nordeste do Brasil, a 3°43'02" de latitude sul e 38°32'35" de longitude oeste de Greenwich, distando em linha reta 1.685Km da Capital do País. A Figura 1.2 a seguir mostra o mapa de localização da cidade de Fortaleza dentro do contexto da região metropolitana.

Com uma área de 313,14km², o município limita-se ao norte e leste com o Oceano Atlântico, a oeste com o município de Caucaia e ao sul com os municípios de Maranguape, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio e Aquiraz, todos integrantes da RMF.

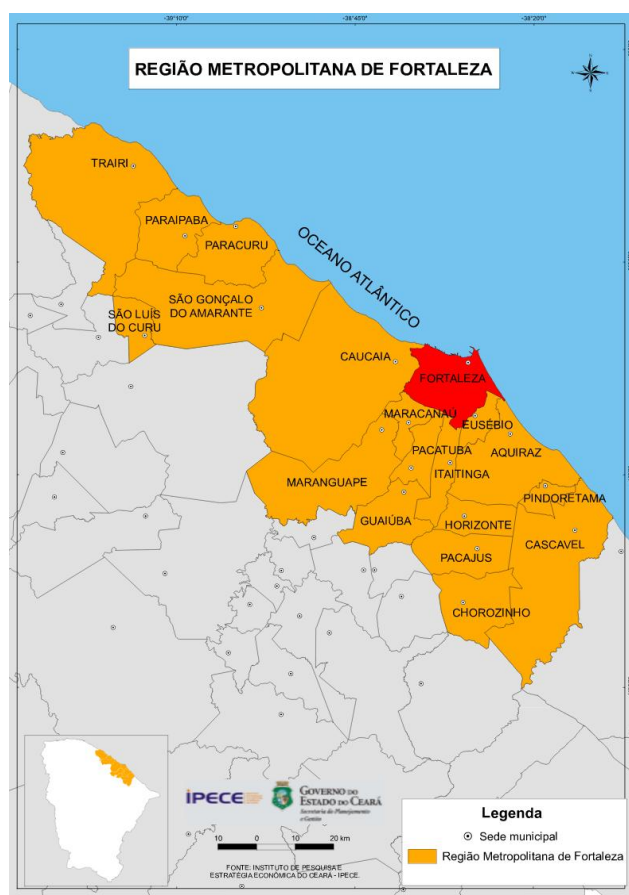


Figura 1.2 – Localização da Cidade de Fortaleza

2.1.2 Clima

A região em estudo está integralmente contida na zona de domínio do clima do tipo AW, da classificação de W. Köppen, tropical úmido com chuvas de verão e precipitações máximas no outono.

Em síntese, a região apresenta os seguintes indicadores na caracterização climática:

- Pluviosidade média anual 1.338mm;
- Temperatura do ar:
 - Média das máximas 30,6°C;
 - Média das mínimas 24,0°C;
 - Média anual 26,9°C;
 - Máxima absoluta 33,0°C;
 - Mínima absoluta 21,0°C;
- Umidade relativa média anual 79%;
- Evaporação total anual 1.825mm;
- Insolação total anual 2.985 horas;
- Pressão atmosférica 1.008,6 mb
- Velocidade média anual dos ventos 2,7 m/s;
- Direção predominante dos ventos Sudeste

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente, a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril ou o de março/maio, respondendo por 65,0 a 70,0% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice supera 90,0%.

2.1.3 Acesso

2.1.3.1 Rodovias

As principais rodovias que ligam Fortaleza a outros centros urbanos do país são as seguintes:

- BR-222 que liga Fortaleza a Marabá-PA (2.225 Km);
- BR-020 liga Fortaleza a Brasília-DF (2.059 Km);
- BR-116 que liga Fortaleza à Cidade de Jaguarão-RS (Fronteira com Uruguai) com uma distância de 4.587 Km, passando por Rio de Janeiro;
- BR-304 que liga Fortaleza a Natal.

A Figura 1.3 a seguir mostra o mapa rodoviário do estado com destaque para as principais rodovias, que interligam Fortaleza às demais capitais do Nordeste.



Figura 1.3 – Rodovias Federais

2.1.4 Topografia, Hidrologia e Geologia

2.1.4.1 Topografia

O município de Fortaleza tem como principal unidade geomorfológica a planície fluvio-marinha, área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, geralmente sujeita a inundações periódicas.

A topografia da área urbana apresenta poucos pontos notáveis, com cotas oscilando entre 20 e 30m. Destacam-se as dunas da Praia do Futuro e do bairro do Pirambu. O ponto mais elevado está situado no serrote Ancuri a 119m acima do nível do mar. Sua declividade máxima oscila em torno de 5% na maior parte do seu território, causando uma declividade média em torno de 1,5%. Mais para o sul, sobre as paleodunas recortadas pela drenagem, em áreas já densamente ocupadas, as cotas variam entre 8,0 e 29,5m.

Esta superfície aplainada com altitudes inferiores a 40m corresponde aos tabuleiros pré-litorâneos e a planície litorânea, onde há ocorrência de rochas sedimentares do grupo barreiras e os terrenos do quaternário representados pelas praias, dunas e planícies aluviais.

Observa-se ao sul, onde há ocorrência de terrenos cristalinos, uma gradativa alteração da paisagem, o que é representado com declividades mais acentuadas através das serras de Maranguape e Aratanha e diversos serrotes existentes na área.

Embora as citadas elevações cheguem a atingir mais de 800m de altitude, as mesmas mostram-se praticamente pontuais, tendo em vista que na área como um todo, predomina terrenos cuja altitude é inferior a 80m, com declividade média próxima a 5%.

2.1.4.2 Hidrologia

2.1.4.2.1 - Recursos hídricos superficiais

Tendo em vista que o núcleo urbano de Fortaleza é interceptado pelas bacias hidrográficas dos rios Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape, além das faixas FLED (Faixa Litorânea de Escoamento Difuso), será apresentado a seguir uma breve descrição da fisiografia destas duas bacias.

a) Bacia do Rio Cocó / Coaçu - caracterização geral

A Bacia do Rio Cocó ocupa uma área de 517,2km², onde 195,7 correspondem a sub-bacia do Rio Coaçu. A área citada está inserida em quatro municípios conforme descrito a seguir:

Área de Abrangência – Bacia do Rio Cocó

| Município | Área | % |
|-------------------|------------------------------|---------------|
| Fortaleza | 215,90 km ² | 41,70 |
| Aquiraz | 76,30 km ² | 14,80 |
| Maranguape | 55,40 km ² | 10,70 |
| Pacatuba | 169,60 km ² | 32,80 |
| Área Total | 517,20 km² | 100,00 |

O divisor da bacia tem extensão total de 110km. A extensão do Rio Cocó é de 45,00km. O perímetro da sub-bacia do Coaçu é de 71,20km, tendo este afluente à extensão de 33,60km.

O rio Cocó drena uma área de 321km², se desenvolvendo no sentido sul/norte por longo trecho de seu percurso, formando em direção a foz uma acentuada curva de sudoeste para leste. Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bastante próximo do litoral, fazendo que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes.

Do ponto de vista da produção de deflúvios, de acordo com o Plano Diretor de Drenagem de Fortaleza, a citada bacia pode ser dividida em 3 sub-bacias:

- Parte Superior, controlada pelo Açude Gavião, cuja área é de 91,36km²;
- Área situada à jusante do açude referido drenado pelo rio Cocó e também área drenada pelo riacho Lameirão, cuja confluência com o rio Cocó se faz dentro do município de Fortaleza, totalizando 230,20km²;
- Área da Bacia do Coaçu, que representa 195,70km².

O relevo da área em foco é menos acentuado do que aquele da Bacia do Ceará e do Maranguape. Área significativa da parte média, bem como toda parte inferior da bacia, situam-se em cotas inferiores a 40m.

A sub-bacia correspondente ao Açude Gavião é a que apresenta maior potencialidade de picos elevados de enchentes. Quanto aos demais, em função de suas características de forma, as possibilidades de ocorrência de tal fenômeno, são bem mais reduzidas.

O Plano Diretor de Drenagem – PDD define como zonas a merecer tratamento especial, aquelas situadas à margem do rio Cocó, no seu trecho terminal, a jusante da BR-116, limitada pela cota 5.

Após adentrar o território da Cidade de Fortaleza, o rio Cocó tem sua mata ciliar substituída

por áreas urbanizadas, podendo ser observado ao longo do seu percurso apenas pequenas manchas esparsas bastante degradadas. A mata ciliar do rio Coaçu, por sua vez, apresenta ao longo do seu traçado o predomínio de vegetação de porte arbóreo.

b) Bacia dos Rios Ceará e Maranguapinho - caracterização geral

Estes dois rios drenam uma área de 789,0km² totalmente contida na RMF, mais especificamente nos municípios de Fortaleza (96,5km²), Caucaia (495,3km²) e Maranguape (198,3km²). Observar que a área drenante situada no município da capital corresponde somente a 12% da área total.

A bacia do Rio Maranguapinho/Siqueira drena uma área de 220,5km², sendo o perímetro de 100km e extensão do curso principal de 34km.

Do ponto de vista da drenagem urbana de Fortaleza, ao Rio Maranguape cabe parcela mais significativa, uma vez que seu baixo curso se desenvolve na área urbana da capital cearense.

Com uma configuração espacial retangular a bacia do rio Ceará drena uma área de 555,9km², se desenvolvendo no sentido sudoeste-norte ao longo de 52,5km.

A exemplo do que ocorre com o Sistema Cocó/Coaçu, o rio Maranguape, único tributário de nível significativo na bacia, une-se ao rio principal apenas próximo à sua foz, não exercendo muita influência sobre a fluviometria da bacia como um todo, comportando-se como uma bacia independente.

O Rio Maranguape, tem a cobertura vegetal de suas nascentes preservada, sendo composta por vegetação de porte arbóreo. Ao longo do seu traçado a mata ciliar apresenta alternância do predomínio de vegetação de porte arbóreo e arbustivo, situação que se altera após o rio adentrar a Cidade de Fortaleza. A partir deste ponto sua mata ciliar já praticamente erradicada, foi substituída por áreas urbanizadas, ocorrendo apenas em pequenas manchas bastante dispersas.

Composto por cursos d'água de caráter intermitente, que fluem somente durante a época das chuvas, o Sistema Ceará/Maranguape apresenta fluviometria perene apenas no trecho do rio Ceará que sofre a penetração das marés, formando um estuário composto por 639ha de vegetação de mangue. Ocorrem na região de baixo curso inúmeras lagoas, com destaque para as lagoas da Parangaba e do Porangabuçu, ambas situadas na malha urbana de Fortaleza.

O nível de açudagem do Sistema Ceará/Maranguape pode ser considerado pouco representativo, sendo composto apenas por reservatórios de pequeno e médio porte, não contando com açudes que permitam a perenização dos seus cursos d'água. O volume d'água armazenado em açudes interanuais perfaz 2,6 milhões de m³. O referido sistema conta com um reservatório com implantação proposta no programa de açudagem, o açude Ceará (25,0hm³), situado no município de Caucaia.

2.1.4.2.2 - Recursos hídricos subterrâneos

Os recursos de água subterrânea existentes no território do município de Fortaleza estão representados pelos aquíferos sedimentares Aluvial, Barreiras e Dunas. As Aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes. Funcionam como exutórios a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aquífero são drenadas no período de estiagem.

O potencial hidrogeológico explorável deste aquífero, na área em apreço, é considerado muito elevado a elevado. Quanto à qualidade das águas, as Aluviões apresentam águas de boa potabilidade, com resíduo seco, quase sempre, inferior a 500mg/l. Entretanto a intervenção marinha se faz sentir de forma notável, fazendo com que o bombeamento de poços nas Aluviões, geralmente causem salinização das águas subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo. Apresentam boa permeabilidade e boa capacidade de armazenamento (porosidade), além de nível estático pouco profundo, o que reflete riscos médios a elevados de vulnerabilidade a poluição.

2.1.4.3 Geologia

Em termo geológico, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) é composta por dois domínios litológicos assim definidos, as coberturas sedimentares cenozóicas representadas pelo Grupo Barreiras, coberturas Colúvio-eluviais, Aluviões, Dunas Móveis, Paleodunas e depósitos de praia, e as rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino. Estas últimas representadas, principalmente, pelos Complexos Gnaíssico-migmático e Granitóide-migmático, além de rochas plutônicas granulares e corpos vulcânicos alcalinos.

2.1.5 Características Urbanas

2.1.5.1 Dados Populacionais

A Região Metropolitana de Fortaleza é constituída por 13 municípios, onde a população urbana residente no ano 2010 (IBGE) era de 2.587.310 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 49% da população urbana total do Estado.

As populações dos municípios brasileiros experimentaram, de modo mais ou menos intenso, de acordo com a localização regional, a redução do ritmo de crescimento nas últimas décadas. O efeito acumulado no tempo e no espaço dessas evidências, que se associa ao declínio da fecundidade e ao aumento da emigração de brasileiros, tem afetado o crescimento demográfico do país, cuja taxa no período 1991-2000 não ultrapassou 1,63% ao ano.

A taxa de crescimento total de 2,1% a.a. do município de Fortaleza, no mesmo período, deixa-a em posição superior às médias brasileira e Cearense (o Estado do Ceará cresceu a taxa anual de 1,73%).

É evidente que um crescimento populacional a uma taxa relativamente baixa tende a ser sustentada no longo prazo, conforme atestam os resultados da projeção. A atração de população rural do município praticamente se esgotou, embora haja indicações de leve incremento da imigração para o município, indicado pela taxa líquida de migração positiva no quinquênio 1995/2000.

Ainda assim, o ritmo de crescimento da população total do município entre 2000 e 2030 afigura-se acima da média brasileira, de acordo com os dados agregados da projeção constantes do **Quadro 1.1**. A taxa média de crescimento anual durante todo o período coberto pela projeção, ou seja, entre 2000 e 2030, situar-se-á em torno de 1,35%, enquanto a taxa média de crescimento nesse mesmo período para o país como um todo, segundo o IBGE (2004), será de 1,1%.

Em face da herança dos últimos decênios e da própria inércia demográfica que perpassa a estrutura etária de Fortaleza, somente a partir de 2010 o ritmo de crescimento passaria de fato a declinar. Se pensada em intervalos quinquenais, a taxa de crescimento geométrico entre 2000 e 2005 situa-se em 1,83% ao ano, permanecendo constante entre 2005 e 2010, para atingir 1,53% a.a., entre 2010 e 2015, e 1,14% a.a., entre 2015 e 2020, até alcançar, finalmente, 1,35% a.a. ano, entre 2025 e 2030.

Quadro 1.1 - Taxas Médias Anuais dos Quinquênios e Projeção da População do Município de Fortaleza, entre 2005 e 2030, por Sexo e Situação Domiciliar

| Anos | Discriminação | População Residente | | | Taxas de Crescimento Anuais (%) |
|------|---------------|---------------------|-------|-----------|---------------------------------|
| | | Urbano | Rural | Total | Total |
| 2000 | Homens | 1 002 236 | 0 | 1 002 236 | |
| | Mulheres | 1 139 166 | 0 | 1 139 166 | |
| | Total | 2 141 402 | 0 | 2 141 402 | |
| 2005 | Homens | 1 102 143 | 0 | 1 102 143 | 1,919 |
| | Mulheres | 1 242 530 | 0 | 1 242 530 | 1,752 |
| | Total | 2 344 673 | 0 | 2 344 673 | 1,830 |
| 2010 | Homens | 1 211 551 | 0 | 1 211 551 | 1,911 |
| | Mulheres | 1 356 031 | 0 | 1 356 031 | 1,764 |
| | Total | 2 567 583 | 0 | 2 567 583 | 1,833 |
| 2015 | Homens | 1 311 943 | 0 | 1 311 943 | 1,605 |
| | Mulheres | 1 458 329 | 0 | 1 458 329 | 1,465 |
| | Total | 2 770 273 | 0 | 2 770 273 | 1,531 |
| 2020 | Homens | 1 403 704 | 0 | 1 403 704 | 1,361 |
| | Mulheres | 1 551 781 | 0 | 1 551 781 | 1,250 |
| | Total | 2 955 485 | 0 | 2 955 485 | 1,303 |
| 2025 | Homens | 1 488 972 | 0 | 1 488 972 | 1,186 |
| | Mulheres | 1 639 208 | 0 | 1 639 208 | 1,102 |
| | Total | 3 128 180 | 0 | 3 128 180 | 1,142 |
| 2030 | Homens | 1 568 514 | 0 | 1 568 514 | 1,046 |
| | Mulheres | 1 776 793 | 0 | 1 776 793 | 1,625 |
| | Total | 3 345 308 | 0 | 3 345 308 | 1,351 |

Por fim, o **Quadro 1.2** mostra a evolução do total da população, por sexo, do distrito sede do município de Fortaleza, entre 2005 e 2030, bem como as taxas médias anuais dos quinquênios aos quais esse estudo se refere.

Quadro 1.2 - Taxas Médias Anuais dos Quinquênios e Projeção da População do Distrito Sede do Município de Fortaleza, entre 2005 e 2030, por sexo

| Anos | População Residente | | | Taxa Anual de Crescimento (%) | | |
|-------------|---------------------|----------|-----------|-------------------------------|----------|-------|
| | Homens | Mulheres | Total | Homens | Mulheres | Total |
| 2005 | 407 347 | 477 373 | 884 721 | | | |
| 2010 | 447 390 | 508 120 | 955 510 | 1,89 | 1,26 | 1,55 |
| 2015 | 483 206 | 531 456 | 1 014 662 | 1,55 | 0,90 | 1,21 |
| 2020 | 514 443 | 550 285 | 1 064 728 | 1,26 | 0,70 | 0,97 |
| 2025 | 540 439 | 565 248 | 1 105 686 | 0,99 | 0,54 | 0,76 |
| 2030 | 561 752 | 605 863 | 1 167 616 | 0,78 | 1,40 | 1,10 |

2.1.6 Condições Sanitárias

2.1.6.1 Considerações Iniciais

As condições ambientais atualmente vigentes na área do município de Fortaleza demonstram que a inter-relação entre o meio ambiente e as atividades antrópicas aí desenvolvidas vem se processando de forma inadequada, resultando na degradação dos recursos hídricos e de outros ecossistemas. Dentre os principais tensores de origem antrópica identificados, estão o lançamento de efluentes domésticos e industriais nos cursos d'água, deposição de resíduos em locais impróprios, aterramento de lagoas e manguezais, construção de salinas, desenvolvimento de atividades agrícolas com elevado uso de agrotóxicos, e exploração de materiais terrosos e arenosos em campos de dunas e várzeas.

As áreas mais críticas em termos de degradação ambiental estão localizadas nas bacias dos rios Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu, tendo como causas principais a elevada concentração populacional em torno da capital, sobrecarregando a sua infra-estrutura de saneamento básico, e a presença de aproximadamente 70% do parque industrial do estado nos municípios de Fortaleza e Maracanaú.

Na Bacia da Vertente Marítima aparece com maior significância a contribuição dos esgotos domésticos e da deposição de lixo em locais inadequados, provocando a poluição dos recursos hídricos.

Em relação à receptividade dos aquíferos subterrâneos à poluição, pode-se classificar as unidades hidrogeológicas das Bacias de Fortaleza da seguinte forma: o altíssimo risco de poluição a que o aquífero Dunas está submetido, é motivado pelas suas características físicas (alta permeabilidade) e hidráulicas (nível freático raso).

2.1.6.2 Ocorrência de Doenças de Veiculação e/ou Origem Hídrica

Dentre as doenças de veiculação hídrica, a diarreia se destaca com maior número de casos notificados, tendo atingido, no ano de 1997, 58.332 casos em Fortaleza. Só no período de janeiro/fevereiro do ano 2000 foram notificados 16.625 casos, o que dá uma média de 277 casos/dia. A falta de estrutura de saneamento básico é apontada como a principal causa de incidência desta doença, que tem ocorrência intensificada, sobretudo no período de chuvas, quando as fontes de abastecimento humano ficam vulneráveis a contaminação.

Com relação às doenças de origem hídrica, merece destaque a dengue, doença bastante

comum e, ainda a malária e a filariose (elefantíase), doenças raras na região de Fortaleza, que, a exemplo da dengue, se propagam por insetos cujo habitat natural é a água.

A leptospirose, por sua vez, é uma doença infecciosa aguda, que caracteriza-se como endemia urbana, apresentando surtos anuais relacionados com a elevação da pluviosidade e às más condições de saneamento, que favorecem a proliferação do roedor, principal transmissor da leptospirose.

O Quadro 1.2 mostra a distribuição dos casos de doenças de veiculação e/ou origem hídrica registrados em Fortaleza, no período de 1997/01.

Quadro 1.2 – Doenças de Veiculação e/ou Origem Hídrica

| Doenças | Nº de Casos | | | | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Cólera | - | 10 | 1 | - | - |
| Dengue | - | 2.252 | 6.994 | 9.101 | 8.108 |
| Febre Tifóide | 1 | 1 | 4 | 2 | - |
| Hepatite Viral | 1.339 | 1.117 | 728 | 1.114 | 257 |
| Leptospirose | 37 | 35 | 29 | 32 | 23 |
| Filariose | - | - | - | 1 | - |
| Malária | - | - | - | 11 | - |
| Tracoma | - | - | - | 1 | - |

2.1.6.3 Indicadores de Saúde

Um importante parâmetro para avaliar a qualidade de vida de uma população diz respeito às suas condições de saúde. A Taxa de Mortalidade Infantil apresenta-se declinante no município de Fortaleza, saindo de um patamar de 23,95%, em 1999, para 16,57% no ano 2001.

A deficiência de condições sanitárias adequadas contribuiu, em 1997, para a ocorrência de 737 óbitos causados por doenças infecciosas ou parasitárias. Nesse mesmo ano foram notificados 1.467 óbitos de crianças na faixa etária de 0 a 5 anos, destes óbitos, 85,8% correspondiam a menores de um ano de idade, tendo como principais causas das mortes a diarreia e a subnutrição.

O Quadro 1.3 mostra o número de óbitos de menores de 5 anos e a taxa de mortalidade infantil para o município de Fortaleza, no período de 1996/01.

Quadro 1.3 - Número de Óbitos de Menores de 5 Anos e Taxa de Mortalidade Infantil

| Anos | Óbitos Menores 5 Anos | Taxa Mortalidade Infantil (%) |
|-------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1996 | 1.810 | (...) |
| 1997 | 1.467 | (...) |
| 1998 | 1.500 | (...) |
| 1999 | 1.284 | 23,95 |
| 2000 | 910 | 20,20 |
| 2001 | (...) | 16,57 |

FONTE: SESA. (...) Não se tem informações para este período.

Raul Marchesi
Eng^o. Raul M. C. Neves
Gerente de Projetos de Engenharia GARDJ
CAGECE



Descrição do Sistema Existente

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O coletor tronco de esgoto do complexo Eduardo Girão, implantado na década de 90, compreende a Avenida Eduardo Girão, ruas Padre Cicero e Quintino Cunha, em Fortaleza, pertencente a bacia de esgotamento sanitário da vertente marítima. Encaminhado para a Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Reversora do Cocó e posteriormente à EEE Pajeú, cujo destino final é a Estação de Pré-condicionamento de Esgoto – EPC - da Cagece, localizada na Av. Presidente Castelo Branco. Os coletores são de concreto armado e estão assentados a uma profundidade que varia de 2,5 m a 5,5 m, diâmetros variando de 500 mm a 1000 mm e extensão total de mais de 5,0 km. Sendo responsável pela coleta e transporte de esgoto de 59.331 imóveis, com aproximadamente 237.324 habitantes.

Além das tubulações já possuírem quase 30 anos, já no limite de sua vida útil de projeto (por se tratar de manilhas de concreto armado), o regime de escoamento variável, de meia seção a seção plena, e as temperaturas médias elevadas, favorecem a formação de gases provenientes do esgoto, o que compromete a vida útil do concreto armado tornando o coletor vulnerável a rompimentos nos trechos mais fragilizados. Notadamente no primeiro semestre do ano, quando acontecem as chuvas mais intensas, que são lançadas no SES de forma indevida. Neste cenário, as duas linhas do coletor apresentam uma média anual de 72 rompimentos, acompanhados de afundamentos de pavimentação (fugas) que resultam em despesas na ordem de R\$ 864.000,00 por ano. Além de custos referentes às autuações das agências reguladoras e de fiscalização, entre demandas em análises e em processo de pagamento, que, até a presente data, somam aproximadamente o valor de R\$ 481.789,29

Esses rompimentos das tubulações que ocasionam afundamentos da pavimentação e recalques dos poços de visita, também poderão acarretar acidentes com veículos, transtornos à população e ao trânsito local, visto que se trata de uma via com intenso tráfego, inclusive de veículos de grande porte. Além disso, ocorre aumento nos índices de reclamação e insatisfação dos clientes que afetam negativamente a imagem da Companhia perante os veículos de comunicação, mídias sociais e que poderão gerar demandas de processos judiciais com cobranças de danos morais e materiais. Ademais, ambas as linhas coletoras de esgoto, correm paralelamente a canais que deságuam no canal de drenagem da Av. Eduardo Girão, que desemboca na área do Lagamar, dentro da área de influência da bacia do Parque Ecológico do Cocó. Podendo acarretar em impactos ambientais em situações que as contenções não comportem a vazão da ocorrência.

3.1 Diagnóstico da Linha 1 - CTEG

Esta Linha do CTEG do bairro Rodolfo Teófilo foi implantada em 1995 e tem 3,5 km de extensão e diâmetros variando de 500 mm a 700 mm, executada com tubulação em concreto armado (CA).

Hoje, esta linha, devido as características inerentes do material, que por estar em seu horizonte de fim de projeto, possuem um alto grau de fragilidade, acarretando rompimentos. No período de 2015 a 2019 foram registrados pelo menos 44 consertos pontuais no coletor (retirada de fugas). A Cagece, diante deste cenário de fragilidade ambiental observada na operação do coletor tem realizado ações para minorar os riscos de acidentes. As principais ações estão listas a seguir:

- Limpeza do coletor – A UN-MTN vem realizando com maior frequência, nos tramos de rede, a limpeza (desassoreamento) com o objetivo de minorar os riscos de extravasamento. Utilizando para isso equipamentos moveis tipo vácuo e Jato recentemente adquiridos. No período de 2015 a 2019 foram registrados pelo menos 247 serviços de limpeza;
- Consertos pontuais (pelo menos 44 de 2015 a 2019) e substituição de trechos entre poços de visitas (PV) do coletor tronco que apresentavam índice elevado de rompimentos.

3.2 Diagnóstico da Liha 2 - CTEG

Esta Linha do CTEG do bairro Jardim América foi implantada em 1996 e tem 3 km de extensão e diâmetros variando de 500 mm a 700 mm, executada com tubulação em concreto armado (CA).

Hoje, esta linha, devido as características inerentes do material, que por estar em seu horizonte de fim de projeto, possuem um alto grau de fragilidade, acarretando rompimentos. No período de 2015 a 2019 foram registrados pelo menos 12 consertos pontuais no coletor (retirada de fugas). A Cagece, diante deste cenário de fragilidade ambiental observada na operação do coletor tem realizado ações para minorar os riscos de acidentes. As principais ações estão listas a seguir:

- Limpeza do coletor – A UN-MTN vem realizando com maior frequência, nos tramos de rede, a limpeza (desassoreamento) com o objetivo de minorar os riscos de extravasamento. Utilizando para isso equipamentos moveis tipo vácuo e jato de alta pressão. No período de 2015 a 2019 foram registrados pelo menos 156 serviços de limpeza;
- Consertos pontuais (pelo menos 12 de 2015 a 2019) e substituição de trechos entre poços

de visitas (PV) do coletor tronco que apresentavam índice elevado de rompimentos.

Raul Marchesi
Engº, Raul M. C. Neves
Gerente de Projetos de Engenharia GNDI
CAGECE



Elementos para Concepção do Sistema

4 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

4.1 Estimativa Populacional

Para a estimativa populacional de início (2017) e final (2037), foi seguido a metodologia adotada pelo PDES_RMF. Partindo da definição da área dos bairros e bacias contribuintes para cada o coletor, aplicou-se a estas as densidades demográficas para os respectivos anos, estabelecendo, portanto, a população contribuinte.

4.2 Vazões de Projeto

Como este processo trata-se apenas de substituição das tubulações existentes e que estas possuem diâmetros adequados para as vazões atuais, tendo como fator crítico apenas o desgaste natural de seus materiais, adotado a manutenção dos diâmetros originais do projeto de implantação, a vazão de projeto não será alterada, uma vez que trata-se de uma área consolidada.

Os parâmetros utilizados para estimar as demandas foram os seguintes:

- Consumo *per capita* residencial (q): valor obtido do Plano de Saneamento Ambiental 2007;
- Área de contribuição da bacia (A): valor obtido do Plano de Saneamento Ambiental 2007;
- Densidade demográfica da bacia (d): valor obtido do Plano de Saneamento Ambiental 2007;
- Coeficiente de retorno (c).....0,80
- Coeficiente do dia de maior consumo (K_1)..... 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K_2).....1,50
- Coeficiente de consumo mínimo horário (K_3).....0,50
- Taxa de infiltração (T_{inf}).....0,04 L/s.ha

A área de projeto está inserida em cinco bacias de esgotamento. As vazões de projeto para o coletor foram calculadas a partir das seguintes equações:

$$\text{Vazão média: } Q_{med} = \frac{c \times P \times q}{86400} \text{ (L/s)}$$

$$\text{Vazão mínima: } Q_{min} = k3x \frac{c \times P \times q}{86400} \text{ (L/s)}$$

$$\text{Vazão máxima: } Q_{max} = K_1 \times K_2 \times Q_{med} + T_{inf} \times A_{bacia} \text{ (L/s)}$$

4.3 Considerações de Projeto

4.3.1 Coletor Tronco

O projeto proposto consiste na recuperação de aproximadamente 2.200 metros de tubulação do Complexo Coletor Tronco de Esgoto Eduardo Girão que será executado através do método CIPP (tubo curado no local), material inerte à corrosão e ataque dos gases sulfídricos, com diâmetros que variam de 500 mm a 700 mm, instituindo novo horizonte de projeto após sua conclusão. A substituição visa renovar os ativos, sanar os transtornos relacionados às fugas, bem como os problemas supracitados frente a população, imprensa, agências reguladoras/fiscalizadoras.

A partir da implantação dos trechos substituídos, as vazões transportadas de jusante para montante serão mantidas conforme configuração, declividade, alinhamentos originais. Não havendo nenhuma modificação dos conceitos e propostas hidráulicas originais.

Raul Marchesi
Engº. Raul M. C. Neves
Gerente de Projetos de Engenharia GIRÃO
CAGECE



Projeto do Sistema Adotado

5 PROJETO DE REABILITAÇÃO

5.1 Serviços

Prestação de serviços de Engenharia para a execução de reabilitação do Coletor Tronco da Av. Eduardo Girão, através do método não destrutivo por CIPP com cura UV em trechos localizados, no município de Fortaleza/CE.

5.2 Coletor Tronco - CTEG

O projeto proposto consiste em reabilitar trechos do Coletor Tronco, apresentados na tabela abaixo, através do método CIPP (tubo curado no local).

| Trecho | Diâmetro | Extensão (m) | Material | Total |
|-----------------------|----------|--------------|----------|-----------------|
| 01 | 500 | 314,42 | CIPP | 314,42 |
| 02 | 600 | 49,91 | CIPP | 49,91 |
| 03 | 600 | 292,86 | CIPP | 292,86 |
| 04 | 600 | 562,64 | CIPP | 562,64 |
| 05 | 700 | 79,76 | CIPP | 79,76 |
| 06 | 600 | 673,79 | CIPP | 673,79 |
| 07 | 500 | 233,92 | CIPP | 233,92 |
| Total CIPP (m) | | | | 2.207,30 |

A proposta deverá contemplar todos os serviços necessários à recuperação dos trechos do projeto.

5.3 Metodologia

O termo CIPP consiste em produzir de maneira não destrutiva um tubo novo in loco, dentro de uma tubulação existente, com o objetivo de reabilitá-la, melhorando as propriedades estruturais, eliminando possíveis pontos de vazamento, deixando a superfície lisa para o fluxo, aumentando a resistência contra corrosão.

Por se tratar de um trabalho não destrutivo tem a vantagem de não interferir na superfície, deixando de causar transtornos à população.

Dentro desta filosofia, será adotada a técnica de CIPP com cura UV, que consiste na

inserção no interior da tubulação, de uma manta de fibra de vidro impregnada em resina de poliéster ou vinil éster, com elementos fotossensíveis e posteriormente cura desta resina com luz ultravioleta. Nesta técnica, é possível um amplo monitoramento das variáveis do processo de cura, além de visualizar em tempo real interior da manta antes e durante o processo de cura.

A tecnologia de reabilitação proposta deverá garantir um ajuste máximo do revestimento à tubulação existente (“close fit”) de modo que não haja folga entre ambos; garantindo à nova tubulação que se molde ao sistema existente. Assim o sistema reabilitado deverá garantir sua integridade estrutural, ser resistente e compatível com as cargas atuantes e quimicamente estáveis ao meio.

5.4 Materiais

A recuperação da tubulação será feita através da aplicação de composto de resina de poliéster ou vinil éster contendo elementos fotossensíveis reforçado com fibra de vidro para cura com a aplicação de luz ultravioleta e deve atender aos requisitos mínimos, conforme especificações:

- E-modulus circunferencial de curto prazo (rigidez) $>$ ou $= 20.500\text{N/mm}^2$;
- E-modulus circunferencial de longo prazo (rigidez) $>$ ou $= 16.000\text{N/mm}^2$;
- Flexão de curto prazo e-modulus (flexão em 3 pontos) $>$ ou $= 16.800\text{N/mm}^2$;
- Resistência a flexão curto prazo (flexão em 3 pontos) $>$ ou $= 270\text{ N/mm}^2$;
- Resistência a flexão longo prazo (flexão em 3 pontos) $>$ ou $= 210\text{ N/mm}^2$;
- Fator de redução: A50 (10.000 horas) = 1.28 e A100 (20.000 horas) = 1.31;
- Deve ser comprovada a utilização de resina UP de acordo com ISO NPG.

5.5 Reparo Pontual (Spot Repair)

O método não destrutivo pelo mesmo caminhamento da rede existente sem interrupção do fluxo, bloqueio ou rompimento da estrutura existente do sistema de esgoto é uma tecnologia usada para fazer reparos em redes que estejam com falhas estruturais e necessitam ser reparadas de forma rápida e segura. Devem ser executadas em redes, coletores, poços de visita, tubos e conexões com a utilização de componente químico de alta aderência especialmente desenvolvido para atuar em meio submerso e na presença de resíduos.

Quando o segmento da rede a ser reabilitado apresentar níveis de infiltração que possam comprometer o processo de instalação da manta e, por consequência a qualidade fina da reabilitação, deve-se intervir para cessar, ao menos temporariamente, este fluxo adicional de modo a permitir a instalação da manta. O bloqueio das infiltrações, que possam comprometer processo de instalação da manta, deverá ser sendo através da aplicação de reparos pontuais (Spot Repair).

Os trabalhos podem ser executados sem aberturas de valas utilizando o poço de visita ou por meio de acesso existente a tubulação para o acesso.

Composto por equipamentos portáteis e manta impregnada com resina, o método foi concebido especialmente para reparação de condutos danificados com aderência especialmente a superfícies molhadas, obtendo uma superfície homogênea e regular.

O uso de reparo pontual interno é recomendado nos seguintes casos:

- Permeabilidade com infiltração ou infiltração nos pontos de conexões e pontos de passagem entre tubos com diâmetros nominais diferentes;
- Mudança súbita na posição, rachadura ou quebras dos tubos;
- Tratamento pela infiltração de raízes de árvores,
- Tubos de alimentação desnecessários que podem ser fechados permanentemente.

Como parte dos procedimentos preliminares deve-se remover todos os obstáculos existentes, que possam prejudicar o bom contato do revestimento, tais como obstrução, corpos pontiagudos e depósitos compactados com ponta afiada, antes da execução dos serviços.

Após o saneamento das infiltrações pelo Reparo Pontual (Spot Repair), a inserção da manta estrutural de CIPP para cura UV pode ser realizada e o processo pode ser retomado.

5.6 Disposições Gerais

Todos os equipamentos e mão de obra necessários para a execução dos serviços serão fornecidos pela Contratada;

No preço ofertado serão inclusos todos os equipamentos, mão de obra especializada, mobilização e desmobilização, impostos, encargos e BDI.



ART

6 ART

Raul Marchesi
Engº, Raul M. C. Neves
Gerencia de Projetos de Engenharia - GPROJ
CAGECE



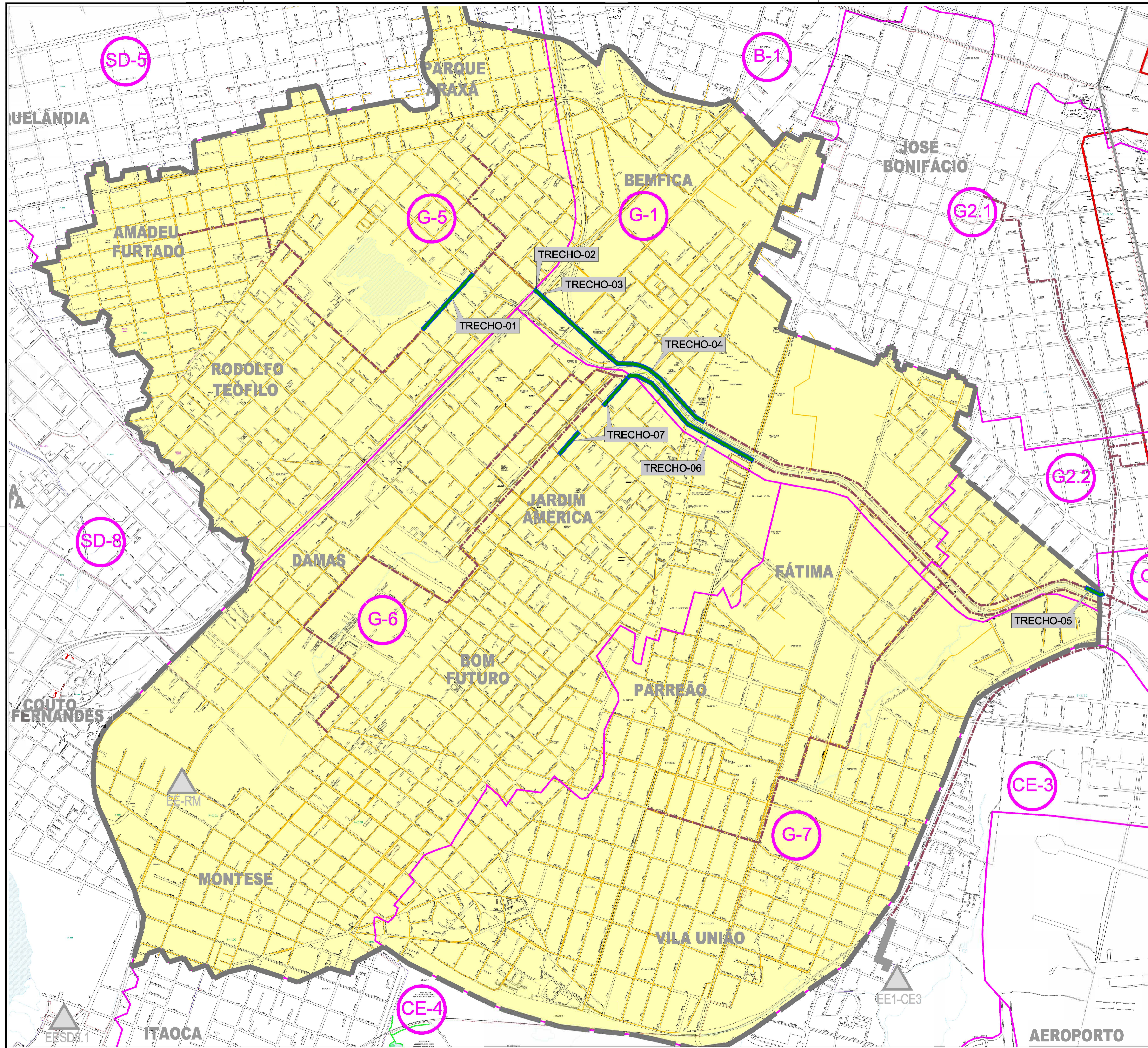
Peças Gráficas

7 PEÇAS GRÁFICAS

7.1 Relação de Plantas

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO: |
|----------|----------|--|
| 01 | 01/01 | Layout geral |
| 02 | 01/07 | Planta e Perfil - Trecho 01 CIPP |
| | 02/07 | Planta e Perfil - Trecho 02 e Trecho 03 CIPP |
| | 03/07 | Planta e Perfil - Trecho 04 CIPP |
| | 04/07 | Planta e Perfil - Trecho 05 CIPP |
| | 05/07 | Planta e Perfil - Trecho 06 CIPP – EST.0 a EST. 19+4,60 |
| | 06/07 | Planta e Perfil - Trecho 06 CIPP – EST.19+4,60 a EST. 33+13,79 |
| | 07/07 | Planta e Perfil - Trecho 07 CIPP |
| 03 | 01/01 | Poço de Visita DN500 a DN700 |

Raul Marchesi
Engº. Raul M. C. Neves
Gerente de Projetos de Engenharia CAGECE
CAGECE



LEGENDA

- TRECHOS A SEREM EXECUTADOS
- COLETOR TRONCO EXISTENTE
- LIMITE DE SUB BACIA
- REDE COLETORA EXISTENTE
- ÁREA LIMITE DE CONTRIBUIÇÃO

| TRECHO | EXTENSÃO (m) | MATERIAL | DIÂMETRO |
|------------------|--------------------|----------|----------|
| TRECHO 1 | 314.42m | CIPP | 500mm |
| TRECHO 2 | 49.91m | CIPP | 600mm |
| TRECHO 3 | 292.86m | CIPP | 600mm |
| TRECHO 4 | 562.64m | CIPP | 600mm |
| TRECHO 5 | 79.76m | CIPP | 700mm |
| TRECHO 6 | 673.79m | CIPP | 600mm |
| TRECHO 7 | 233.92m | CIPP | 500mm |
| TOTAL (m) | 2207.30 (m) | | |

Raul Marchesi
Engº, Raul M. C. Neves
Grupo de Engenharia Especialista GEB
CAGECE

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE MERCADO - DMC
UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE

DESENHO 01 PRANCHA Nº 01/01

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE
PROJETO EXECUTIVO

REABILITAÇÃO DO COLETOR TRONCO AV. EDUARDO GIRÃO
MÉTODO NÃO-DESTRUTIVO POR CIPP COM CURA UV
LAYOUT GERAL

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | 1:7500 |
| ARQUIVO: | LAYOUT GERAL CIPP AV. EDUARDO GIRÃO.dwg | DATA: | DEZ/2021 |

| | |
|--|---------|
| TRECHO 01 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: --- | 314.42m |

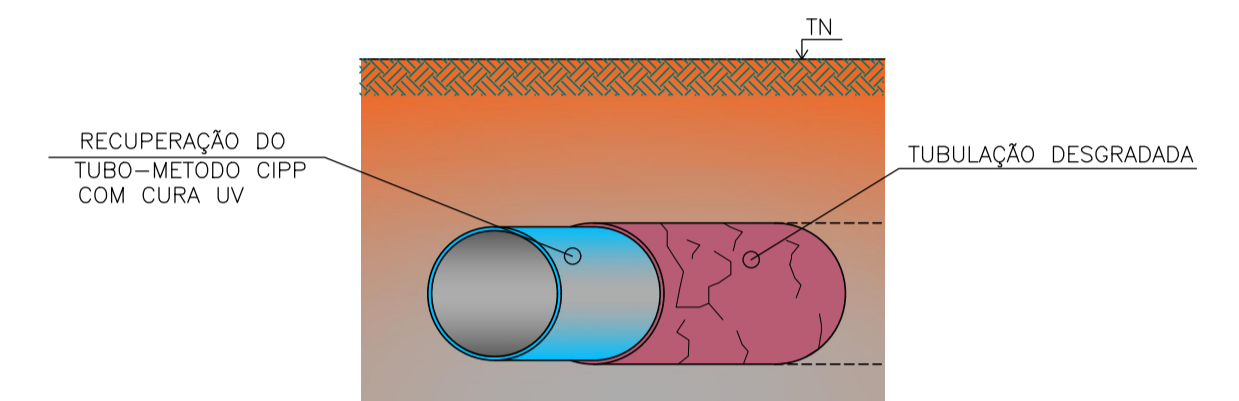
LEGENDA

- REDE DE ESGOTO EXISTENTE
- EMISSÁRIO EXISTENTE
- EMISSÁRIO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: (PROJETADO)

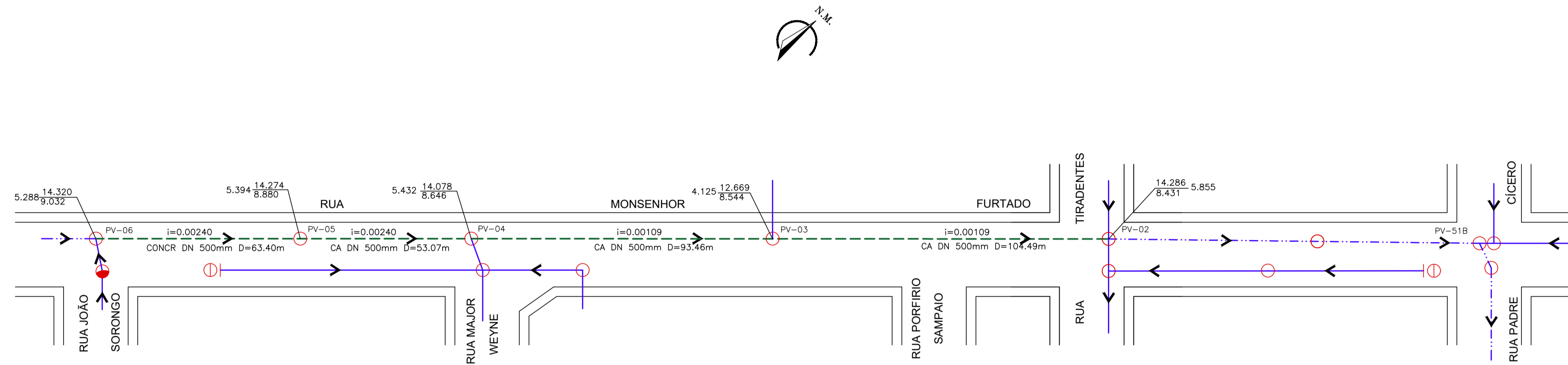
MATERIAIS

A RECUPERAÇÃO DA TUBULAÇÃO SERÁ FEITA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESINA DE POLIÉSTER OU VINILÉSTER CONTENDO ELEMENTOS FOTOSSENSÍVEIS REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO PARA CURA COM A APLICAÇÃO DE LUZ ULTRAVIOLETA E DEVE ATENDER AOS REQUISITOS MÍNIMOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES:

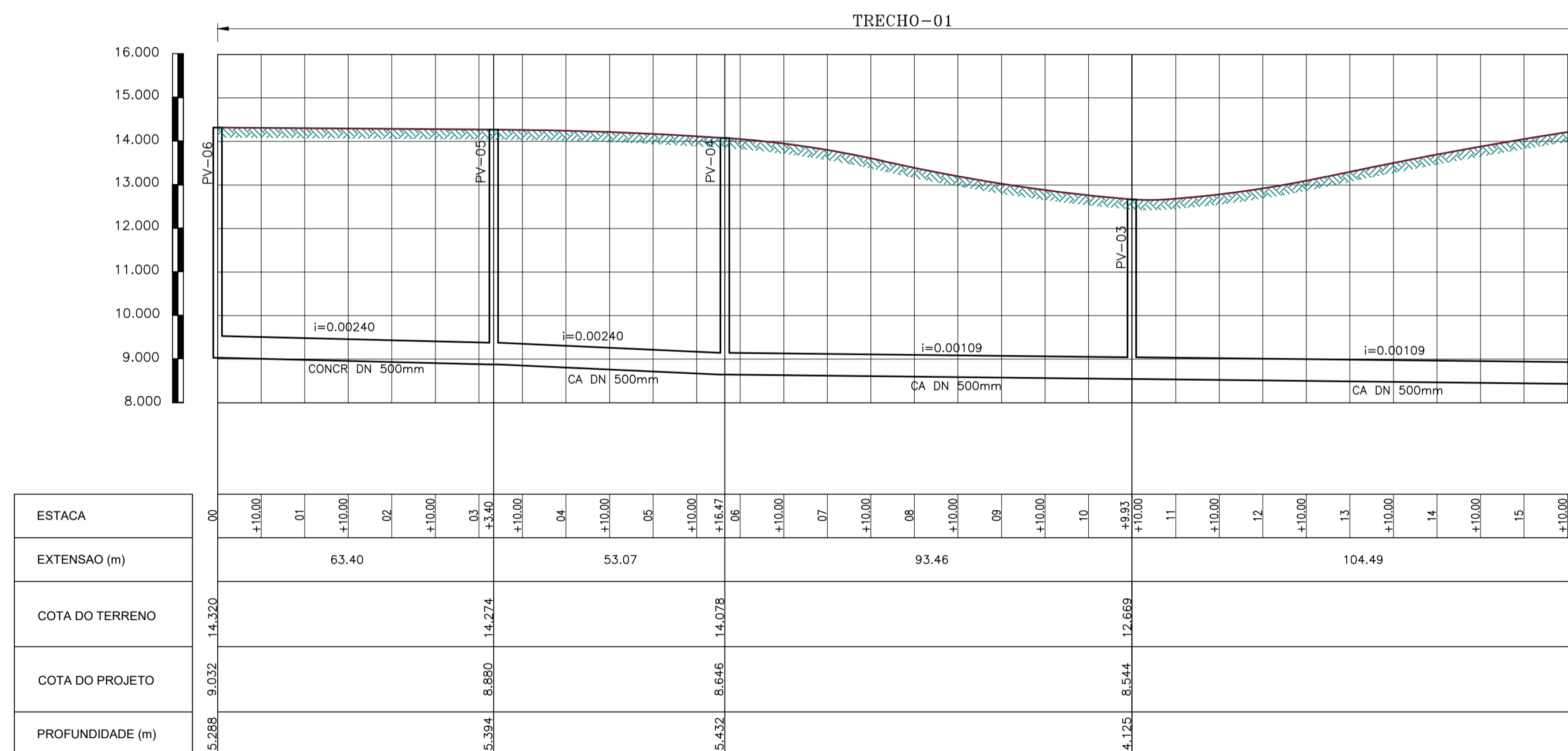
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE CURTO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 20.500N/mm²;
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE LONGO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 16.000N/mm²;
- FLEXÃO DE CURTO PRAZO E-MODULUS (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 16.800N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO CURTO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 270 N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO LONGO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 210 N/mm²;
- FATOR DE REDUÇÃO: A50 (10.000 HORAS) = 1,28 E A100 (20.000 HORAS) = 1,31;
- DEVE SER COMPROVADA A UTILIZAÇÃO DE RESINA UP DE ACORDO COM ISO NPG.



DETALHE MÉTODO CIPP
SEM ESCALA



PLANTA
ESCALA 1:1.000



TRECHO-01
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:1.000
V=1:100

Raul Marchesi
Eng.º Raul M. C. Neves
Grupo de Projeto de Engenharia CAGECE

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

| | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE MERCADO - DMC UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE | DESENHO 02 | FRANCHA Nº 01/07 |
| | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE PROJETO EXECUTIVO | | |
| | COMPLEXO COLETOR TRONCO EDUARDO GIRÃO TRECHO 01 | | |

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | PLANTA E PERFIL CIPP AV_EDUARDO GIRÃO00000.dwg | DATA: | DEZ/2021 |

| | |
|---------------------------------------|--------|
| TRECHO 02 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: - - - - - | 49,91m |

| | |
|---------------------------------------|---------|
| TRECHO 03 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: - - - - - | 292,86m |

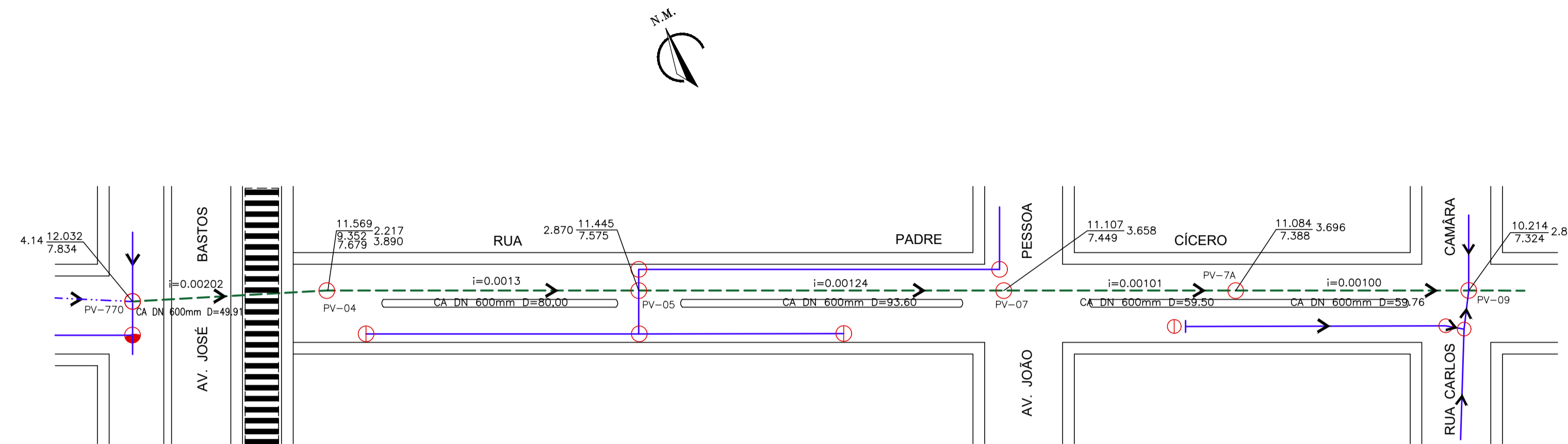
LEGENDA

- REDE DE ESGOTO EXISTENTE
- EMISSÁRIO EXISTENTE
- EMISSÁRIO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: (PROJETADO)

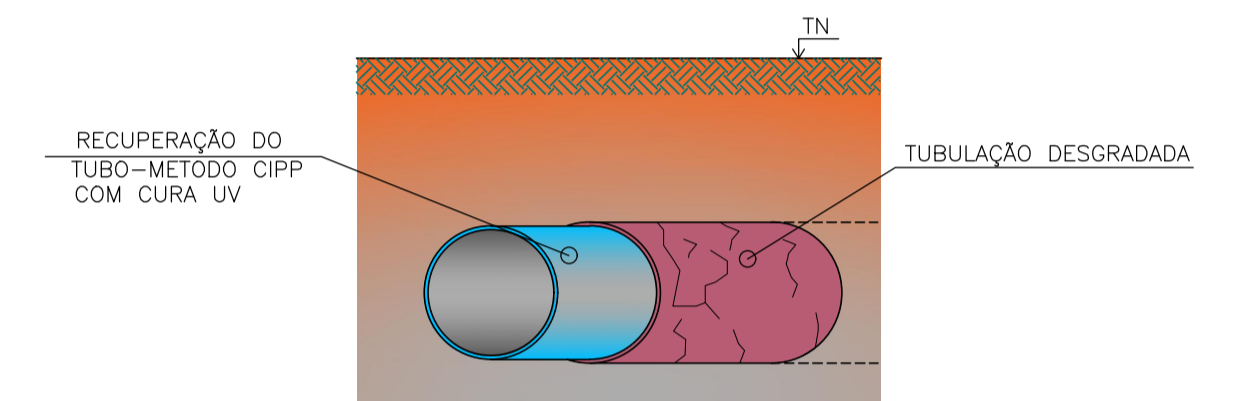
MATERIAIS

A RECUPERAÇÃO DA TUBULAÇÃO SERÁ FEITA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESINA DE POLIÉSTER OU VINILÉSTER CONTENDO ELEMENTOS FOTOSSENSÍVEIS REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO PARA CURA COM A APLICAÇÃO DE LUZ ULTRAVIOLETA E DEVE ATENDER AOS REQUISITOS MÍNIMOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES:

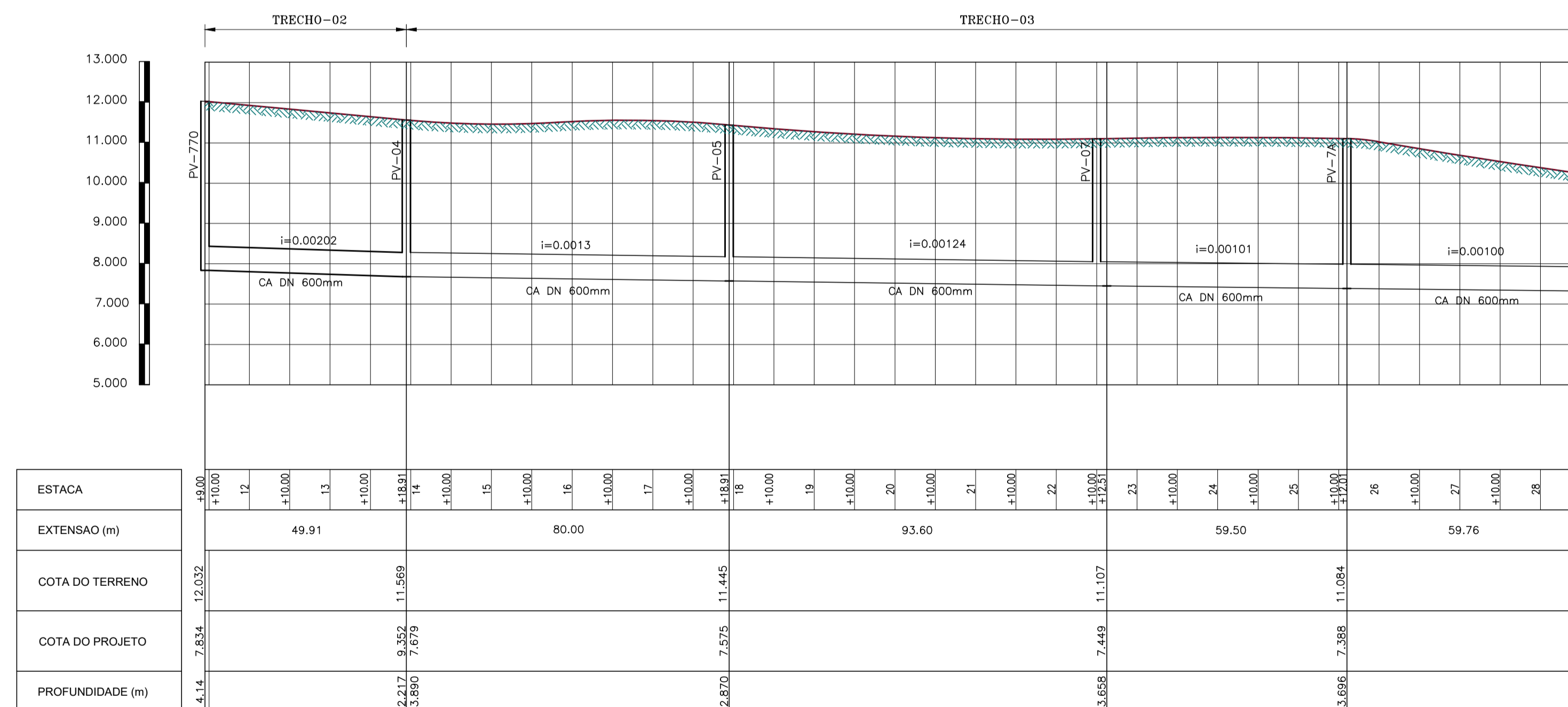
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE CURTO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 20.500N/mm²;
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE LONGO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 16.000N/mm²;
- FLEXÃO DE CURTO PRAZO E-MODULUS (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 16.800N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO CURTO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 270 N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO LONGO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 210 N/mm²;
- FATOR DE REDUÇÃO: A50 (10.000 HORAS) = 1,28 E A100 (20.000 HORAS) = 1,31;
- DEVE SER COMPROVADA A UTILIZAÇÃO DE RESINA UP DE ACORDO COM ISO NPG.



PLANTA
ESCALA 1:1.000



DETALHE MÉTODO CIPP
SEM ESCALA



TRECHO-02 e 03
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:1.000
V=1:100

Raul Marchesi
Engenheiro Racional R. C. Neves
Gratuito de Registro de Engenharia - CREA
CAGECE

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

| | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE MERCADO - DMC UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE | DESENHO 02 | PRANCHA Nº 02/07 |
| | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE PROJETO EXECUTIVO | | |
| | COMPLEXO COLETOR TRONCO EDUARDO GIRÃO TRECHO 02 e TRECHO 03 | | |

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | PLANTA E PERFIL CIPP AV. EDUARDO GIRÃO00000.dwg | DATA: | DEZ/2021 |

| | |
|---------------------------------------|---------|
| TRECHO 04 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: - - - - - | 562,64m |

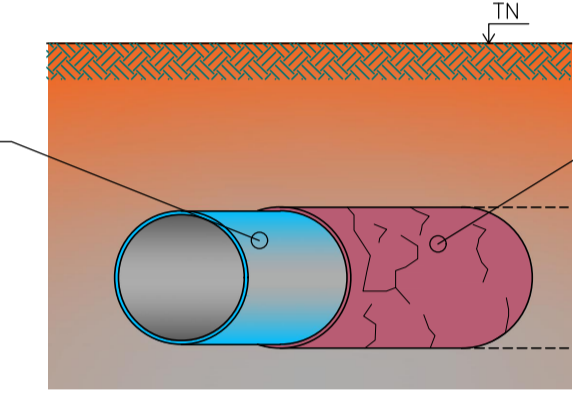
LEGENDA

- REDE DE ESGOTO EXISTENTE
- EMISSÁRIO EXISTENTE
- EMISSÁRIO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: (PROJETADO)

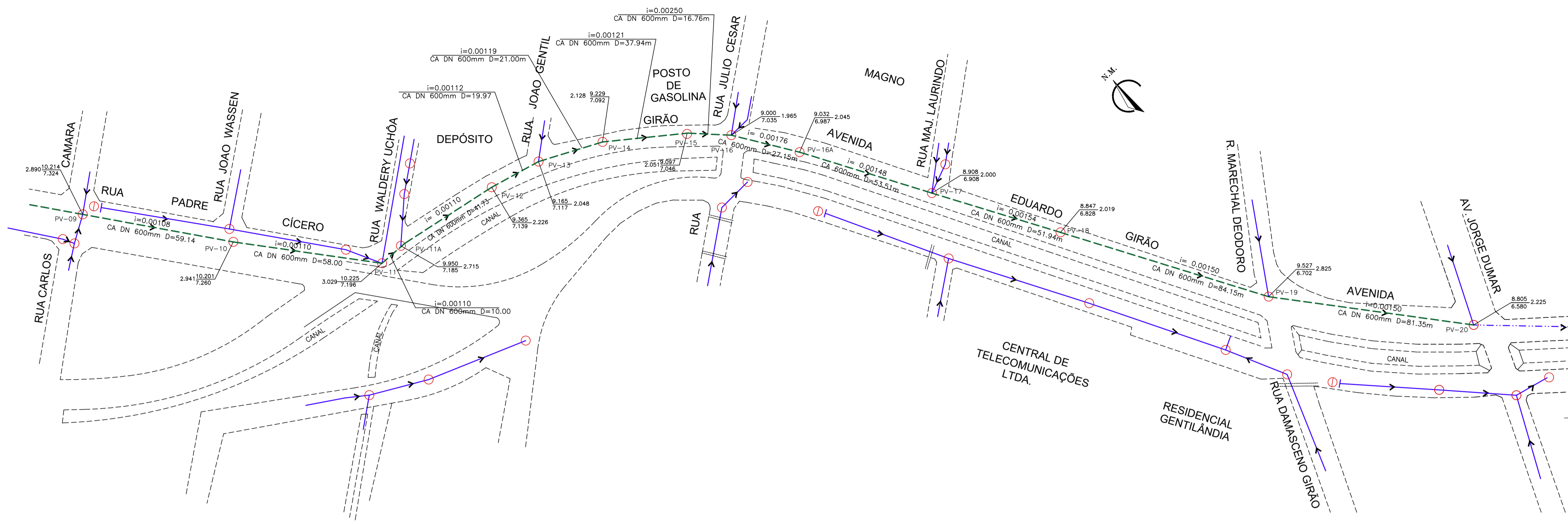
MATERIAIS

A RECUPERAÇÃO DA TUBULAÇÃO SERÁ FEITA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESINA DE POLIÉSTER OU VINILÉSTER CONTENDO ELEMENTOS FOTOSSENSÍVEIS REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO PARA CURA COM A APLICAÇÃO DE LUZ ULTRAVIOLETA E DEVE ATENDER AOS REQUISITOS MÍNIMOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES:

- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE CURTO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 20.500N/mm²;
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE LONGO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 16.000N/mm²;
- FLEXÃO DE CURTO PRAZO E-MODULUS (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 16.800N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO CURTO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 270 N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO LONGO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 210 N/mm²;
- FATOR DE REDUÇÃO: A50 (10.000 HORAS) = 1,28 E A100 (20.000 HORAS) = 1,31;
- DEVE SER COMPROVADA A UTILIZAÇÃO DE RESINA UP DE ACORDO COM ISO NFG.

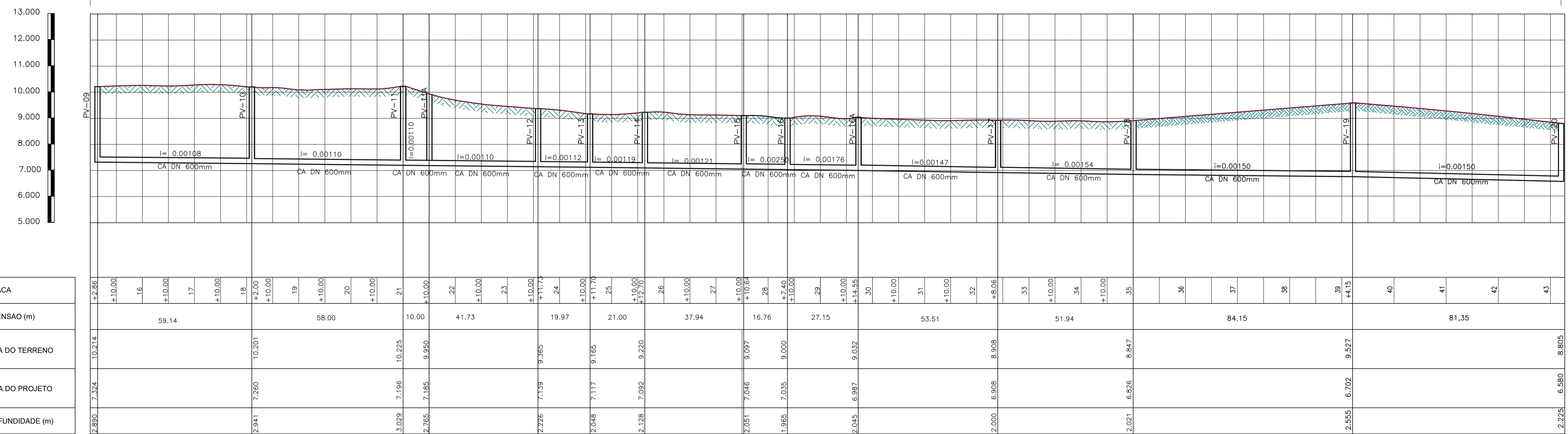


DETALHE MÉTODO CIPP
SEM ESCALA



PLANTA
ESCALA 1:1.000

TRECHO-04



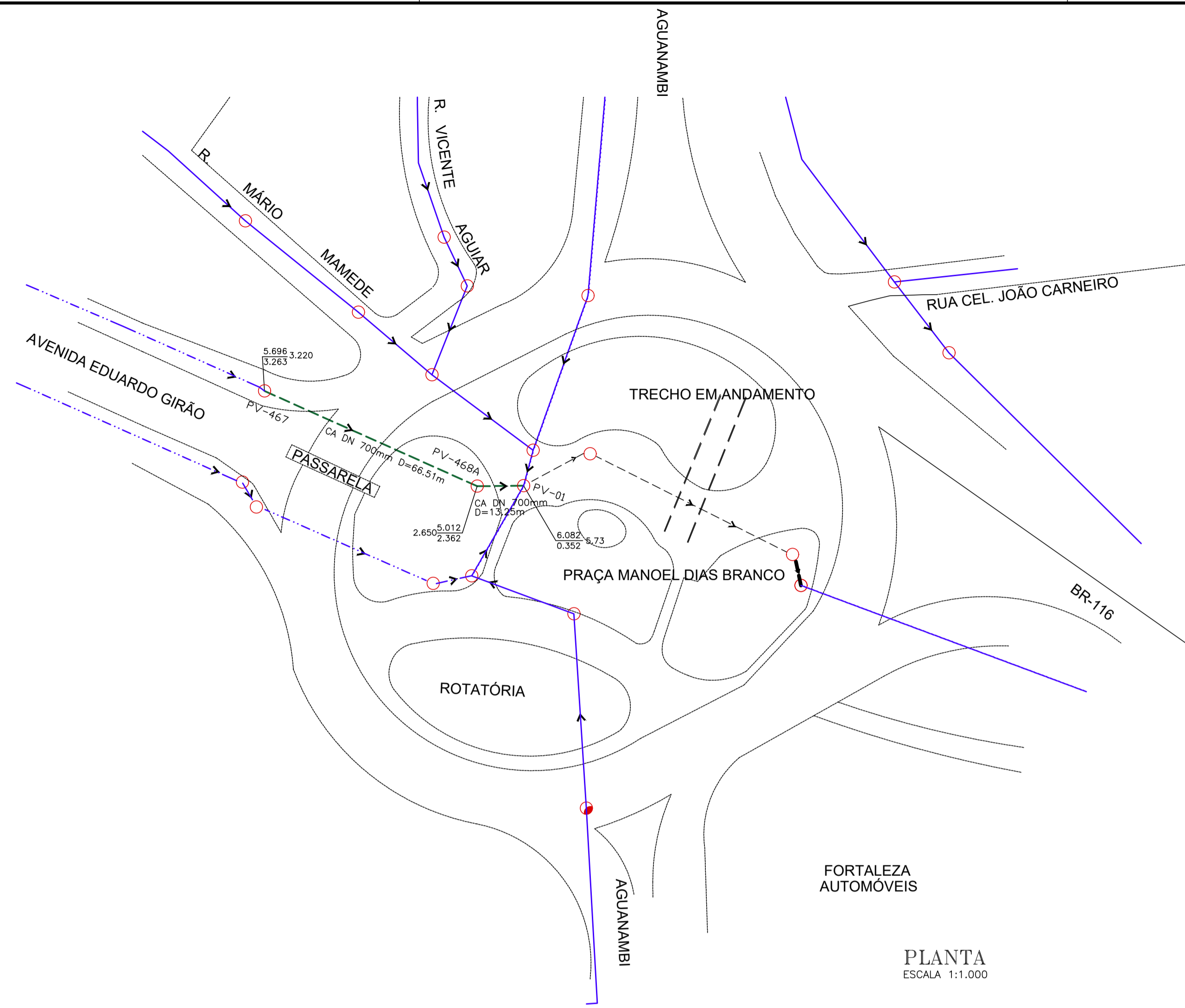
TRECHO-04
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:1.000
V=1:100

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

| | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE MERCADO - DMC UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE | DESENHO 02 | PRANCHA Nº 03/07 |
| | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE PROJETO EXECUTIVO | | |
| | COMPLEXO COLETOR TRONCO EDUARDO GIRÃO TRECHO 04 | | |

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABOIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | PLANTA E PERFIL CIPP_AV_EDUARDO GIRÃO00000.dwg | DATA: | DEZ/2021 |

Raul Marchesi
Engº Raul M. C. Neves
Cidade de Fortaleza - Estado do Ceará
CAGECE



| | |
|---------------------------------------|--------|
| TRECHO 05 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: - - - - - | 79,76m |

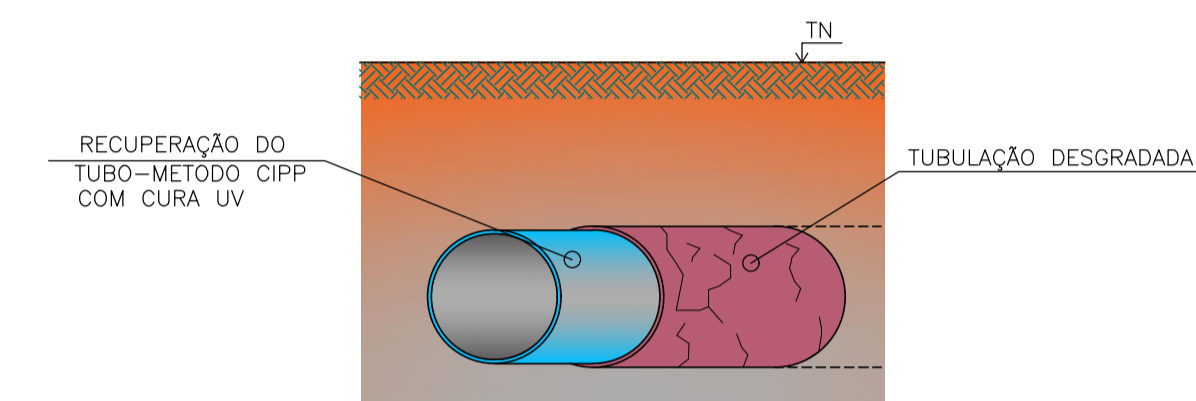
LEGENDA

- REDE DE ESGOTO EXISTENTE
- - - - - EMISSÁRIO EXISTENTE
- - - - - EMISSÁRIO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: (PROJETADO)

MATERIAIS

A RECUPERAÇÃO DA TUBULAÇÃO SERÁ FEITA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESINA DE POLIÉSTER OU VINILESTER CONTENDO ELEMENTOS FOTOSSENSÍVEIS REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO PARA CURA COM A APLICAÇÃO DE LUZ ULTRAVIOLETA E DEVE ATENDER AOS REQUISITOS MÍNIMOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES:

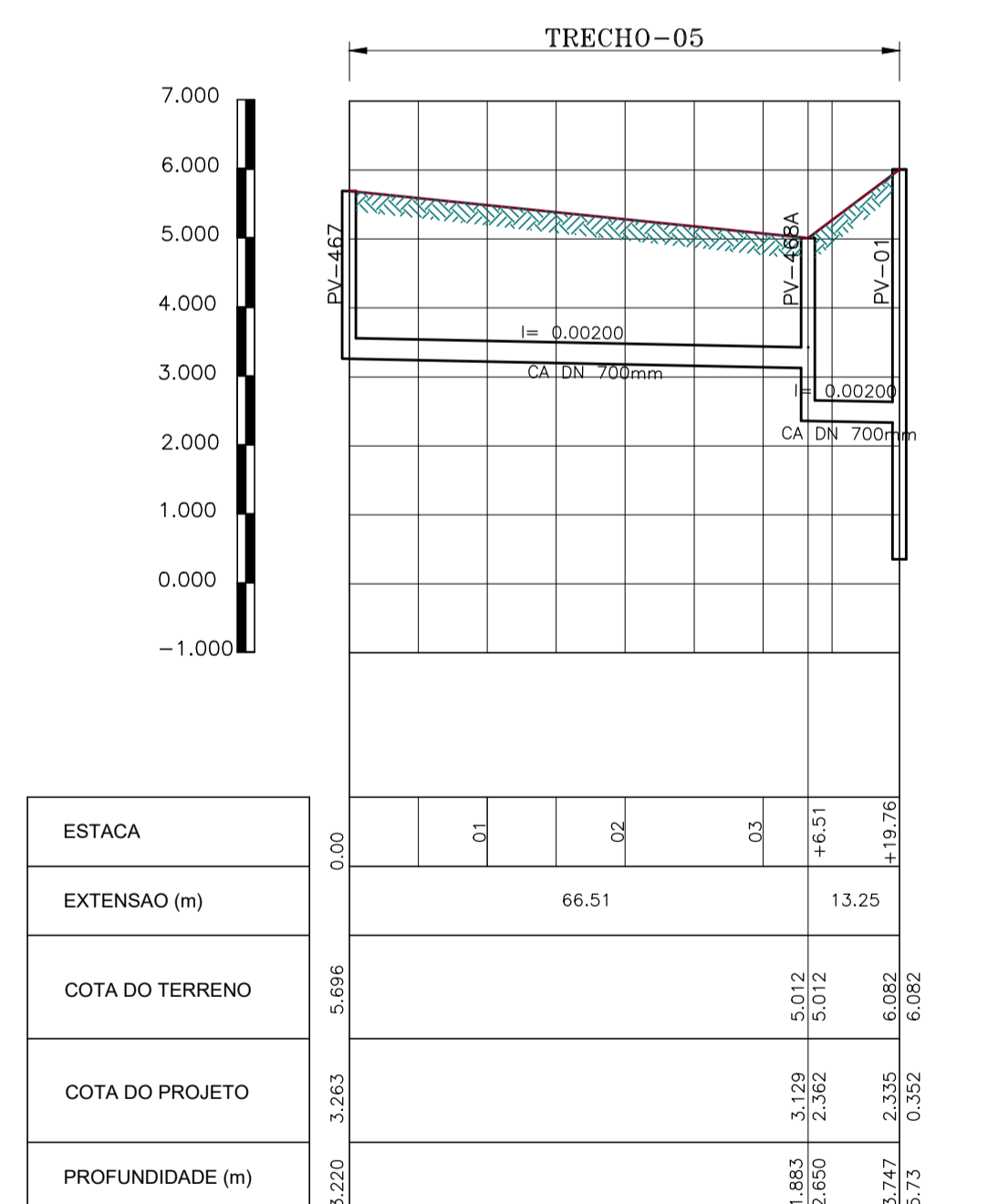
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE CURTO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 20.500N/mm²;
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE LONGO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 16.000N/mm²;
- FLEXÃO DE CURTO PRAZO E-MODULUS (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 16.800N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO CURTO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 270 N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO LONGO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 210 N/mm²;
- FATOR DE REDUÇÃO: A50 (10.000 HORAS) = 1,28 E A100 (20.000 HORAS) = 1,31;
- DEVE SER COMPROVADA A UTILIZAÇÃO DE RESINA UP DE ACORDO COM ISO NPG.



DETALHE MÉTODO CIPP
SEM ESCALA

FORTALEZA AUTOMÓVEIS

PLANTA
ESCALA 1:1.000



TRECHO-05
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:1.000
V=1:100

Raul Marchesi
Eng.º, Raul R. C. Neves
Gênero de Engenharia CIPP
CAGECE

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

| | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE MERCADO - DMC UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE | DESENHO 02 | PRANCHA Nº 04/07 |
| | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE PROJETO EXECUTIVO | | |
| | COMPLEXO COLETOR TRONCO EDUARDO GIRÃO TRECHO 05 | | |

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | PLANTA E PERFIL CIPP AV_EDUARDO GIRÃO00000.dwg | DATA: | DEZ/2021 |

| | |
|-----------------------------------|---------|
| TRECHO 06 EST. 0 a EST. 19+4.60 | TOTAL |
| MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: ----- | 384.60m |

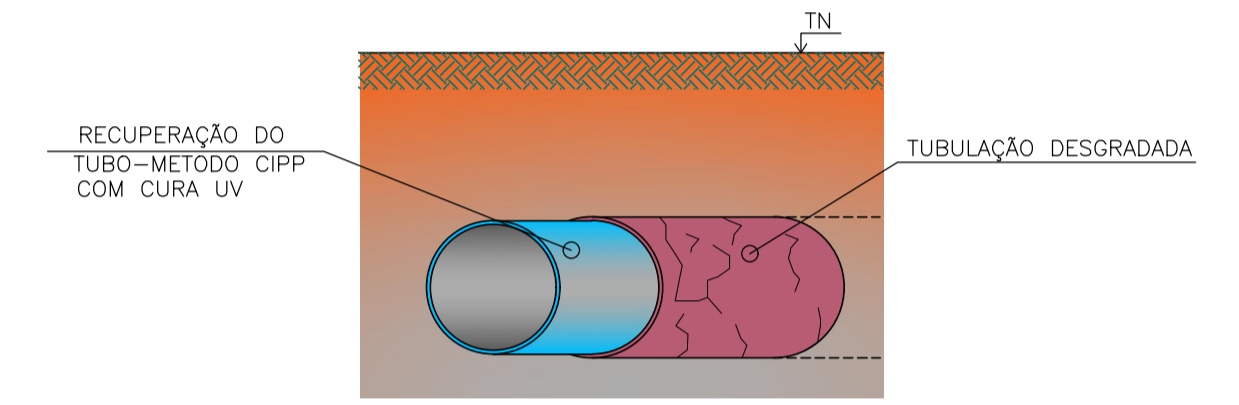
LEGENDA

- REDE DE ESGOTO EXISTENTE
- EMISSÁRIO EXISTENTE
- EMISSÁRIO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO CIPP: (PROJETADO)

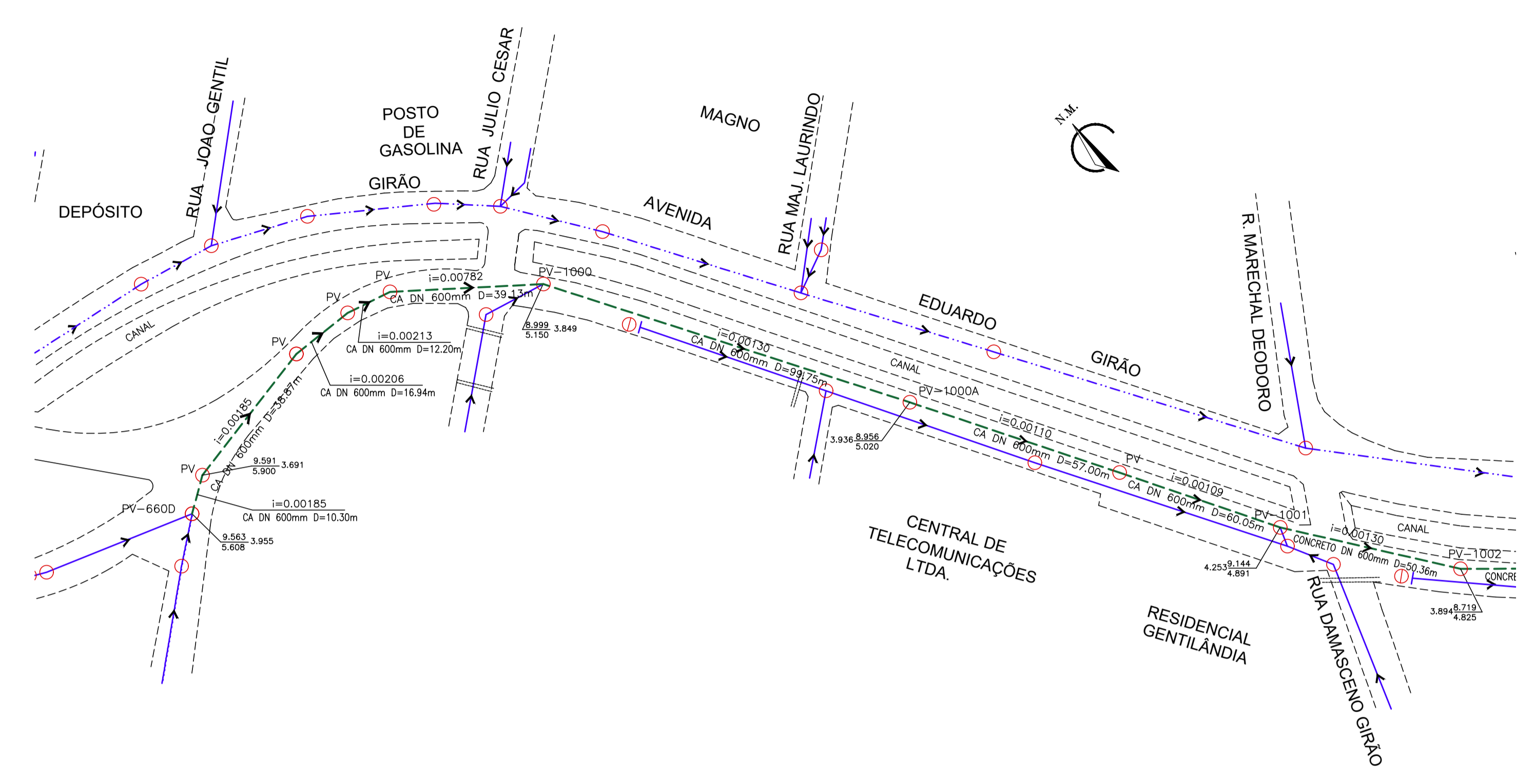
MATERIAIS

A RECUPERAÇÃO DA TUBULAÇÃO SERÁ FEITA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESINA DE POLIÉSTER OU VINILÉSTER CONTENDO ELEMENTOS FOTOSSENSÍVEIS REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO PARA CURA COM A APLICAÇÃO DE LUZ ULTRAVIOLETA E DEVE ATENDER AOS REQUISITOS MÍNIMOS, CONFORME ESPECIFICAÇÕES:

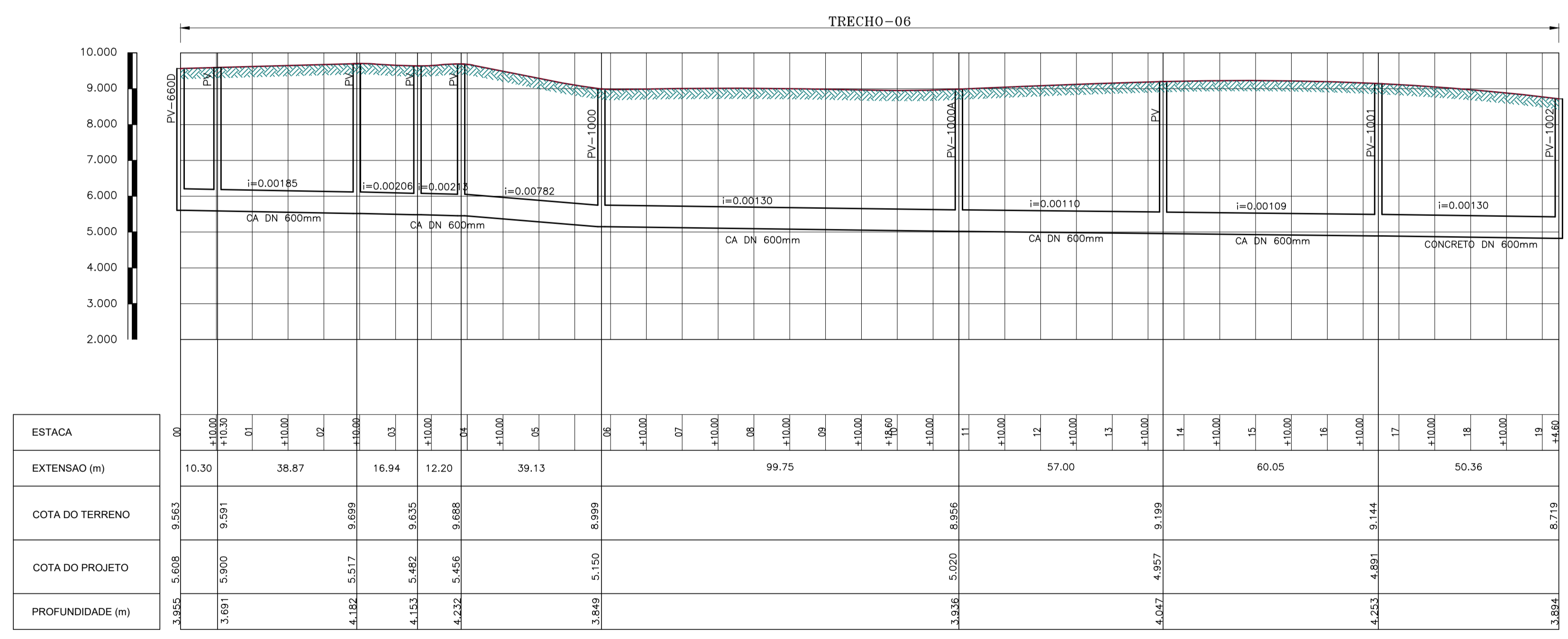
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE CURTO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 20.500N/mm²;
- E-MODULUS CIRCUNFERENCIAL DE LONGO PRAZO (RIGIDEZ) > OU = 16.000N/mm²;
- FLEXÃO DE CURTO PRAZO E-MODULUS (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 16.800N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO CURTO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 270 N/mm²;
- RESISTÊNCIA A FLEXÃO LONGO PRAZO (FLEXÃO EM 3 PONTOS) > OU = 210 N/mm²;
- FATOR DE REDUÇÃO: A50 (10.000 HORAS) = 1,28 E A100 (20.000 HORAS) = 1,31;
- DEVE SER COMPROVADA A UTILIZAÇÃO DE RESINA UP DE ACORDO COM ISO NPG.



DETALHE MÉTODO CIPP
SEM ESCALA



PLANTA
ESCALA 1:1.000



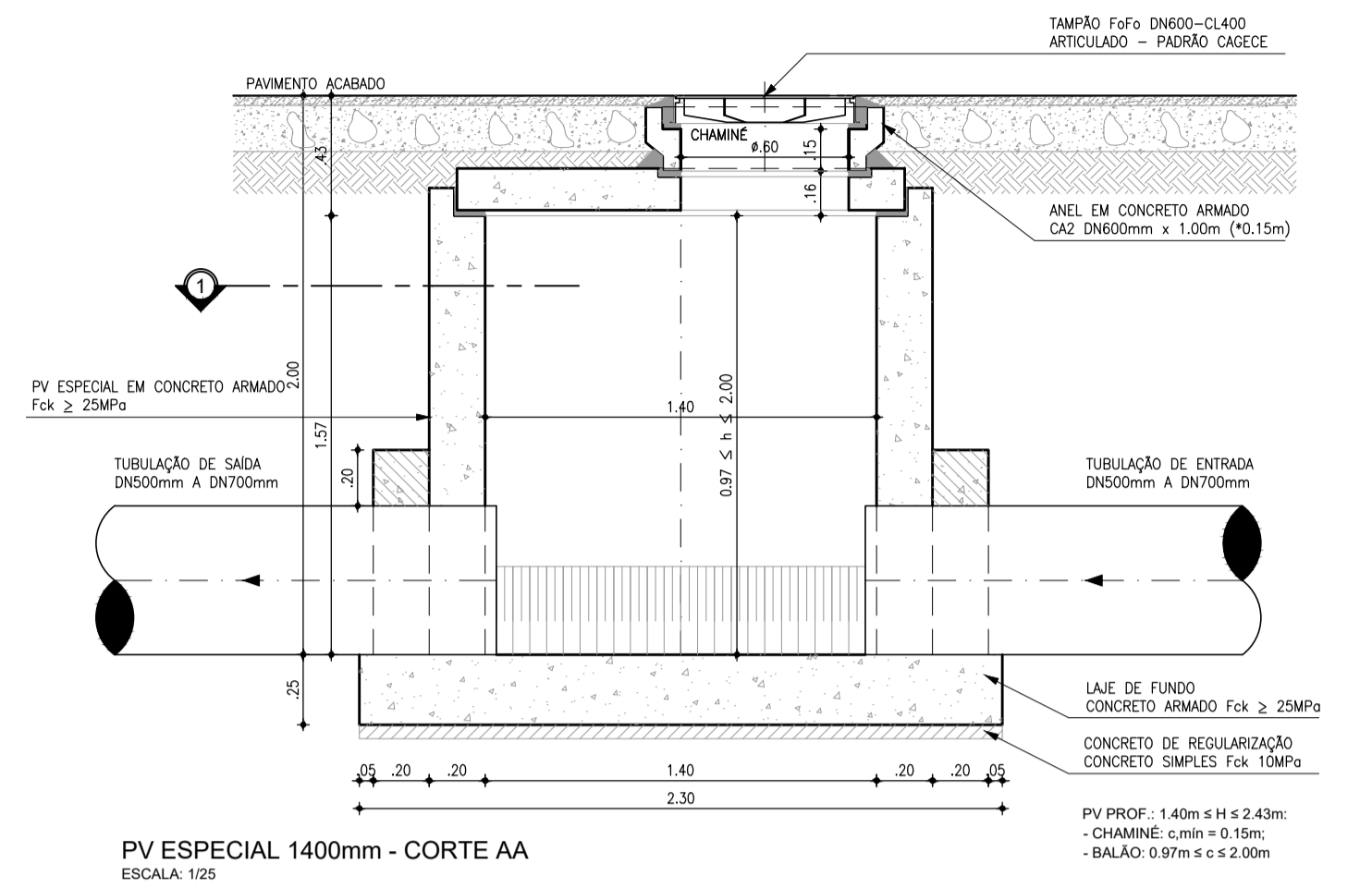
TRECHO-06
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:1.000
V=1:100

Raul Marchesi
Eng.º Raul M. C. Neves
CAGECE

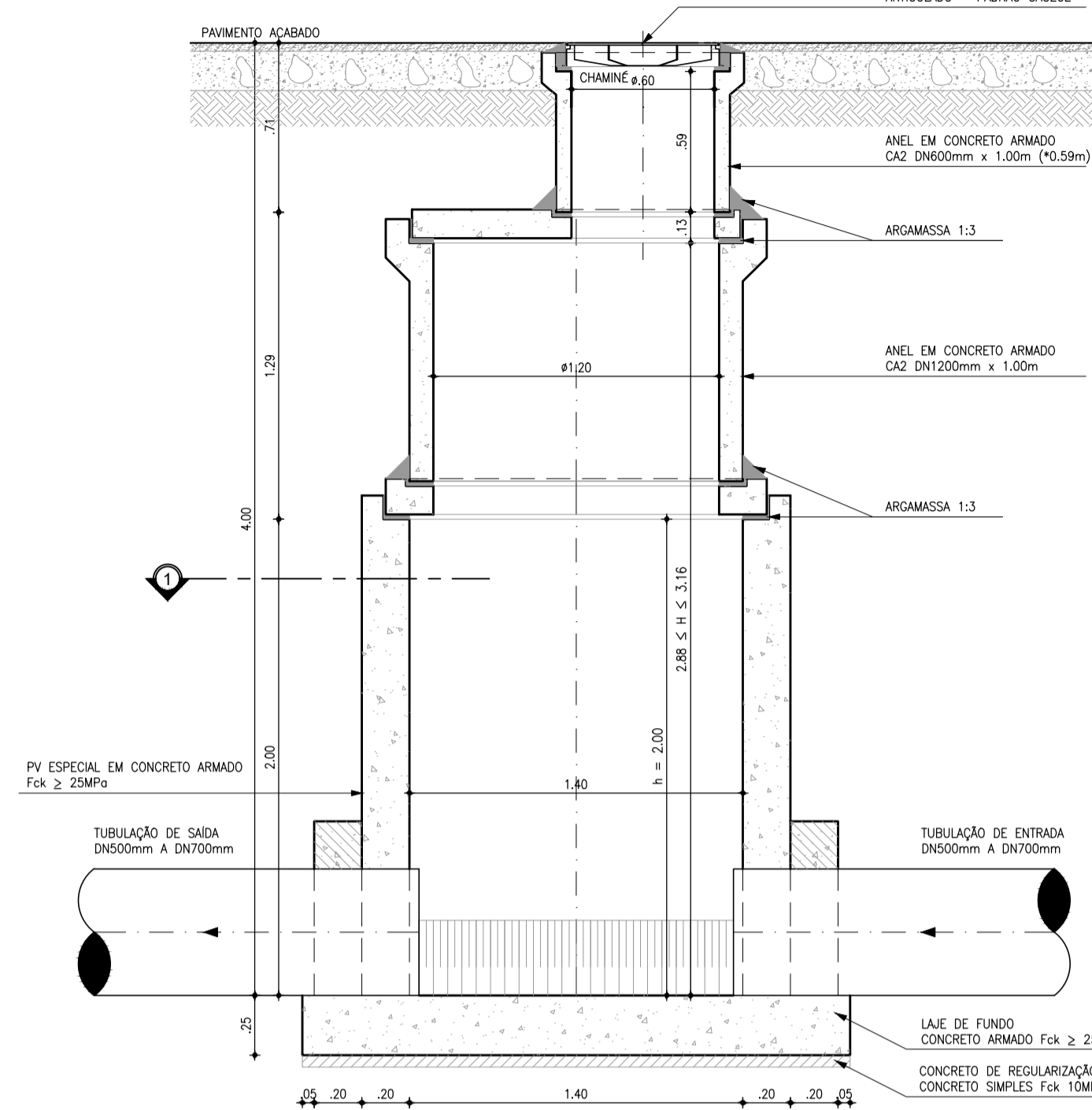
| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

| | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE MERCADO - DMC UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE | DESENHO 02 | PRANCHA Nº 05/07 |
| | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE PROJETO EXECUTIVO | | |
| COMPLEXO COLETOR TRONCO EDUARDO GIRÃO TRECHO 06 EST. 0 a EST. 19+4.60 | | | |

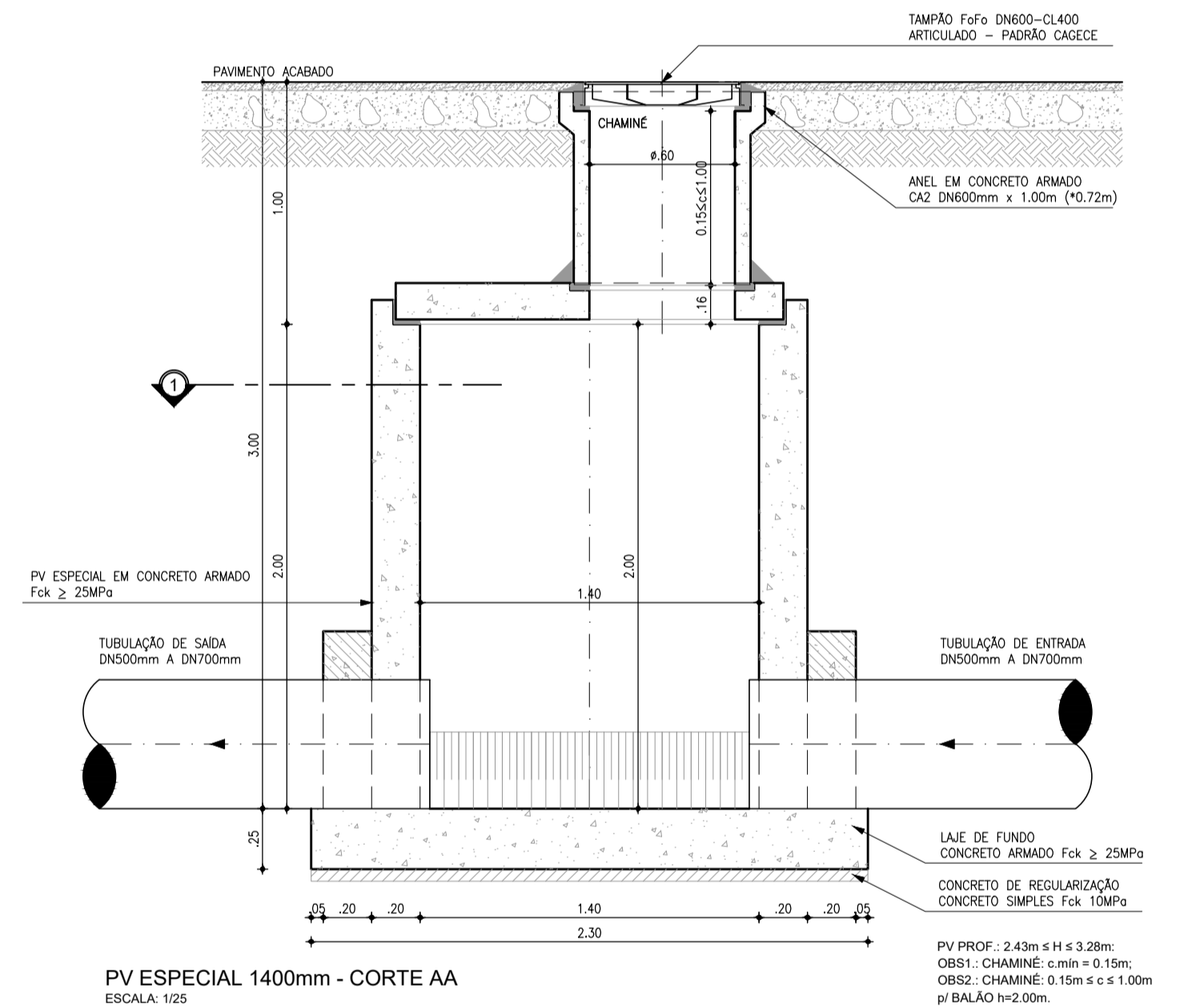
| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABOIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILAQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | PLANTA E PERFIL CIPP_AV_EDUARDO GIRÃO00000.dwg | DATA: | DEZ/2021 |



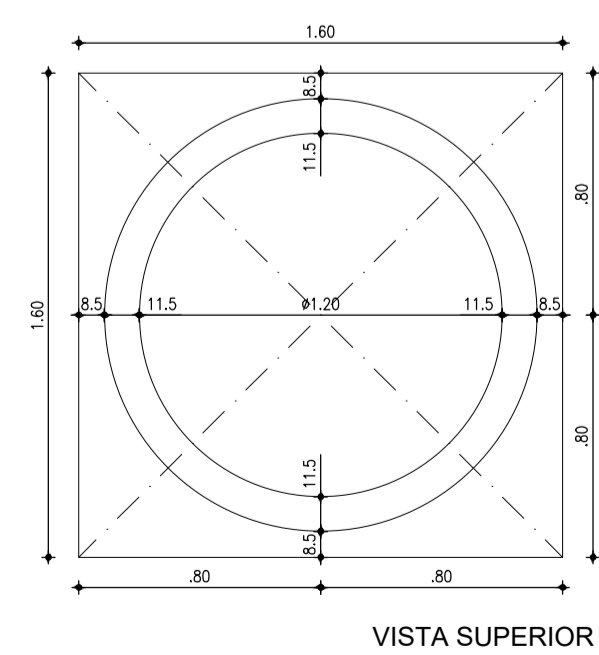
PV ESPECIAL 1400mm - CORTE AA
ESCALA: 1/25



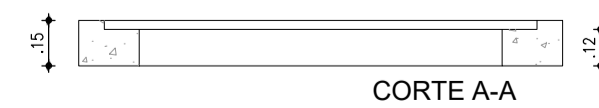
PV ESPECIAL 1400mm - CORTE AA
ESCALA: 1/25



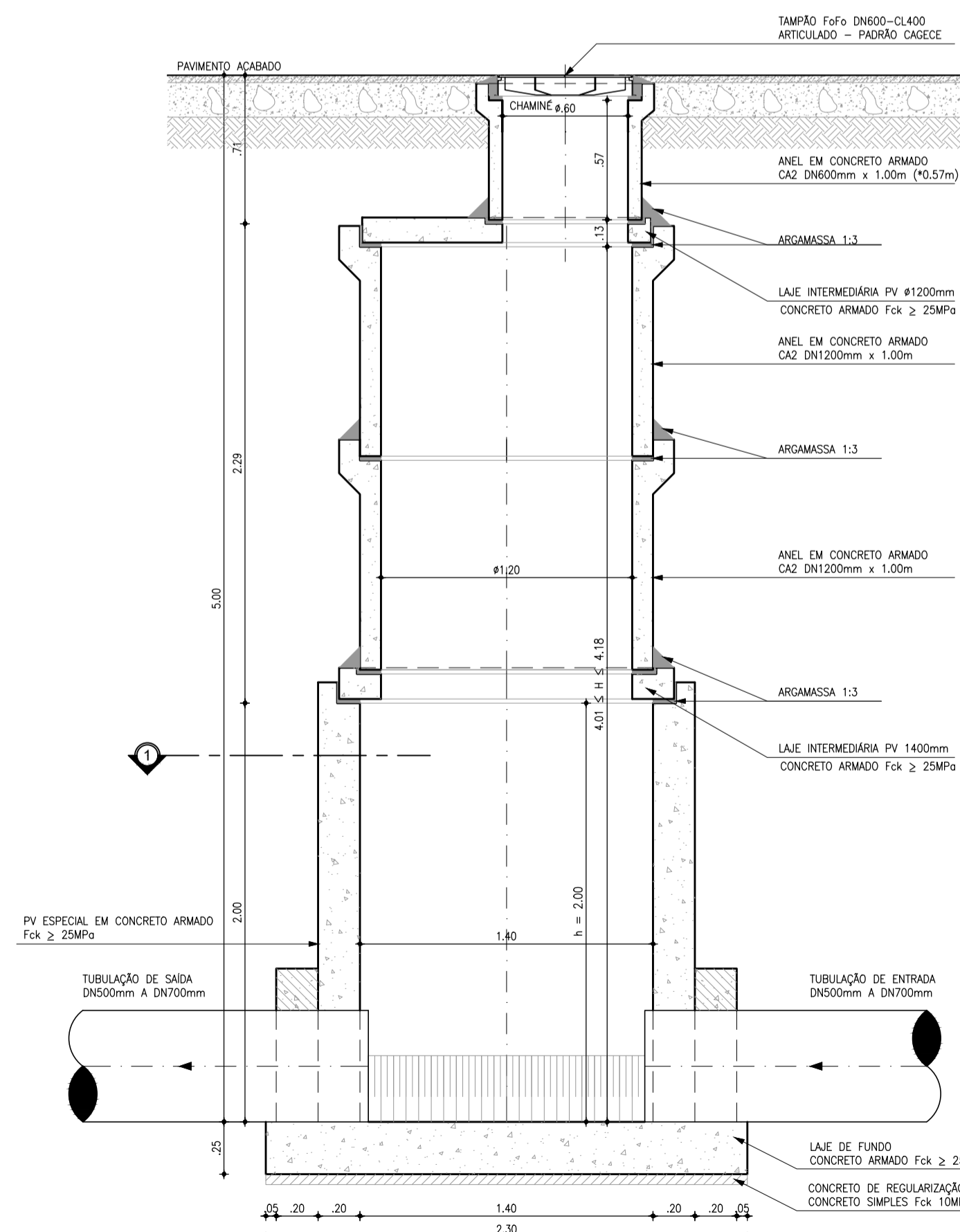
PV ESPECIAL 1400mm - CORTE AA
ESCALA: 1/25



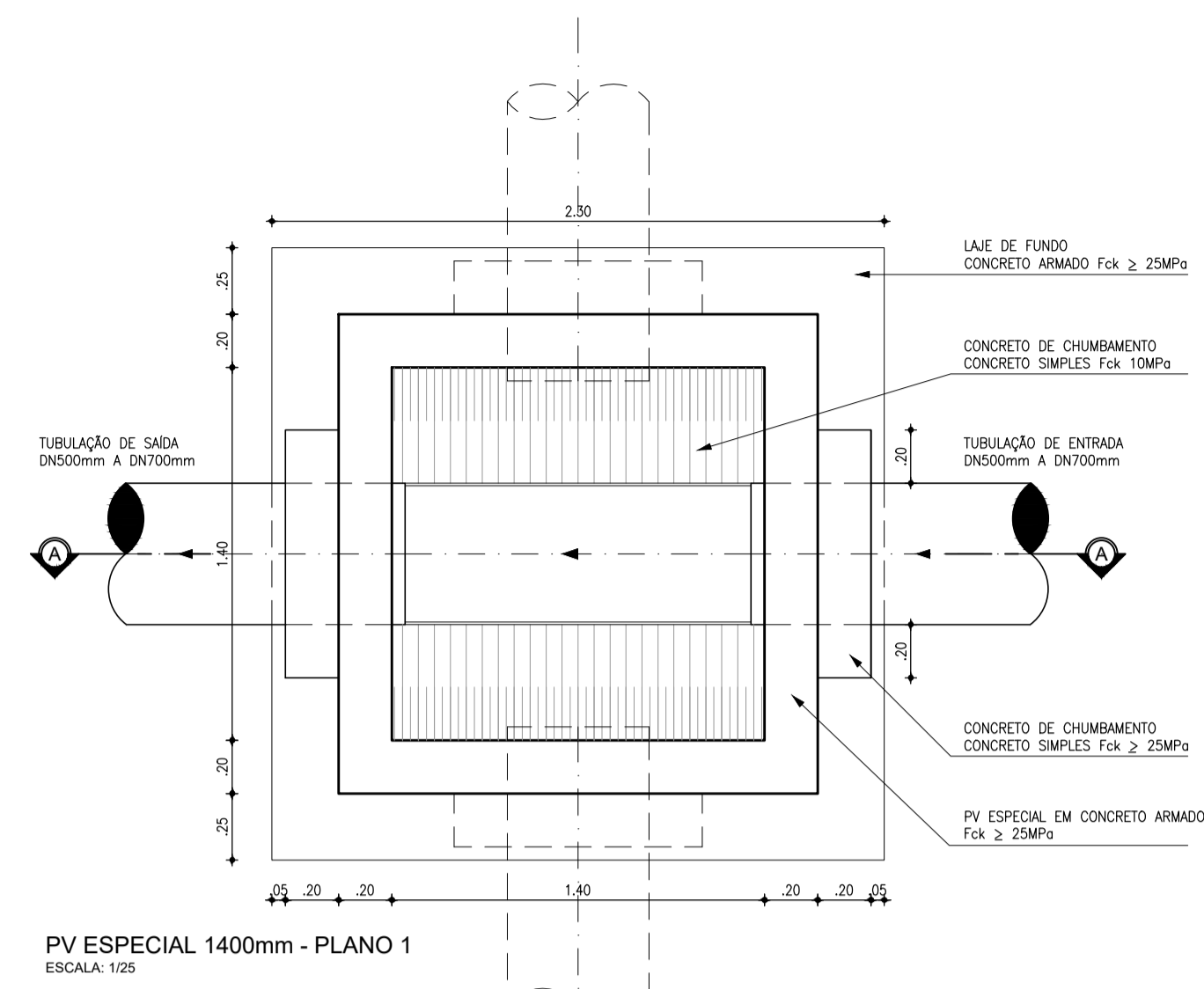
VISTA SUPERIOR



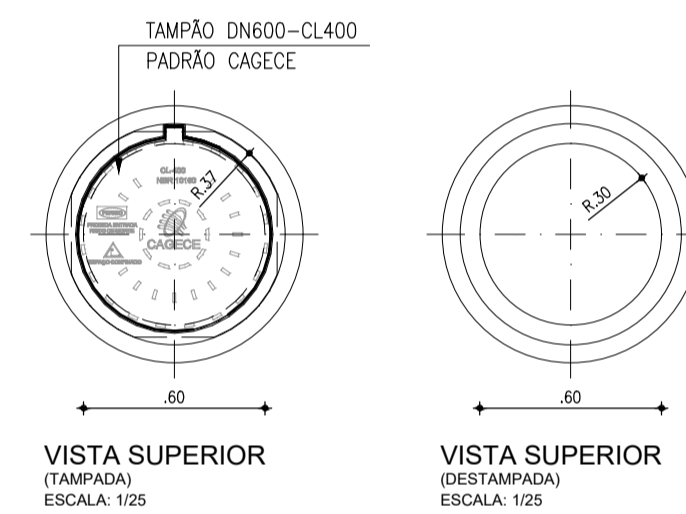
LAJE INTERMEDIÁRIA PV 1400mm
ESCALA: 1/25



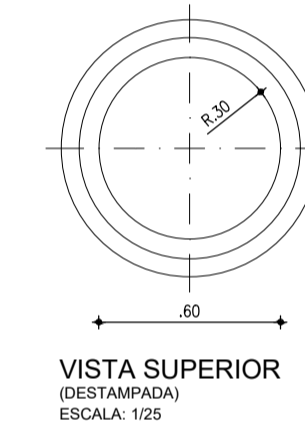
PV ESPECIAL 1400mm - CORTE AA
ESCALA: 1/25



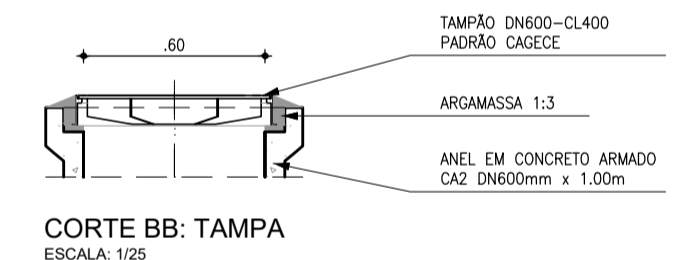
PV ESPECIAL 1400mm - PLANO 1
ESCALA: 1/25



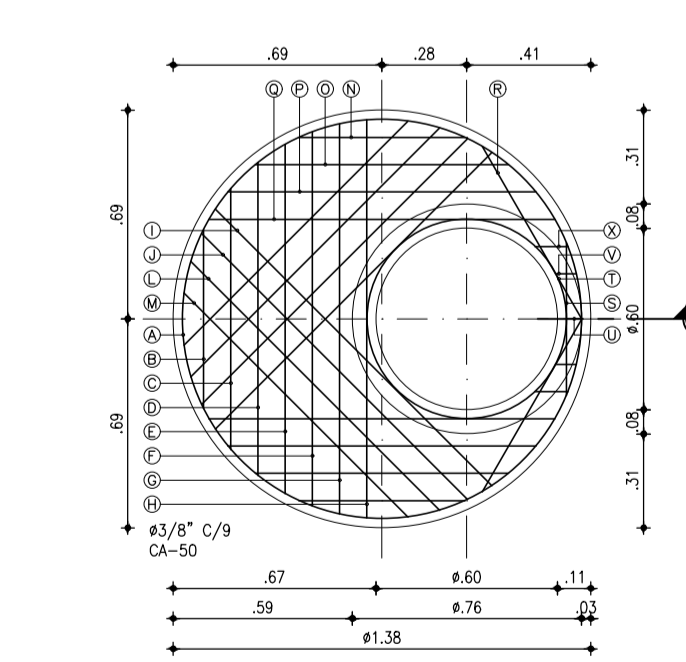
VISTA SUPERIOR (TAMPADA)
ESCALA: 1/25



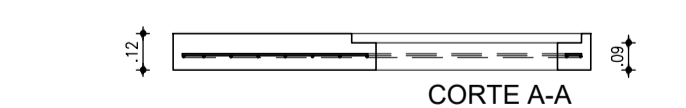
VISTA SUPERIOR (DESTAMPADA)
ESCALA: 1/25



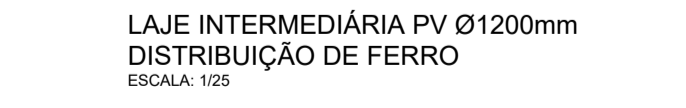
CORTE BB: TAMPA
ESCALA: 1/25



VISTA SUPERIOR



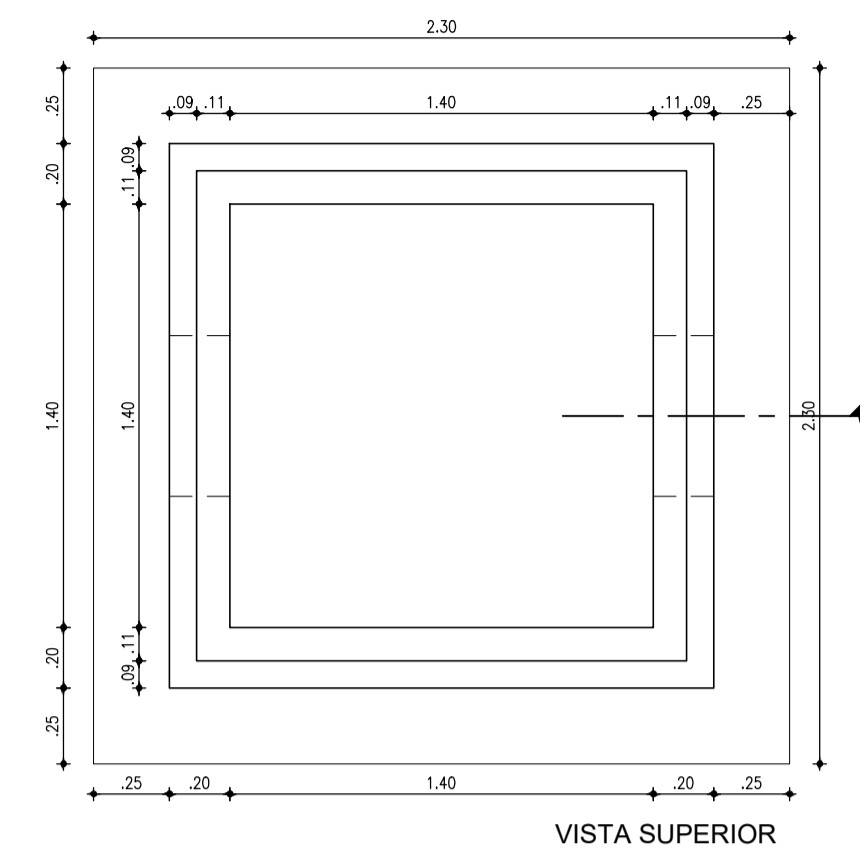
CORTE A-A



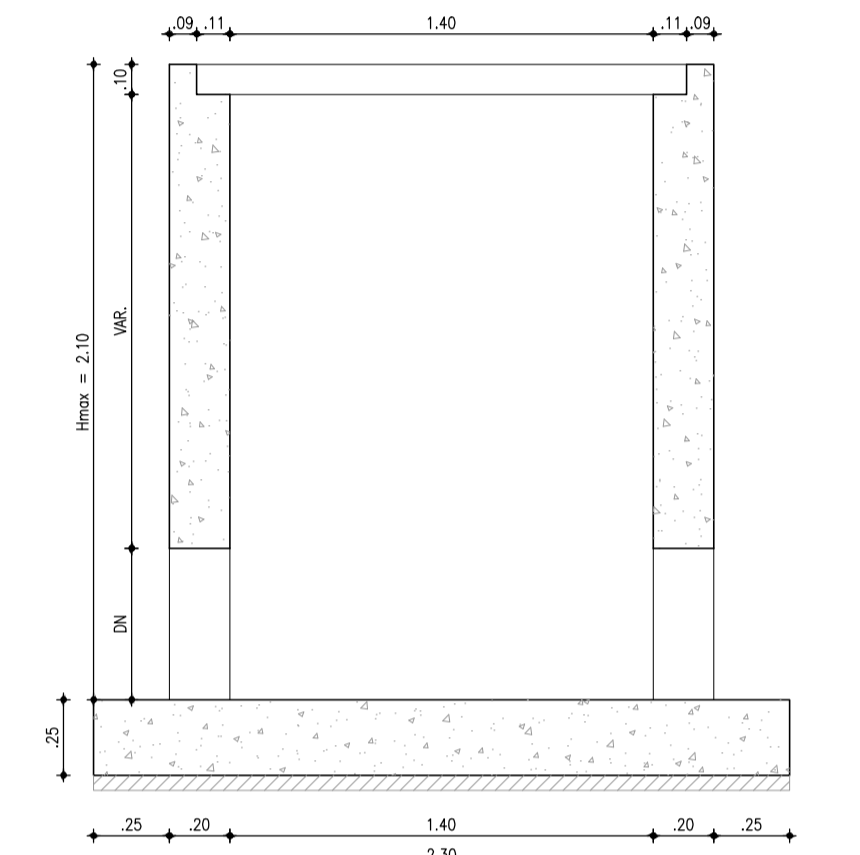
CORTE A-A

| N | Ø | QUANT. | C (m) | TOTAL PARCIAL (m) | TOTAL CP PERDAS (m) | PESO (kg) |
|---|------|--------|-------|-------------------|---------------------|-----------|
| - | 3/8" | 33 | - | 32,52 | 37,40 | 23,07 |

OBSERVAÇÃO: CONCRETO Fck >= 25,00MPa



VISTA SUPERIOR



CORTE A-A

LAJE DE FUNDO
POÇO DE VISITA 1400mm
ESCALA: 1/25

Raul Marchesi
Eng.º Raul M. C. Neves
Cadastrado no Conselho de Engenharia nº 208
CAGECE

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---------|-----------|------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |

CAGECE

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE MERCADO - DMC
UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA NORTE

DESENHO: 03
FRANCHA Nº: 01/01

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA-CE
PROJETO EXECUTIVO

POÇO DE VISITA 1400
P/ TUBULAÇÃO DN500 A DN700
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

| | | | |
|--------------|---|---------|----------|
| GERÊNCIA: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| COORDENAÇÃO: | ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA / ENGº ANTÔNIO AGNALDO ARAÚJO MENDES | | |
| PROJETO: | ENGº RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES | | |
| DESENHO: | KAIO BEVILÁQUA CARNEIRO | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | POÇO DE VISITA TUBULAÇÃO DN500 A DN700.dwg | DATA: | DEZ/2021 |



ART



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0610059440
Registro: 47722D CE

2. Dados do Contrato

Contratante: Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará
AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030
Complemento:
Cidade: FORTALEZA

Bairro: VILA UNIÃO
UF: CE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57
Nº: 1030
CEP: 60422901

Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 9.350,00
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Celebrado em:
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030
Complemento:
Cidade: FORTALEZA

Bairro: VILA UNIÃO
UF: CE

Nº: 1030
CEP: 60422901

Data de Início: 30/12/2021
Finalidade: Saneamento básico
Proprietário: Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará

Previsão de término: 28/02/2022
Coordenadas Geográficas: -3.771640, -38.535545

Código: Não Especificado

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

| 14 - Elaboração | Quantidade | Unidade |
|---|------------|---------|
| 80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS | 1,00 | un |

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

5. Observações

Projeto Básico Para Reabilitação de Trechos do Coletor das Sub-Bacias do Cocó G1, G2 2, G5, G6 e G7

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 27 de dezembro de 2021

Local

data

Raul Marchesi de Camargo Neves
RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES - CPF: 024.664.453-28

Raul Marchesi de Camargo Neves
Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará - CNPJ:
07.040.108/0001-57
Gerente de Projetos de Engenharia (PROJ)

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\$ 155,38 Registrada em: 21/12/2021 Valor pago: R\$ 155,38 Nosso Número: 8215041282

