

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Russas - CE

Projeto Básico das Travessias Método Não Destrutivo  
(MND) da Rede de Distribuição da Ampliação do  
Sistema de Abastecimento de Água de Russas-CE

Cagece

FEVEREIRO/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**  
**Produto: Projeto Básico das Travessias Método Não**  
**Destrutivo (MND) da Rede de Distribuição da Ampliação do**  
**Sistema de Abastecimento de Água de Russas-CE**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Ernandes Freire Alves

**Engenheira Projetista**

Engª. Claudiane Quaresma Pinto Bezerra

Engª. Aleksandra Valéria Lima

**Desenhos**

Kaio Bevilaqua Carneiro

**Edição Final**

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

**Colaboração**

Engª. Aleksandra Valéria de Lima

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## I – APRESENTAÇÃO

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, elaborou uma Adequação do Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, da Sede do Município de Russas. Em virtude do caminhamento de alguns trechos da rede de distribuição interceptarem a BR-116 e de utilizarem a faixa de domínio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, houve a necessidade de realizar o detalhamento e de elaborar o projeto das travessias a serem executadas sob a rodovia para aprovação junto ao DNIT, como forma de viabilizar a execução da obra.

O presente projeto consiste, portanto, no detalhamento das duas travessias dos trechos da rede distribuição a serem executadas pelo método não destrutivo (MND) na faixa de domínio da Rodovia Federal BR-116.

Este documento constitui-se de volume único, assim organizado:

- VOLUME ÚNICO – Relatório Geral, Especificações Técnicas e Peças Gráficas.

## II - SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO .....</b>	<b>8</b>
2.1	Aspectos Climáticos.....	9
2.2	Aspectos Ambientais.....	9
2.3	Aspectos Hidrográficos .....	9
2.4	Aspectos Sociais e Econômicos .....	9
2.5	Aspectos Sanitários .....	11
2.6	Infraestrutura Existente.....	11
<b>3</b>	<b>PROJETO PROPOSTO .....</b>	<b>13</b>
3.1	Descrição Geral .....	13
3.2	Travessia MND 01 – REDE REL – BR-116 – Entre KM 159 e 162 .....	13
3.3	Travessia MND 02 – REDE RAP – BR-116 – Entre KM 159 e 162 .....	13
3.4	Tratamento dos Vazios entre a Superfície Externa da Chapa de Aço do Tubo Camisa e o Solo na Execução do MND .....	15
<b>4</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>17</b>
4.1	Equipamentos e Materiais – Travessia MND 01 - REDE REL .....	17
4.2	Equipamentos e Materiais – Travessia MND 02 - REDE RAP.....	18
<b>5</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>22</b>
5.1	Plano de Sondagem .....	22
5.2	Relatório de Sondagem .....	28
5.3	Laudo de sondagem .....	37
<b>6</b>	<b>ART .....</b>	<b>40</b>
6.1	ART do Projeto Hidráulico.....	40
6.2	ART de Sondagem .....	43
<b>7</b>	<b>PEÇAS GRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>





## **Ficha Técnica Detalhada**

### III – FICHA TÉCNICA

#### Informações do Projeto

Projeto		
PROJETO BÁSICO DAS TRAVESSIAS MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RUSSAS-CE		
Responsável Técnico (Projeto)		Programa
CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA / ALEXSANDRA VALÉRIA LIMA		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
RUSSAS	SEDE	NOVEMBRO/2019

#### Travessias

Travessias Método Não Destrutivo (BR-116)					
Trecho	Travessia	Método Construtivo	Comprimento	Material Tubo Camisa	Diâmetro
Rede de Distribuição DN 200mm - REL	01	MND / Convencional	(18,50m e 21,48m)	Tubo Camisa em Aço Inox AISI 304	400mm
Rede de Distribuição DN 400mm - RAP	02	MND / Convencional	(16,00m e 34,16m)	Tubo Camisa em Aço Inox AISI 304	700mm



## **Considerações Iniciais**

## **1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Este projeto tem como objetivo detalhar as travessias a serem executadas pelo Método Não Destrutivo (MND) referente aos trechos da rede de distribuição do Projeto de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água de Russas, onde nestes trechos será necessário transpor a BR-116 para dar continuidade ao seu caminhamento, em atendimento à solicitação da Gerência de Obras através do processo nº 0875.000200/2019-84, visando atender as solicitações da mesma.

De modo a garantir a funcionalidade do sistema e alcançar seus respectivos objetivos, a GOINT solicitou que fosse apresentado o volume do projeto referente as travessias MND da rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Russas.



## **Caracterização da Área de Projeto**

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

Segundo o IPECE, o município de Russas foi criado no ano de 1766, pela Lei O. Régia. O nome Russas é proveniente da criação de cavalos e éguas russas por um fazendeiro local.

O município localiza-se na região Nordeste do Ceará, na Microrregião do Baixo Jaguaribe, com coordenadas geográficas de 4° 56' 25" de latitude (S) e 37° 58' 33" de longitude (WGr). Tem como limítrofes Palhano, Beberibe e Morada Nova (Norte), Morada Nova, Limoeiro do Norte e Quixeré (Sul), Quixeré, Jaguaruana e Palhano (Leste) e Morada Nova (Oeste).

Possui uma área de 1.590,30 km<sup>2</sup>, tendo uma área relativa de 1,07% em relação ao Estado. Situa-se em uma altitude de 20,51 m acima do nível do mar e dista da capital, em linha reta, 145 km. Na Figura 01, é apresentado o Município de Russas.

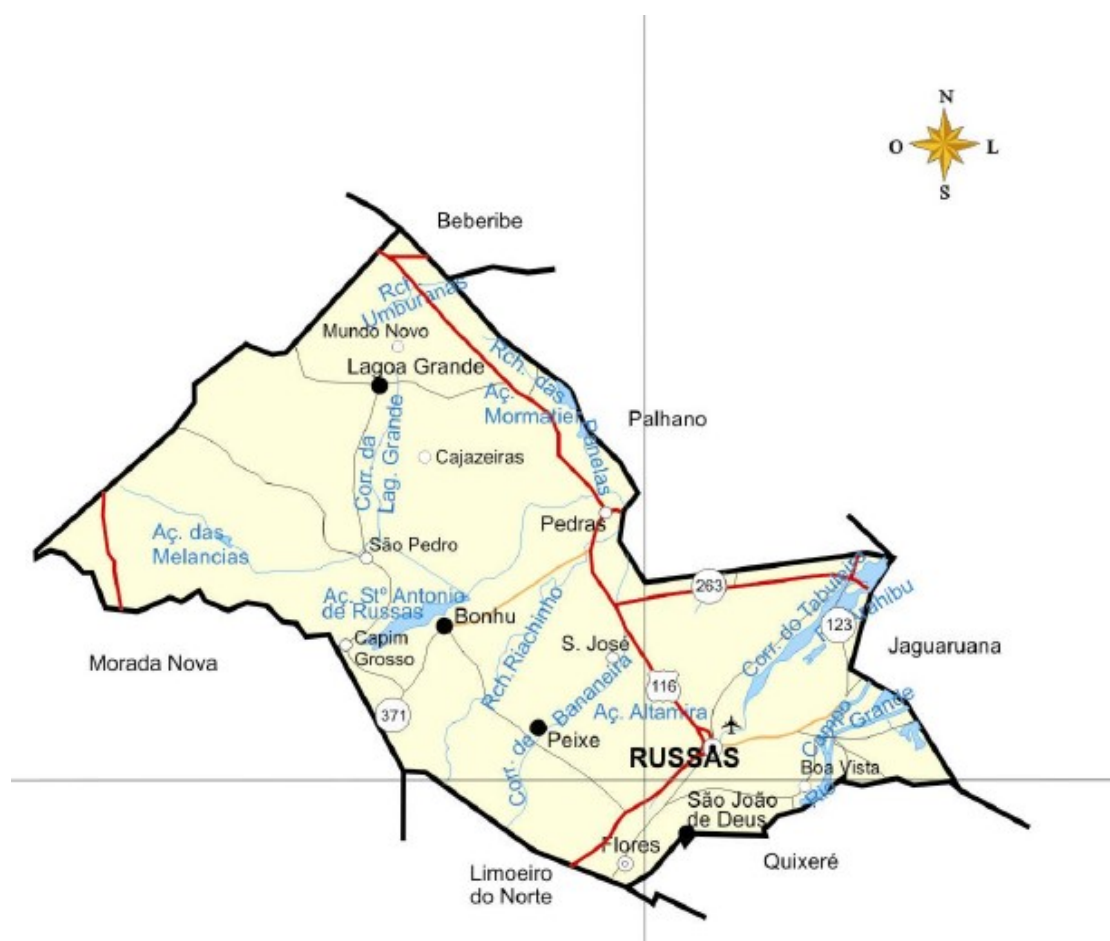


Figura 01 – Mapa de Russas

## 2.1 Aspectos Climáticos

Segundo a FUNCEME e o IPECE, o clima predominante da região é o Tropical Quente Semiárido. As temperaturas variam de 26 a 28°C. A pluviosidade média é de 857,7 mm/ano e o período chuvoso encontra-se no intervalo de janeiro a abril.

## 2.2 Aspectos Ambientais

O município de Russas apresenta como principais unidades geomorfológicas Depressão Sertaneja e Planície Fluvial.

Na região, predominam solos do tipo: Solos Aluviais, Areias Quartzosas Distróficas, Cambissolo, Solos Litólitos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Vertissolo.

A Vegetação característica é a Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Mista Dicotillo-Palmácea.

## 2.3 Aspectos Hidrográficos

Russas está inserida na Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe. Tem uma área de drenagem de 6.875 km<sup>2</sup>, correspondente a 4,64% do território cearense, sendo o rio Palhano o principal afluente do Jaguaribe nesse trecho. Nessa região, o Rio Jaguaribe é perenizado pelos açudes Médio e Alto Vele, bem como das bacias dos rios Salgado e Banabuiú. Essa bacia apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 24.000.000 milhões de m<sup>3</sup>, tendo um único açude o Santo Antônio de Russas gerenciado pela COGERH. As ofertas hídricas geradas pelos sistemas aquíferos da bacia são: Bacia Sedimentar Potiguar, Aluviões Cristalino e Dunas. Fonte: COGERH

## 2.4 Aspectos Sociais e Econômicos

A população total residente no município de Russas, distribuída entre urbana e rural, homens e mulheres, segundo censos de 2000 e 2010, está indicada no quadro abaixo:

DISCRIMINAÇÃO	2000		2010	
	Nº	%	Nº	%
Total	57.320	100,00	69.833	100,00
Urbana	35.323	61,62	45.952	64,37
Rural	21.997	38,38	24.881	35,63
Homens	28.294	49,36	34.405	49,27
Mulheres	29.026	50,64	35.428	50,73

Segundos dados do IBGE (2010), a densidade demográfica do município é de 43,88 hab/km<sup>2</sup> e a taxa de urbanização é de 64,37%.

O município possui um PIB total de R\$ 903.468 (2015) e um PIB per capita de R\$ 12.043 (2015). Quanto ao PIB por setor, em termos de porcentagem, temos 10,24% do PIB devido a Agropecuária, 19,28% devido a Indústria e 70,48% devido ao setor de Prestação de Serviços.

A seguir, são apresentados alguns dados socioeconômicos do município:

#### Quadro 02 – Receita Municipal - 2015

Discriminação	Valor Corrente (R\$ mil)	%Sobre a Receita Total
Receita Total	144.96	100,00
Receitas Correntes	141.095	97,85
Receita Tributária	7.237	5,13
Receita de Contribuições	11.272	7,99
Receita Patrimonial	1.016	0,72
Receita de Serviços	39	0,03
Transferências Correntes	120.164	85,16
Outras Receitas Correntes	1.367	0,97
Receitas de Capital	3.101	2,15

Fonte: Tribunal de Contas dos Municípios (TCM).

#### Quadro 03 – Despesa Municipal - 2015

Discriminação	Valor Corrente (R\$ mil)	%Sobre a Despesa Total
Total	137.930	100,00
Despesas correntes	125.541	91,02
Pessoal e encargos sociais	66.759	53,18
Juros e encargos da dívida	-	-
Outras despesas correntes	58.872	46,82
Despesas de capital	12.389	8,98
Investimentos	11.013	88,90
Inversões financeiras	-	-
Amortização da dívida	1.376	11,10

Fonte: Tribunal de Contas dos Municípios (TCM).

#### Quadro 04 – Receita Estadual Arrecadada - 2016

Discriminação	Valor Corrente (R\$ 1,00)	% Sobre o Estado
Receita Total	11.867.859.675	0,45
Receita Tributária	11.825.659.916	0,43
ICMS	10.436.149.947	0,20
Outros	1.389.509.969	2,18
Demais Receitas	42.199.759	4,17

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ).



**Quadro 05 – Receita da União Arrecadada - 2015**

Discriminação	Valor Corrente (R\$ 1,00)	% Sobre o Estado
Receita Total	11.828.717.683	0,84
Arrecadação IPI	413.427.461	0,01
Outros	11.415.290.222	0,87

Fonte: Secretaria Regional da Receita Federal.

## 2.5 Aspectos Sanitários

Russas possui, em totalidade, 43 Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, sendo 35 públicas e 8 privadas. Especificamente, Russas possui 2 Hospitais, 7 Postos de Saúde, 3 Ambulatórios, 1 Unidade de Vigilância Sanitário, 9 Centros de Saúde, 1 Centro de Atenção Psicossocial e 1 Pronto Socorro.

**Quadro 06 – Principais Indicadores de Saúde - 2016**

Indicadores	Município	Estado
Médicos/1000 hab.	1,10	1,39
Dentistas/1000 hab.	0,36	0,33
Leitos/ 1000 hab.	3,41	2,14
Unidades de Saúde/ 1000 hab.	0,57	0,43
Taxa de Internação por AVC (40 anos ou mais) / 10000 hab.	45,12	27,06
Nascidos vivos	917	125.387
Óbitos	16	1.591
Taxa de Mortalidade Infantil/1000 nascidos vivos	17,45	12,69

## 2.6 Infraestrutura Existente

O município de Russas possui, segundo o censo de 2010, 20.448 domicílios, e segundo dados da Cagece, 97,21% de sua área urbana é atendida por serviços de água, 35,48% de sua área urbana é atendida por esgoto.

Através de dados obtidos pela Coelce, foi possível elaborar a seguinte tabela, fornecendo informações de energia elétrica.

**Quadro 07 – Energia Elétrica – 2016**

Discriminação	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	109.596	30.690
Residencial	26.780	18.732
Industrial	21.926	143
Comercial	10.544	1.241
Rural	38.207	10.174
Público	11.990	396
Próprio	150	4

Fonte: Companhia Energética do Ceará (Coelce).



**Projeto Proposto**

### **3 PROJETO PROPOSTO**

#### **3.1 Descrição Geral**

Este projeto tem como objetivo detalhar as 02 (duas) Travessias a serem executadas pelo Método Não Destrutivo (MND) referente aos trechos da rede de distribuição do RAP e do REL, pertencentes ao Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Russas, em que será necessário transpor a BR-116 para dar continuidade ao seu caminhamento.

#### **3.2 Travessia MND 01 – REDE REL – BR-116 – Entre KM 159 e 162**

- Extensão da Travessia MND: 18,50m;
- Extensão da Travessia Método Destrutivo: 21,48m;
- Produto a ser transportado: Água Tratada;
- Informações sobre as tubulações:
  - Tubulação transportadora: Tubo PEAD PE100 SDR-17 e=13,4mm DE=225mm PN10;
  - Tubo camisa: Aço Inox AISI 304, diâmetro externo de 16" (406,40 mm) e espessura de 3/16" (4,76 mm).

#### **3.3 Travessia MND 02 – REDE RAP – BR-116 – Entre KM 159 e 162**

- Extensão da Travessia MND: 16,00m;
- Extensão da Travessia Método Destrutivo: 34,16m;
- Produto a ser transportado: Água Tratada;
- Informações sobre as tubulações:
  - Tubulação transportadora: Tubo PEAD PE100 SDR-17 e=26,70mm DE=450mm PN10;
  - Tubo camisa: Aço Inox AISI 304, diâmetro externo de 28" (711,20 mm) e espessura de 5/16" (7,93 mm).

Obs.: O detalhamento das travessias encontra-se nas peças gráficas em anexo.

- a) Processo de Execução

- Na execução de todas as travessias, será utilizado o Método Não Destrutivo nas pistas de rolamento, utilizando-se, preferencialmente, a cravação de tubos (Pipejacking). A extensão restante será executada por método destrutivo.
- Caso seja utilizado outro Método Não Destrutivo com a utilização de furos direcionados, o plano de furo será fornecido pela empresa executora da travessia e encaminhado ao DNIT, antes do início dos serviços.
- Os requisitos do poço de entrada variam bastante, dependendo da máquina que for usada, das condições do solo, do comprimento da rede a ser lançada e do tipo de instalação. Será considerada, para este projeto, uma área mínima de 2,00m x 5,00m para operação das máquinas a serem utilizadas na cravação dos tubos (método sugerido).

a) Travessia em relação ao eixo da Rodovia

- O tubo camisa será instalado de modo a evitar a formação de correntes líquidas sob a rodovia, com um apoio liso e regular ao longo de toda a sua extensão, sendo inclinado para uma de suas extremidades.

a) Distância para Locação das Caixas dos Registros (Extremidades da Travessia):

- Para o projeto em questão, onde for possível, as caixas dos registros serão locadas próximas à chegada da tubulação, de forma a ser obter um espaço que facilite os serviços de interligações entre o registro e a tubulação. Algumas caixas de registros não poderão ser locadas obedecendo-se o limite de 1,5m da faixa de domínio em razão das considerações abaixo descritas:

c.1) Existência de edificações dentro da faixa de domínio, locadas próximas à pista:

- Devido à localização da Estação de Tratamento - ETA estar num local onde a faixa de domínio excede o muro da mesma, não foi possível atender ao afastamento de, no máximo, 1,50m (um metro e meio) da faixa de domínio, bem como a necessidade de interligação da rede projetada na rede existente e a mesma está localizada a mais de 1,50m do limite da faixa de domínio. Em razão disso, a tubulação da adutora e da rede de distribuição terão seu caminhamento deslocado para a menor distância possível em relação ao obstáculo;

Obs. 01: Com intuito de causar o menor impacto possível na BR-116, as caixas de registros foram locadas a uma distância mínima de 11,00 m (onze metros) da saia de aterro da rodovia.

Obs. 02: Vale ressaltar que todas as travessias projetadas visam dar viabilidade ao atendimento da população, não sendo possível suprimir ou relocar em função do local da área de reservação, onde partem a adutora e as redes de distribuição.

a) Detalhes Construtivos

- A construção inicia-se com o isolamento da área de trabalho, utilizando os materiais disponíveis no mercado e aceitos pelos órgãos regulamentadores. Deve-se cuidar para que as valas de lançamento e recebimento estejam posicionadas nos locais corretos, sejam cercadas e com a área de trabalho limpa. Para preservar a curvatura dos tubos, principalmente os de aço, deve-se executar poços por onde será realizada a perfuração.

### **3.4 Tratamento dos Vazios entre a Superfície Externa da Chapa de Aço do Tubo Camisa e o Solo na Execução do MND**

Eventuais vazios entre a superfície externa das chapas do tubo camisa e o solo escavado deverão ser preenchidos para evitar recalques ou acomodações indesejáveis. Esses vazios deverão ser preenchidos com a injeção de geopolímero expansível a ser aplicado de acordo com o método não destrutivo utilizado.



## **Especificações Técnicas**

## 4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1 Equipamentos e Materiais – Travessia MND 01 - REDE REL

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DIÂMETRO	QTDA DE
01	TUBO BOLSA / FLANGE	L = 1,00 M	FOFO	200MM	01
02	REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO E CABEÇOTE	-	FOFO	200MM	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE	-	FOFO	200MM	02
04	FLANGE AVULSO PN-10	-	FOFO	200MM	02
05	COLARINHO PN-10	-	PEAD	225MM	02
06	TUBO PEAD PE100 SDR-17 e=13,40mm DE=225mm PN-10	L = 40,80 M	PEAD	225MM	01
07	TUBO FLANGE / PONTA	L = 1,40 M	FOFO	200MM	01
08	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 16" (406,40MM) E ESPESSURA DE 3/16" (4,76MM)	L = 39,98 M	AÇO INOX	400MM	01

#### a. TUBO BOLSA / FLANGE

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-12 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica, fornecido pela CAGECE.

#### b. REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO C/ CABEÇOTE

Registro de cunha metálica série métrica oval, com extremidades flangeadas, gabarito de furação conforme (I) construção de acordo com a Norma NBR12430/1998, Corpo, cunha e tampa confeccionada em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012. Haste fixa (não ascendente) confeccionada em aço inoxidável martensítico, tipo ASTM A 276 GR 410. Anel de cunha e corpo confeccionados em bronze tipo ASTM B62. Porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa confeccionada em borracha ASTM D 2000 para os PN 16. Gaxetas em amianto grafitado. Todos os componentes da válvula confeccionados em ferro fundido ou aço carbono, revestidos interna e externamente com primer epóxi da alta espessura bi-componente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos, acabamento fosco RAL 5005, espessura mínima total de película seca de 150 micra. Acompanha arruela de borracha. Acionamento através cabeçote ou volante (conforme descrição).(I) Gabarito de Furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16.

**c. JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE**

Junta de desmontagem travada axialmente em ferro fundido modular PN-10, DN 200 flangeada conforme NBR 7675.

**d. FLANGE AVULSO PN-10**

Flange avulso em FoFo PN-10 DN 200mm.

**e. COLARINHO PN-10**

Colarinho em PEAD PN-10 diâmetro externo de 225mm.

**f. TUBO PEAD PE100 SDR-17 e=13,40mm, DE=225mm PN-10**

Tubo em PEAD PE100 SDR17 e=13,4mm, diâmetro externo de 225mm PN-10.

**g. TUBO FLANGE / PONTA**

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosivo e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-12 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica, fornecido pela CAGECE.

**h. TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 16" (406,40mm) E ESPESSURA DE 3/16" (4,76mm)**

Tubo em Aço Inox AISI 304, com diâmetro externo de 16" (406,40mm) e com espessura da chapa de 3/16" (4,76mm).

**4.2 Equipamentos e Materiais – Travessia MND 02 - REDE RAP**

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DN	QTDA DE
01	TUBO FLANGE E PONTA	L = 1,30 m	FoFo	400mm	02
02	REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE	-	FoFo	400mm	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE	-	FoFo	400mm	02
04	FLANGE AVULSO PN-10	-	FoFo	400mm	02
05	COLARINHO PN-10	-	PEAD	450mm	02
06	TUBO PEAD PE100 SDR17 e=26,7mm DE=450mm PN-10	L = 51,20 m	PEAD	450mm	01
07	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 316L, POLIDO, DN EXTERNO DE 28" (711,20mm)	L = 50,20 m	AÇO INOX	700mm	01



	E ESPESSURA DE 5/16" (7,93mm)				
--	-------------------------------	--	--	--	--

**a. TUBO FLANGE E PONTA**

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosivo e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-12 em ferro fundido ductil. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

**b. REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE**

Registro de cunha metálica série métrica oval, com extremidades flangeadas, gabarito de furação conforme (I) construção de acordo com a Norma NBR12430/1998, Corpo, cunha e tampa confeccionada em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012. Haste fixa (não ascendente) confeccionada em aço inoxidável martensítico, tipo ASTM A 276 GR 410. Anel de cunha e corpo confeccionados em bronze tipo ASTM B62. Porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa confeccionada em borracha ASTM D 2000 para os PN 16. Gaxetas em amianto grafitado. Todos os componentes da válvula confeccionados em ferro fundido ou aço carbono, revestidos interna e externamente com primer epóxi da alta espessura bi-componente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos, acabamento fosco RAL 5005, espessura mínima total de película seca de 150 micra. Acompanha arruela de borracha. Acionamento através cabeçote ou volante (conforme descrição).(I) Gabarito de Furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16.

**c. JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE**

Junta de desmontagem travada axialmente em ferro fundido modular PN -10, DN 400 flangeada conforme NBR 7675.

**d. FLANGE AVULSO PN-10**

Flange avulso em FoFo PN-10 DN 400mm.

**e. COLARINHO EM PEAD PN-10 DE=450MM**

Colarinho em PEAD PN-10 diâmetro externo de 450mm.

**f. TUBO PEAD PE100 SD17 e=26,7mm DE=450MM PN-10**

Tubo em PEAD PE100 SDR17 e=26,7mm, diâmetro externo de 450mm PN-10.

**g. TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 28" (711,20mm) E ESPESSURA DE 5/16" (7,93mm)**

Tubo em Aço Inox AISI 304, com diâmetro externo de 28" (711,20mm) e com espessura da chapa de 5/16" (7,93mm).



**Anexos**

## **5 ANEXOS**

### **5.1 Plano de Sondagem**



SOLICITAÇÃO DE SERVIÇOS ESTUDOS  
GEOTÉCNICOS

18/2017

**Gerência**

Gerência de Projetos – GPROJ - TEC



**Empresa**

**Objetivo do Serviço**

Solicitação Estudos Geotécnicos

Município	Localidade	Nº do Processo
Russas- Ce	Sede	0875.000021/2017-01
Sistema	Contrato	Telefone de Contato
SAA	-----	-----

**Projeto**

**AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE**

**SERVIÇOS:**

Solicitamos Estudos Geotécnicos conforme croqui apresentado com respectivos pontos locados UTM, objetivando ampliação do Sistema de Abastecimento de Água – SAA do município de Russas- Ce.

**PLANO DE SONDAGEM**

06 Sondagens a Percussão - SPT

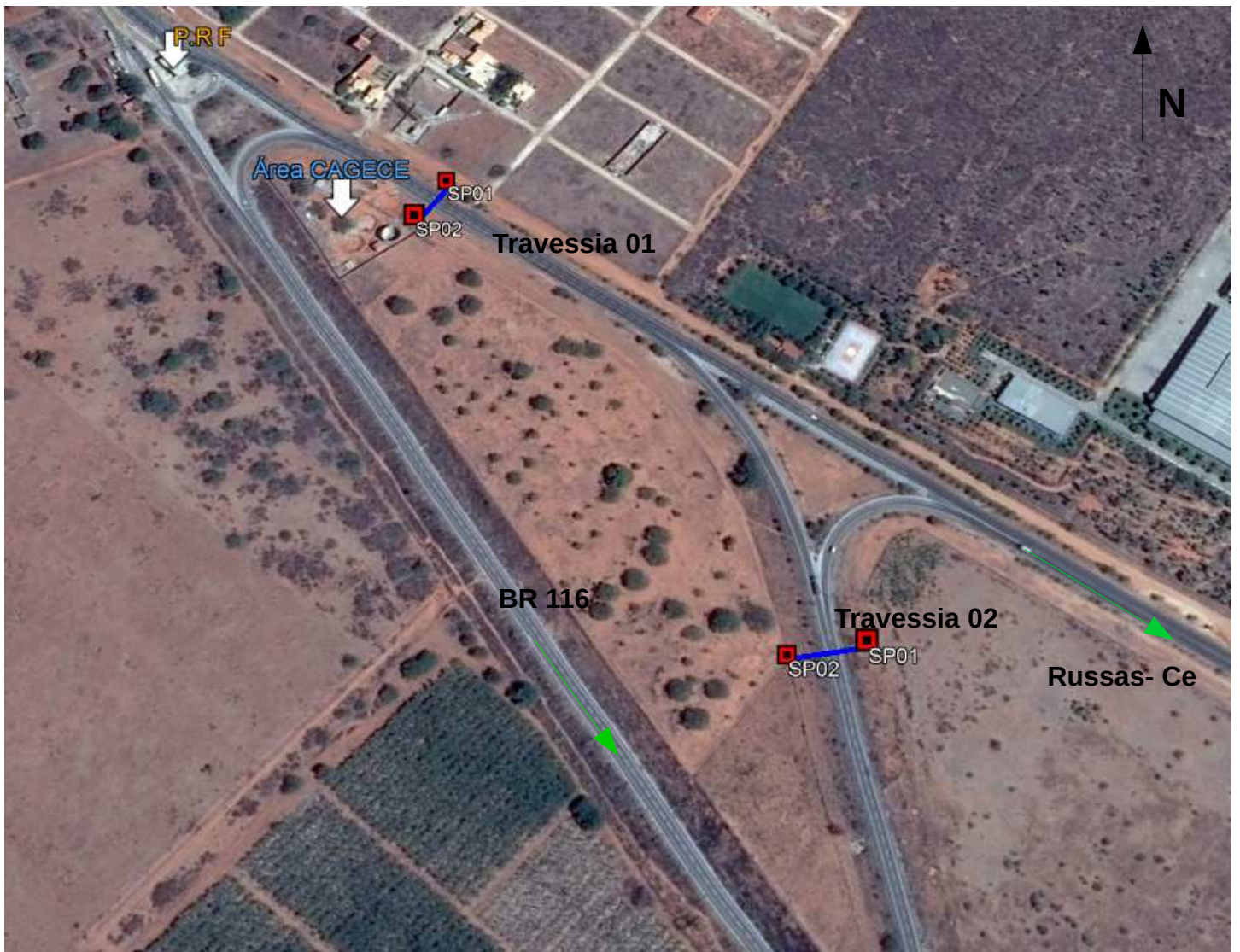
**Prof. de investigação no Projeto : Diversas - Ver Croqui.**

Data: 07/11/2017

**Visto:**

Assinatura Responsável Geol. Elísio Vieira Filho CREA: 12.630-D GPROJ - CAGECE Assinatura – Gerente	Assinatura – Coordenação Eng. Gerardo F. Neto Coord. de Serviços de Apoio GPROJ-CAGECE Recebi em: ___/___/___
Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão Gerente de Projetos de Engenharia GPROJ - CAGECE	

# Plano de Sondagem – Travessias SAA – Russas - Ce



## **SP – Sondagem a Percussão**

## **Profundidades Requeridas**

**Travessia 01:** SP 01 – 611300.70E / 9456453.69S

2,5m

SP 02 – 611279.37E / 9456421.18S

2,5m

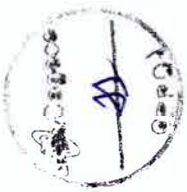
**Travessia 02:** SP 01 – 611584.73E / 9456097.95S

2,5m

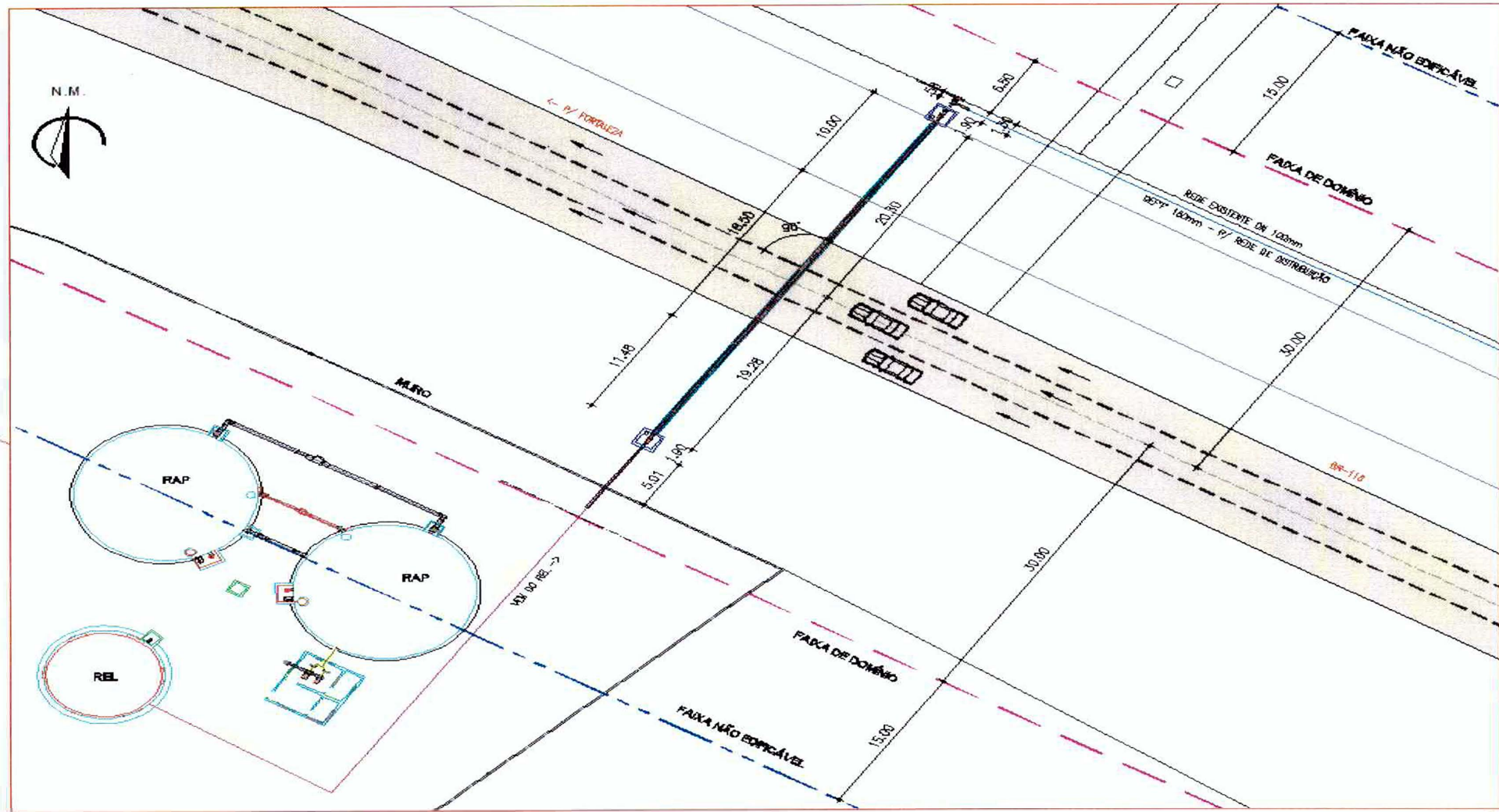
SP 02 - 611532.82E / 9456087.86S

2,5m



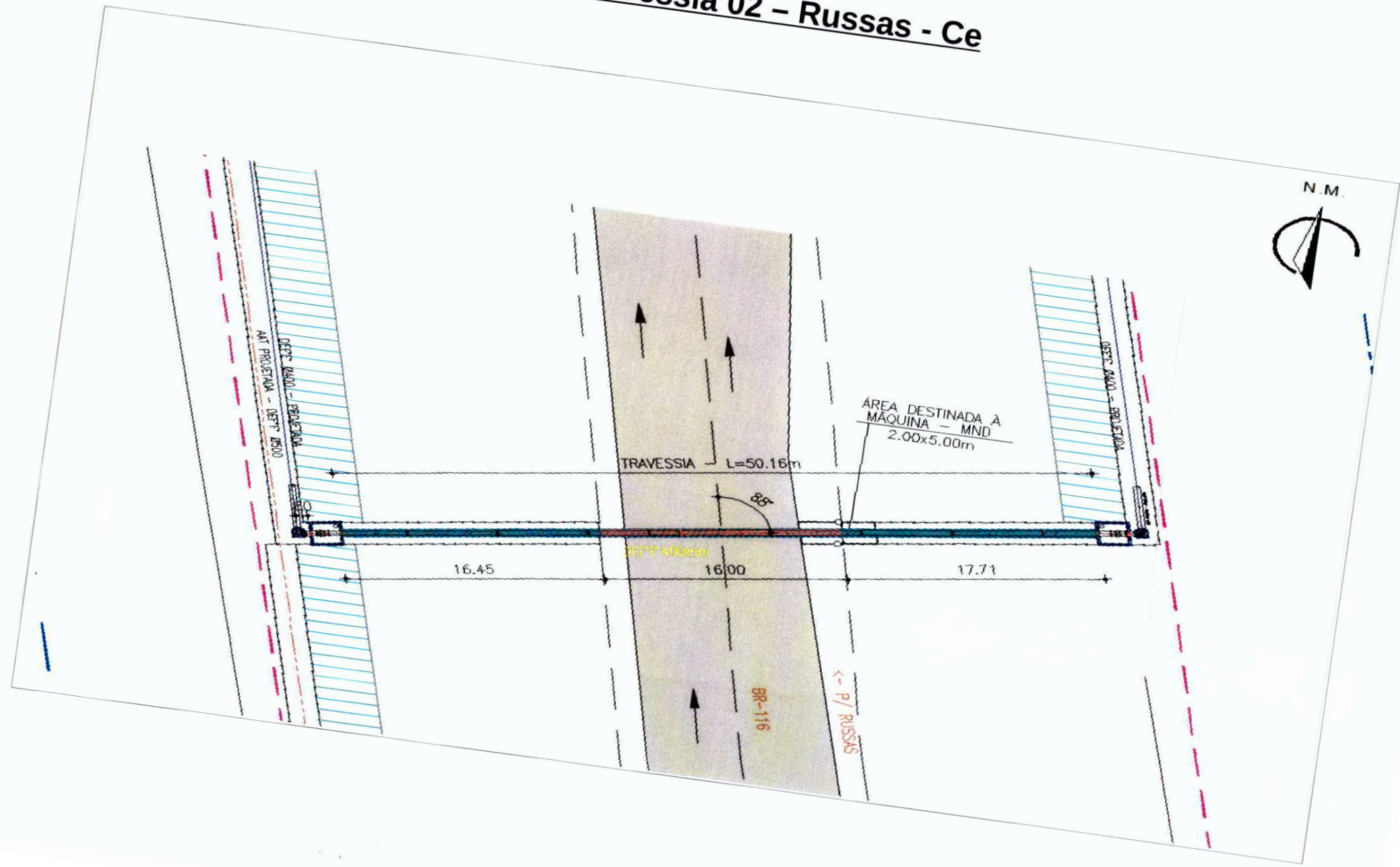


# Travessia 01 - Russas - Ce





# Travessia 02 - Russas - Ce



*[Handwritten mark]*



## 5.2 Relatório de Sondagem



**RAUL DE ARAÚJO LIMA JÚNIOR**  
**ENGENHEIRO CÍVIL - CREA - CE. 3157-D**  
**FONE: 9984.6983**



**TP-110/2018**

Fortaleza, 02 de Fevereiro de 2018.

**A**

**CONSTRUTORA GRANITO LTDA**

**Nesta**

Prezados Senhores,

### **1.0 Introdução:**

Neste relatório são apresentados os resultados da sondagem a percussão executado para as travessias da BR 116 em Russas – CE.

### **2.0 Sondagem:**

Foram executados 06 (SEIS) furos de sondagem a percussão.

Os resultados das sondagens são apresentados nos perfis de nº 01 à 06 em anexo.

As sondagens foram executadas com trado concha de “4” e prosseguidas pelo processo de circulação d’água até o final, atingindo a profundidade especificada pela NBR 6484 da ABNT.

Para extração das amostras, utilizou-se o amostrador padrão de “2 e 1 3/8” de diâmetros externo e interno, respectivamente, que foi cravado no terreno por meio de golpes de um martelo de 65 kg, com altura de queda de 75 cm.

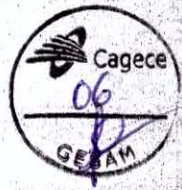
Nos perfis das sondagens são apresentados em forma de tabela, o número de golpes necessários para cravar cada 15 cm, dos 45 cm de penetração total do amostrador e em forma de tabela a soma das duas últimas parcelas. Esta soma é denominada SPT (Standard Penetration Test).

*R*





**RAUL DE ARAÚJO LIMA JÚNIOR**  
**ENGENHEIRO CÍVIL - CREA - CE. 3157-D**  
**FONE: 9984.6983**



### **3.0 Fundações:**

Com base nos resultados das sondagens, recomenda-se a adoção de fundações diretas (blocos, sapatas ou radiers), assentes a 1,00m profundidade do terreno natural com taxa de trabalho de 1,00Kg/cm<sup>2</sup>.

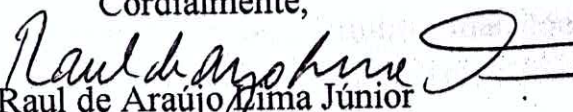
As profundidades de assentamento das fundações estão referidas ao nível da superfície do terreno, quando da execução das sondagens.

Tendo em vista que esta sugestão é baseada em um reduzido número de perfurações de pequeno diâmetro com as quais procurou-se estimar o comportamento de todo o subsolo da área, torna-se necessário que durante a construção as cavas de fundações sejam examinadas por técnico especializado capaz de identificar situações particulares do subsolo não definidas pelas sondagens, tais como: sumidouros, fossas, cisternas, formigueiros, poços d'água aterrados, cavas preenchidas com lixo ou entulho, matações, afloramentos rochosos, solos de má qualidade de ocorrência localizada, níveis de água de caráter temporário, bem como variações acentuadas do nível d'água. Nesta ocasião deve ser decidido da necessidade de execução de prova de carga ou outros ensaios para definição mais precisa da capacidade de carga do solo.

### **4.0 Amostras:**

As amostras ficarão à disposição de V.Sas., por um período de 30 (trinta) dias, conforme recomenda a norma NBR 6484/80 da ABNT.

Cordialmente,

  
Raul de Araújo Lima Júnior  
Eng. Civil CREA, CE 3157-D  
Telefone: (85) 9.9984.6983









**RAUL DE ARAÚJO LIMA JÚNIOR**  
**ENGENHEIRO CÍVIL - CREA - CE. 3157-D**  
**FONE: 9984.6983**

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

FURO N° SP2 SONDAGEM 110/18

CLIENTE: CONSTRUTORA GRANITO LTDA

OBRA:

LOCAL: TRAVESSIA 1, VARIANTE DA BR 116, RUSSAS - CE.

DATA: 31/01/2018

REVEST.: 4M

NÍVEL D'ÁGUA: 3M

REFERÊNCIA DE NÍVEL: RN Levantamento 100 M  
 planialtimétrico

COTA DA BOCA DO FURO =

**PENETRAÇÃO**

**MATERIAL**

PROFUNDIDADE (m)		GOLPES PARA 15cm				GOLPES PARA 30cm										PROF. (m)	AMOSTRA (PERFIL)	DESCRIÇÃO	
DE	ATÉ	1°	2°	3°	SPT	1°+2° _____ 2°+3° .....													
		1°	2°	3°	SPT	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50				
0,20	0,65	2	2	2	4												0,85	[Hatched Pattern]	AREIA FINA E MÉDIA POUCO SILTOSA FOFA VERMELHA
1,00	1,45	3	3	4	7												4,45	[Hatched Pattern]	ARGILA SILTOARENOSA COM PEDREGULHOS MÉDIA A RIJA VERMELHA
2,00	2,45	4	4	4	8											[Hatched Pattern]			
3,00	3,45	5	5	6	11											[Hatched Pattern]			
4,00	4,45	7	7	8	15												[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		
																	[Hatched Pattern]		

VISTO: [Signature]











**RAUL DE ARAÚJO LIMA JÚNIOR**  
**ENGENHEIRO CÍVIL - CREA - CE. 3157-D**  
**FONE: 9984.6983**

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

FURO N° SP4 | SONDAGEM 110/18

CLIENTE: CONSTRUTORA GRANITO LTDA

OBRA:

LOCAL: TRAVESSIA 2, VARIANTE DA BR 116, RUSSAS - CE.

DATA: 31/01/2018

REVEST.: 4M

NÍVEL D'ÁGUA: 4,20M

RN Levantamento 100 M  
 REFERÊNCIA DE NÍVEL: planialtimétrico

COTA DA BOCA DO FURO =

**PENETRAÇÃO**

**MATERIAL**

PROFUNDIDADE (m)		GOLPES PARA 15cm				GOLPES PARA 30cm										PROF. (m)	AMOSTRA (PERFIL)	DESCRIÇÃO			
DE	ATÉ	1°	2°	3°	SPT	1°+2°		2°+3°													
						5	10	15	20	25	30	35	40	45	50						
0,20	0,65	2	2	2	4													0,80		AREIA FINA E MÉDIA POUCO SILTOSA FOFA VERMELHA	
1,00	1,45	3	3	4	7													4,45		ARGILA SILTOARENOSA COM PEDREGULHOS MÉDIA A RIJA VERMELHA	
2,00	2,45	4	5	6	11																
3,00	3,45	7	7	7	14																
4,00	4,45	8	8	8	16																

VISTO:





**RAUL DE ARAÚJO LIMA JÚNIOR**  
**ENGENHEIRO CÍVIL - CREA - CE. 3157-D**  
**FONE: 9984.6983**

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

FURO N° SP5 SONDAGEM 110/18

CLIENTE: CONSTRUTORA GRANITO LTDA

OBRA:

LOCAL: TRAVESSIA 3, VARIANTE DA BR 116, RUSSAS - CE.

DATA: 31/01/2018

REVEST.: 4M

NÍVEL D'ÁGUA: 5M

REFERÊNCIA DE NÍVEL: RN Levantamento 100 M  
 planialtimétrico

COTA DA BOCA DO FURO =

**PENETRAÇÃO**

**MATERIAL**

PROFUNDIDADE (m)		GOLPES PARA 15cm				GOLPES PARA 30cm										PROF. (m)	AMOSTRA (PERFIL)	DESCRIÇÃO
DE	ATÉ	1º	2º	3º	SPT	1º+2º ——— 2º+3º ..... 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50												
0,20	0,65	2	2	3	5	[Penetration curve line]										1,00	[Hatched profile]	AREIA FINA E MÉDIA POUCO SILTOSA FOFA VERMELHA
1,00	1,45	3	3	3	6	[Penetration curve line]										4,45	[Hatched profile]	ARGILA SILTOARENOSA COM PEDREGULHOS MÉDIA A RIJA VERMELHA
2,00	2,45	4	4	4	8	[Penetration curve line]												
3,00	3,45	5	6	6	12	[Penetration curve line]												
4,00	4,45	7	8	8	16	[Penetration curve line]												

VISTO:









### 5.3 Laudo de sondagem

Assunto: Estudo Geotécnico Travessias MND Alça da BR-116 - SAA - Russas - Ce

Conforme Estudo Geotécnico apresentado e executado pela Construtora Granito Ltda - Fev/2018, objetivando reconhecimento do subsolo nas áreas referentes as travessias MND na alça entre a BR-116 e CE-356, para subsidiar Projeto executivo do Sistema de Abastecimento de Água para a sede do município de Russas- Ce, apresenta contexto geológico caracterizado por materiais areno siltosos avermelhados, pouco compactos a medianamente compactos, classificando-se como 1ª categoria - 100,0%.

Conclui-se que, o presente relatório geotécnico atende satisfatoriamente as exigências previstas na ABNT- NBR 6484/2020 e Norma Interna SPO 11 - CAGECE.

Data: 16/12/2020

Assinatura - Geólogo Responsável

  
Geol. Elísio Vieira Filho  
CREA-12.630-D  
GPROJ - CAGECE

Assinatura - Gerente

  
Eng. Raul Tigre de Arruda Leite  
Gerente de Projetos de Engenharia  
GPROJ - CAGECE



**ART**

## **6 ART**

### **6.1 ART do Projeto Hidráulico**







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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20221043814

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALEXSANDRA VALÉRIA LIMA

Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL, TECNOLOGO EM SANEAMENTO AMBIENTAL

RNP: 0605308870

Registro: 0605308870CE

2. Dados do Contrato

Contratante: CAGECE-COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422700

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422700

Data de Início: 01/08/2022

Previsão de término: 24/08/2022

Coordenadas Geográficas: -3.771640, -38.535545

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: CAGECE-COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM  
PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.10 -  
TRAVESSIA

2,00

un

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

5. Observações

Projeto Básico das duas Travessias Método Não Destrutivo (MND) da Rede de Distribuição da Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Russas-CE

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

*Alexandra Valéria Lima*

ALEXSANDRA VALÉRIA LIMA - CPF: 012.772.593-80

FORTALEZA, 27 de SETEMBRO de 2022

Local

data

Eng.º Rauí M. C. Neves

CAGECE-COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ:  
07.040.108/0001-57  
CAGECE

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\$ 88,78

Registrada em: 25/08/2022

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8215581353

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: bb7YD  
Impresso em: 27/09/2022 às 10:37:56 por: . ip: 189.90.171.228





## 6.2 ART de Sondagem



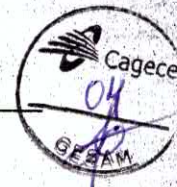
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20180297728**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL



**1. Responsável Técnico**

**RAUL DE ARAUJO LIMA JUNIOR**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, ESPEC. EM ENGENHARIA URBANA**

RNP: 060174430-6

**2. Contratante**

Contratante: **CONSTRUTORA GRANITO**

**RUA DOUTOR ALFREDO WEYNE**

CPF/CNPJ: 07.134.125/0001-53

Nº: 130

Complemento:

Bairro: **FÁTIMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60415065

País: **Brasil**

Telefone:

Email:

Contrato: **005**

Celebrado em: **02/02/2018**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **CONSTRUTORA GRANITO**

CPF/CNPJ: 07.134.125/0001-53

**TRAVESSA br 116**

Nº: **km 153**

Complemento:

Bairro: **Interior**

Cidade: **Russas**

UF: **CE**

CEP: 62900000

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de início: **02/02/2018**

Previsão de término: **03/02/2018**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

**4. Atividade Técnica**

A1 - ATUACAO

31 - ENSAIO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2194 - SONDAGEM

Quantidade

Unidade

6,00

un

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

**5. Observações**

EXECUÇÃO DE 06 FUROS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO NOS LOCAIS ONDE SERÃO EXECUTADAS AS TRAVESSIAS DA BR 116 EM RUSSAS - CE.

**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**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

*Raul de Araujo Lima Junior*  
RAUL DE ARAUJO LIMA JUNIOR - CPF: 098.057.293-20

*João Vitor*  
CONSTRUTORA GRANITO - CNPJ: 07.134.125/0001-53

**9. Informações**

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação
- \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 82,94**

Pago em: **05/02/2018**

Nosso Número: **8212371086**



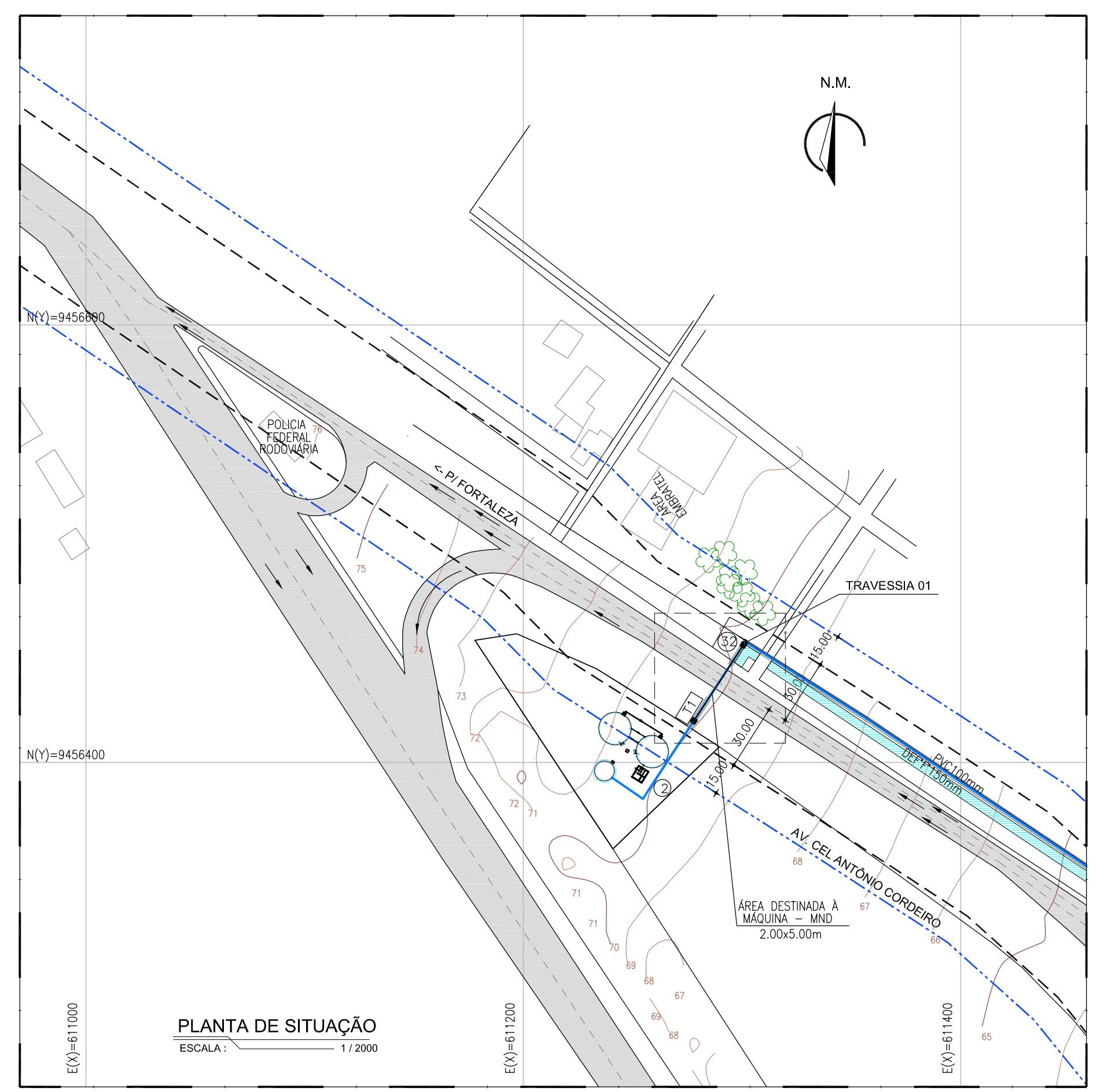
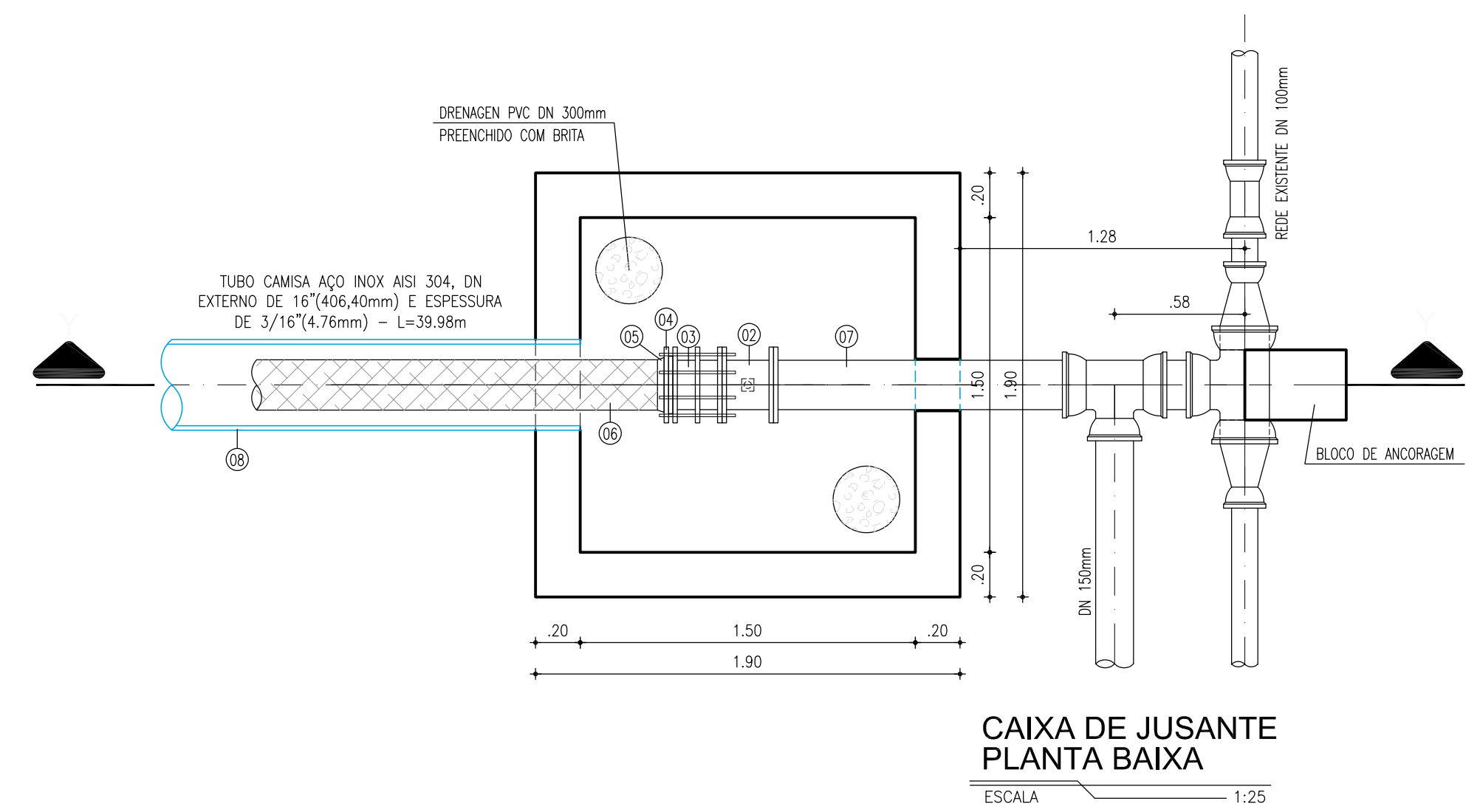
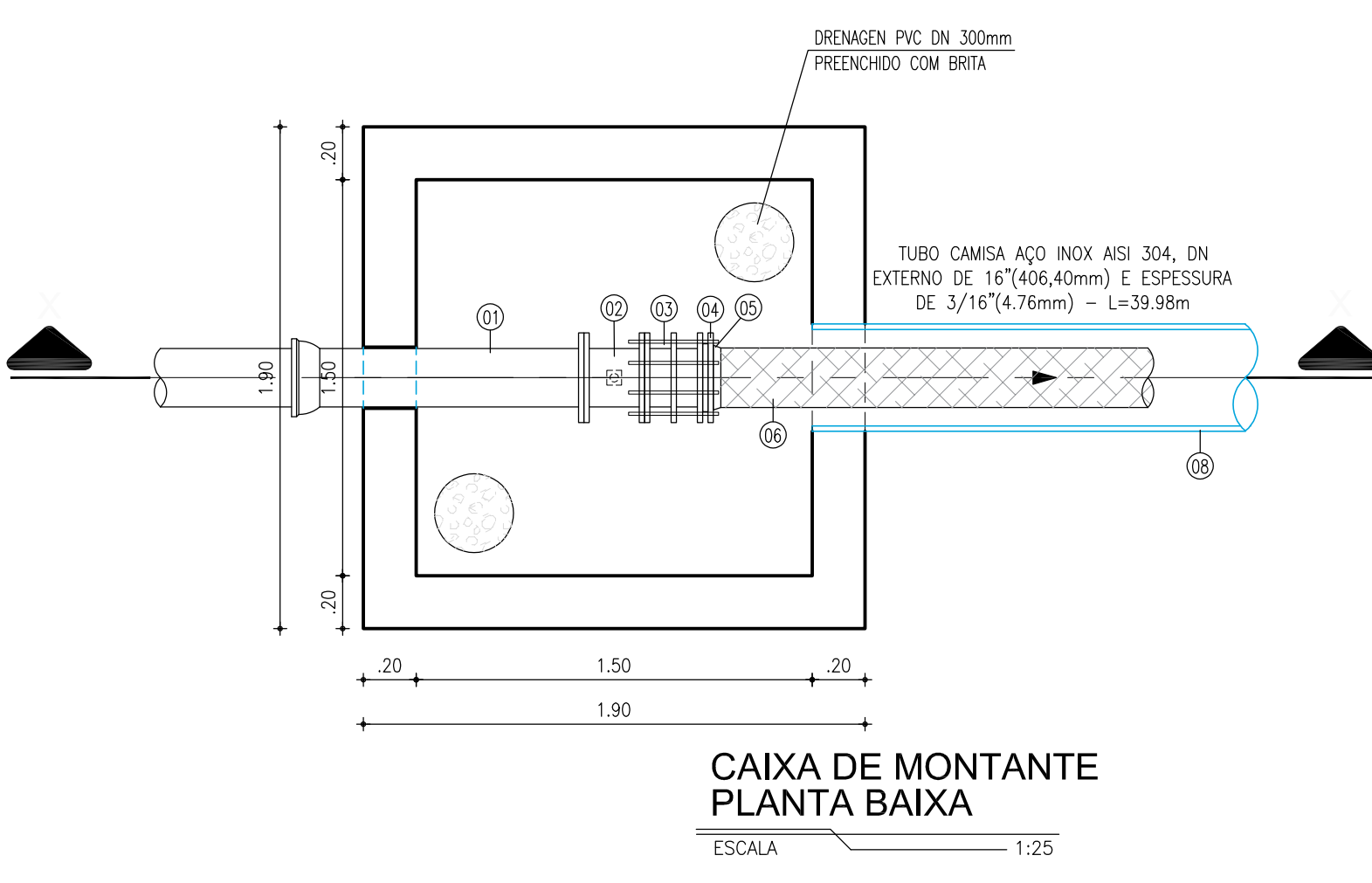
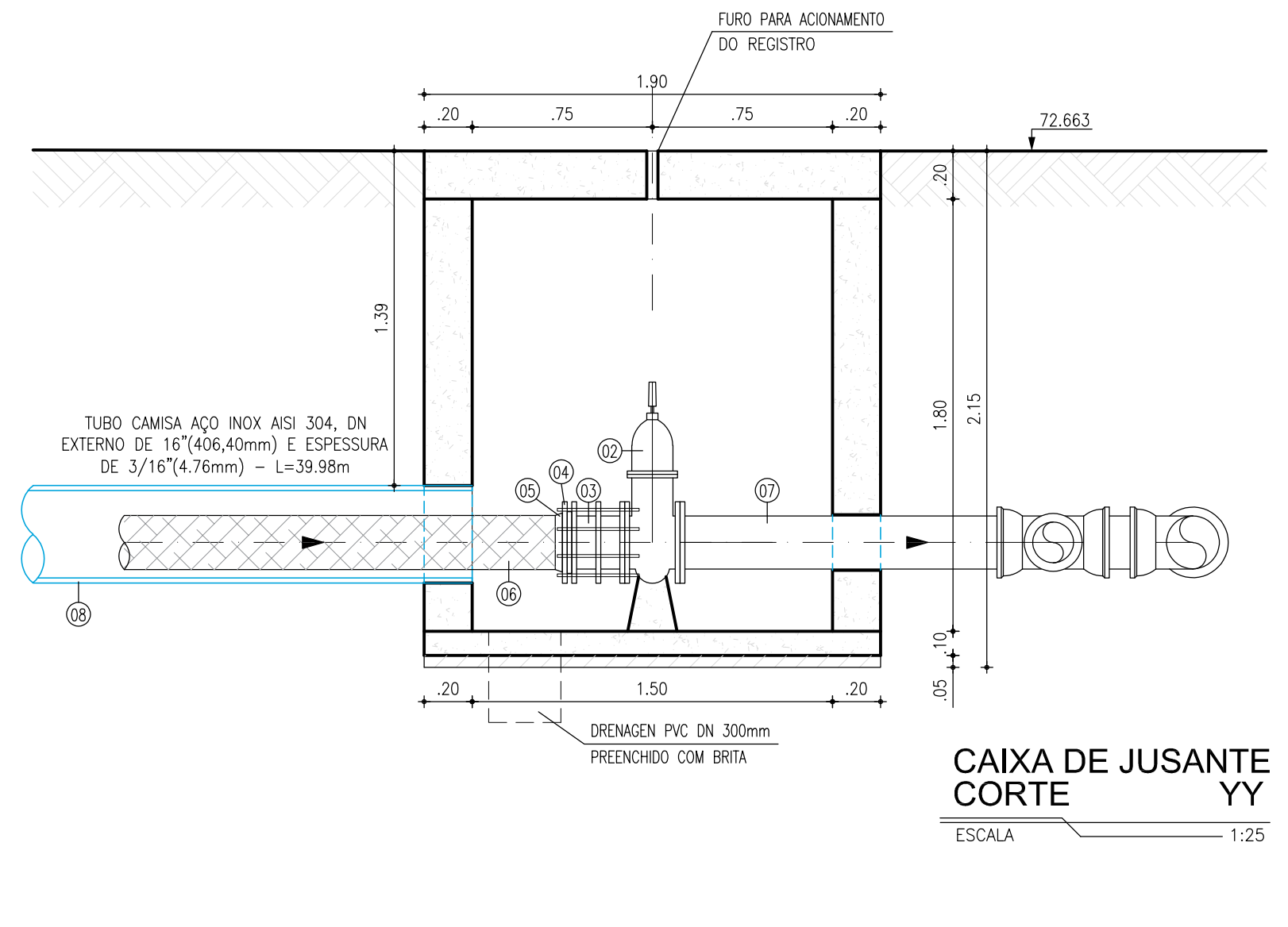
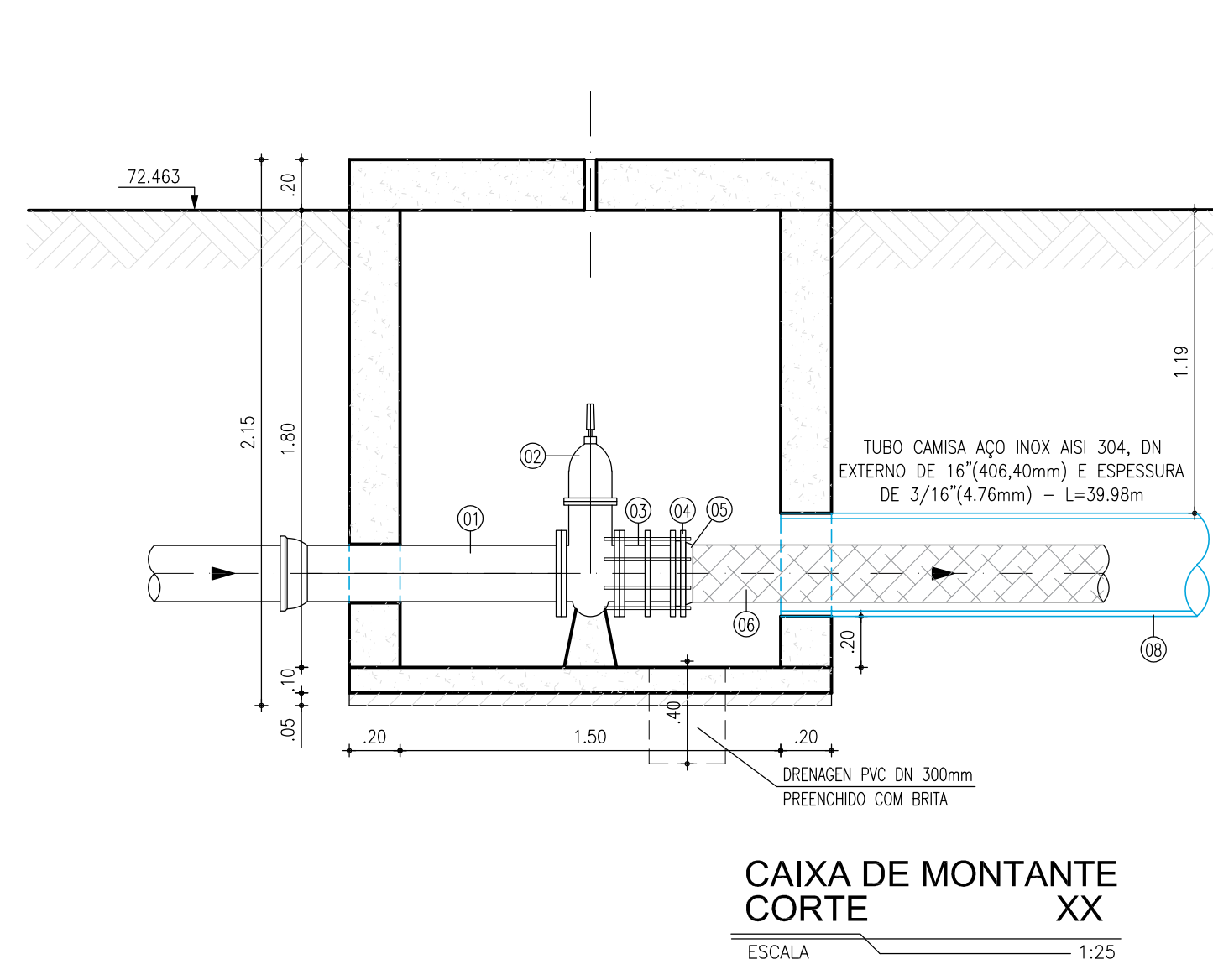
## **Peças Gráficas**

## 7 PEÇAS GRÁFICAS

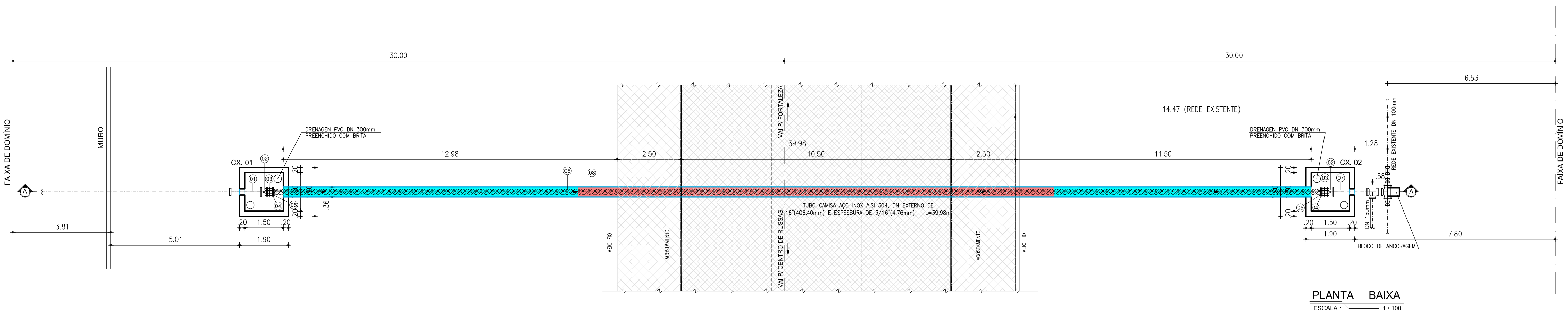
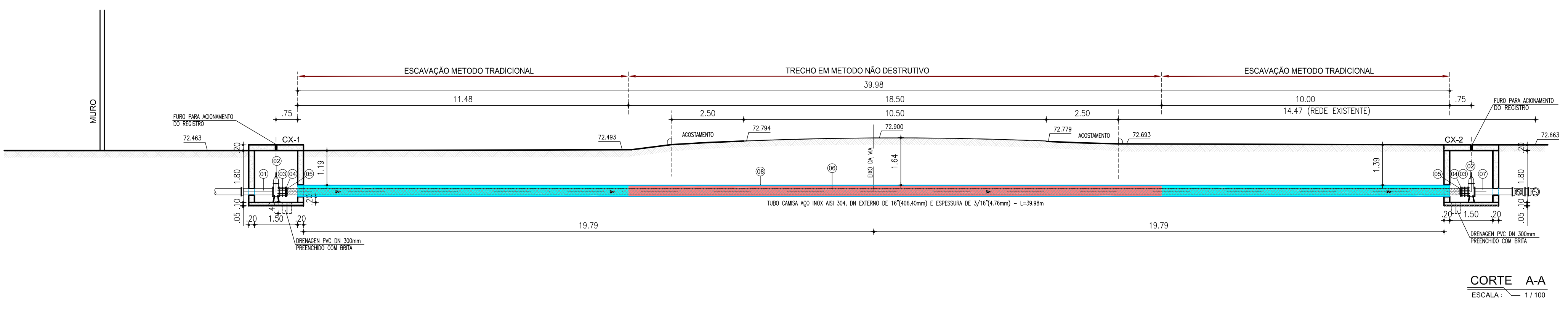
Relação de plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/01	01/01	Travessia MND 01 - Sob Rodovia BR-116 – Rede DN 200mm – Planta Baixa, Cortes e Detalhes
01/01	01/01	Travessia MND 02 - Sob Rodovia BR-116 – Rede DN 400mm – Planta Baixa, Cortes e Detalhes





- LEGENDA**
- REDE PROJETADA
  - EIXO DA RODOVIA
  - LIMITE DA FAIXA DE DOMINIO
  - LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICAVEL
  - TRAVESSIA METODO NAO DESTRUTIVO (MND)
  - TRAVESSIA METODO NAO DESTRUTIVO



**LISTA DE PEÇAS**

Nº	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT
01	TUBO BOLSA/FLANGE L=1.00m	FF'	200	01
02	REGISTRO DE CAVETA COM FLANGE E CABEÇOTE	FF'	200	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE	FF'	200	02
04	FLANGE AVULSO PN-10	FF'	200	02
05	COLARINHO PN-10	PEAD	225	02
06	TUBO PEAD PE100 SDR17 e=13,4mm DE=225mm PN-10, L=40,80m	PEAD	225	01
07	TUBO FLANGE/PONTA L= 1.40m	FF'	200	01
08	TUBO CAMISA AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 16"(406,40mm) E ESPESSURA DE 3/16"(4,76mm) - L=39,98m	AÇO	400	01

**REVISÃO**

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
02	ALTERAÇÃO DA TUBULAÇÃO PARA TUBO PEAD	NOV/2019	ENGº ALEXSANDRA	KAIO
01	ALTERAÇÃO DO DN DO TUBO CAMISA	MAR/2018	ENGº ALEXSANDRA	KAIO

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**  
DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

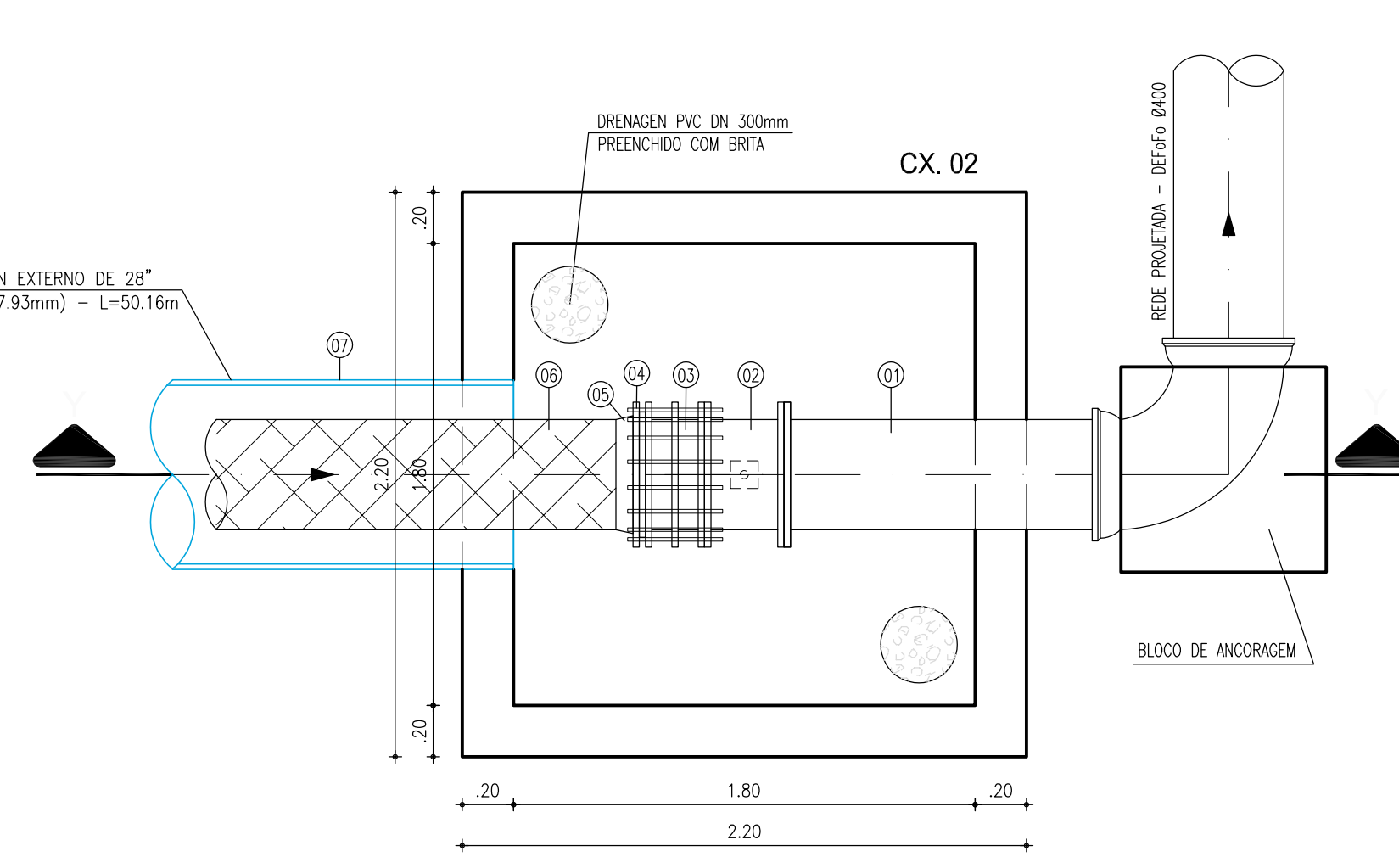
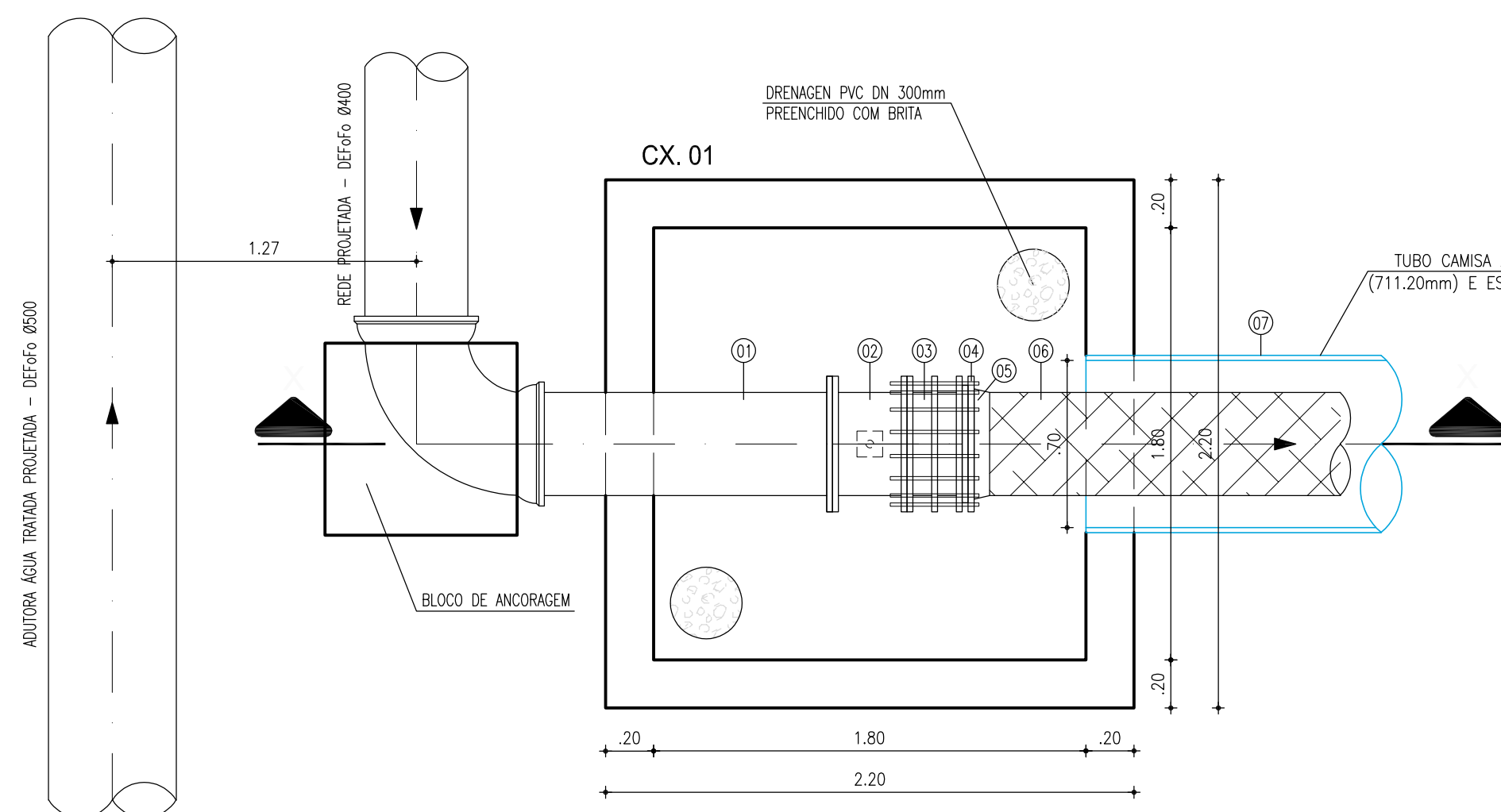
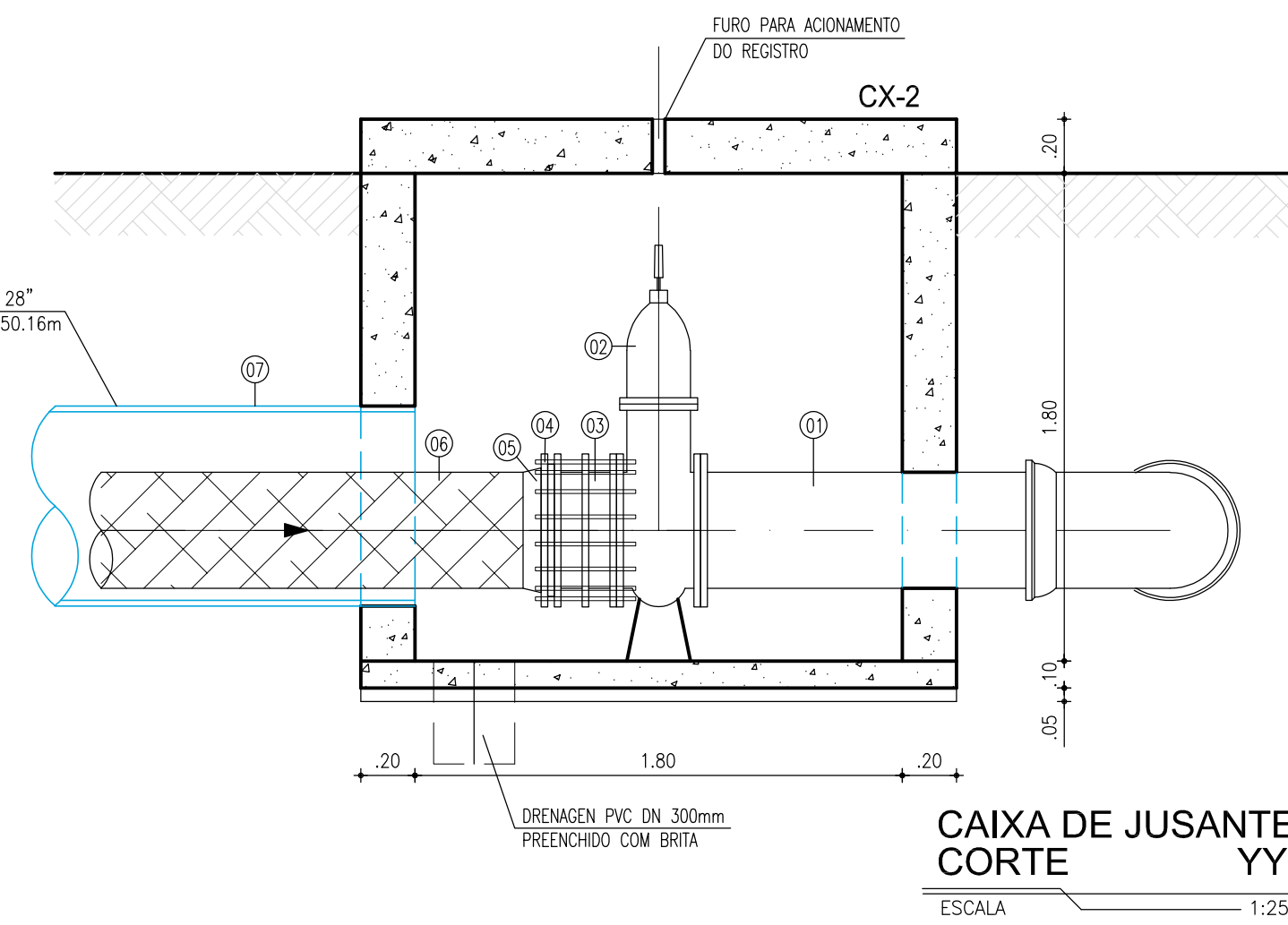
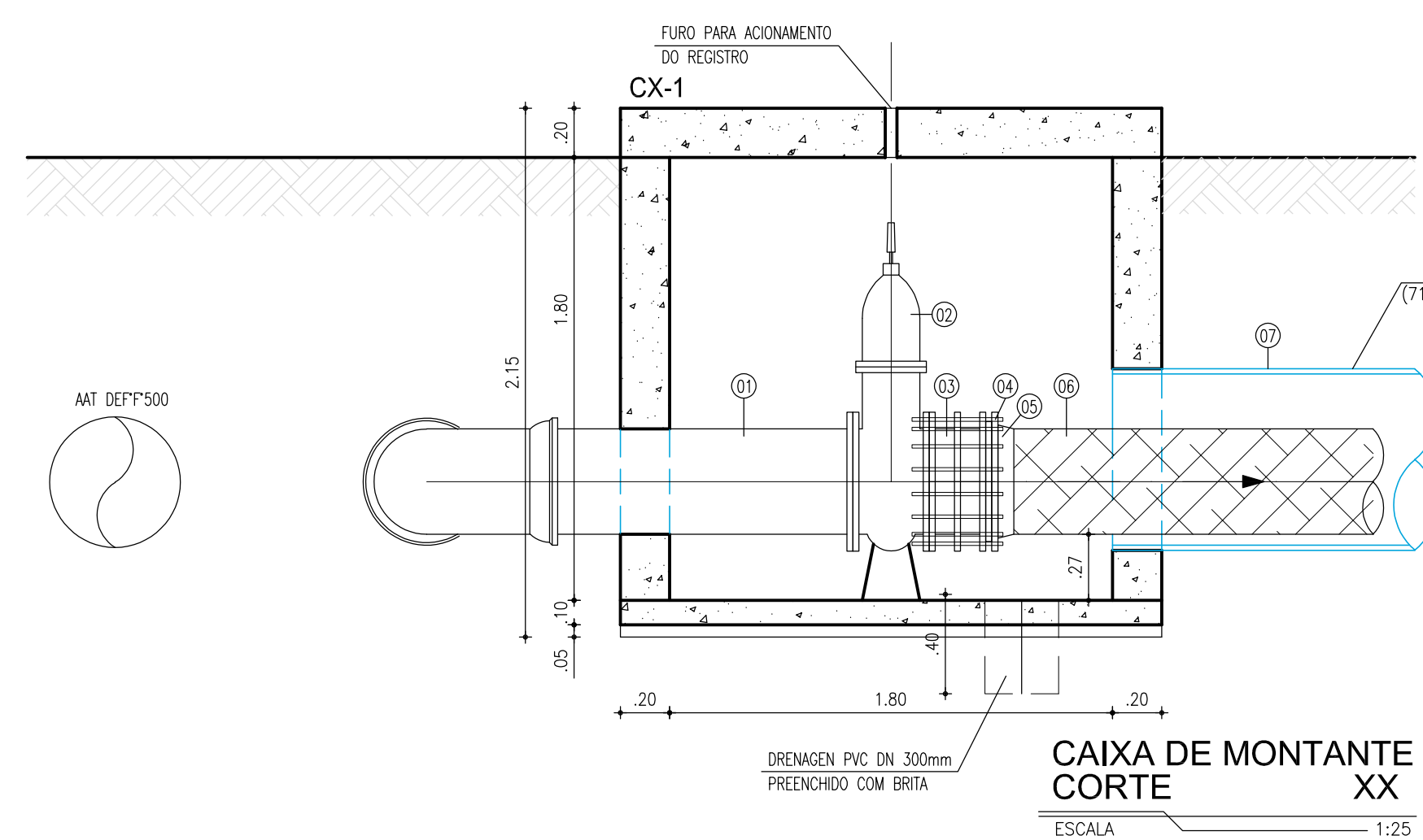
**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RUSSAS**  
PROJETO BÁSICO

**TRAVESSIA MND 01 - SOB RODOVIA BR-116**  
REDE DN 200mm  
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

DESENHO: 01/01 PRANCHA Nº: 01/01

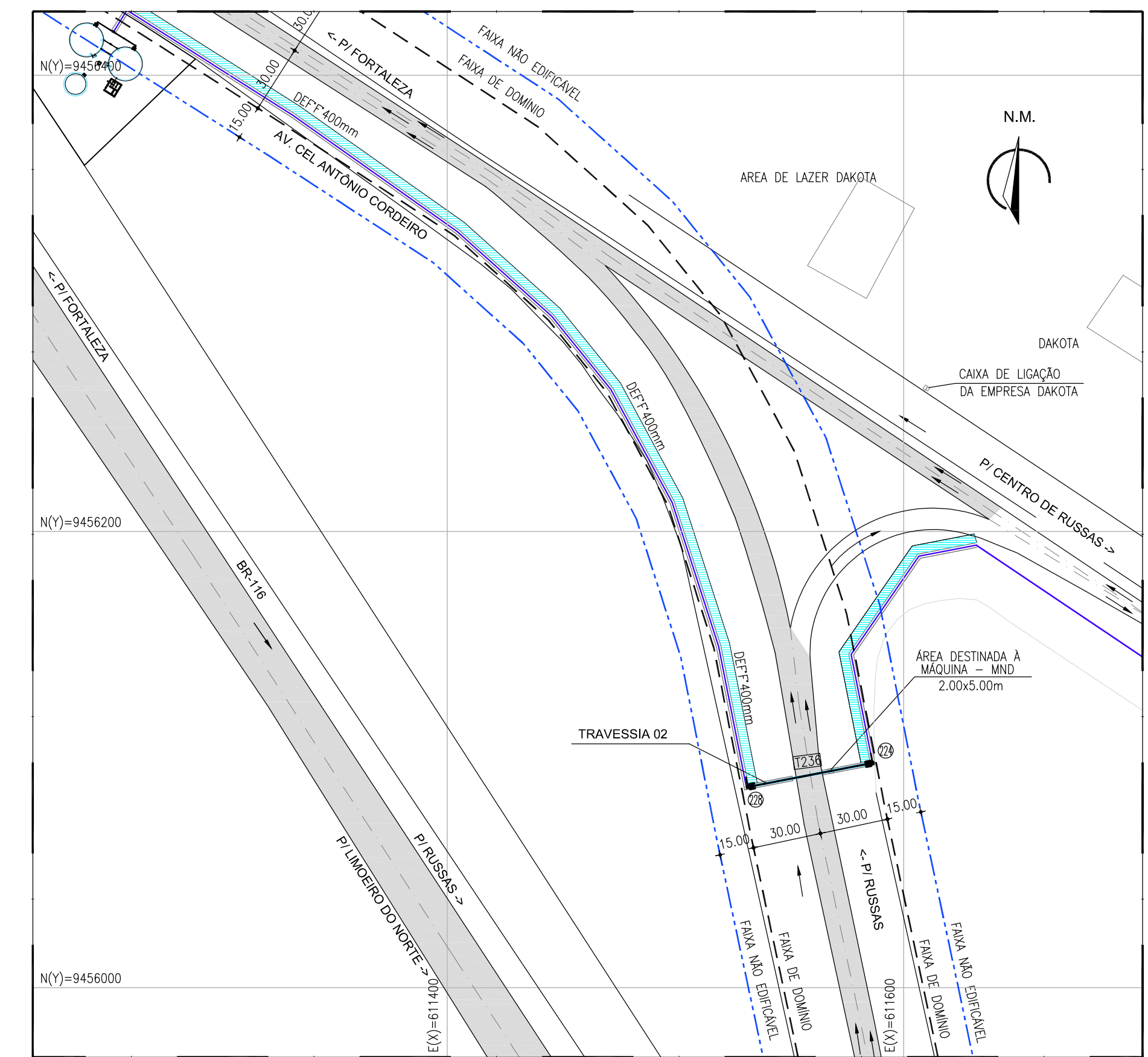
GERÊNCIA:	Engº CALINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO/ TEC. MARIA TEREZA M. PINHEIRO	DATA:	NOV./15
PROJETO:	Engº CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA RNP:0600901378		
DESENHO:	KAIO BEVILAQUA CARNEIRO		
ARQUIVO:	RUSSAS_01_01_DETALHE_TRAVESSIA 01_MND_REDE_REL.dwg		





CAIXA DE MONTANTE PLANTA BAIXA  
ESCALA: 1:25

CAIXA DE JUSANTE PLANTA BAIXA  
ESCALA: 1:25

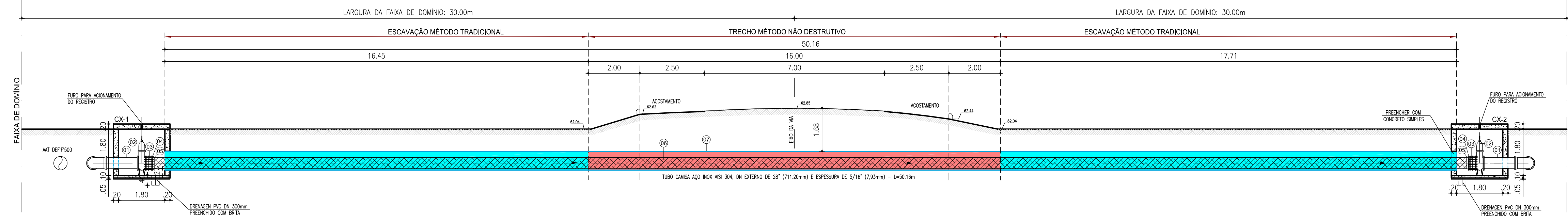


PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA: 1/200

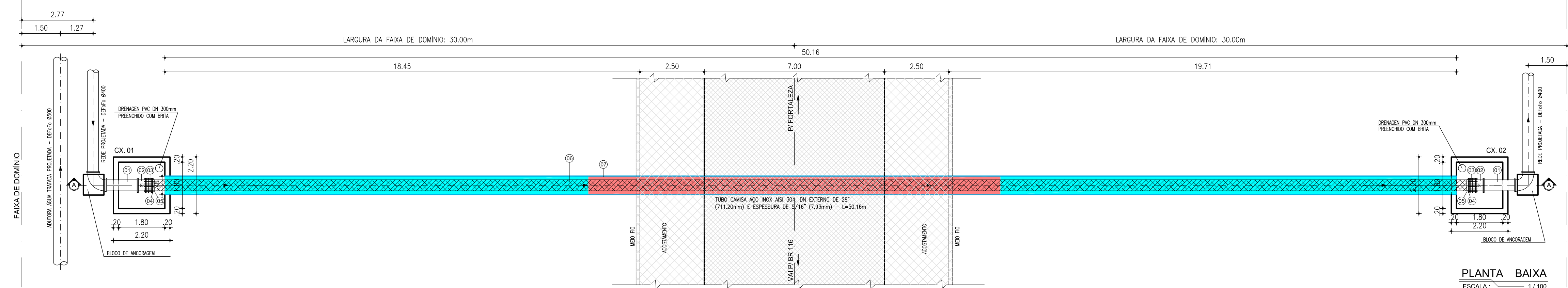
LISTA DE PEÇAS				
No.	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	Ø (mm)	QUANT
01	TUBO COM FLANGE E PONTAS, L=1,30m	FF	400	02
02	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE	FF	400	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE	FF	400	02
04	FLANGE AVULSO PN=10	FF	400	02
05	COLARINHO PN=10	FF	450	02
06	TUBO PEAD PE100 SDR17 e=26,7mm DE=450mm PN=10, L=51,20m	PEAD	450	01
07	TUBO CAMISA AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 28" (711,20mm) E ESPESSURA DE 5/16" (7,93mm) - L=50,16m	AÇO	700	01

LEGENDA

- EXO DA RODOVIA
- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
- TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND)
- TRAVESSIA MÉTODO TRADICIONAL



CORTE A-A  
ESCALA: 1/100



PLANTA BAIXA  
ESCALA: 1/100

REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
01	ALTERAÇÃO DA TUBULAÇÃO PARA TUBO PEAD	NOV/2019	ENGª ALEXSANDRA
			KAIO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

DESENHO: 01/01  
FRANCHA Nº: 01/01

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RUSSAS  
PROJETO BÁSICO

TRAVESSIA MND 02 - SOB RODOVIA BR-116  
REDE DN 400mm  
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

GERÊNCIA:	Engª CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO/ TEC. MARIA TEREZA M. PINHEIRO	DATA:	NOV/15
PROJETO:	Engª CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA RNP:0600901378		
DESENHO:	KAIO BEVILAQUA CARNEIRO		
ARQUIVO:	RUSSAS_01_01_DETALHE_TRAVESSIA_02_MND_RED_RAP.dwg		