Ecologus Engenharia Consultiva	R-05 – RELATÓRIO DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS E PROJETO EXECUTIVO DE PROTEÇÃO E CONTENÇÃO DAS MARGENS	
	CLIENTE: **INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA**	FOLHA **1 de 93**
	LOCAL: **RIO BENGALAS – TRECHO E0 A E99 – NOVA FRIBURGO-RJ**	

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E / OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07	REV. 08
DATA	15/09/2014								
EXECUÇÃO	MAFFEI								
VERIFICAÇÃO	ROSANGELA								
APROVAÇÃO	VICTOR								

SUMÁRIO

1. Apresentação 5

2. Considerações Gerais 6

3. Mapa de Localização 8

4. Projeto Executivo 10

4.1. Estudos Geotécnicos 10
4.2. Projeto da Proteção e contenção das Margens 11

Anexos:

- **Anexo 1**: Memorial Descritivo e Memória de Cálculo
- **Anexo 2**: Projeto Geotécnico / Estrutural

LISTA DE DESENHOS

Nº do Arquivo Digital	Título
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-001-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM DIREITA PLANTA E PERFIL E0 A E28
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-002-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM DIREITA PLANTA E PERFIL E28 A E56
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-003-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM DIREITA PLANTA E PERFIL E56 A E84
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-004-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM DIREITA PLANTA E PERFIL E84 A E99
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-005-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM ESQUERDA PLANTA E PERFIL E0 A E28
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-006-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM ESQUERDA PLANTA E PERFIL E28 A E56
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-007-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM ESQUERDA PLANTA E PERFIL E56 A E84
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-008-DE	COMPARTIMENTAÇÃO – MARGEM ESQUERDA PLANTA E PERFIL E84 A E99
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-009-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E9 – E18
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-010-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E18 – E27
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-011-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E27 – E36
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-012-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E36 – E45
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-013-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E45 – E54
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-014-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E54 – E63
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-015-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E63 – E72
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-016-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E72 – E81
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-017-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E81 – E90
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-018-DE	IMPLANTAÇÃO – PLANTA E PERFIL –E90 – E99
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-019-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM DIREITA E10+15,00 A E25
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-020-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM DIREITA E25 A E53

Nº do Arquivo Digital	Título
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-021-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM DIREITA E53 A E81
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-022-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM DIREITA E81 A E99
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-023-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM ESQUERDA E10+15,00 A E25
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-024-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM ESQUERDA E25 A E53
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-025-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM ESQUERDA E53 A E81
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-026-DE	PERFIL LONGITUDINAL – MARGEM ESQUERDA E81 A E99
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-027-DE	SEÇÕES TIPO I, II E III
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-028-DE	ARMAÇÃO DAS ESTACAS TIPO RAIZ TIPO II, IIA, III E IIIA
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-029-DE	MÉTODO CONSTRUTIVO TIPO I
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-030-DE	MÉTODO CONSTRUTIVO TIPO II
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-031-DE	MÉTODO CONSTRUTIVO TIPO III
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-032-DE	VIGAS DE COROAMENTO TIPO II E III – FORMA E ARMAÇÃO
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-033-DE	SISTEMA DE TRAVAMENTO – CONTENÇÃO EXISTENTE / CONTENÇÃO PROJETADA
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-034-DE	DETALHES
DRM-BH00-PNF-FCD-1-ECO-E-035-DE	DETALHES

1. APRESENTAÇÃO

A Empresa **Ecologus Engenharia Consultiva** foi contratada pelo INEA - Instituto Estadual do Ambiente, para elaboração do Projeto Executivo para as Obras de Controle de Inundação e Recuperação Ambiental do Córrego d'Antas e Rio Bengalas, no município de Nova Friburgo-RJ - através do Contrato nº 11/2013 (Processo Administrativo E07/506.346/2012).

Este relatório tem como objetivo apresentar as intervenções previstas para o Rio Bengalas no trecho da estaca E0 a E99 de aproximadamente 2 km.

De acordo com o Termo de Referência, os documentos referentes ao Contrato devem ser apresentados em 5 (cinco) relatórios assim estruturados:

- **R02** – Relatório de Complementação do Levantamento Topográfico e Topobatimétrico e Investigações Geotécnicas
- **R03** – Relatório do Projeto Executivo Hidráulico e Estruturas Complementares
- **R04** – Relatório dos Projetos Executivo Geométrico e Executivo de Terraplenagem
- **R05** – Relatório dos Estudos Geotécnicos e Projeto Executivo de Proteção e Contenção das Margens
- **R08** – Relatório de Quantitativos/ Orçamento e Especificações Técnicas

Este relatório é referente ao **R05 – Relatório dos Estudos Geotécnicos e Projeto Executivo de Proteção e Contenção das Margens**

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

No primeiro semestre de 2011, o Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro - INEA realizou um sobrevoo de reconhecimento pelos municípios atingidos, para mapear as áreas atingidas pela tragédia. Uma das primeiras medidas foi contratar empresas de engenharia para a realização de estudos específicos com o objetivo de identificar os problemas relacionados à engenharia, caracterizá-los e propor as ações necessárias para em primeiro momento mitigá-los e propor intervenções que conduzissem a uma solução definitiva.

Em março de 2011, a **Ecologus Engenharia Consultiva** foi contratada pelo INEA para a realização de Serviços Emergenciais na Macrodrenagem do Município de Nova Friburgo e Projetos do Parque Fluvial no córrego d'Antas, cujo um dos objetivos era propor intervenções nas bacias atingidas pelo evento no Município de Nova Friburgo. Neste trabalho foram realizados levantamentos de campo e estudos que identificaram diversas necessidades, abrangendo, o desenvolvimento de estudos hidrológicos para as bacias de interesse, definição das áreas de inundação, a concepção e definição dos elementos civis e hidráulicos das possíveis intervenções.

Com a conclusão deste trabalho, o INEA priorizou em desenvolver o Projeto Básico nas bacias do córrego d'Antas e rio Bengalas, por entender que estas foram as mais degradadas com o evento.

Então, o Projeto Básico referente à bacia do córrego d'Antas definiu um conjunto de serviços de engenharia necessários ao reestabelecimento das condições de escoamento da calha fluvial, concluindo com definição do:

- Dimensionamento de seção hidráulica para os TR's de referência do projeto;
- Zoneamento de áreas de risco de inundação;
- Serviços de Dragagem, contenção e/ou recomposição de taludes, substituição de travessias, pontes e barragens de controle de cheias, parques fluviais, proteção de taludes e revegetação.

O INEA, com o objetivo de viabilizar a continuidade dos serviços que vem sendo desenvolvidos no Município de Nova Friburgo, torna público em 23/08/2012 o Edital de Concorrência – CN Nº 21/2012 - Elaboração do Projeto Executivo para as Obras de Controle de Inundação e Recuperação Ambiental do Córrego d'Antas e Rio Bengalas – Município de Nova Friburgo, RJ.

A Empresa **Ecologus Engenharia Consultiva** vence a licitação e inicia a elaboração do Projeto Executivo da canalização do Rio Bengalas no trecho da estaca E99 a E272, parte do escopo do Contrato.

Foi apresentado pelo INEA o "**1º Termo de Aditivo Contratual** "que consistiu, além de outros temas, a inclusão de um novo trecho de intervenção no rio Bengalas, identificado como E0 a E99. Este aditivo foi publicado no Diário Oficial da União no dia 14/02/2014.

O acréscimo deste trecho é decorrente de acordo firmado em reunião realizada no dia 05 de fevereiro de 2013, nas dependências do Ministério das Cidades, em Brasília, na presença de representantes do Ministério das Cidades, INEA, Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, CEF.

3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

A seguir apresenta-se o mapa (**Figura 3-1**) de localização ilustrando os trechos de intervenção do projeto.

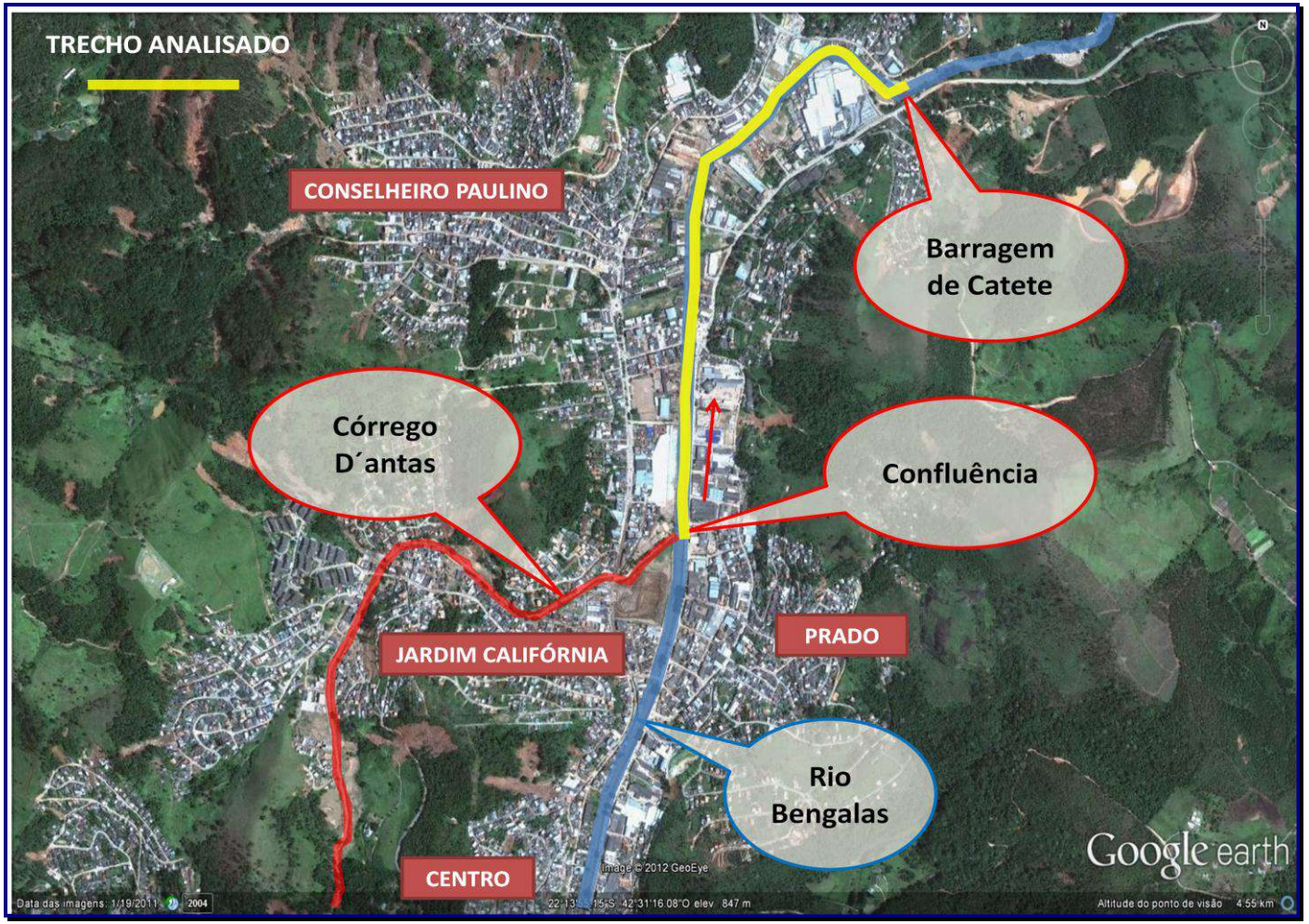


FIGURA 3-1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO

4. PROJETO EXECUTIVO

4.1. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Foram realizados os Estudos Geotécnicos do rio Bengalas trecho da E0 a E99. Para avaliação das condições geológico-geotécnicas do local de interesse foi realizada campanha de investigações de campo com execução de sondagens mecânicas à percussão (SPT), mista (SM) e geofísicas nas margens do canal. O objetivo destas investigações geotécnicas foi de caracterizar os materiais provenientes do local da implantação de obras de canalização do rio Bengalas.

O plano de sondagem juntamente com os boletins de sondagem foram apresentados no Relatório **R02- Relatório de Complementação do Levantamento topográfico e topobatimétrico e Investigações Geotécnicas**.

Os resultados fornecidos pelas sondagens subsidiaram o dimensionamento geotécnico bem como possibilitaram obter informações sobre as características das camadas de solo existentes.

A **Ecologus Engenharia Consultiva** contratou a **Empresa Maffei Engenharia** para o desenvolvimento do projeto de canalização do rio Bengalas trecho E0 a E99.

Os relatórios elaborados pela **Maffei Engenharia** por trecho estão no **Anexo 1**.

4.2. PROJETO DA PROTEÇÃO E CONTENÇÃO DAS MARGENS

Este projeto consiste em determinar o revestimento e/ou proteção mais adequado. Com base nos Estudos Geotécnicos foi possível validar as soluções propostas para proteção e contenção das margens ao longo do rio Bengalas.

Foram previstas três tipos de contenção para o trecho em estudo, são elas:

- Tipo I – utilização somente de estacas-prancha
- Tipo II – Constituído por estacas-prancha e estacas-raiz
- Tipo III – Formado somente por estacas-raiz

Os desenhos referentes ao Projeto Geotécnico/ Estrutural estão apresentados no **Anexo 2**.

ANEXOS

ANEXO 1

MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMORIAL DESCRITIVO

CONTENÇÃO PARA AUMENTO DA CALHA DO RIO BENGALAS

NOVA FRIBURGO - RIO DE JANEIRO

SETEMBRO DE 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 2

2. ASPECTOS GEOMÉTRICOS 4

3. ASPECTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS 7

4. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS 8

5. ASPECTOS CONSTRUTIVOS 10

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar as características das contenções projetadas para o aprofundamento da calha do rio Bengalas. Serão abordados os aspectos geométricos, geológico-geotécnicos e construtivos.

A obra é justificada pela ocorrência de inundações do rio Bengalas em épocas de chuvas com significativas precipitações, o que acarreta em grandes prejuízos financeiros e de vidas no seu entorno, como aconteceu nos últimos anos na região.

O rio Bengalas localiza-se na cidade de Nova Friburgo, no Rio de Janeiro.

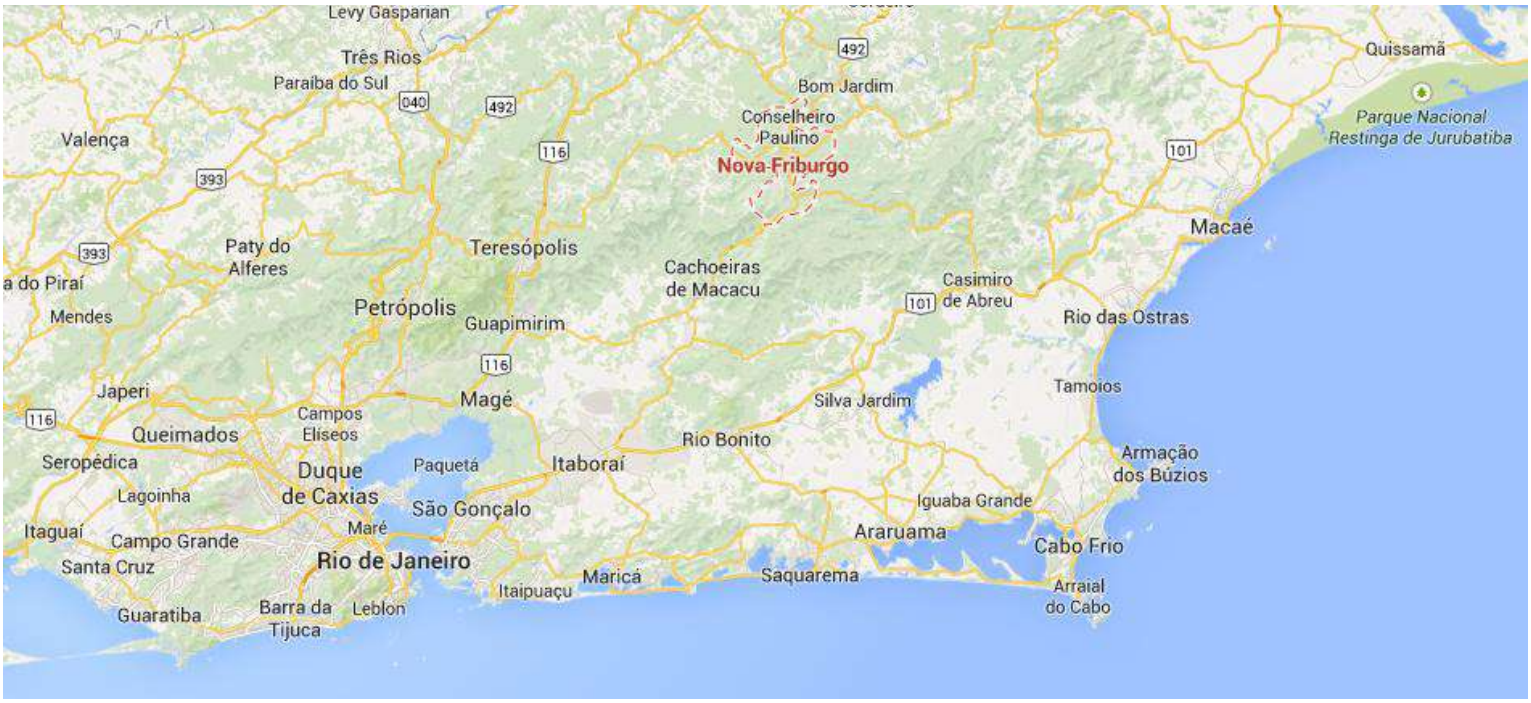


Figura 1: Localização da cidade de Nova Friburgo (fonte: *Google-Mapas*).

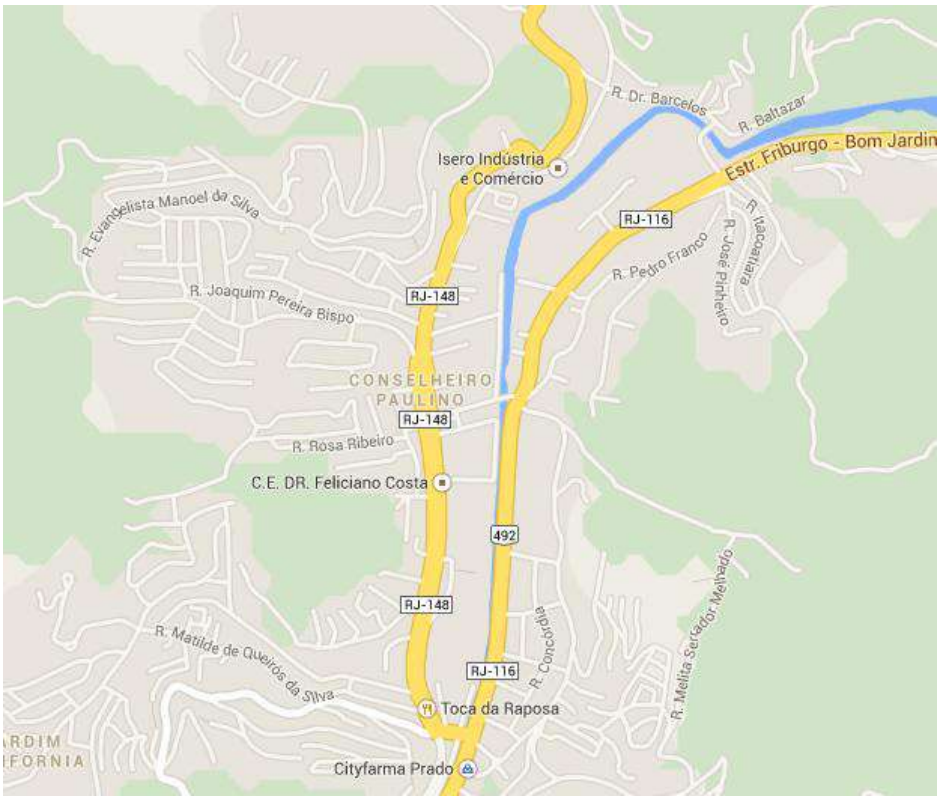


Figura 2: Localização do rio Bengalas – em azul (fonte: *Google-Mapas*).

2. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

O rio existente apresenta seção transversal de, aproximadamente, 30 metros de largura e 4,0 metros de profundidade. O projeto visa aprofundar a seção em aproximadamente 3,0 metros compreendidos na largura de 20 metros, em média. A figura a seguir mostra a seção transversal da estaca 86 +0,00m como exemplo.

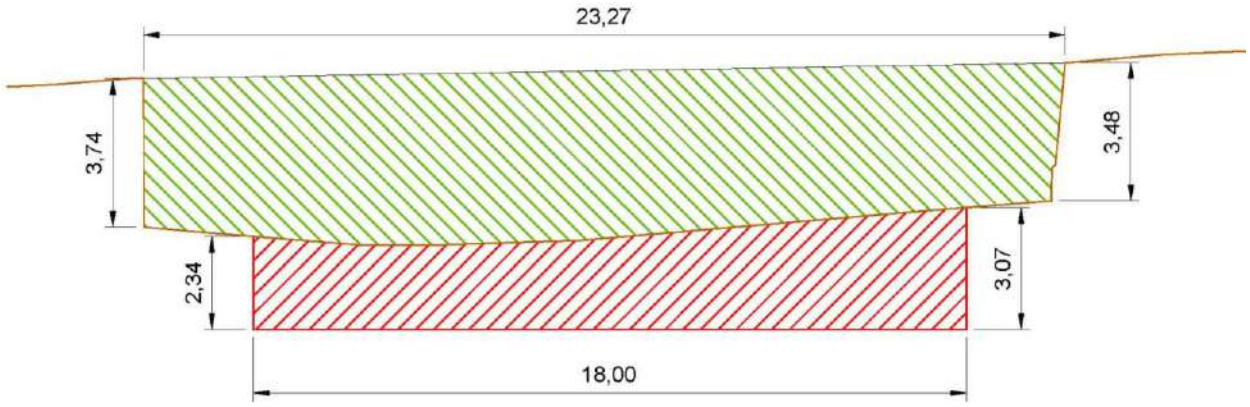


Figura 3: Croqui da seção transversal da estaca 86+0,000 (área em verde corresponde à calha existente e a área em vermelho à obra de aprofundamento do rio – medidas em metros).

A contenção da área em verde, na figura acima, encontra-se executada com dois níveis de tirantes e parede de concreto armado de espessura de 25cm. O projeto dessa contenção foi elaborado pela Tecnosolo Engenharia S/A em março de 2009. Segundo o parecer da empresa Muniz & Spada Engenheiros Consultores Ltda. emitido em janeiro de 2014, essa estrutura apresenta muitas patologias e incertezas perante os padrões esperados por normas, além de estar inacabada (o projeto previa 3 níveis de tirantes para contemplar o aprofundamento da calha do rio, mas as obras foram paralisadas na calha existente). Algumas dessas anormalidades destacadas no texto foram:

- *“descalçamento da base da cortina”;*

- *“remoção de material no topo a montante da cortina”;*

- *"reaterro atrás da cortina existente";*

- *"exposição de tirantes a montante da cortina";*

- *"cabeças de proteção de tirante danificadas";*

- *"juntas de dilatação abertas";*

- *"ferragem da cortina exposta".*

Na figura a seguir, apresenta-se a seção transversal prevista no projeto inicialmente elaborado e executado parcialmente:

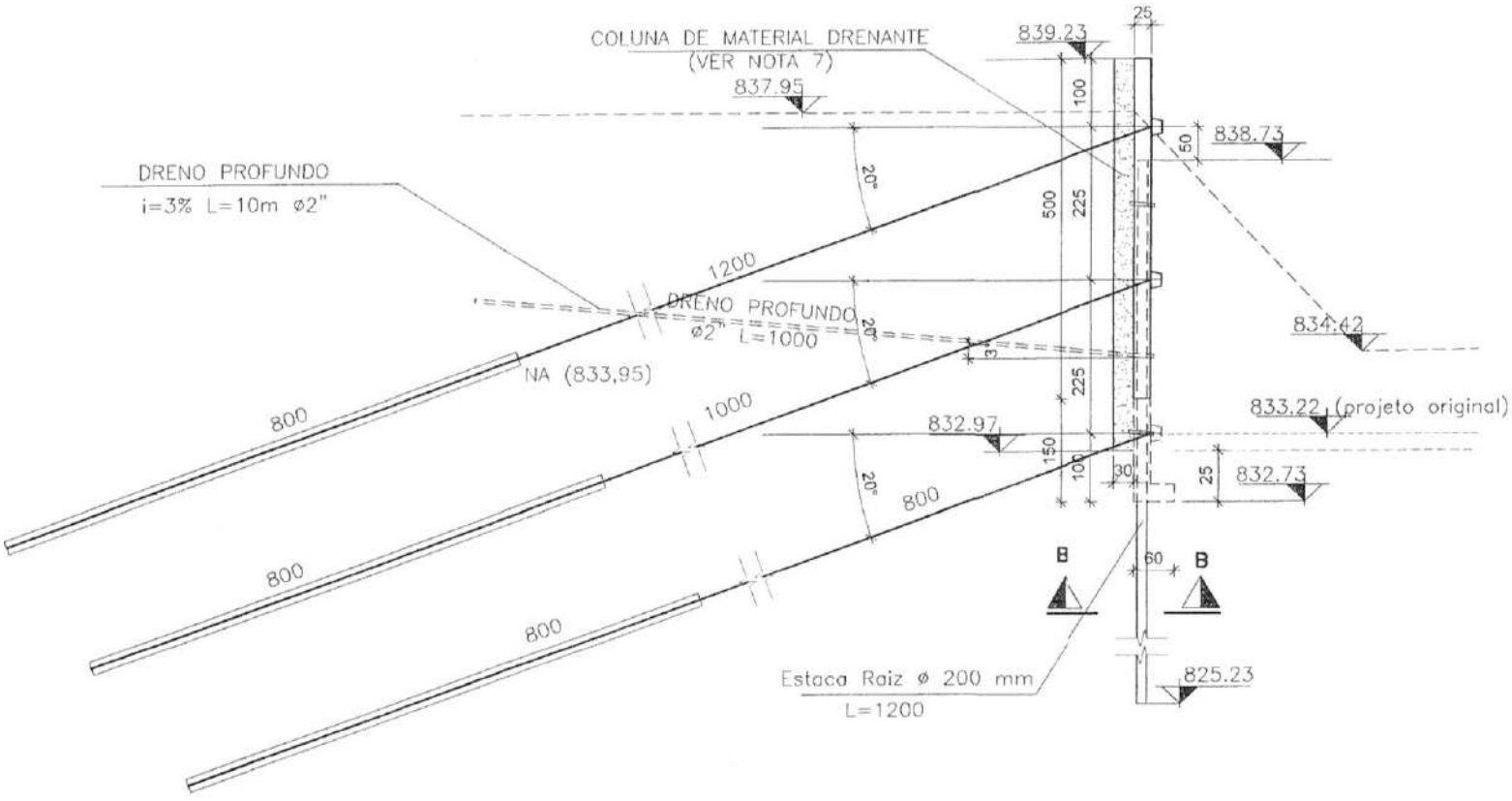
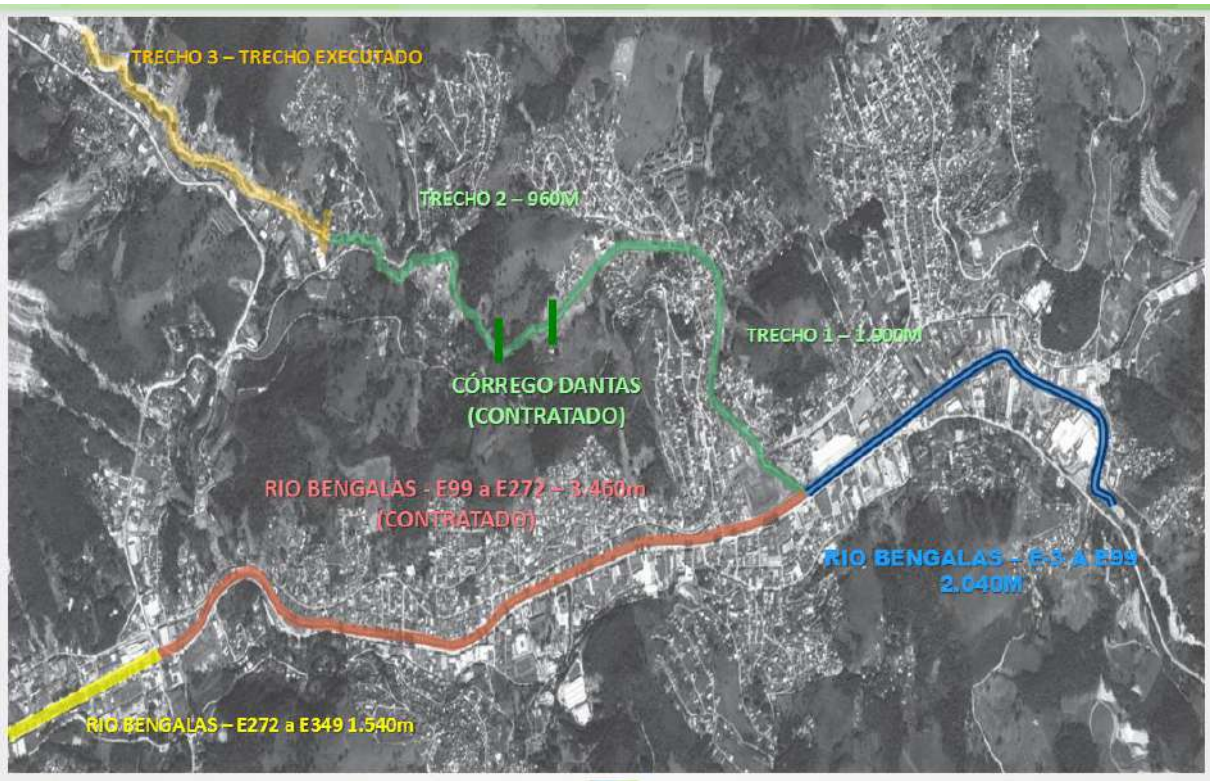


Figura 4: Seção transversal do projeto da Tecnosolo (datado de março de 2009).

O trecho em escopo contempla, aproximadamente, 2 km de rio (4 km de contenções, somando-se as duas margens) situados próximo às ruas Cardinot e Dr. Barcelos. O projeto contempla o trecho 1, à montante, entre estacas 0+0,00m a estaca 99+0,00m, conforme indica a figura abaixo.



3. ASPECTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

O solo da região é composto, de acordo com as sondagens realizadas pela empresa GeoPires Geotecnia, Fundações e Construções Ltda. em maio e junho de 2013, superficialmente por camada de aterro de argila arenosa com mica, de consistência mole e cor marrom (nSPT médio igual a 4). Abaixo desse, encontra-se areia fina e média, pouco argilosa com mica, de compacidade fofa a pouco compacta de cor marrom (nSPT médio igual a 3). Sotoposto, há argila arenosa com mica, consistência mole e cor cinza (nSPT médio igual a 0), sob o qual ocorre a presença de areia média e grossa com pedregulhos médios, com compacidade medianamente compacta a compacta de cor cinza (nSPT médio igual a 12). À base do último, verifica-se a ocorrência de solo residual de areia fina com mica, medianamente compacta a muito compacta com cor cinza (nSPT médio igual a 28).

As espessuras e ocorrências das camadas citadas variam ao longo da extensão do rio. Adicionalmente às sondagens, em setembro de 2014, a empresa Geoanalisys Consultoria Geofísica Ltda. levantou os perfis geofísicos nas duas margens do rio.

De acordo com a geofísica, em alguns trechos há a presença de rocha a profundidades rasas e também presença de matacões.

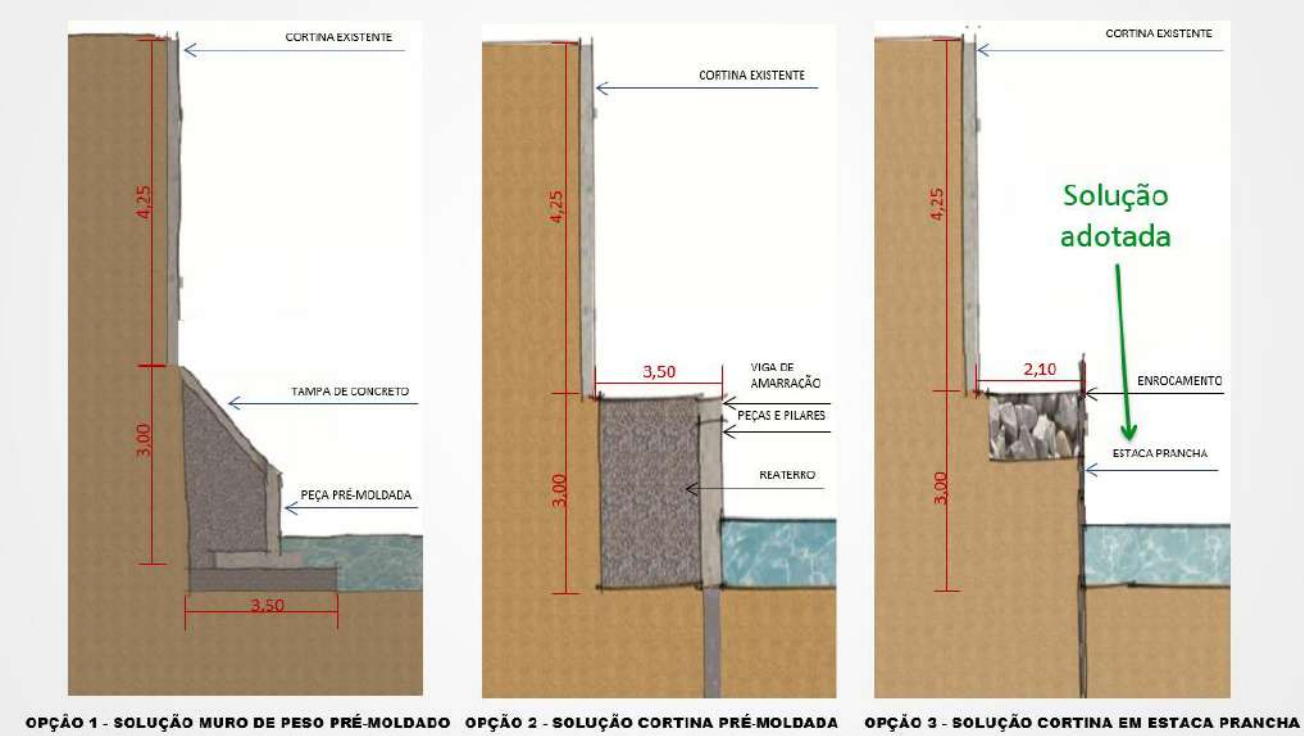
4. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Para definir a solução a ser adotada na contenção para aprofundamento da calha, a primeira análise foi verificar se a estrutura executada com o projeto da Tecnosolo e abandonada, poderia ser utilizada ou deveria ser condenada.

Após visita ao local e análise, verificou-se que a cortina poderia ser aproveitada, com ressalvas. Foi considerada a necessidade de execução de ensaios em todos os tirantes com os quais as cargas se fossem utilizar para resistir aos esforços; seria necessário cortar os ferros no pé da cortina que estivessem expostos e tratados de alguma forma e o pé da cortina existente deveria ser travado.

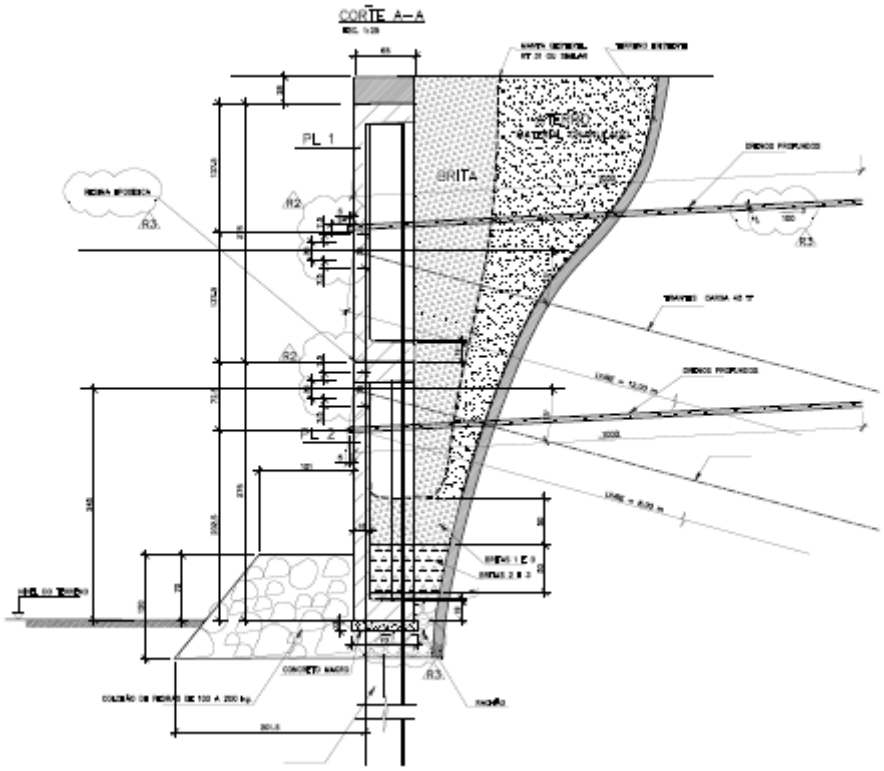
Partindo da premissa de reaproveitamento da cortina existente, é necessária a contenção de cerca de mais 3,0m. Foram estudadas várias alternativas, até que fosse detalhada a solução mista de estaca-prancha com estaca-raiz.

Abaixo, apresenta-se uma figura com algumas das soluções estudadas:



OPÇÃO 1 - SOLUÇÃO MURO DE PESO PRÉ-MOLDADO OPÇÃO 2 - SOLUÇÃO CORTINA PRÉ-MOLDADA OPÇÃO 3 - SOLUÇÃO CORTINA EM ESTACA PRANCHA

Após a análise dos perfis geológicos obtidos, foi possível verificar que a opção 2, que é a solução adotada entre as estacas E99 a E272, não se adequa a situação, pois os perfis metálicos não conseguiriam ser cravados nos trechos em rocha e de SPT muito elevados, necessitando de soluções pontuais.



Solução estaca E99 a E272

Outro ponto a considerar, é que por se tratar da canalização de um rio, a fase construtiva é importante para a execução segura e viável da obra. Desta forma, para se evitar o uso de ensecadeiras, eliminaram-se algumas soluções de contenções que envolviam concreto moldado *in loco* e/ou que exigem o trabalho abaixo da cota da calha existente. Pelo fato do terreno apresentar significativa composição arenosa, é recomendado que se evite a exposição de seu material em cortes com elevada inclinação e que a contenção proposta não possibilite o carreamento de material do solo durante e após a obra.

5. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Dessa maneira, foram adotados três tipos de contenções para o aumento da calha do rio. Esses tipos dependem das condições do solo para serem empregados:

- tipo I: utilização somente de estacas-prancha.

  Condição: ausência de solos que inviabilizem a cravação das estacas-prancha até a profundidade necessária para a ficha calculada.

- tipo II: constituído por estacas-prancha e estacas-raiz. As estacas-raiz serão executadas à frente das estacas-prancha, de maneira que essas funcionarão como “pranchões”.

  Condição: presença de solos que inviabilizem a cravação das estacas-prancha além de 1,5 metros de profundidade do início da ficha necessária.

- tipo III: formado somente por estacas-raiz.

  Condição: presença de solos que inviabilizem a cravação das estacas-prancha além de 0,0 metros de profundidade do início da ficha necessária.

Todos os três tipos de contenções possuirão um nível de tirantes permanentes (formados por monobarras) na extremidade superior, o que corresponde a cota inferior da cortina existente, conforme ilustram as figuras a seguir. Além desse nível de tirantes que ligará a contenção nova à antiga, os dois outros existentes serão ensaiados e aproveitados, quando apresentarem segurança e adequabilidade para tal. Notar que o tirante será executado, para travar o pé da cortina existente e da cabeça do tirante sairão barras de aço de ligação que irão fornecer o apoio superior a contenção projetada.

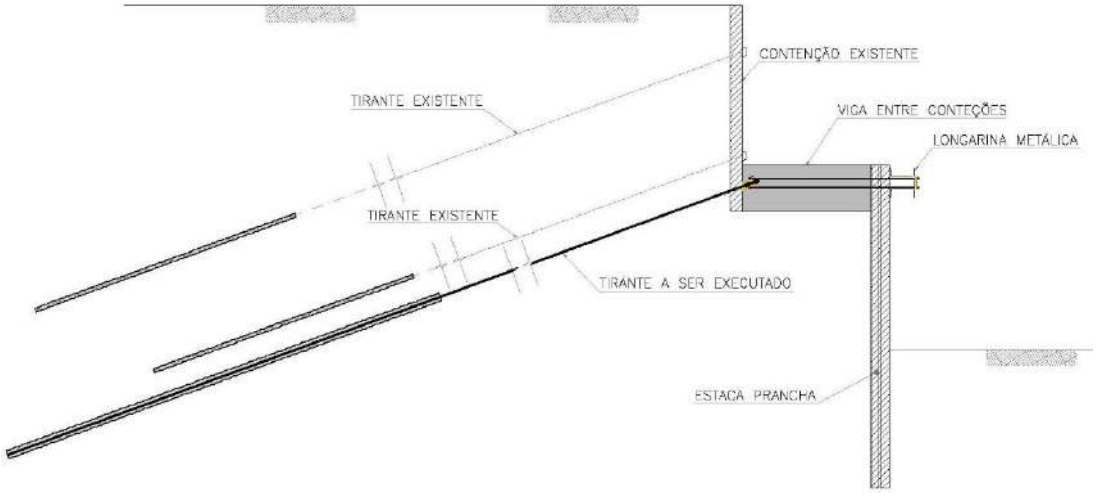


Figura 5: Seção Transversal da contenção do tipo I.

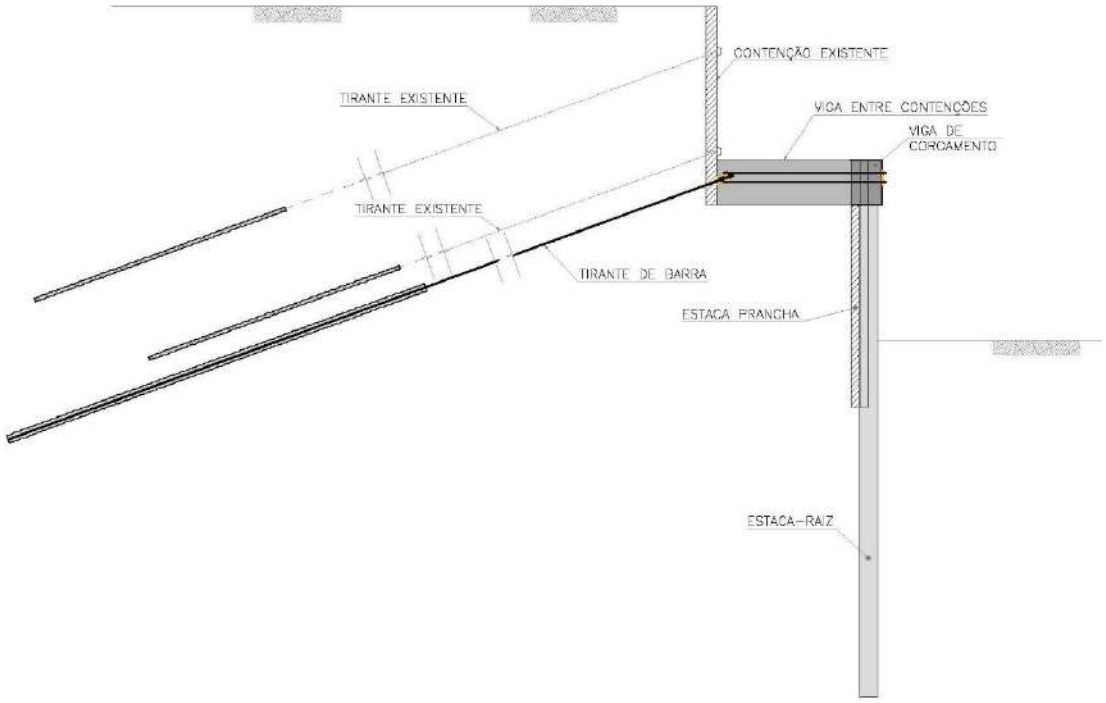


Figura 6: Seção transversal da contenção tipo II.

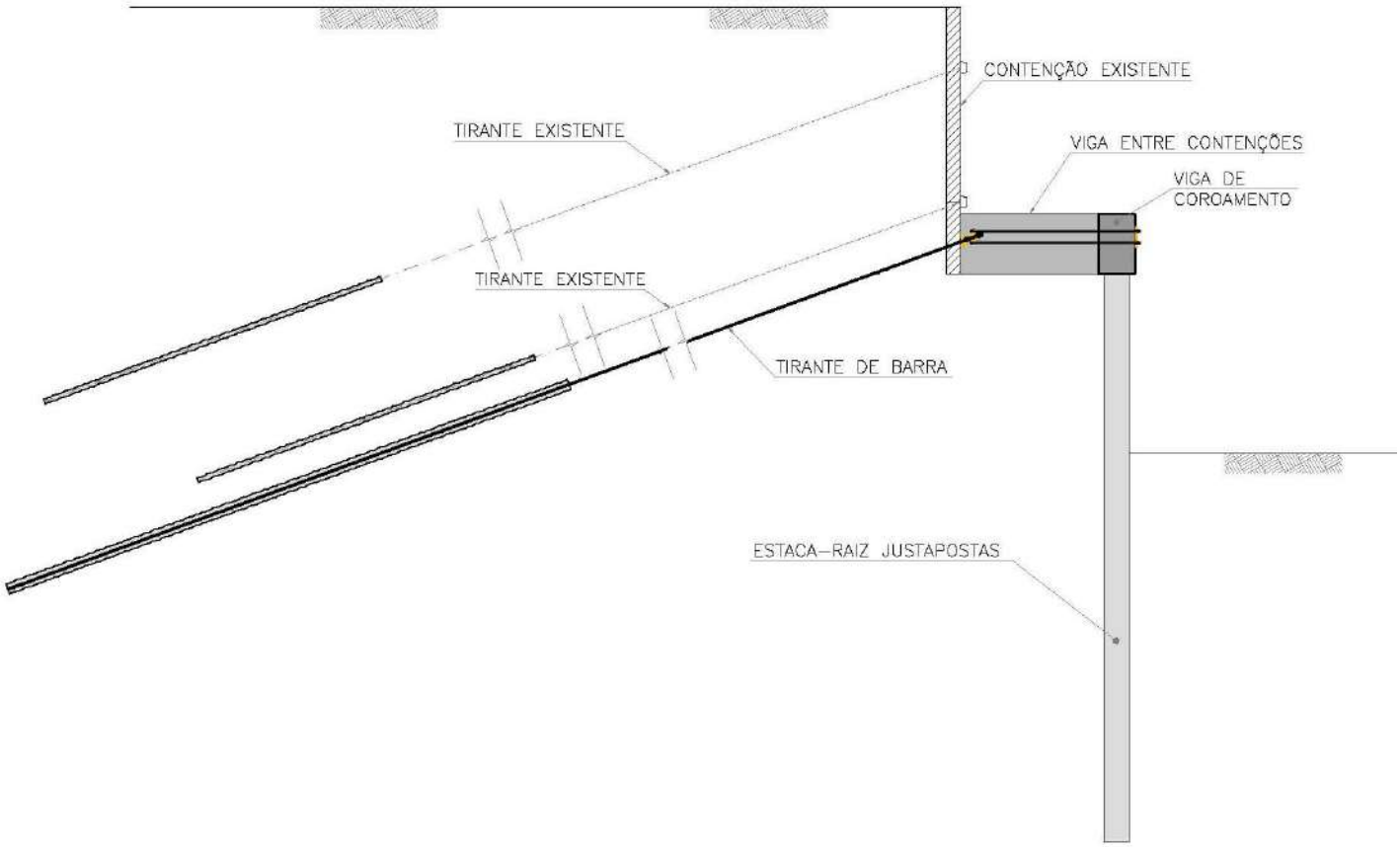


Figura 7: Seção transversal da contenção tipo III.

A contenção tipo I possuirá uma longarina metálica (formada por duplo perfil U) para apoiar de modo contínuo as estacas-prancha e transmitir as solicitações entre essas e os tirantes.

As contenções tipo II e III possuirão vigas de coroamento de concreto armado, que funcionarão como longarinas também, nas extremidades superiores das estacas-raiz. Assim como no caso tipo I, essas vigas têm como função uniformizar os deslocamentos e transmitir as solicitações entre as estacas e os tirantes.

Entre as contenções existente e as novas, nas regiões dos tirantes a serem executados, serão feitas vigas de concreto armado que, além de resistirem aos esforços estruturais, protegerão o aço da ligação entre as paredes contra possíveis corrosões. Entre as vigas de concreto, os espaços serão preenchidos com areia.

Em termos de possíveis corrosões que possam ocorrer nas estacas-prancha, na longarina metálica e nos acessórios metálicos, recomenda-se a utilização de pintura protetora (epóxi, por exemplo). A favor da segurança, analisou-se esses elementos considerando a perda de 1,0 milímetro de espessura (0,5mm por face) devido à corrosão, sem proteção, em 50 anos, conforme recomenda a norma Eurocode 3.

Em relação à estanqueidade das contenções em estacas-prancha, o fabricante indica a utilização de um produto betuminoso, para diminuir a permeabilidade.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONTENÇÃO PARA AUMENTO DA CALHA DO RIO BENGALAS

NOVA FRIBURGO - RIO DE JANEIRO

SETEMBRO DE 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3

2. PERFIL GEOLÓGICO 4

3. CONTENÇÃO TIPO I 6

3.1. Geometria 6

3.2. Estaca-Prancha Metálica 7

3.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos 7

3.2.2. Solicitações 8

3.2.3. Dimensionamento 9

3.3. Longarina Metálica 10

3.3.1. Carregamentos 10

3.3.2. Solicitações 10

3.3.3. Dimensionamento 11

4. CONTENÇÃO TIPO II 12

4.1. Geometria 12

4.2. Estaca-Prancha e Estaca-Raiz 13

4.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos 13

4.2.2. Solicitações 14

4.2.3. Dimensionamento 16

4.3. Longarina de concreto 17

4.3.1. Carregamentos 17

4.3.2. Solicitações 18

4.3.3. Dimensionamento 18

5. CONTENÇÃO TIPO III 20
5.1. Geometria 20
5.2. Estaca-Prancha e Estaca-Raiz 21
5.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos 21
5.2.2. Solicitações 22
5.2.3. Dimensionamento 24
5.3. Longarina de concreto 25
5.3.1. Carregamentos 25
5.3.2. Solicitações 25
5.3.3. Dimensionamento 26
6. TIRANTE 27
7. VIGA ENTRE CONTENÇÕES 28

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar as rotinas de cálculos utilizadas no dimensionamento das estruturas de contenções para o aumento da calha do rio Bengalas, localizado em Nova Friburgo – Rio de Janeiro.

A análise dos perfis de sondagens realizados nas margens esquerda e direita acarretou em 3 tipos de contenções:

- tipo I (somente estacas-prancha): possibilidade de cravação de estaca-prancha até a profundidade da ficha necessária;

- tipo II (estacas-prancha + estacas-raiz): possibilidade de cravação da estaca-prancha entre a profundidade de 1,5m do fundo do novo calado até o comprimento de ficha necessário para o tipo I;

- tipo III (somente estacas-raiz): terreno impenetrável para a cravação de estacas-prancha na profundidade menor que 1,5m do fundo do novo calado.

Adotou-se, como solo impenetrável para a cravação de estacas-prancha metálicas, a profundidade que apresenta número de golpes nas sondagens SPT maior que 30.

2. PERFIL GEOLÓGICO

O perfil geológico típico é composto pelas camadas mostradas na sondagem SP-31:

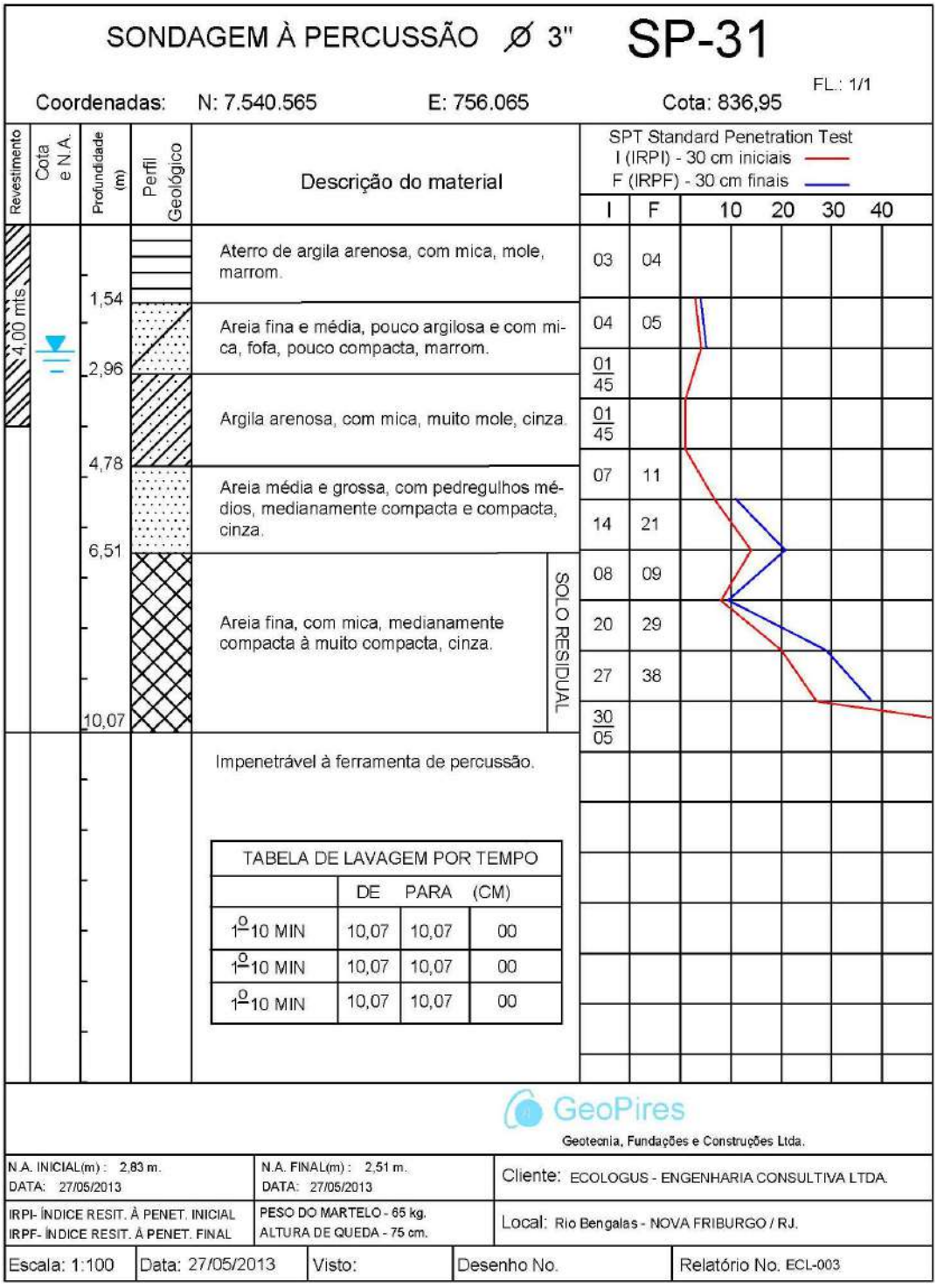


Figura 1: Perfil de sondagem à percussão – SP 31.

Do perfil mostrado anteriormente, adotou-se os seguintes parâmetros e espessuras para as camadas:

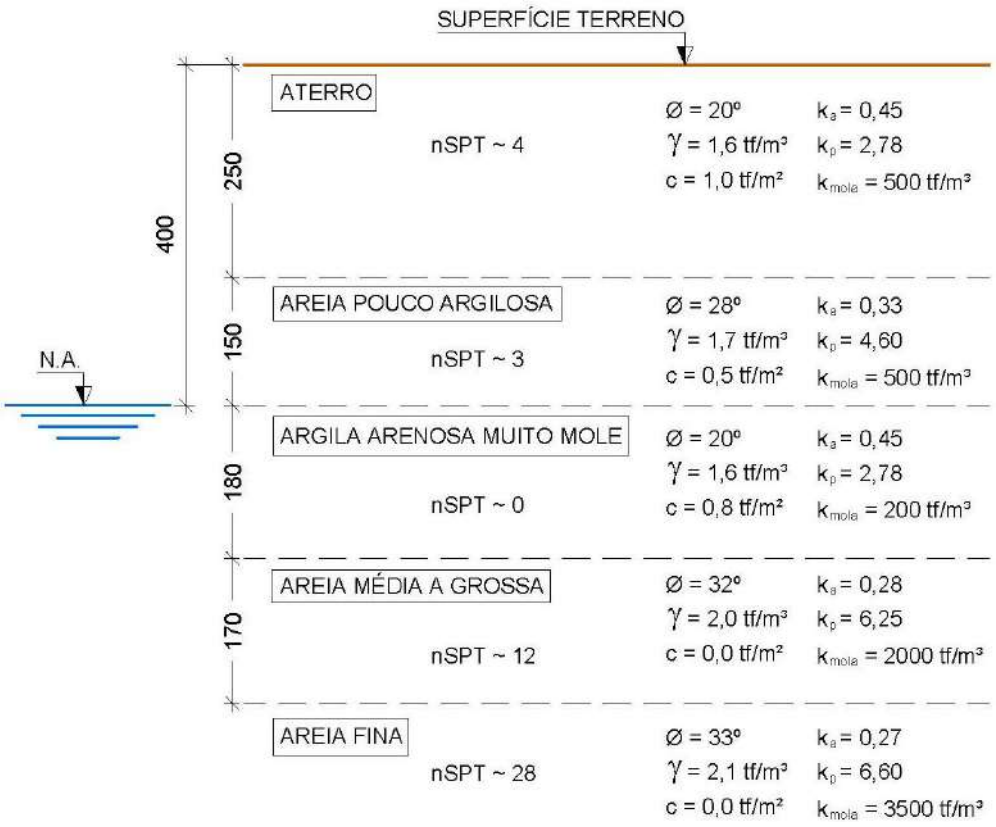


Figura 2: Perfil geológico resumido e com as propriedades geotécnicas das camadas.

O nível d'água mínimo do novo canal, segundo informações fornecidas, se localizará a 30 centímetros do fundo do mesmo, ou seja, 2,70 metros abaixo do N.A. detectado pela sondagem (mostrado na figura anterior).

Nos estudos dos tipos de contenções, a espessura da camada de areia média a grossa varia de acordo com o comprimento de penetrabilidade adotado como máximo para as estacas-prancha: 1,20m acrescido do comprimento total da ficha mínima para os tipos I e II, e 2,70m para o tipo III.

3. CONTENÇÃO TIPO I

A contenção tipo I é constituída somente por estacas-prancha metálicas com um nível de apoio superior (espaçado em 3,0m) e ficha em solo e longarina metálica.

3.1. Geometria

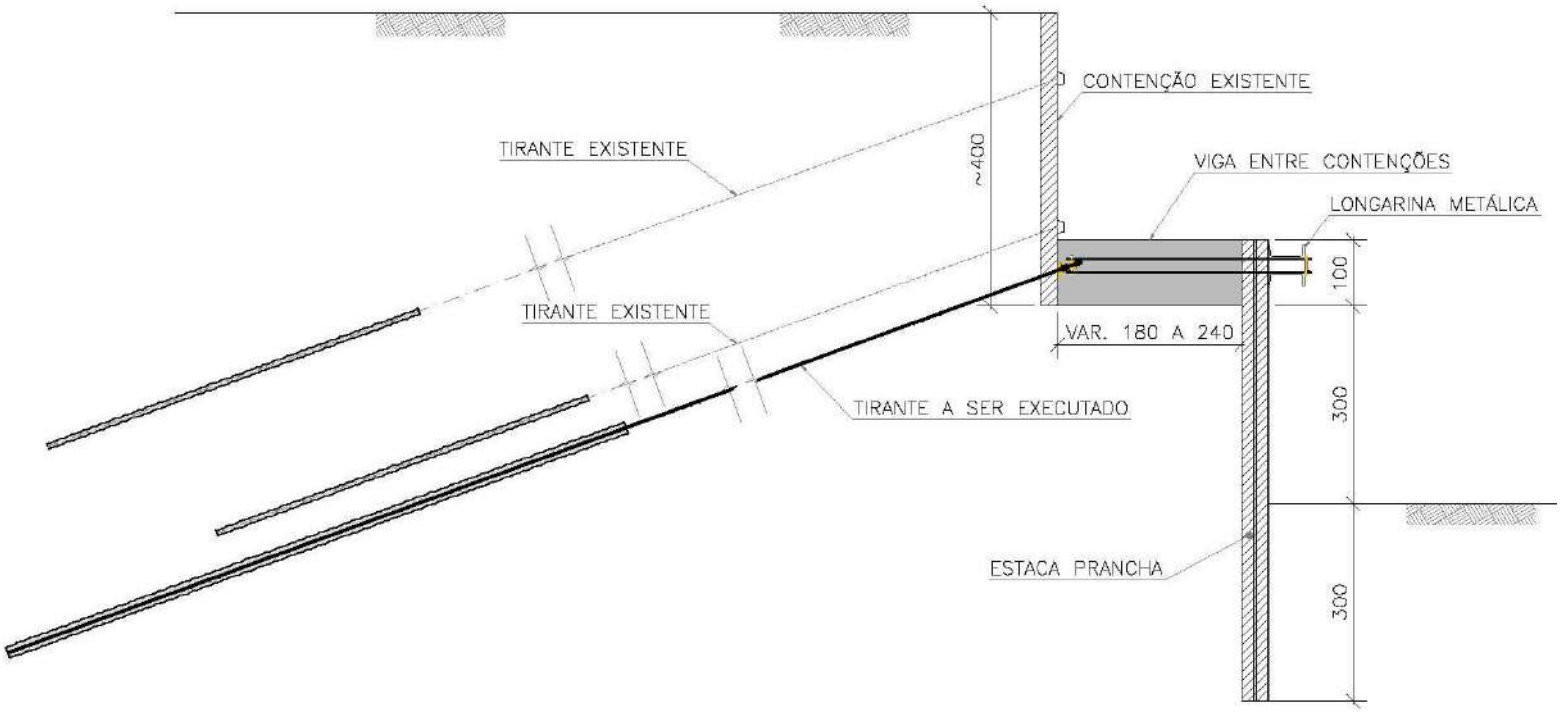


Figura 3: Croqui da seção transversal da contenção tipo I (medidas em centímetros).

3.2. Estaca-Prancha Metálica

3.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos

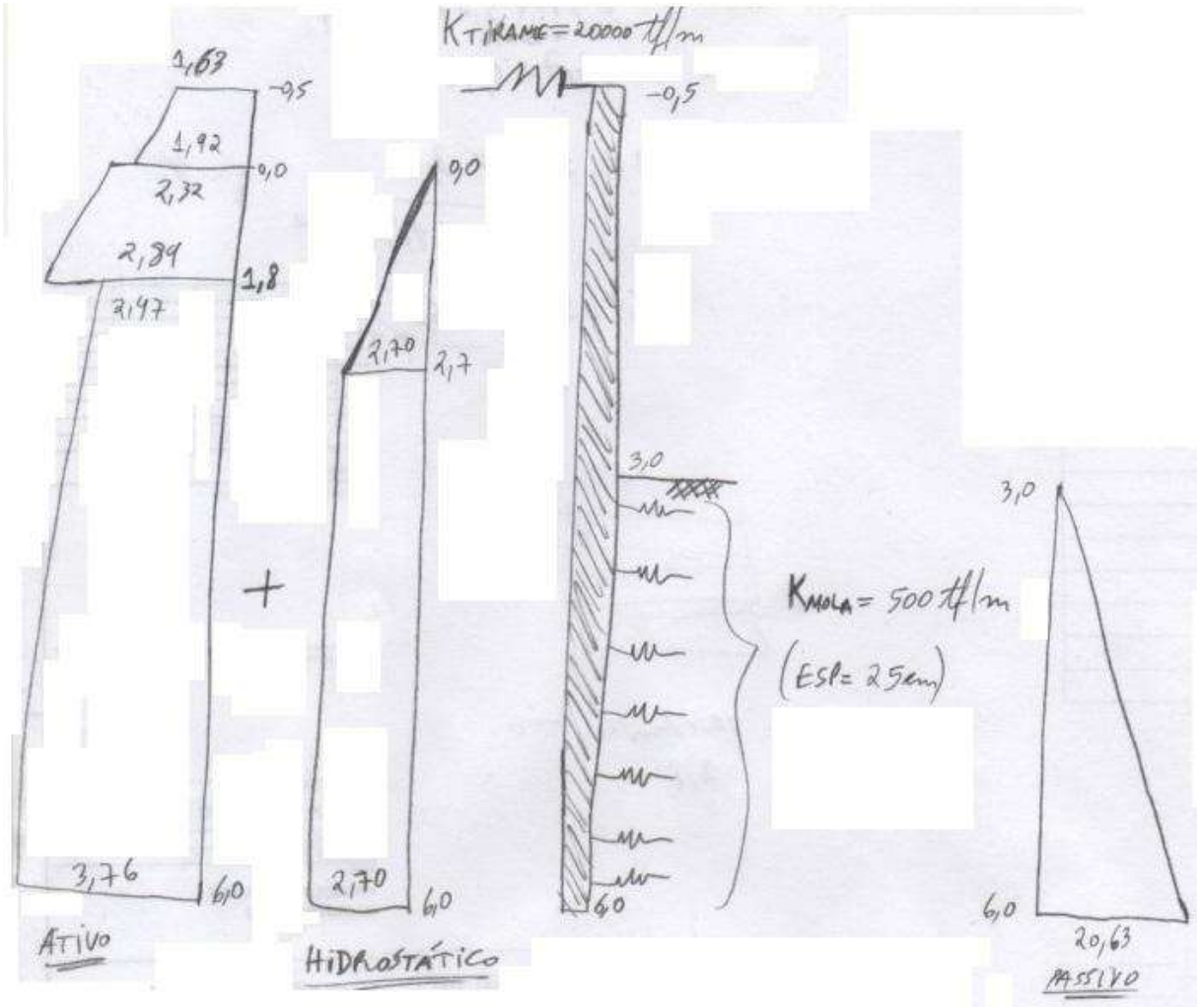


Figura 4: Croqui do modelo estrutural e dos carregamentos (tensões em tf/m² e medidas em metros).

3.2.2. Solicitações

- Diagrama de momentos fletores:

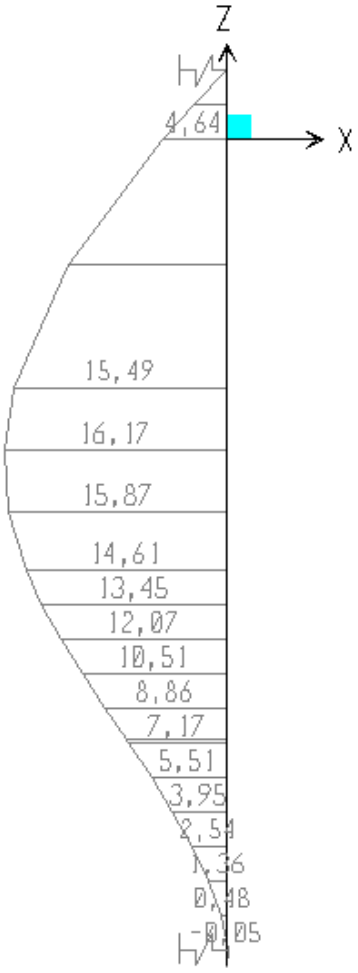


Figura 5: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- Diagrama de forças cortantes:

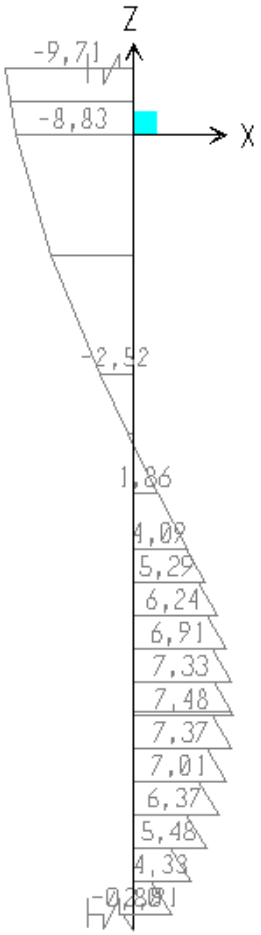


Figura 6: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

3.2.3. Dimensionamento

- aço com f_y = 3,45 tf/cm²

- flexão:

$$W_{nec} > 1620 \text{ tfcm/m} \times 1,4 / (3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 724 \text{ cm}^3/\text{m}$$

- força cortante:

$$A_{sw} > 9,8 \text{ tf/m} \times 1,4 / (0,6 \times 3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 7,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Perfil adotado:

AU-14 (W = 1180 cm³/m A_{sw} = 38,7 cm²/m – valores considerando perda de 1,0mm de espessura por corrosão, conforme recomenda a norma Eurocode 3)

3.3. Longarina Metálica

Força adotada nos tirantes = 45 tf/tirante (15 tf/m atuando na longarina)

3.3.1. Carregamentos

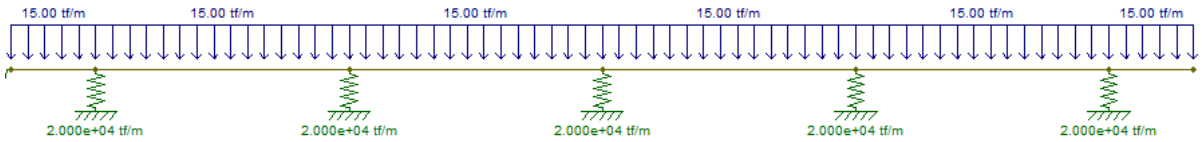


Figura 7: Modelo estrutural da longarina.

3.3.2. Solicitações

- <u>Diagrama de momentos fletores</u>:

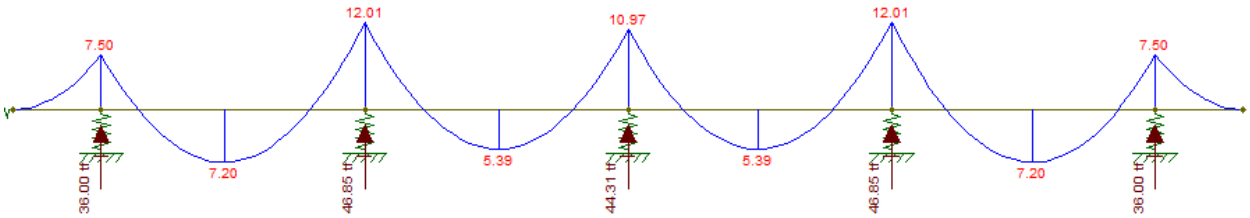


Figura 8: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- Diagrama de forças cortantes:

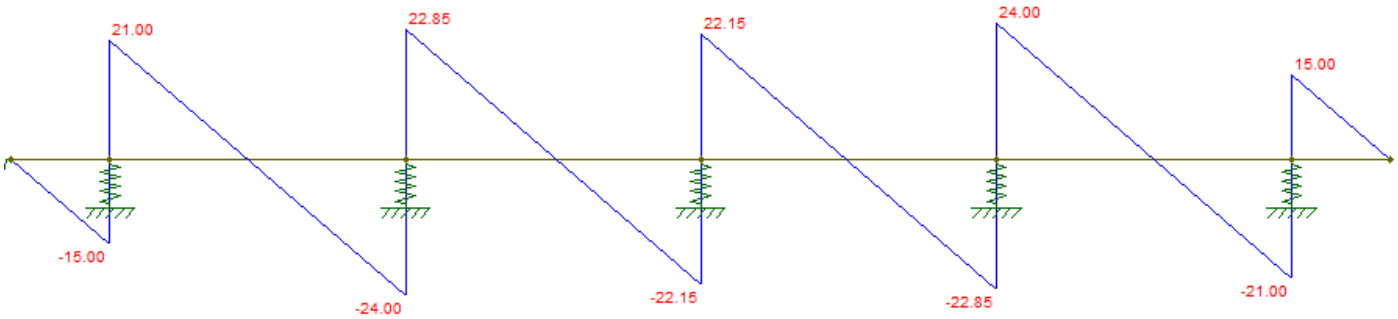


Figura 9: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

3.3.3. Dimensionamento

- aço com f_y = 3,45 tf/cm²

- flexão:

$$W_{nec} > 1210 \text{ tfcm} \times 1,4 / (3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 541 \text{ cm}^3$$

- força cortante:

$$A_{sw} > 24,0 \text{ tf} \times 1,4 / (0,6 \times 3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 17,9 \text{ cm}^2$$

- Perfil adotado:

Duplo perfil “U” 305mm x 30,7 kg/m

(W = 632,4 cm³ A_{sw} = 37,2 cm² – valores considerando perda de 1,0mm de espessura por corrosão, conforme recomenda a norma Eurocode 3)

4. CONTENÇÃO TIPO II

A contenção tipo II é constituída por estacas-prancha metálica, estacas-raiz (espaçadas em, média, 75cm) e um nível de apoio superior (espaçado em 3,0m) e longarina de concreto armado. As estacas-prancha trabalham como “pranchões” apoiados nas estacas-raiz, que por sua vez, resistem às solicitações com apoio superior e com a filha em solo.

4.1. Geometria

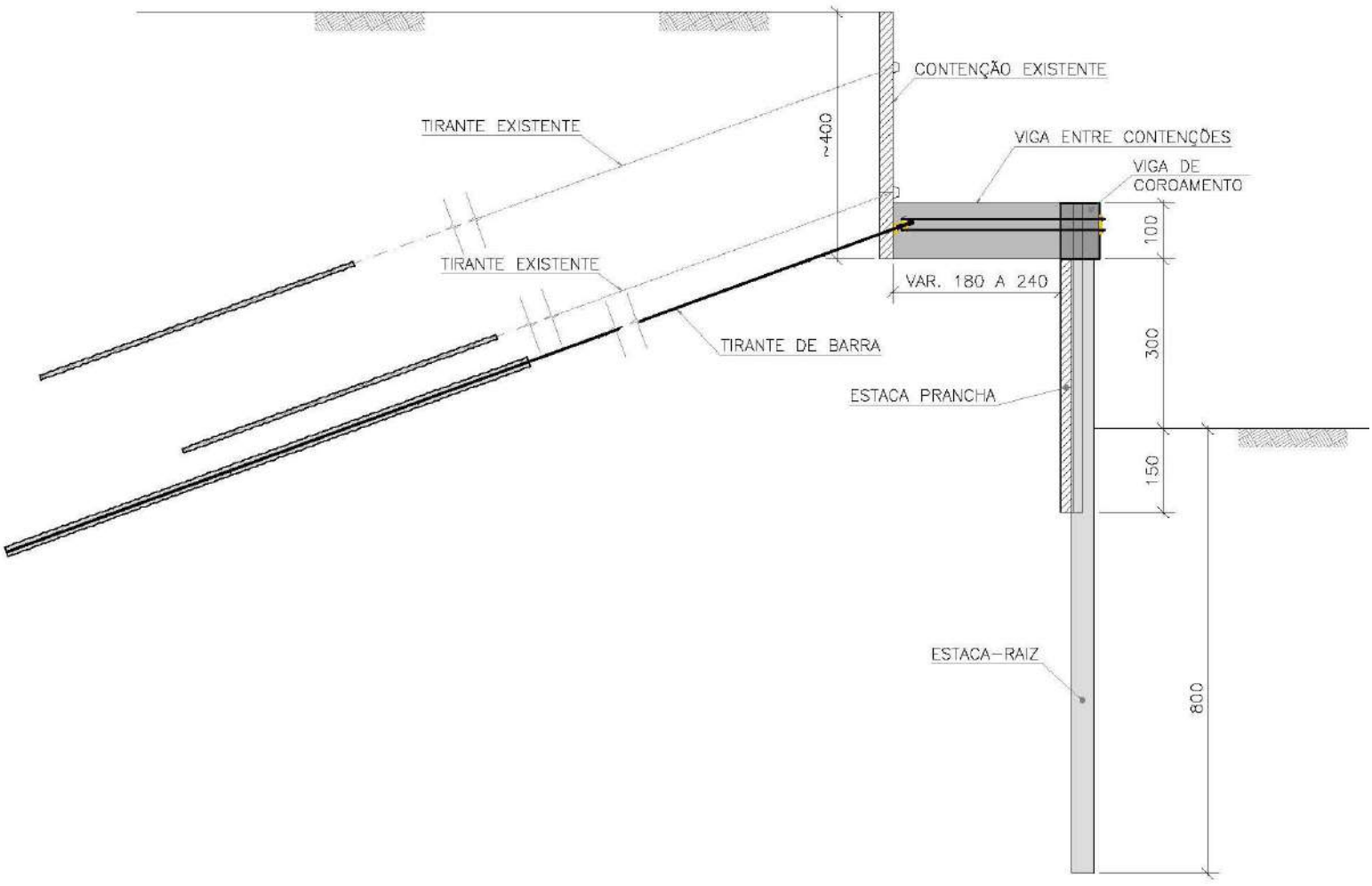


Figura 10: Croqui da seção transversal da contenção tipo II (medidas em centímetros).

4.2. Estaca-Prancha e Estaca-Raiz

4.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos

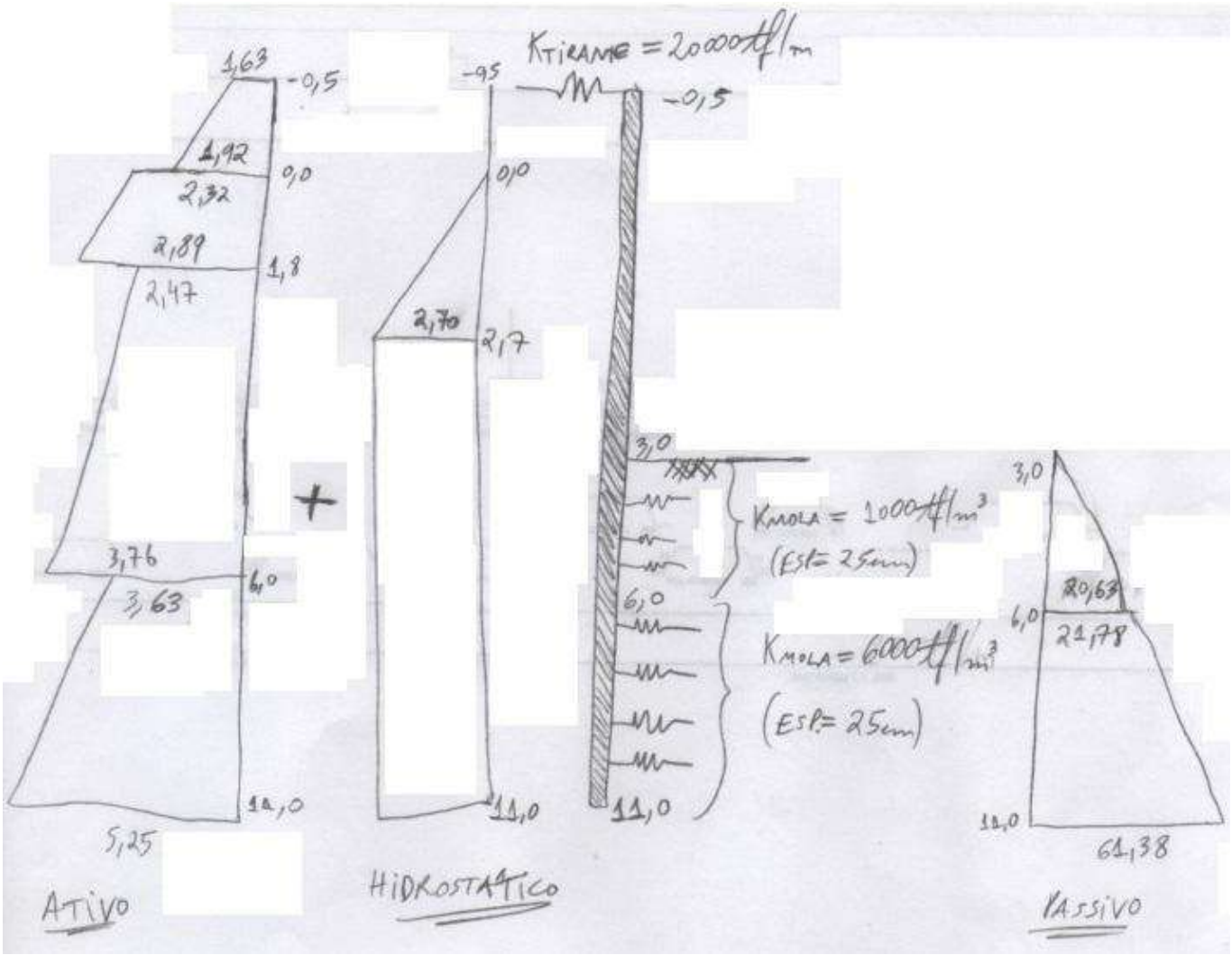


Figura 11: Croqui do modelo estrutural e dos carregamentos (tensões em tf/m² e medidas em metros).

Os apoios elásticos aqui empregados diferem dos antes apresentados pelo motivo de se pretender simular a diferenciação de rigidez e deformabilidade do solo penetrável para o impenetrável.

4.2.2. Solicitações

- Diagrama de momentos fletores:

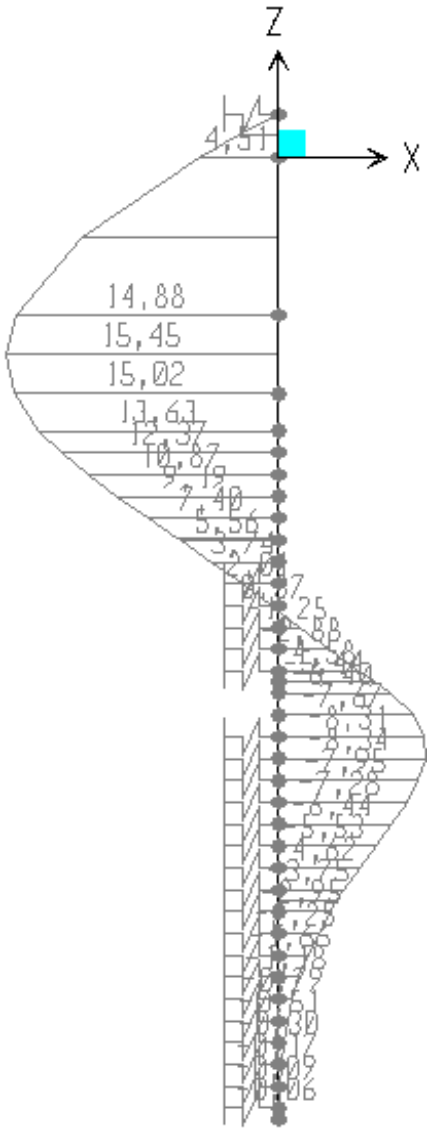


Figura 12: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- Diagrama de forças cortantes:

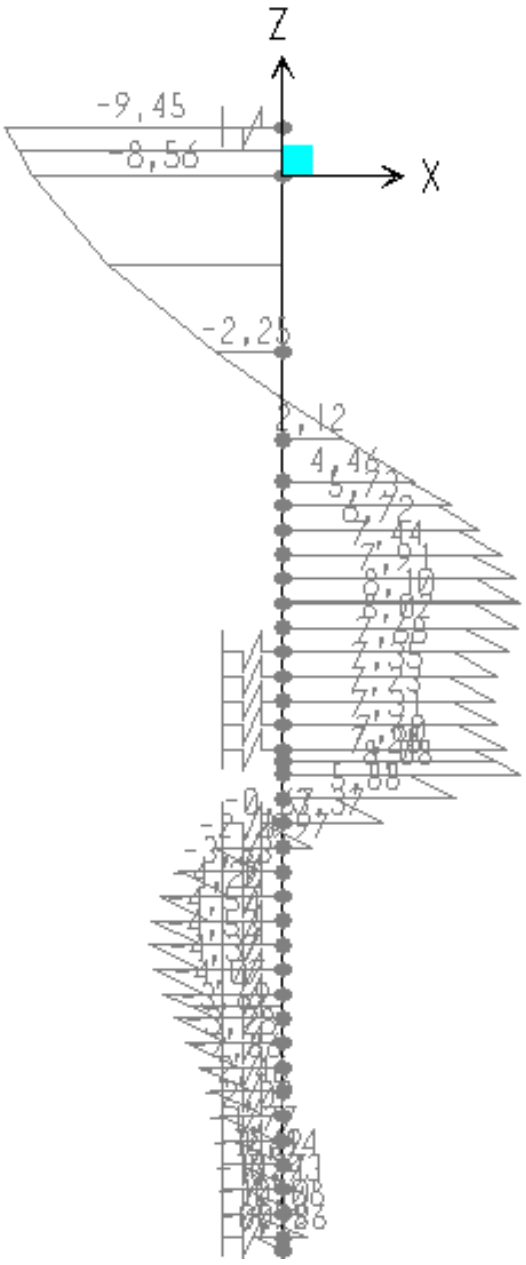


Figura 13: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

As estacas-prancha trabalharão como bi- apoiada nas estacas-raiz, dessa maneira, as solicitações nestas são:

$$M_{k,máx} = (0,27 + 2,70) \times 0,75^2 / 8 = 0,3 \text{ tfm/m}$$

$$V_{k,máx} = (0,27 + 2,70) \times 0,75 / 2 = 1,2 \text{ tf/m}$$

4.2.3. Dimensionamento

- Estaca-prancha:

  - aço com $f_y = 3,45$ tf/cm²

  - flexão:

$$W_{nec} > 30 \text{ tfcm/m} \times 1,4 / (3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 13,4 \text{ cm}^3/\text{m}$$

  - força cortante:

$$A_{sw} > 1,2 \text{ tf/m} \times 1,4 / (0,6 \times 3,45 \text{ tf/cm}^2 / 1,1) = 0,9 \text{ cm}^2/\text{m}$$

  - Perfil adotado:

    AU-14 (W = 13,9 cm³/m A_{sw} = 29,0 cm²/m – valores considerando perda de 1,0mm de espessura por corrosão, conforme recomenda a norma Eurocode 3)

- Estaca-raiz:

  - concreto com $f_{ck} = 2000$ tf/m²

  - aço com $f_{yk} = 5,0$ tf/cm²

  - diâmetro: 41cm

  - armação longitudinal: 9 ϕ 25mm

- armação transversal: ϕ 8mm c/15cm helicoidal

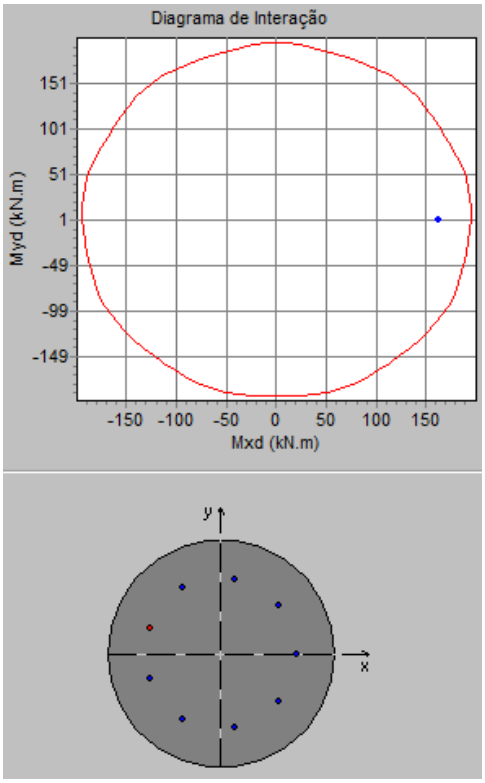


Figura 14: Diagrama de interação com a envoltória do momento fletor resistente.

4.3. Longarina de concreto

Força adotada nos tirantes = 45 tf/tirante (11,3 tf/estaca-raiz)

4.3.1. Carregamentos

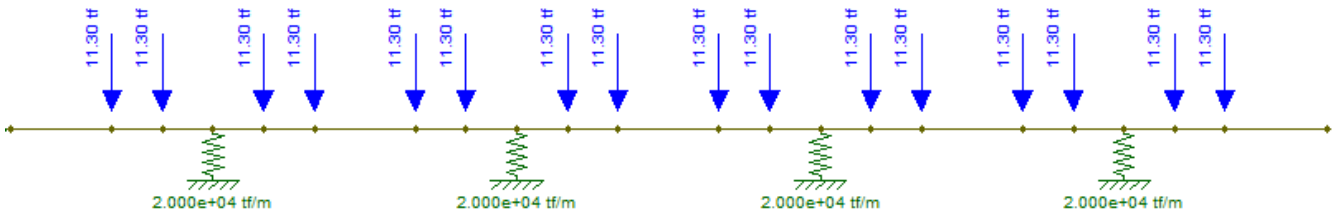


Figura 15: Modelo estrutural da longarina.

4.3.2. Solicitações

- Diagrama de momentos fletores:

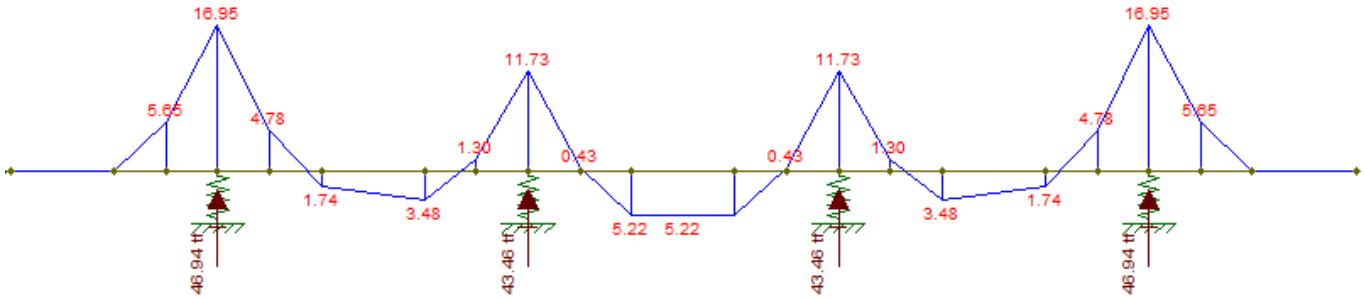


Figura 16: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- Diagrama de forças cortantes:

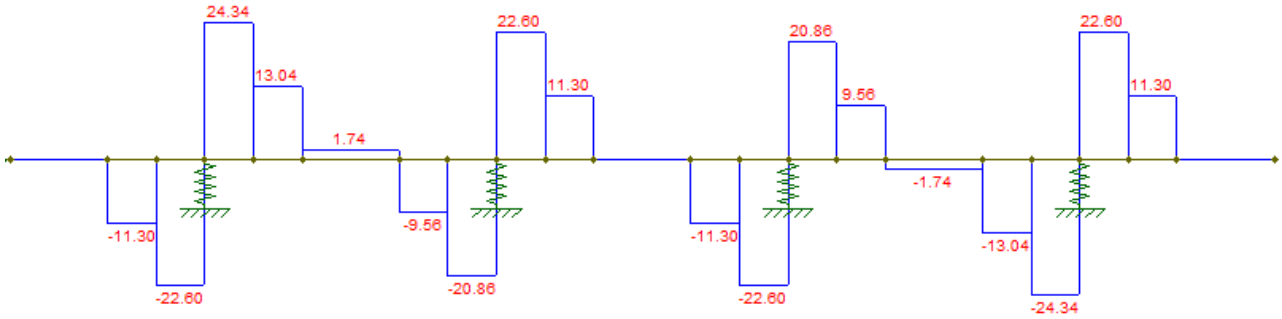


Figura 17: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

4.3.3. Dimensionamento

- concreto: f_{ck} = 4500 tf/m²

- aço com f_{yk} = 5,0 tf/cm²

- seção (altura = 100cm):

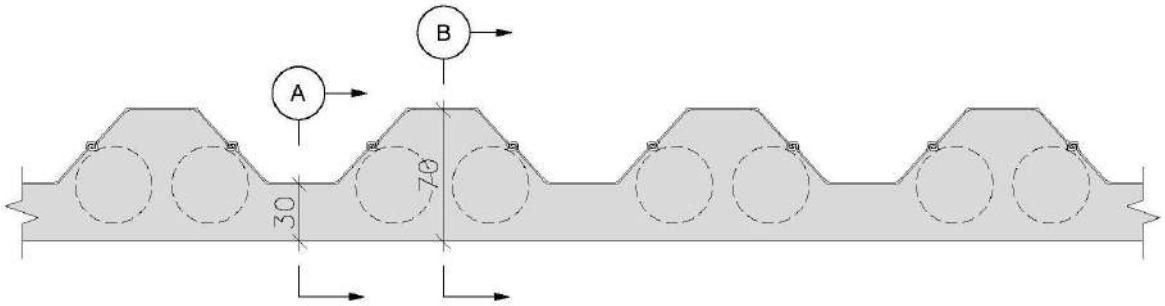


Figura 18: Croqui da planta da longarina do tipo II (medidas em centímetros).

- flexão:

- corte A: A_s^{solo} = 15,6 cm² (8 ϕ 16mm)

$A_s^{escavação}$ = 7,8 cm² (8 ϕ 12,5mm)

- corte B: A_s^{solo} = 15,6 cm² (8 ϕ 16mm)

$A_s^{escavação}$ = 15,6 cm² (8 ϕ 16mm)

- força cortante:

- corte A: A_{sw}/s = 14,0 cm²/m (ϕ 8 c/20 4 ramos)

- corte B: A_{sw}/s = 14,0 cm²/m (ϕ 8 c/20 4 ramos)

5. CONTENÇÃO TIPO III

A contenção tipo III é constituída somente por estacas-raiz justapostas (espaçadas em, média, 35cm) e um nível de apoio superior (espaçado em 3,0m) e longarina de concreto armado.

5.1. Geometria

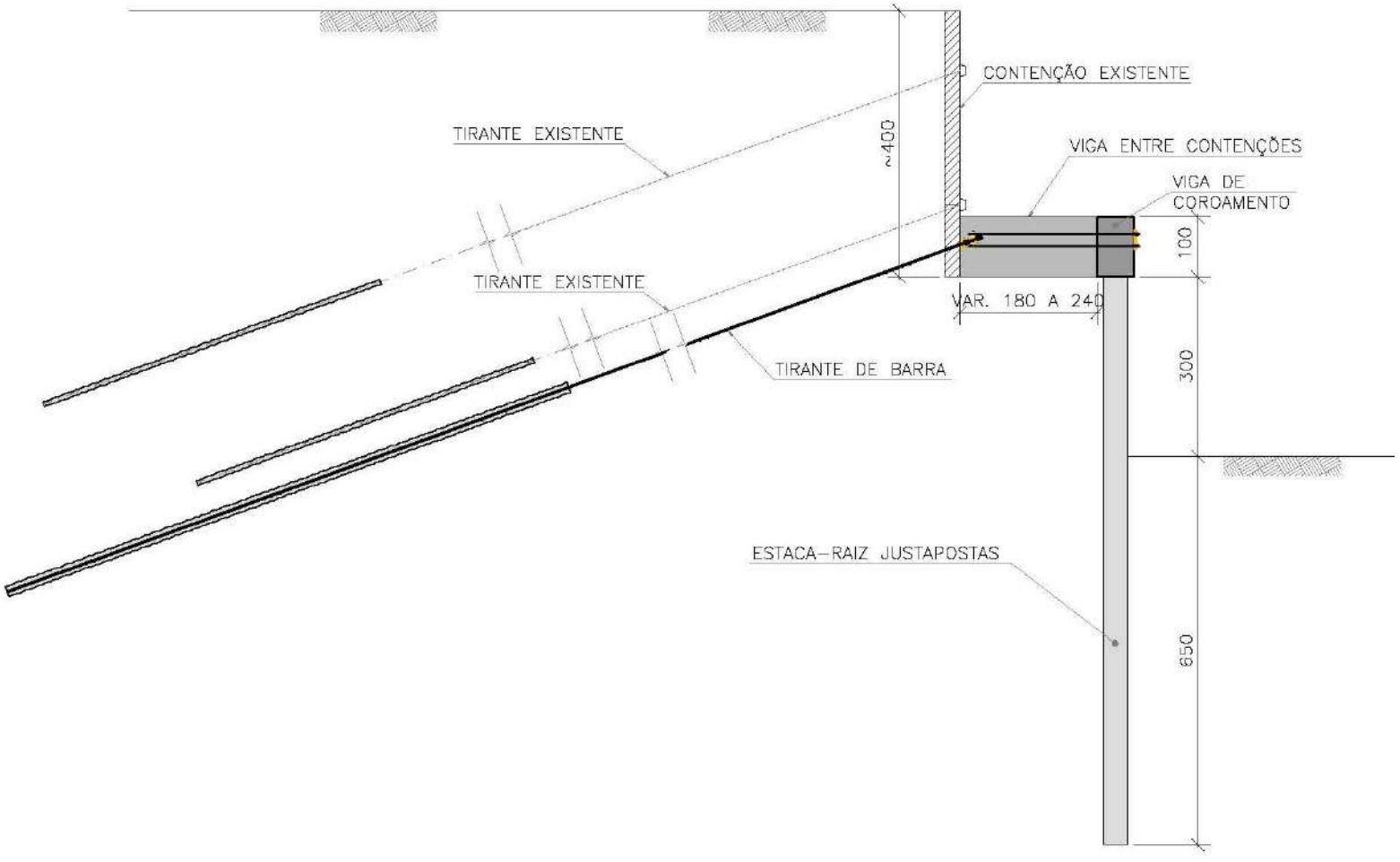


Figura 19: Croqui da seção transversal da contenção tipo II (medidas em centímetros).

5.2. Estaca-Prancha e Estaca-Raiz

5.2.1. Modelo Estrutural e Carregamentos

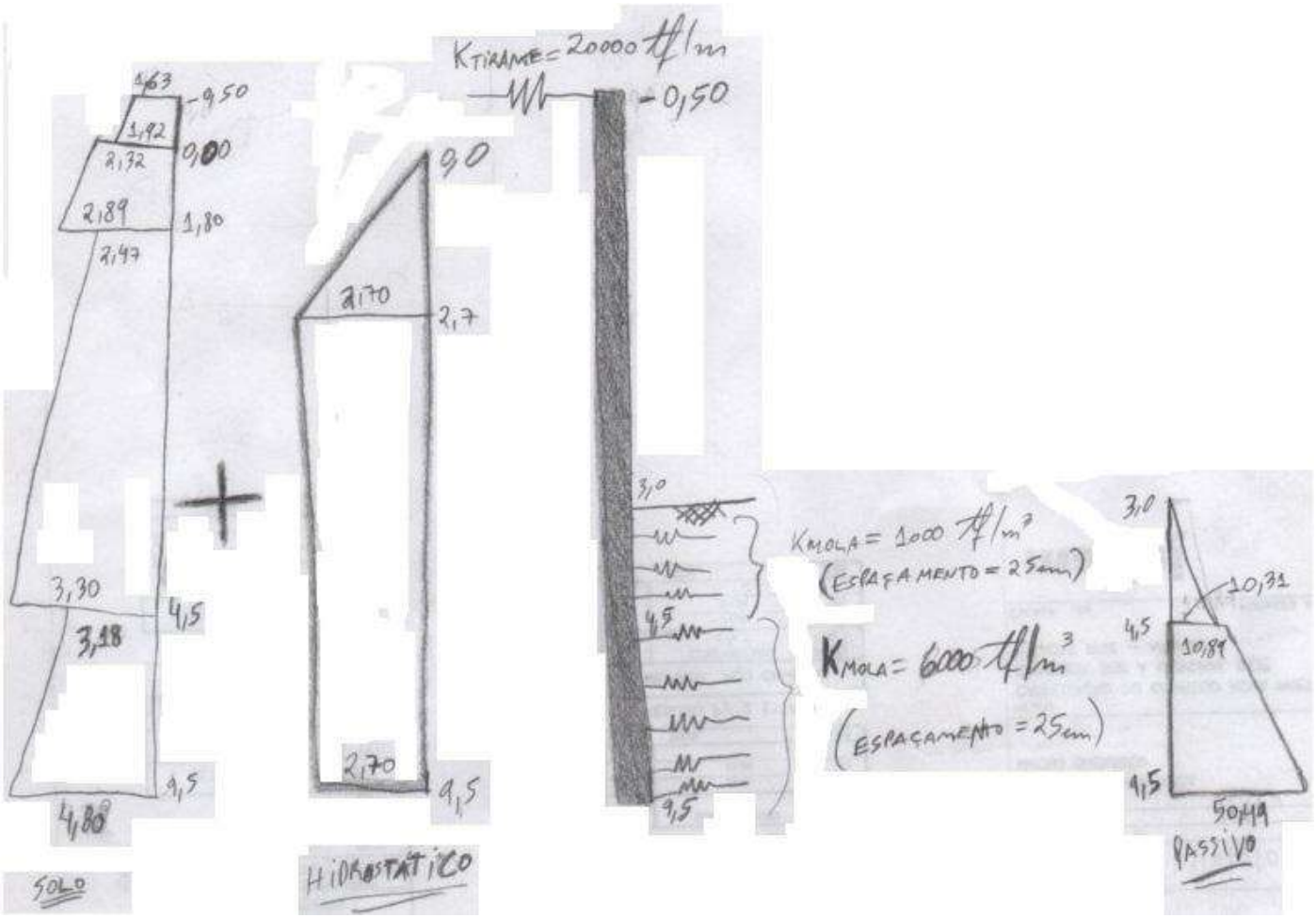


Figura 20: Croqui do modelo estrutural e dos carregamentos (tensões em tf/m² e medidas em metros).

Os apoios elásticos aqui empregados diferem dos antes apresentados pelo motivo de se pretender simular a diferenciação de rigidez e deformabilidade do solo penetrável para o impenetrável.

5.2.2. Solicitações

- Diagrama de momentos fletores:

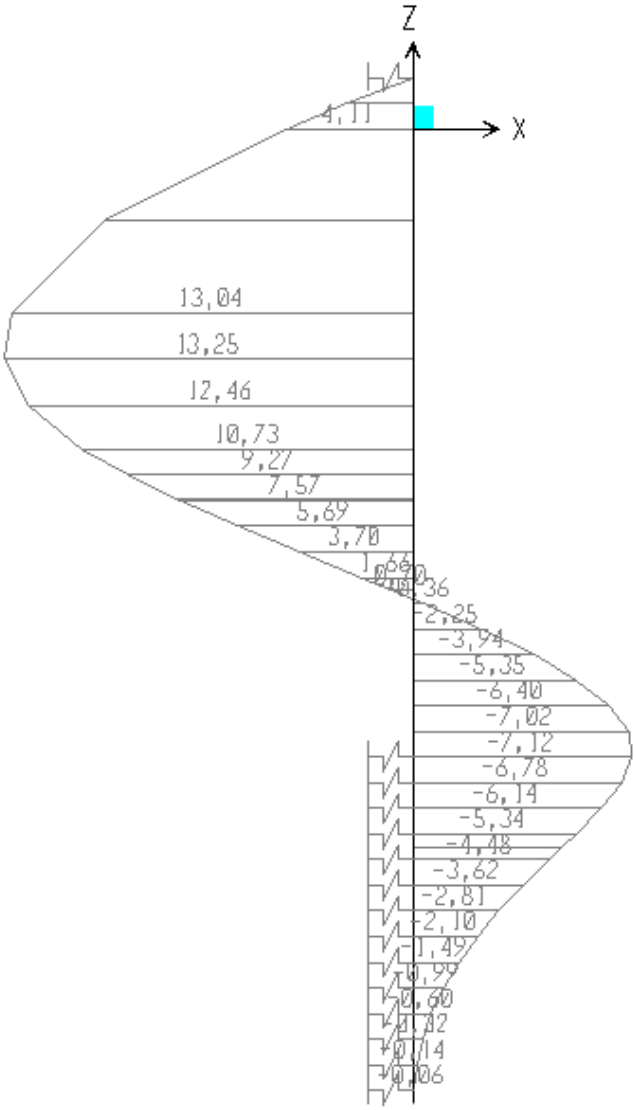


Figura 21: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- Diagrama de forças cortantes:

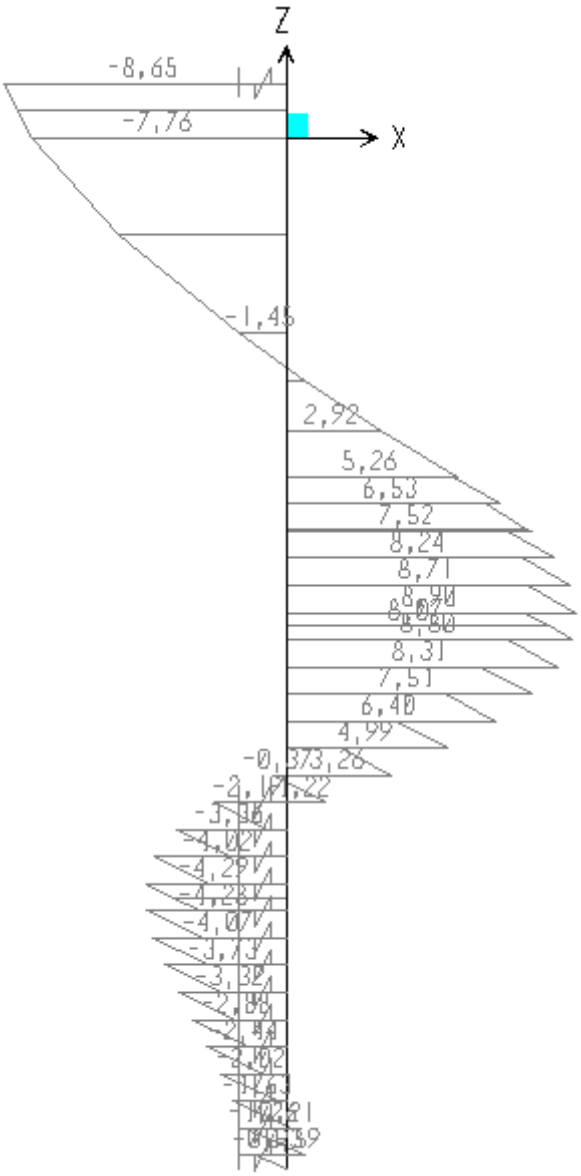


Figura 22: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

5.2.3. Dimensionamento

- concreto com f_{ck} = 2000 tf/m²

- aço com f_{yk} = 5,0 tf/cm²

- diâmetro: 41cm

- armação longitudinal: 9 ϕ 25mm

- armação transversal: ϕ 8mm c/15cm helicoidal

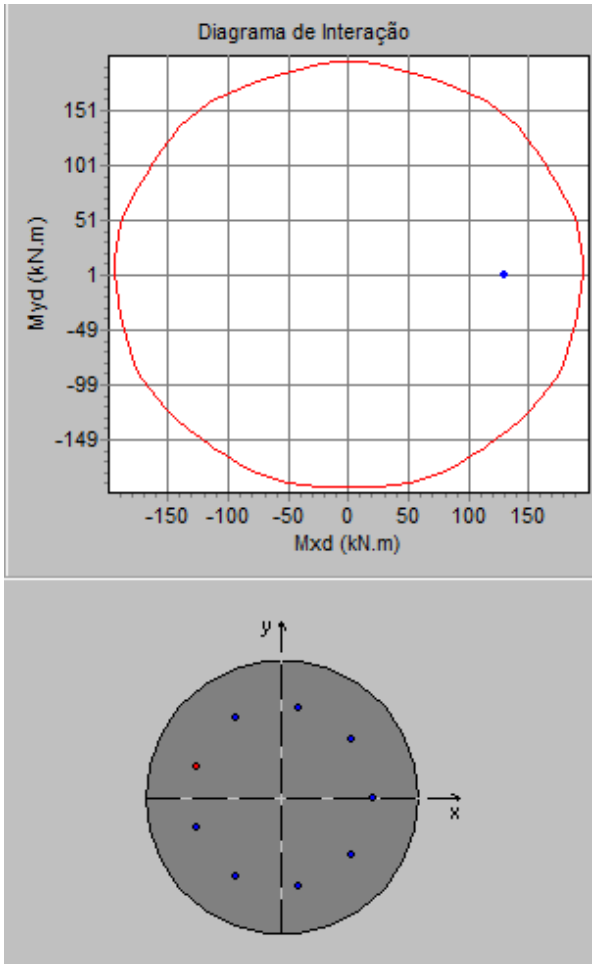


Figura 23: Diagrama de interação com a envoltória do momento fletor resistente.

5.3. Longarina de concreto

Força adotada nos tirantes = 45 tf/tirante (15,0 tf/m de longarina)

5.3.1. Carregamentos

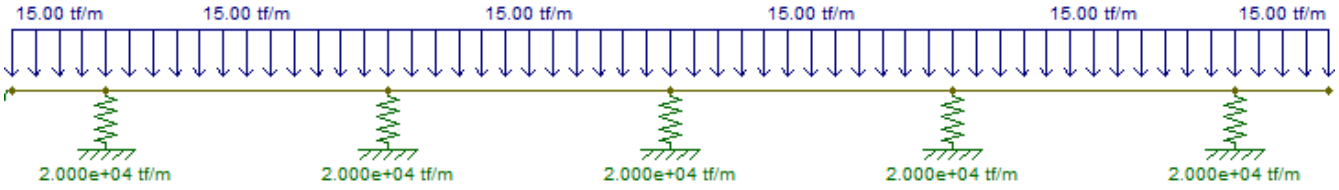


Figura 24: Modelo estrutural da longarina.

5.3.2. Solicitações

- <u>Diagrama de momentos fletores</u>:

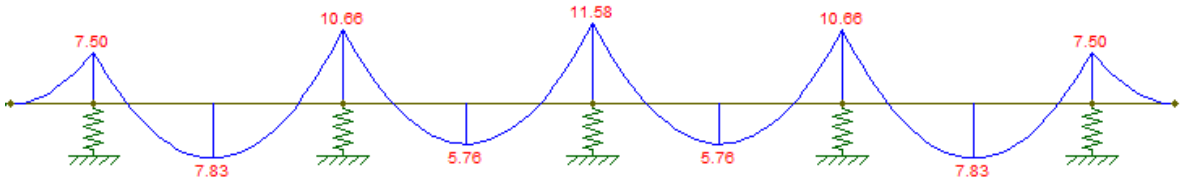


Figura 25: Diagrama de momentos fletores (em tfm/m).

- <u>Diagrama de forças cortantes</u>:

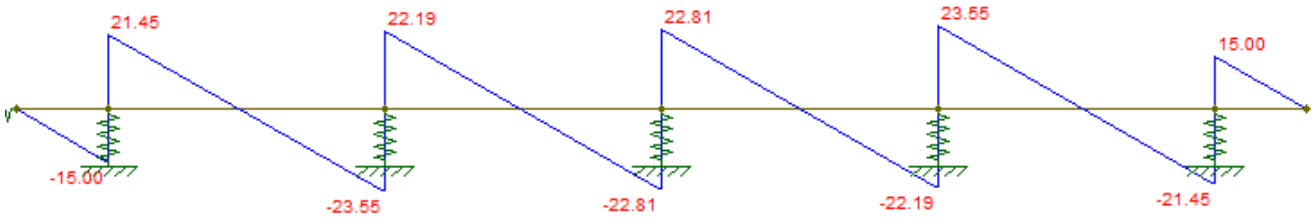


Figura 26: Diagrama de forças cortantes (em tf/m).

5.3.3. Dimensionamento

- concreto: f_{ck} = 4500 tf/m²

- aço com f_{yk} = 5,0 tf/cm²

- seção transversal: retangular 60 x 100cm

- flexão:

A_s^{solo} = 7,0 cm² (4 ϕ 16mm)

$A_s^{escavação}$ = 6,3 cm² (4 ϕ 16mm)

- força cortante:

A_{sw}/s = 5,6 cm²/m (ϕ 6,3 c/20 4 ramos)

6. TIRANTE

Conforme mencionado anteriormente, os tirantes serão espaçados em 3,0 metros. Dos casos analisados, o tipo I resultou na maior força no tirante (9,8 tf/m de contenção). No entanto, adotou-se 45 tf de protensão no tirante com o intuito do mesmo ajudar os níveis existentes a resistirem aos empuxos. Dessa maneira, os comprimentos livre e de ancoragem são calculados a seguir:

- comprimento livre = 10m

- comprimento do bulbo:

$$\gamma_f \times T_L = \pi \times \alpha \times D_d \times q_s \times L_s \quad \text{(método de Bustamante)}$$

Adotado:

$q_s = 22$ tf/m²

$\alpha = 1,2$

$D_d = 10$cm

$\gamma_f = 1,75$

Com isso, obtêm-se:

$L_s \sim 10,0$m

7. VIGA ENTRE CONTENÇÕES

A viga entre contenções tem como função resistir aos esforços de força cortante devido a diferença de inclinação (20º) entre o tirante e as barras que interligam a contenção existente, além de servir como fundação e proteger as barras contra as intempéries.

- dimensões transversais: 1,20 x 0,70m

- análise da força cortante:

Força no tirante = 45,0 tf/tirante

Componente vertical da força do tirante = 15,4 tf/tirante

Armação necessária: A_{sw} = 1,4 x 15,4 / (5,0/1,15) = 5,0 cm² distribuídos em 20 cm (distância entre as chapas do tirante)

$A_{s,transversal}$ = 1,4 x 15,4 / (2 x 5,0/1,15) = 2,5 cm² distribuídos em 20 cm (distância entre as chapas do tirante)

$A_{s,longitudinal}$ = 1,4 x 15,4 / (5,0/1,15) = 5,0 cm²

Armação adotada (contemplando o peso próprio):

estribos = ϕ 10mm c/10 com 4 ramos

flexão = ϕ 12,5mm c/10 na transversal

8 ϕ 12,5mm na longitudinal

Armação de pele: 0,1% x 120 x 70 = 8,4 cm/m² (7 ϕ 12,5)

- análise como fundação:

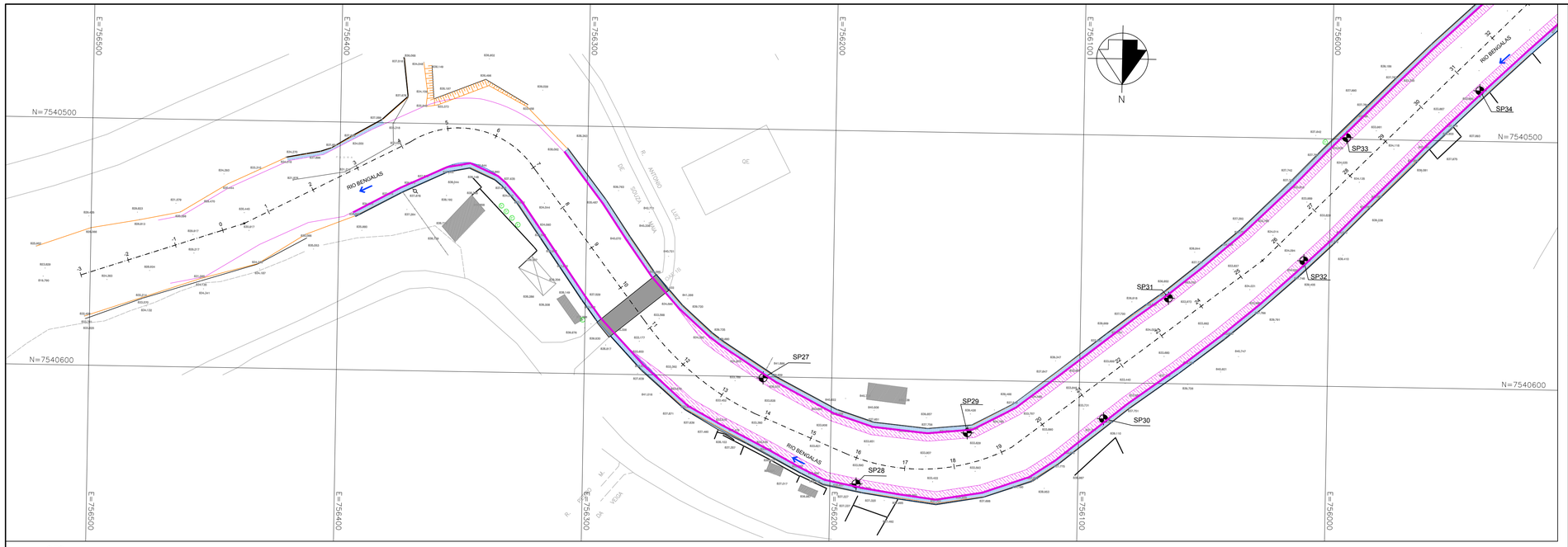
Capacidade admissível de carga do solo de apoio = 20,0 tf/m²

Base adotada para o espraiamento: 1,20 x 0,70 m

Tensão resultante no solo = 15,4 / (1,20 x 0,70) = 18,3 tf/m²

ANEXO 2

PROJETO GEOTÉCNICO E ESTRUTURAL



852

848

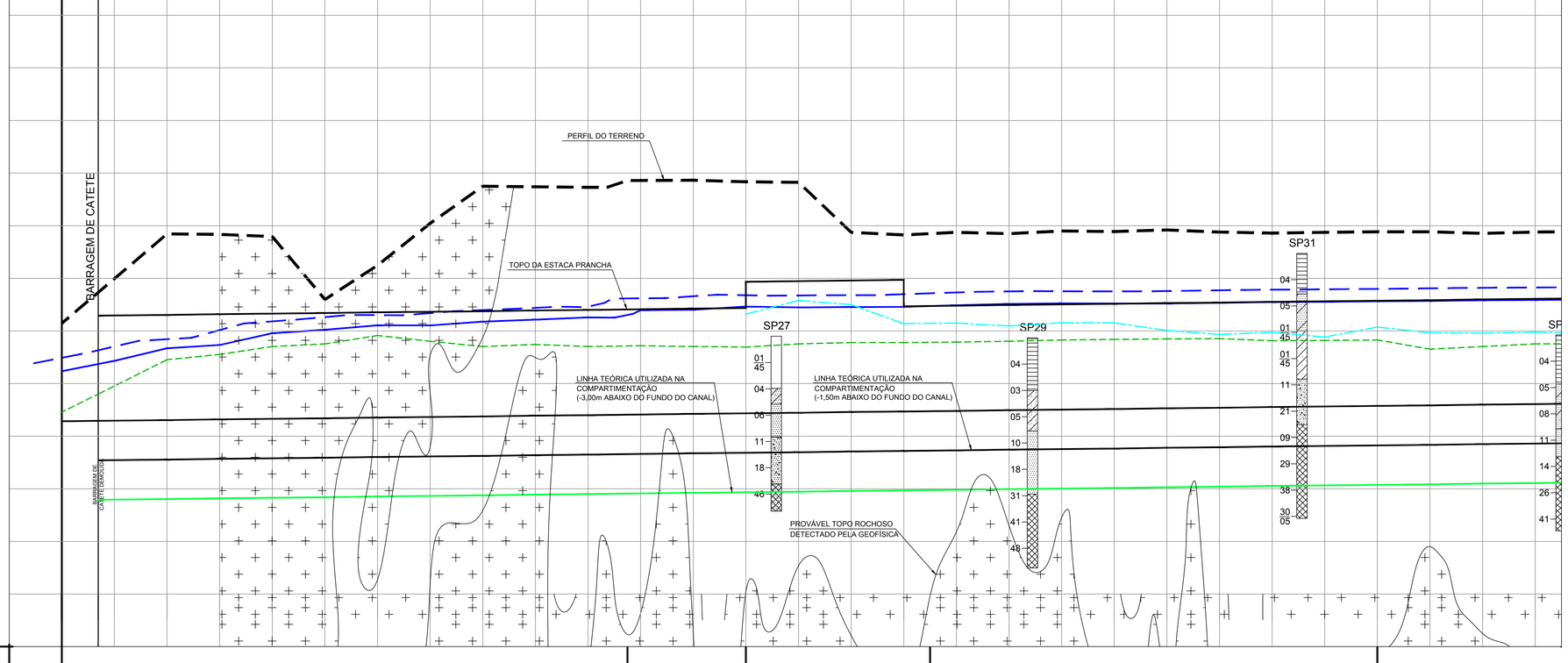
844

840

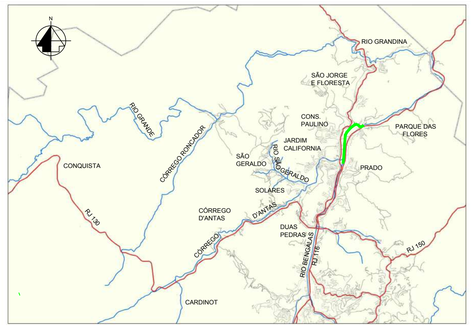
836

832

828

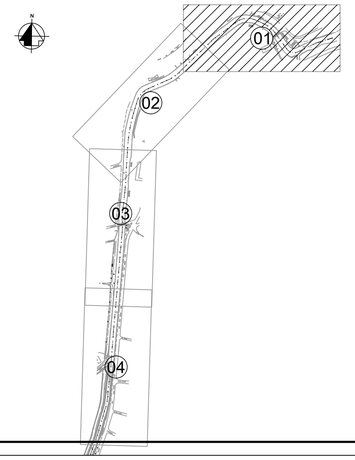


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP1)
- ATERRO
- ARGILA SILTO - ARENOSA
- ARGILA ARENOSA
- AREIA
- AREIA COM PEDREGULHOS
- SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

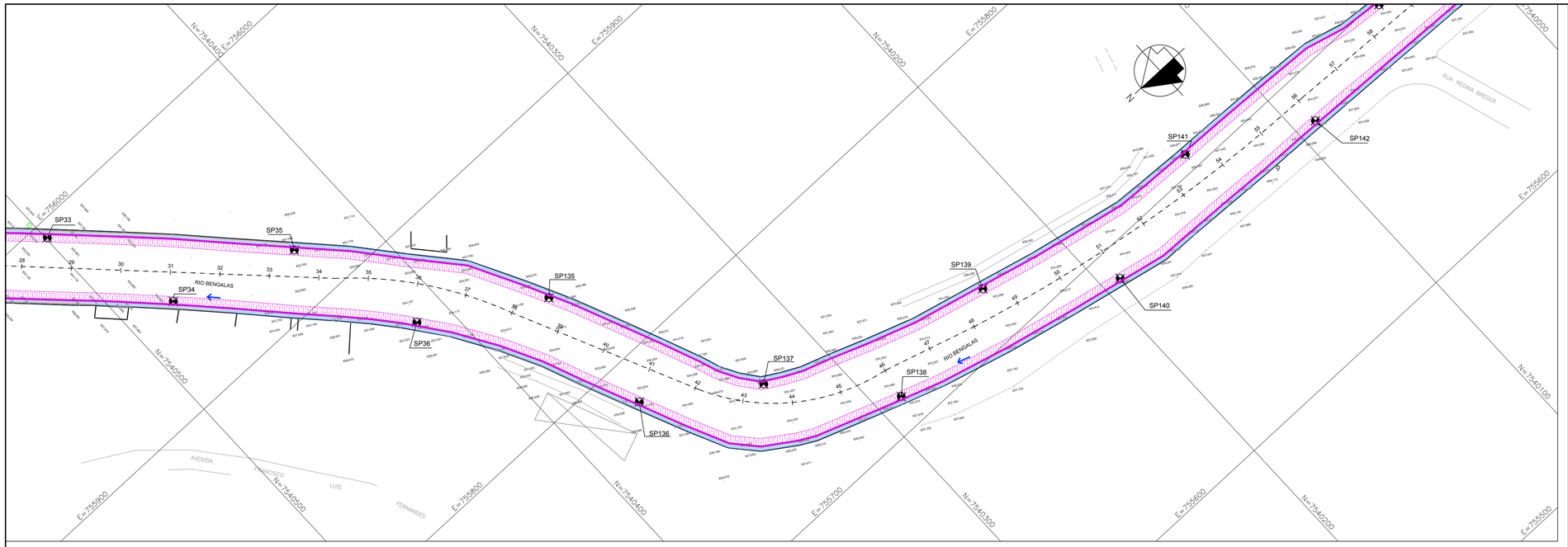
Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 0+0,00 A ESTACA E 28+0,00

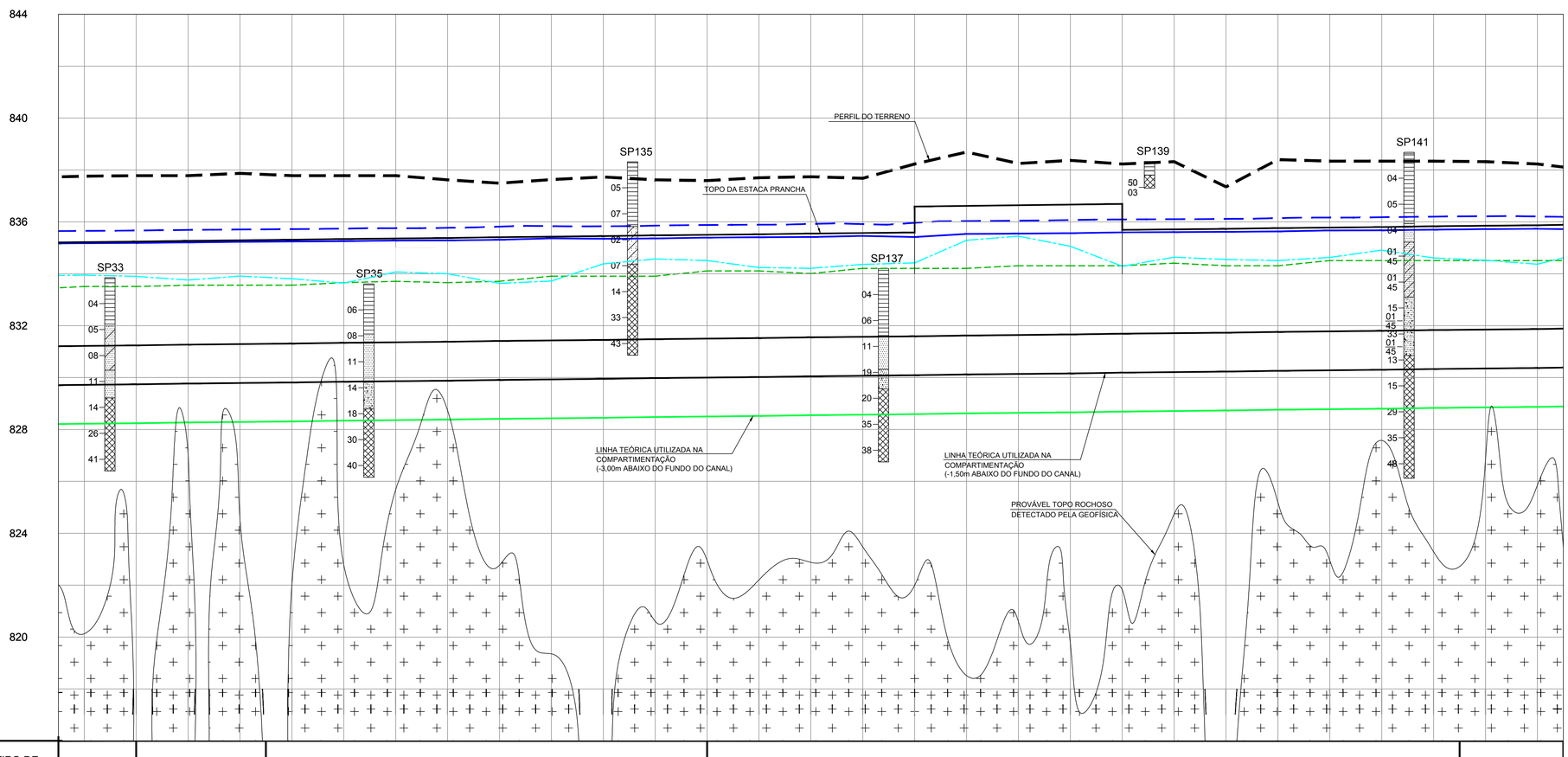
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-001-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 01/04

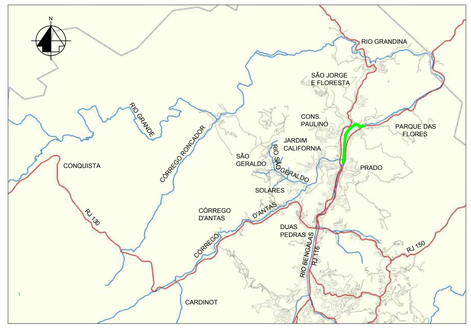
Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-082-R0 | Escala: H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-001_004-DE



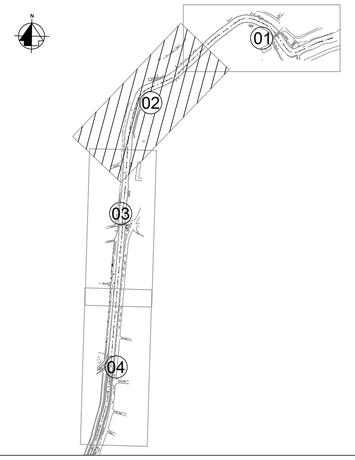


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

MARGEM DIREITA
MARGEM ESQUERDA
NA TR 10 ANOS
NA TR 25 ANOS
TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
CALHA DE PROJETO
SONDAGEM A PERCUSSÃO SP1

ATERRO
ARGILA SILTO - ARENOSA
ARGILA ARENOSA

AREIA
AREIA COM PEDREGULHOS
SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

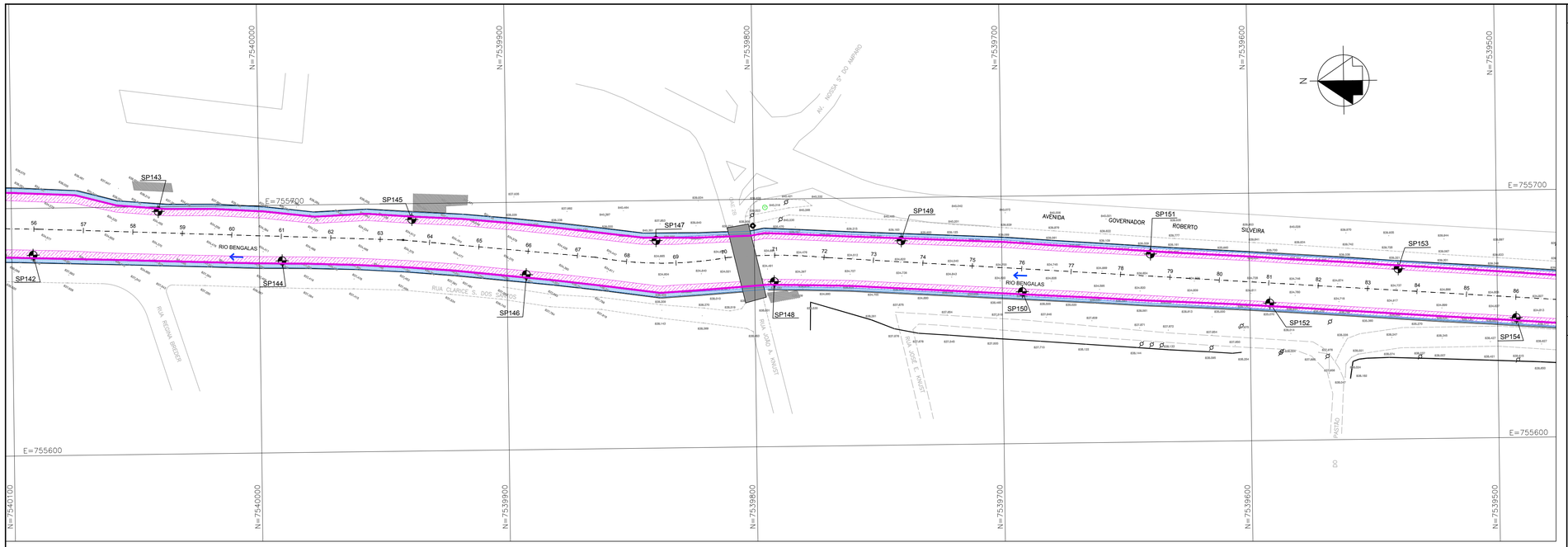
Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 28+0,00 A ESTACA E 56+0,00

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

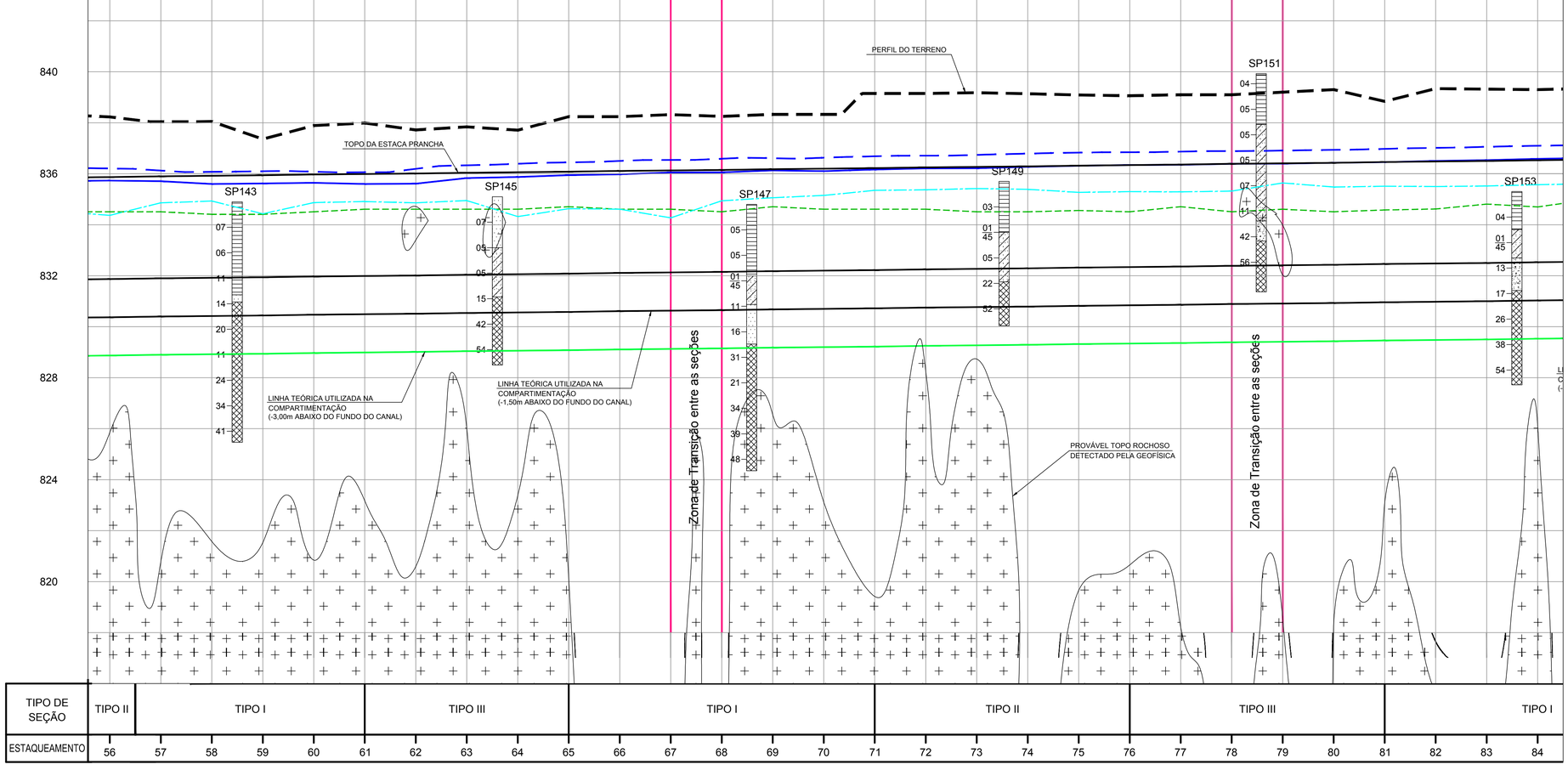
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-002-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 02/04

Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-083-R0 | Escala: H:1/1000 V:1/100

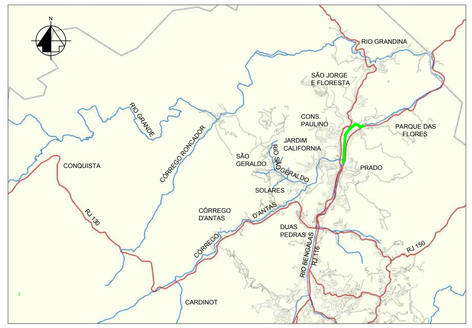
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-001_004-DE



844

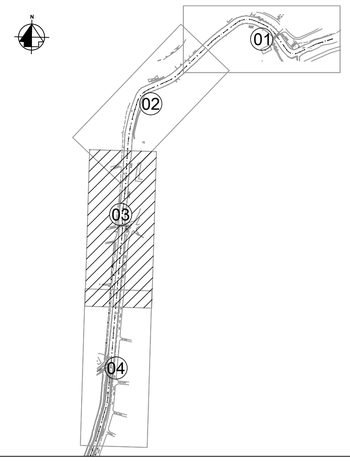


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO SP1

ATERRO
ARGILA SILTO - ARENOSA
ARGILA ARENOSA
AREIA
AREIA COM PEDREGULHOS
SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

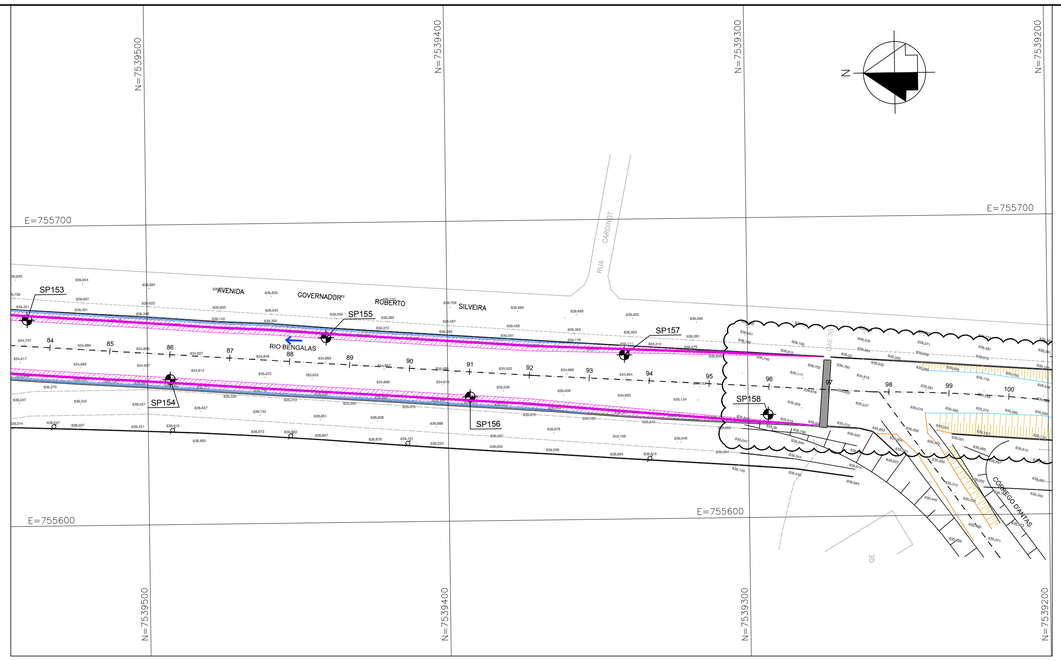
Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 56+0,00 A ESTACA E 84+0,00

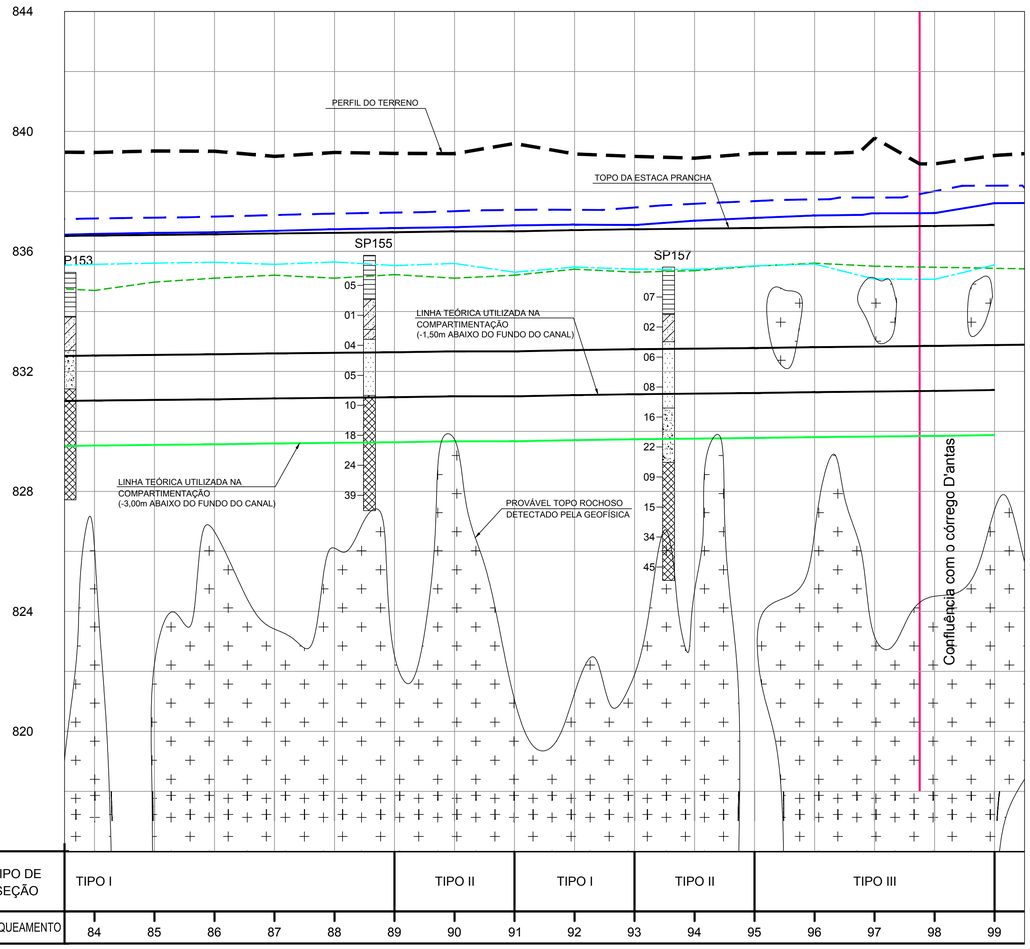
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-003-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 03/04

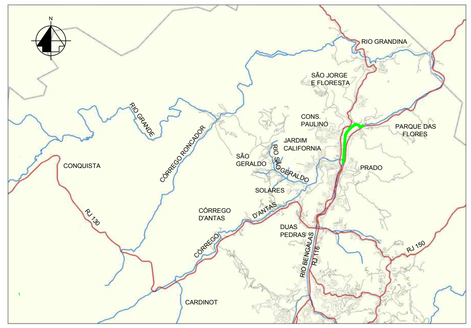
Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-084-R0 | Escala: H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-001_004-DE



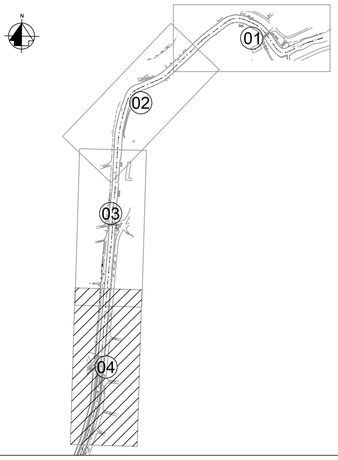


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO — SP1

- ATERRO
- ARGILA SILTO - ARENOSA
- ARGILA ARENOSA
- AREIA
- AREIA COM PEDREGULHOS
- SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 84+0,00 A ESTACA E 99+0,00

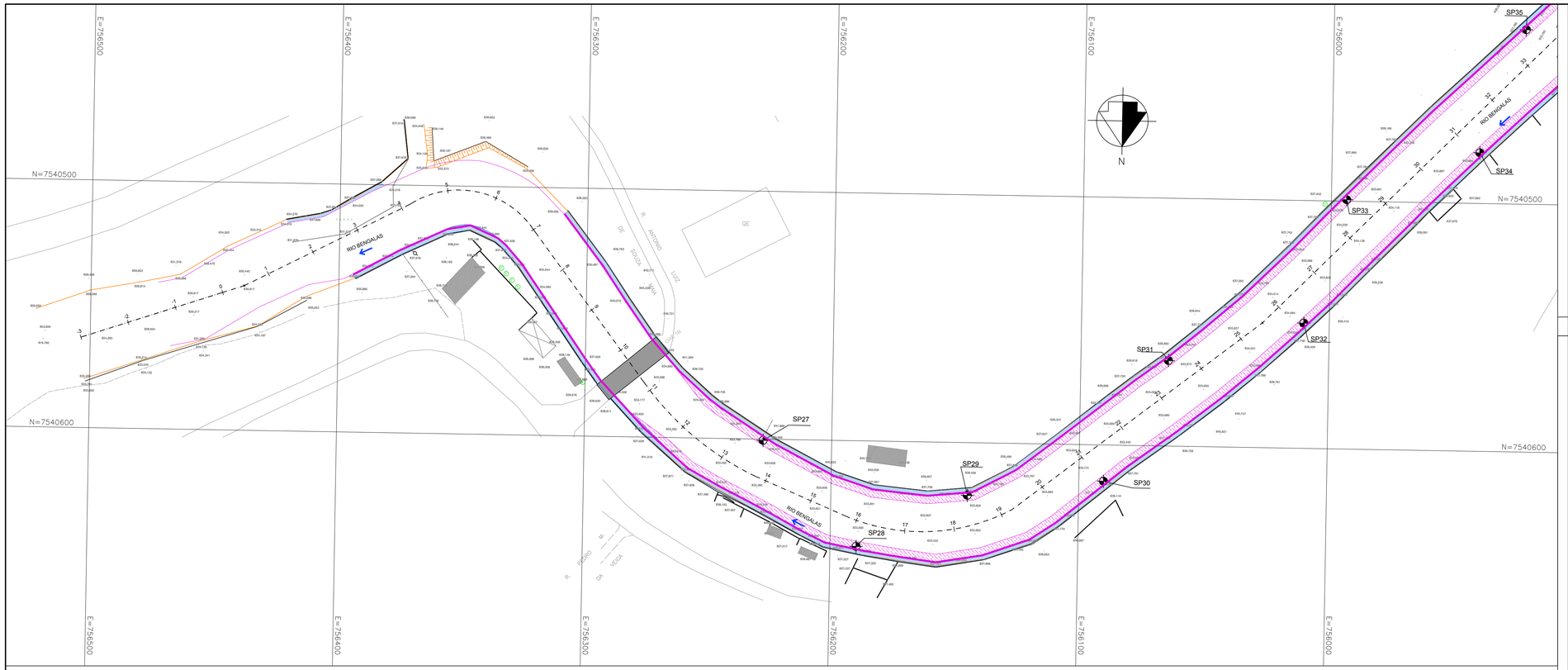
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI — CREA: 0600174005 — Visto:

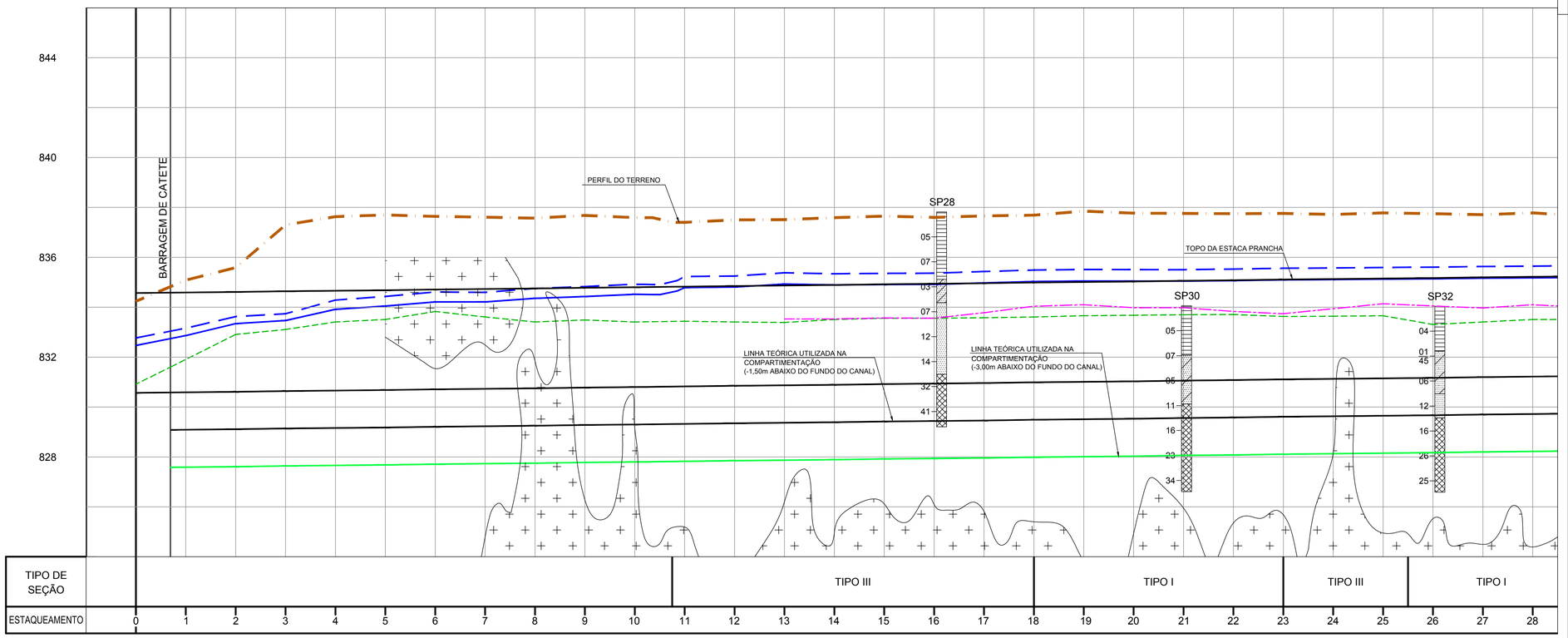
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-004-DE — Data: 15/09/2014

Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-085-R0 — Escala: H:1/1000 V:1/100

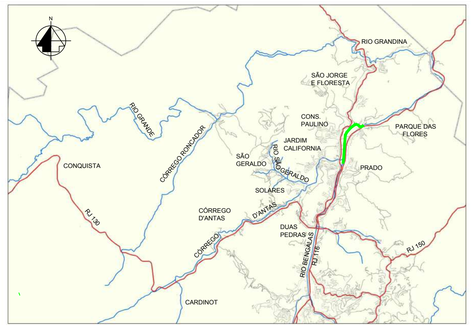
Prancha: 04/04

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-001_004-DE



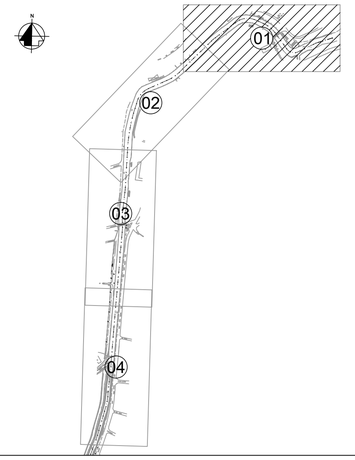


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO SP1

- ATERRO
- ARGILA SILTO - ARENOSA
- ARGILA ARENOSA
- AREIA
- AREIA COM PEDREGULHOS
- SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição
inicial	C	12/09/14			Desenho original

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

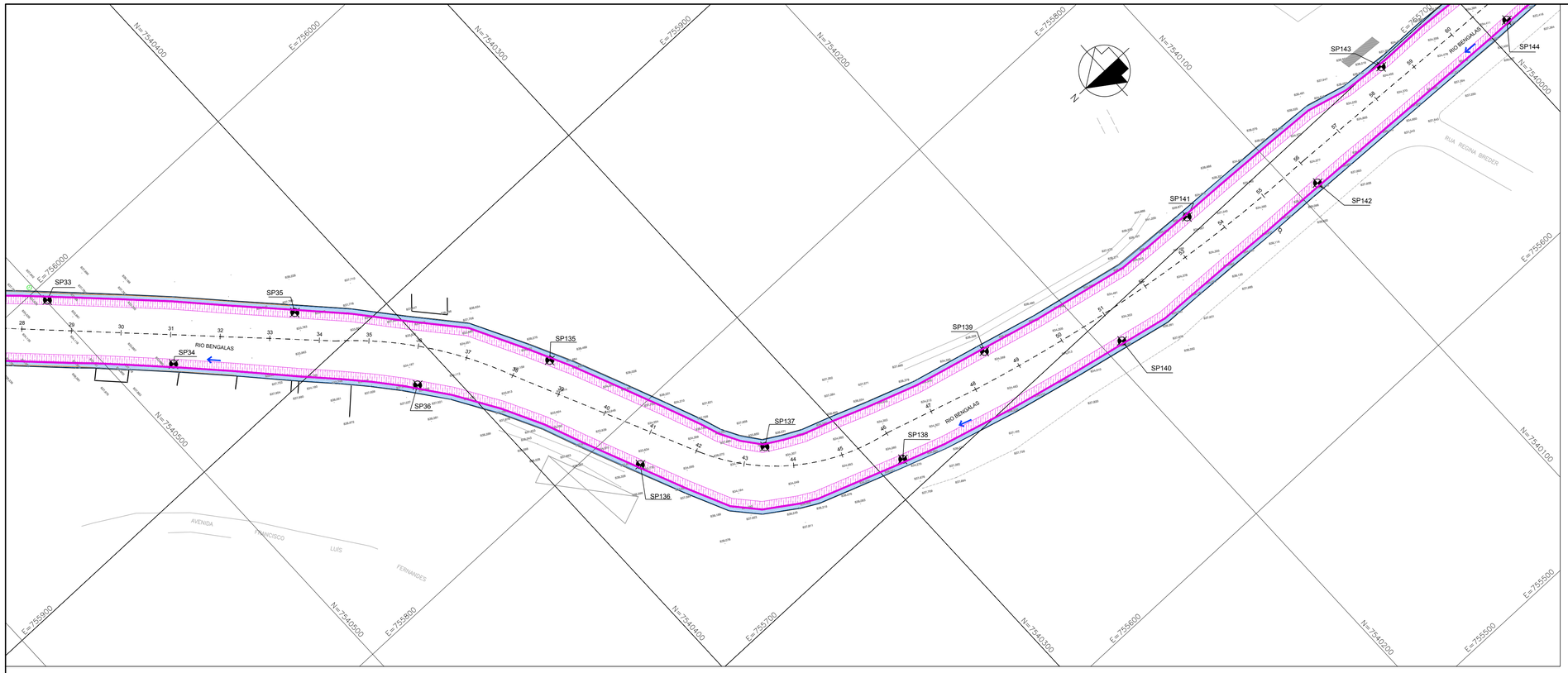
APROVAÇÃO DO INEA

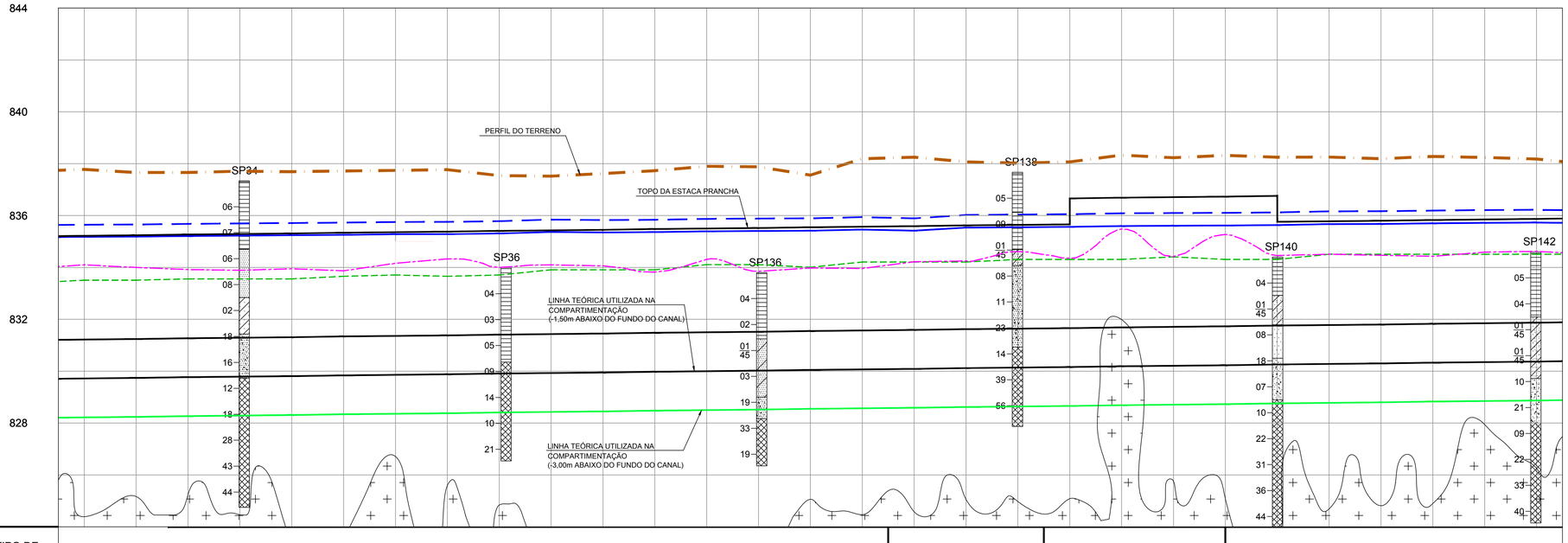
PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto	COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM ESQUERDA - PLANTA E PERFIL RIO BENGALAS ESTACA E 0+0,00 A ESTACA E 28+0,00
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA	0600174005
Visto	
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-005-DE
Data	12/09/2014
Prancha	01/04
Número do projeto	INE06-RB-ET-PE-DE-086-R0
Escala	H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-005_008-DE

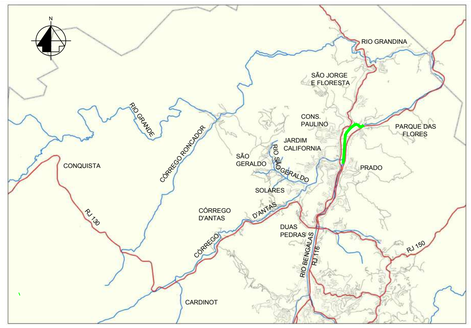




TIPO DE SEÇÃO	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO I

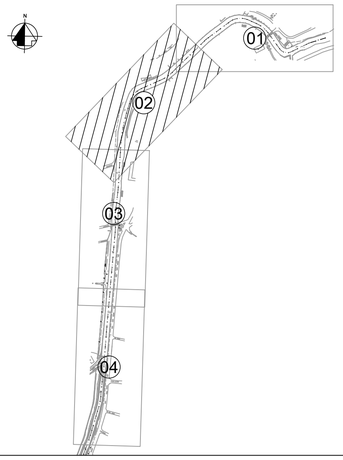
ESTAQUEAMENTO	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

MARGEM DIREITA
MARGEM ESQUERDA
NA TR 10 ANOS
NA TR 25 ANOS
TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
CALHA DE PROJETO
SONDAGEM A PERCUSSÃO SP1

ATERRO
ARGILA SILTO - ARENOSA
ARGILA ARENOSA

AREIA
AREIA COM PEDREGULHOS
SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	C	12/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

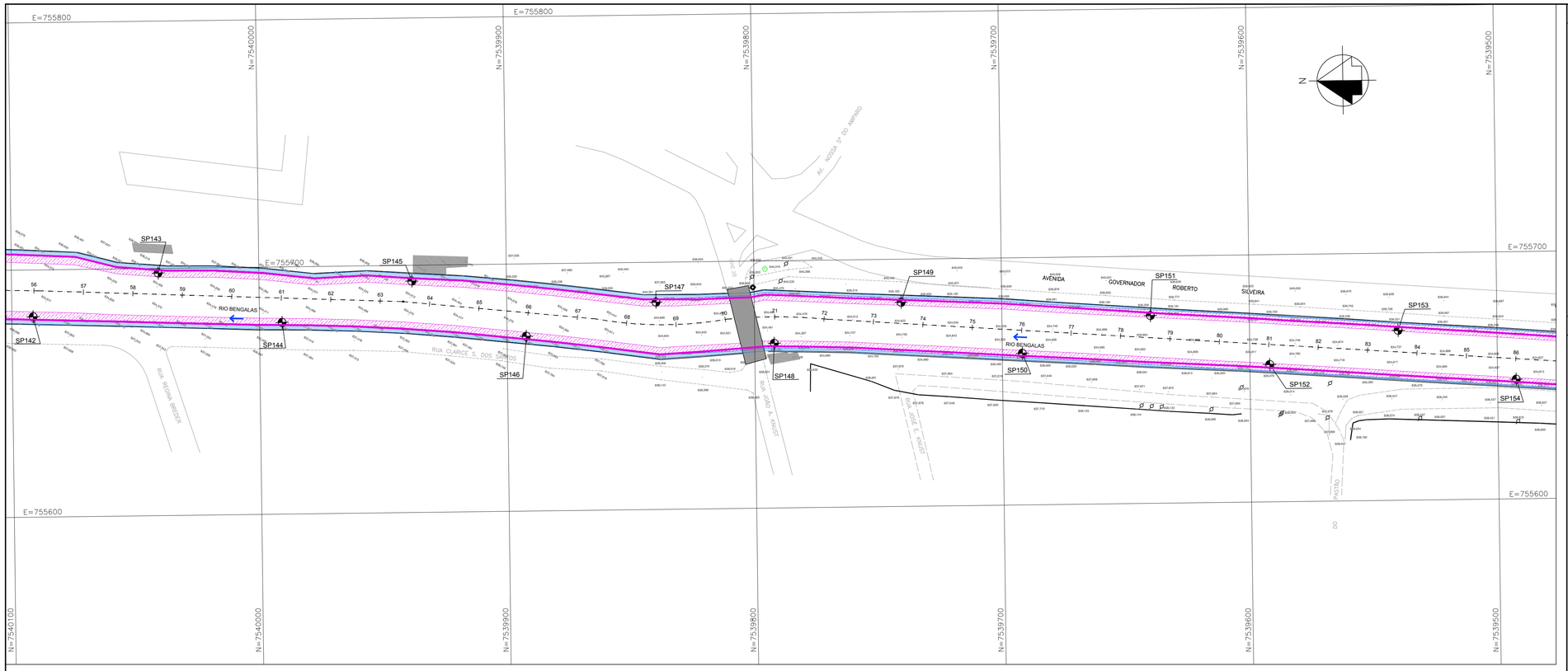
Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 28+0,00 A ESTACA E 56+0,00

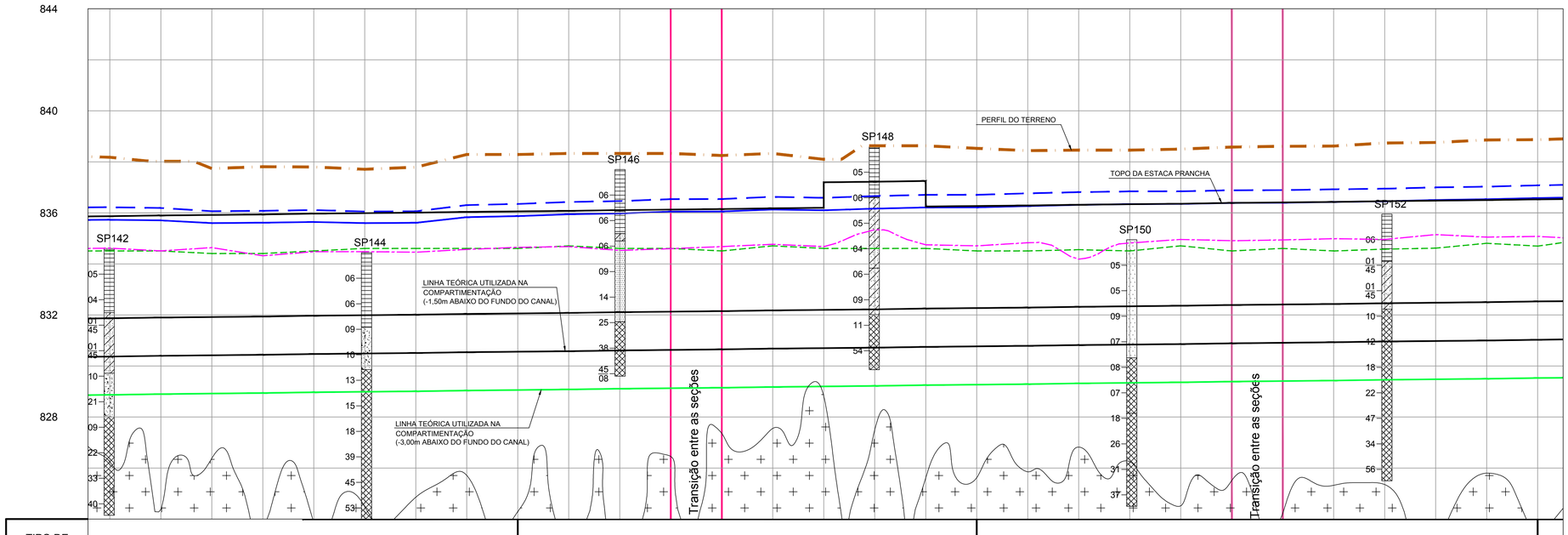
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-006-DE | Data: 12/09/2014 | Prancha: 02/04

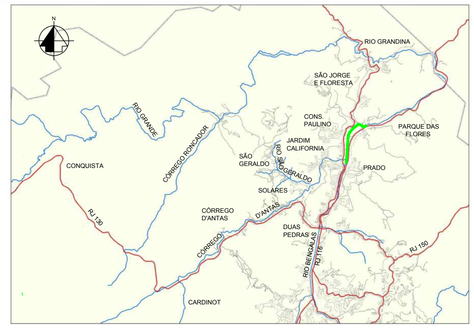
Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-087-R0 | Escala: H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-005_008-DE



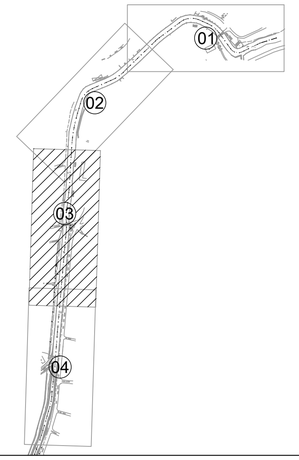


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP1)

- ATERRO
- ARGILA SILTO - ARENOSA
- ARGILA ARENOSA
- AREIA
- AREIA COM PEDREGULHOS
- SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	C	12/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

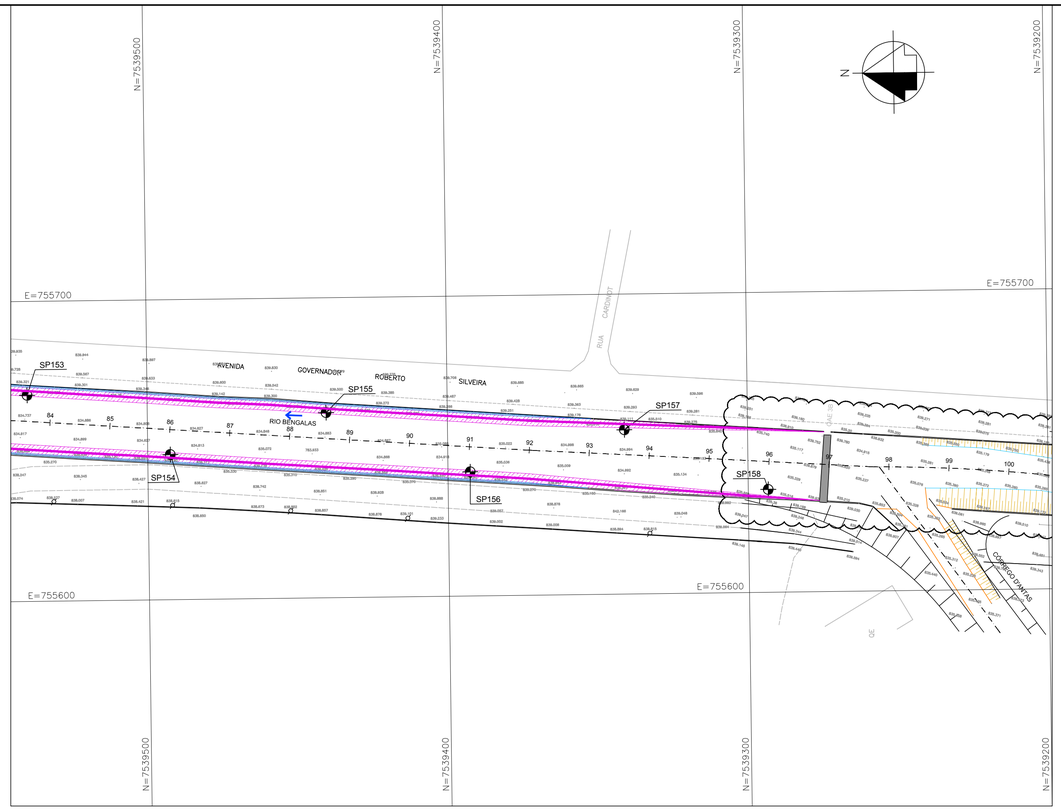
APROVAÇÃO DO INEA

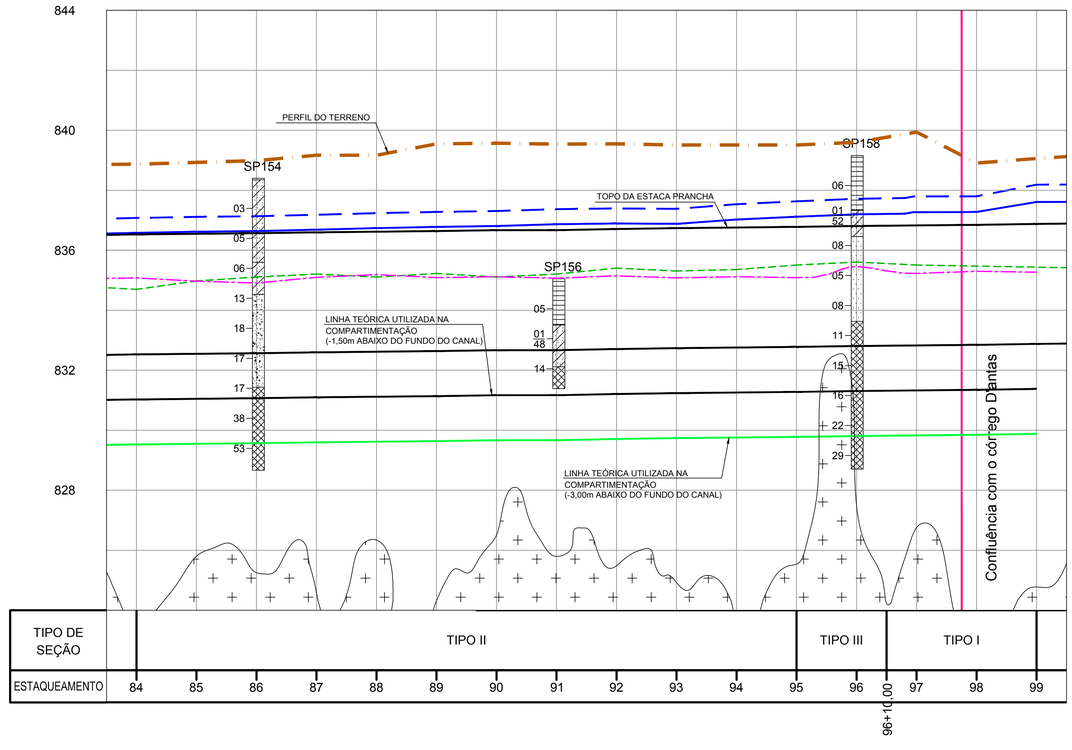
PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

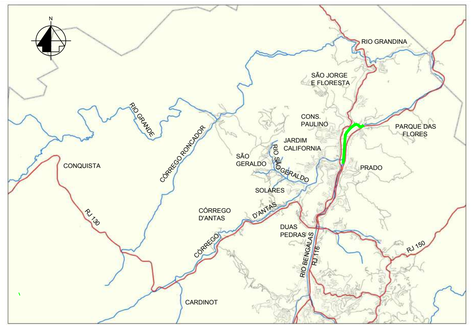
Projeto	COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL RIO BENGALAS ESTACA E 56+0,00 A ESTACA E 84+0,00
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA	0600174005
Visto	
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-007-DE
Data	12/09/2014
Prancha	03/04
Número do projeto	INE06-RB-ET-PE-DE-088-R0
Escala	H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-005_008-DE



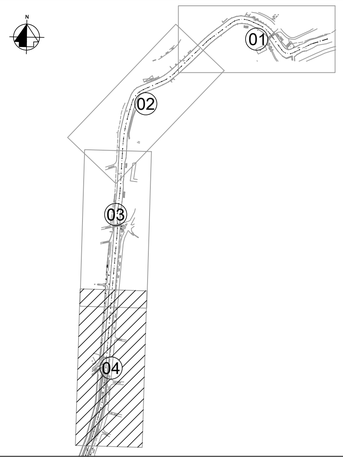


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- MARGEM ESQUERDA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP1)

- ATERRO
- ARGILA SILTO - ARENOSA
- ARGILA ARENOSA

- AREIA
- AREIA COM PEDREGULHOS
- SOLO RESIDUAL

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL - RIO BENGALAS
2 - BOLETIM DE SONDAGEM - ELABORADO PELA TECNOSOLO EM 2009
3 - DESENHO Nº 249.911 - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS - DATA 18 / 05 / 2009 - ELABORADO PELA TECNOSOLO.

inicial	C	12/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto: COMPARTIMENTAÇÃO MARGEM DIREITA - PLANTA E PERFIL
RIO BENGALAS
ESTACA E 84+0,00 A ESTACA E 99+0,00

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-008-DE | Data: 12/09/2014 | Prancha: 04/04

Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-089-R0 | Escala: H:1/1000 V:1/100

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-005_008-DE

R. ANTONIO LUIZ DE SOUZA MAIA

N

C04 C05 C06 C07 C08

TIPO I - A

TIPO II

TIPO III

RIO BENGALAS

PC 10+10,11

PT 11+1,86

PC 11+12,71

PT 13+2

PC 15+4,85

PT 17+9,24

PC 17+14,10

PT 17+18,17

PT 19+7,04

PC 19+12,52

VIGA DE COROAMENTO EST. 13+0,000

JUNTA EST. 14+9,338

VIGA DE COROAMENTO EST. 16+9,117

JUNTA EST. 16+14,842

VIGA DE COROAMENTO EST. 16+0,000

JUNTA EST. 17+4,970

JUNTA EST. 19+16,518

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

01 02

N=7540550

N=7540600

N=7540650

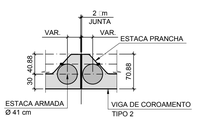
E=756150

E=756200

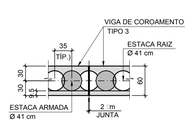
E=756250

E=756300

QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM)	
						N	E
C04	82.46	7°44'45"	11,15	5,58	PC	7.540.573,853	756.279,202
					PI	7.540.578,321	756.275,856
					PT	7.540.582,298	756.271,939
C05	90.28	18°35'19"	29,29	14,77	PC	7.540.590,033	756.264,321
					PI	7.540.600,559	756.253,954
					PT	7.540.607,231	756.240,772
C06	50.90	20°18'36"	18,04	9,12	PC	7.540.626,581	756.202,540
					PI	7.540.630,698	756.194,406
					PT	7.540.631,736	756.185,349
C07	36.66	17°55'09"	11,46	5,78	PC	7.540.634,445	756.161,696
					PI	7.540.635,103	756.155,954
					PT	7.540.633,962	756.150,288
C08	32.00	26°21'17"	14,72	7,49	PC	7.540.631,168	756.136,410
					PI	7.540.629,689	756.129,065
					PT	7.540.625,104	756.123,140

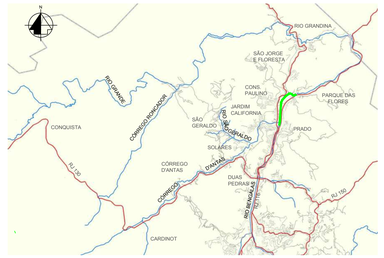


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



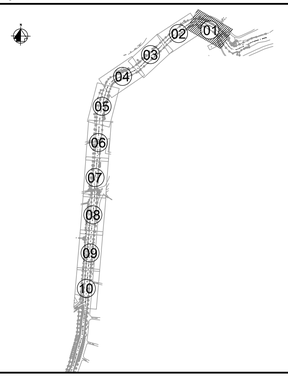
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- 10 – 9 – ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

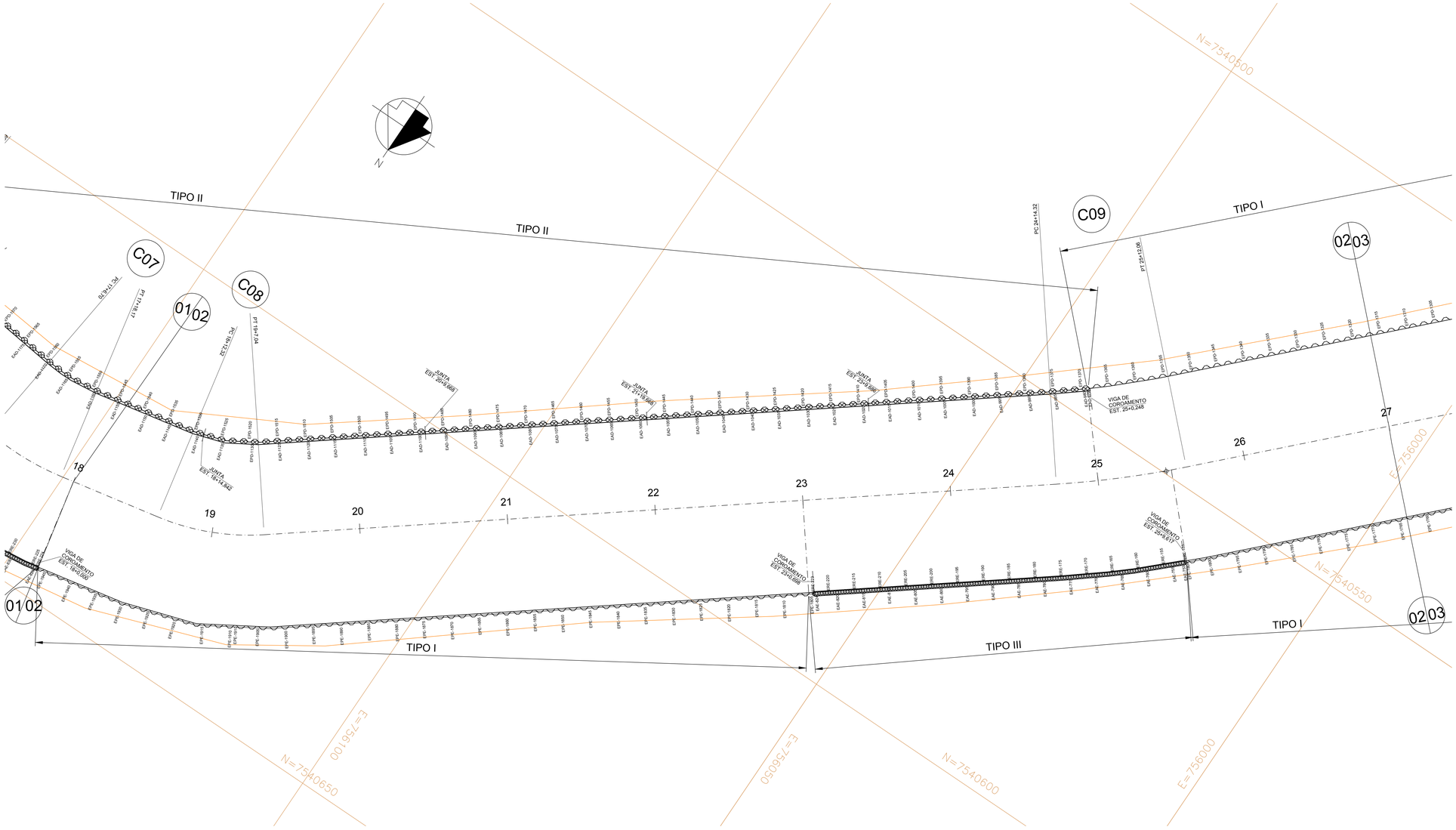
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-9 A E18

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

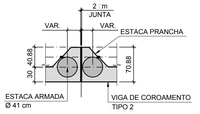
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 01/10

INE06-RB-ET-PE-DE-090-R0 | Escala: INDICADA

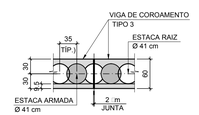
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C07	36.66	17°55'09"	11,46	5,78	PC	7.540.634,445	756.161,696
					PI	7.540.635,103	756.155,954
					PT	7.540.633,962	756.150,288
C08	32.00	26°21'17"	14,72	7,49	PC	7.540.631,168	756.136,410
					PI	7.540.629,689	756.129,065
					PT	7.540.625,104	756.123,140
C09	131.44	7°43'57"	17,74	8,88	PC	7.540.559,446	756.038,307
					PI	7.540.554,009	756.031,282
					PT	7.540.547,677	756.025,052

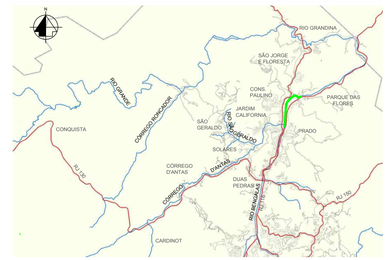


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



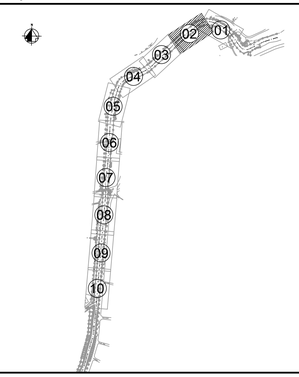
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- 10 9 — ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 — NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

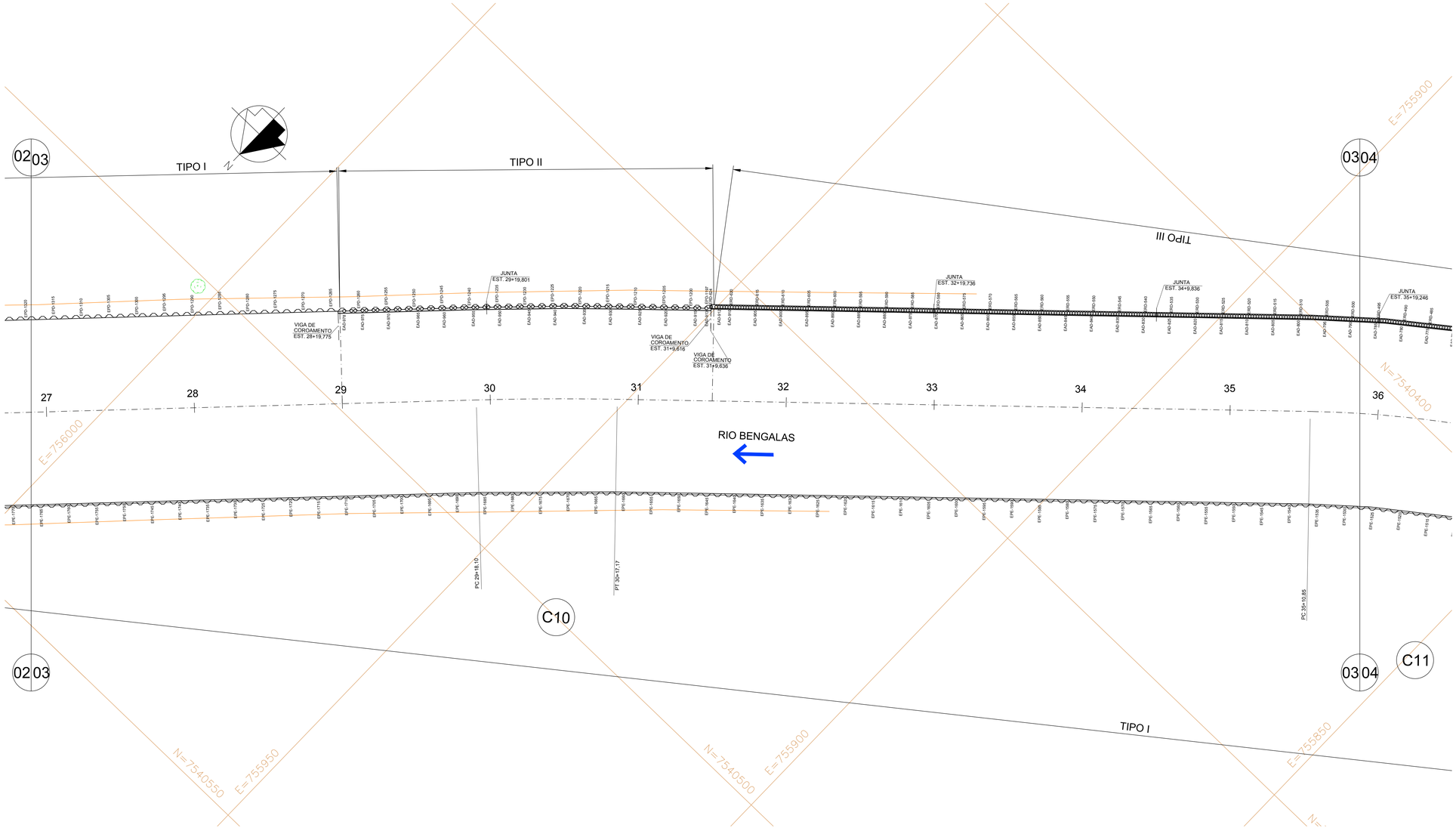
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

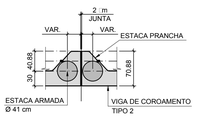
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto	PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-18 A E-27
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA	0600174005
Visto	
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-010-DE
Data	15/09/2014
Prancha	02/10
	INE06-RB-ET-PE-DE-091-R0
Escala	INDICADA

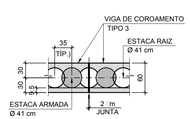
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_010-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D:DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C10	422.82	2°35'04"	19,07	9,54	PC	7.540.486,335	755.964,710
					PI	7.540.479,535	755.958,022
					PT	7.540.473,044	755.951,033
C11	150.04	16°18'41"	42,71	21,50	PC	7.540.409,295	755.882,398
					PI	7.540.394,662	755.866,643
					PT	7.540.385,042	755.847,412

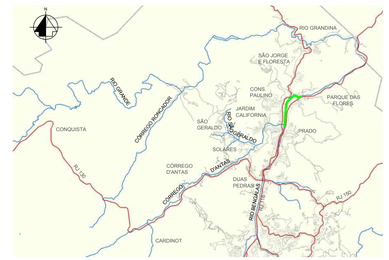


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



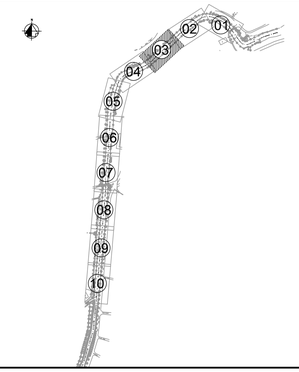
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

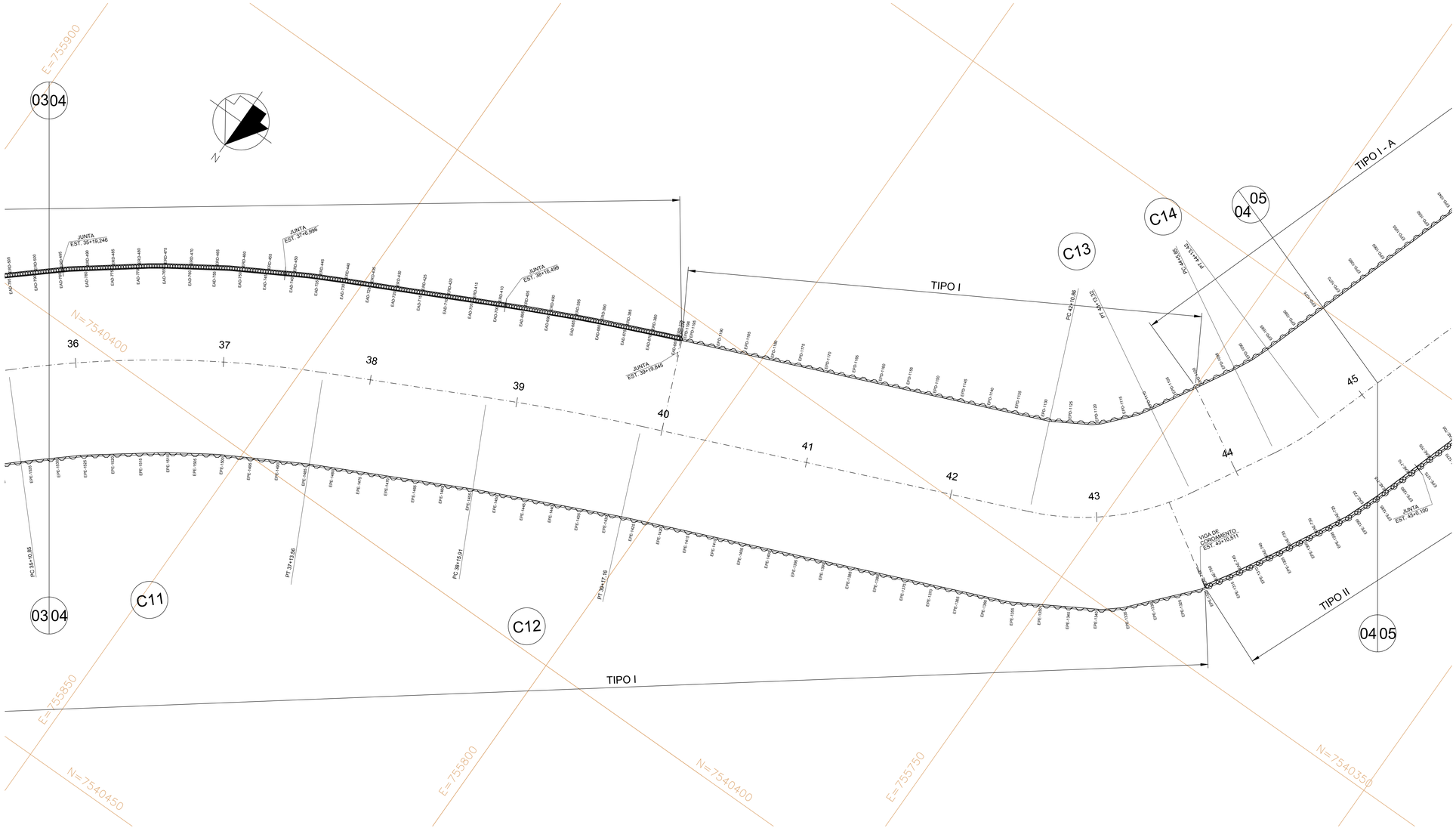
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-27 A E36

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

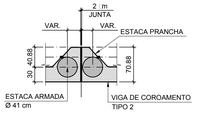
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-011-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 03/10

INE06-RB-ET-PE-DE-092-R0 | Escala: INDICADA

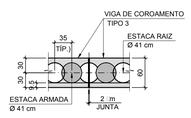
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C11	150.04	16°18'41"	42,71	21,50	PC	7.540.409,295	755.882,398
					PI	7.540.394,662	755.866,643
					PT	7.540.385,042	755.847,412
C12	325.60	3°44'19"	21,25	10,63	PC	7.540.375,043	755.827,422
					PI	7.540.370,289	755.817,918
					PT	7.540.366,165	755.808,124
C13	33.82	38°02'22"	22,45	11,66	PC	7.540.345,322	755.758,629
					PI	7.540.340,798	755.747,886
					PT	7.540.330,615	755.742,213
C14	39.29	11°01'54"	7,56	3,79	PC	7.540.319,664	755.736,112
					PI	7.540.316,350	755.734,265
					PT	7.540.312,743	755.733,087

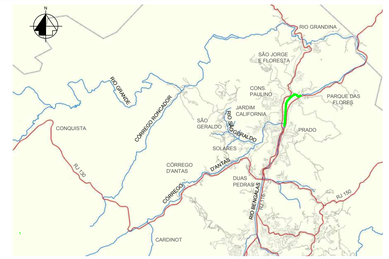


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



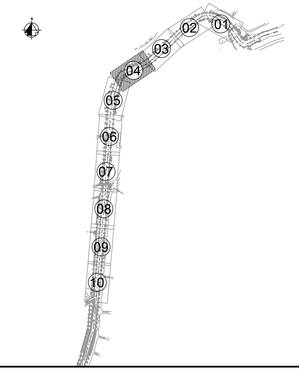
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

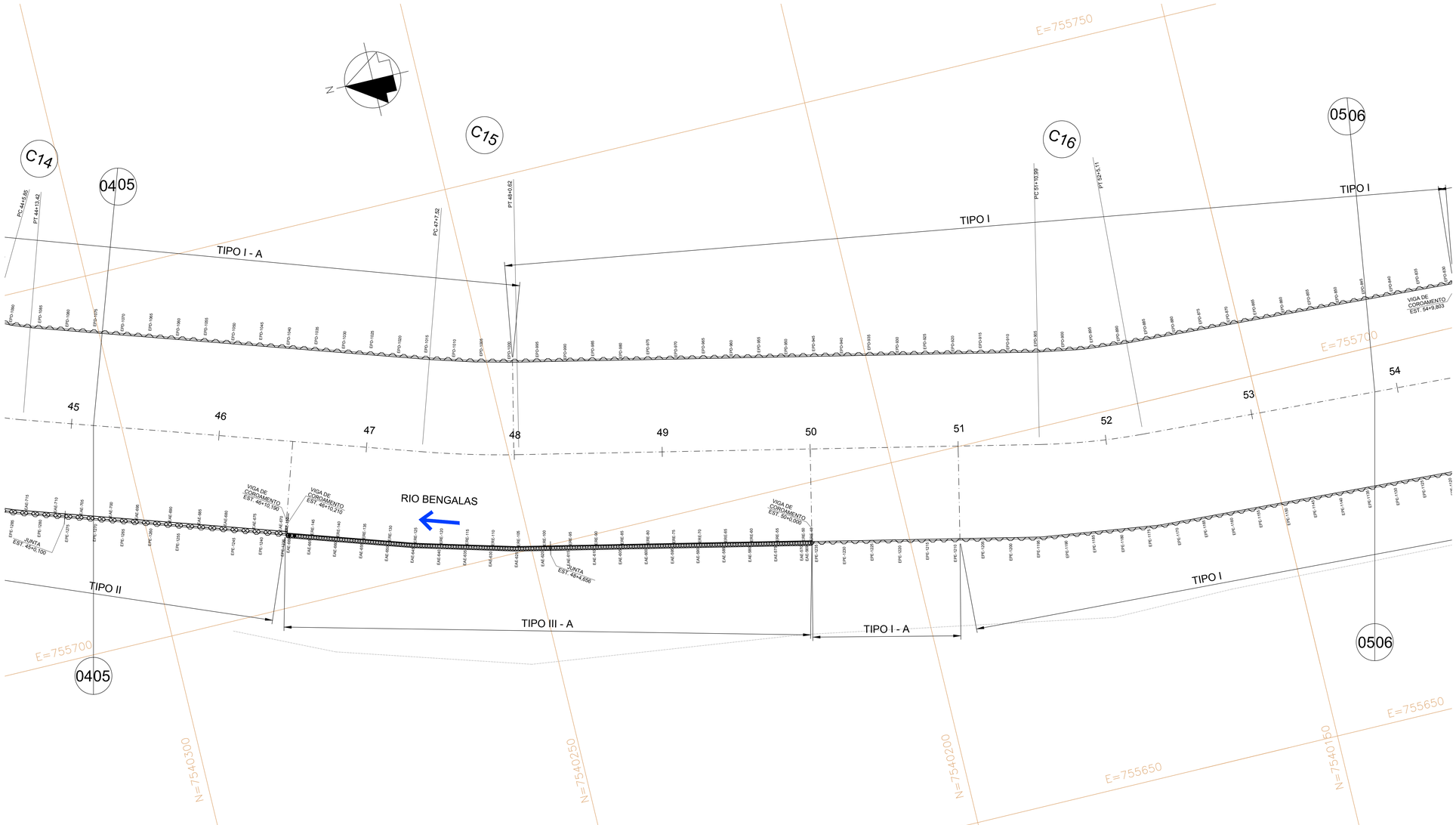
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

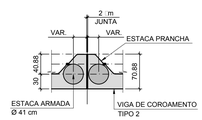
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto	PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-36 A E45
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA	0600174005
Visto	
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-012-DE
Data	15/09/2014
Prancha	04/10
	INE06-RB-ET-PE-DE-093-R0
Escala	INDICADA

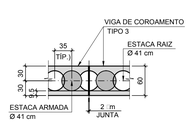
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C14	39.29	11°01'54"	7,56	3,79	PC	7.540.319,664	755.736,112
					PI	7.540.316,350	755.734,265
					PT	7.540.312,743	755.733,087
C15	132.16	5°40'42"	13,10	6,55	PC	7.540.261,311	755.716,283
					PI	7.540.255,081	755.714,248
					PT	7.540.248,680	755.712,839
C16	87.86	9°12'40"	14,12	7,08	PC	7.540.179,961	755.697,712
					PI	7.540.173,049	755.696,191
					PT	7.540.165,983	755.695,795

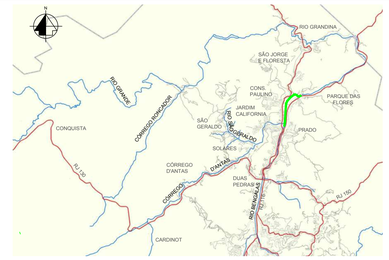


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



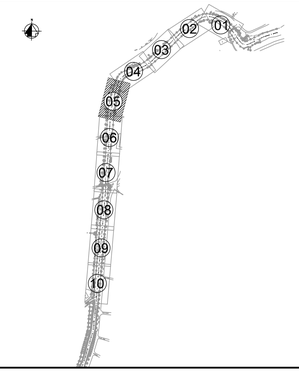
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

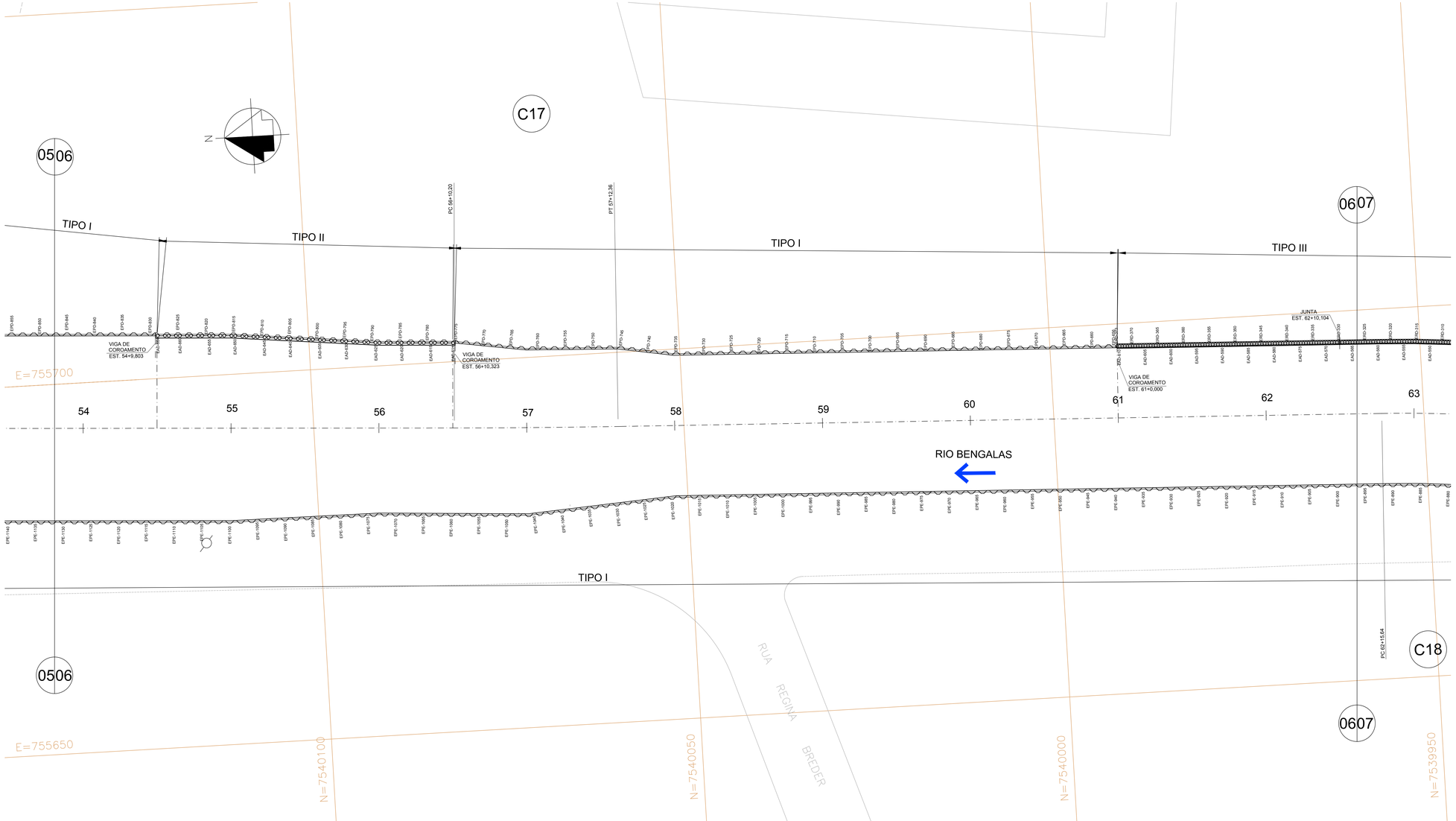
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

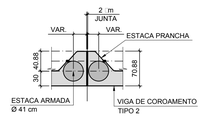
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-45 A E54			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Numero do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-013-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 05/10
INE06-RB-ET-PE-DE-094-R0		Escala: INDICADA	

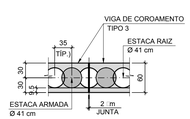
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C17	1378.38	0°55'16"	22,16	11,08	PC	7.540.081,021	755.691,040
					PI	7.540.069,959	755.690,421
					PT	7.540.058,888	755.689,980
C18	189.62	3°34'31"	11,83	5,92	PC	7.539.955,693	755.685,867
					PI	7.539.949,780	755.685,632
					PT	7.539.943,892	755.685,028

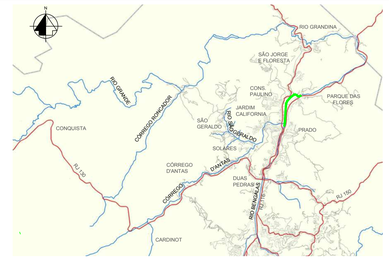


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



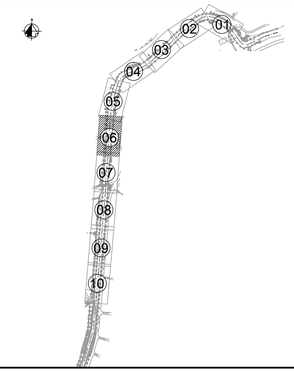
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-54 A E63

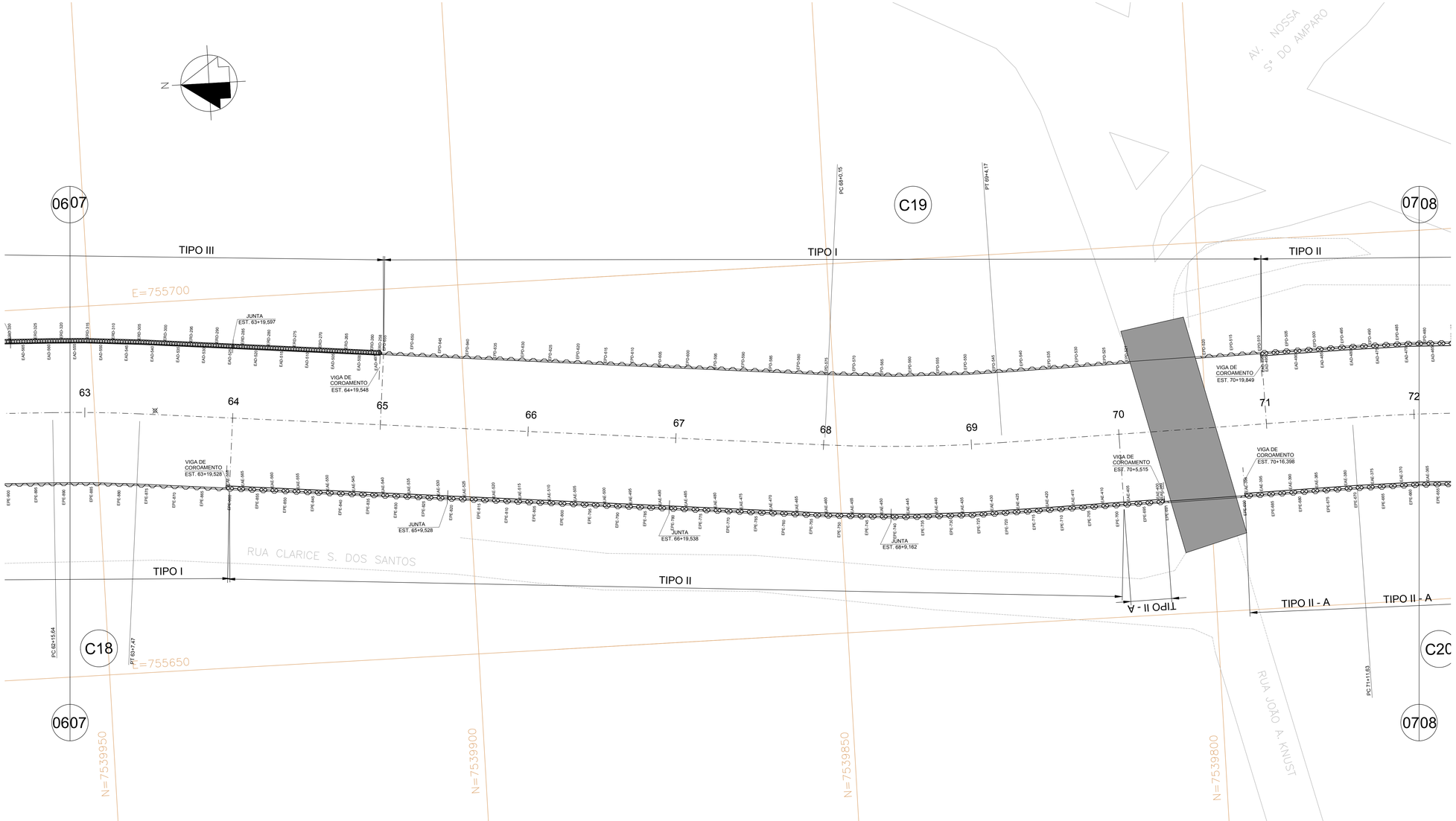
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto

Numero do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-014-DE | Data: 15/09/2014

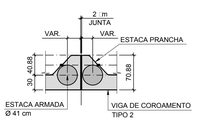
INE06-RB-ET-PE-DE-095-R0 | Escala: INDICADA

Prancha: 06/10

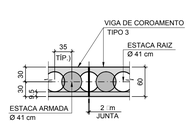
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	E
C18	189.62	3°34'31"	11,83	5,92	PC	7.539.955,693	755.685,867
					PI	7.539.949,780	755.685,632
					PT	7.539.943,892	755.685,028
C19	206.02	6°40'53"	24,03	12,03	PC	7.539.851,702	755.675,570
					PI	7.539.839,738	755.674,343
					PT	7.539.827,713	755.674,516
C20	246.61	4°30'01"	19,37	9,69	PC	7.539.780,256	755.675,198
					PI	7.539.770,568	755.675,338
					PT	7.539.760,898	755.674,716

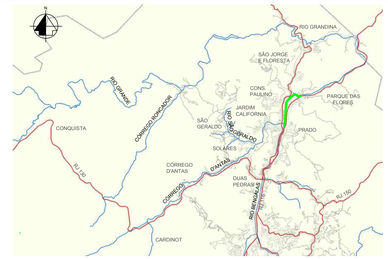


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



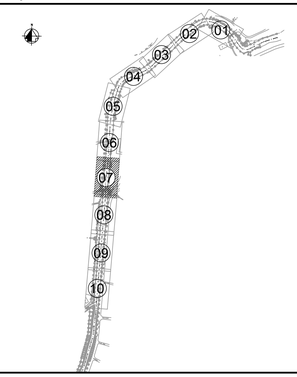
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- 10 – 9 ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

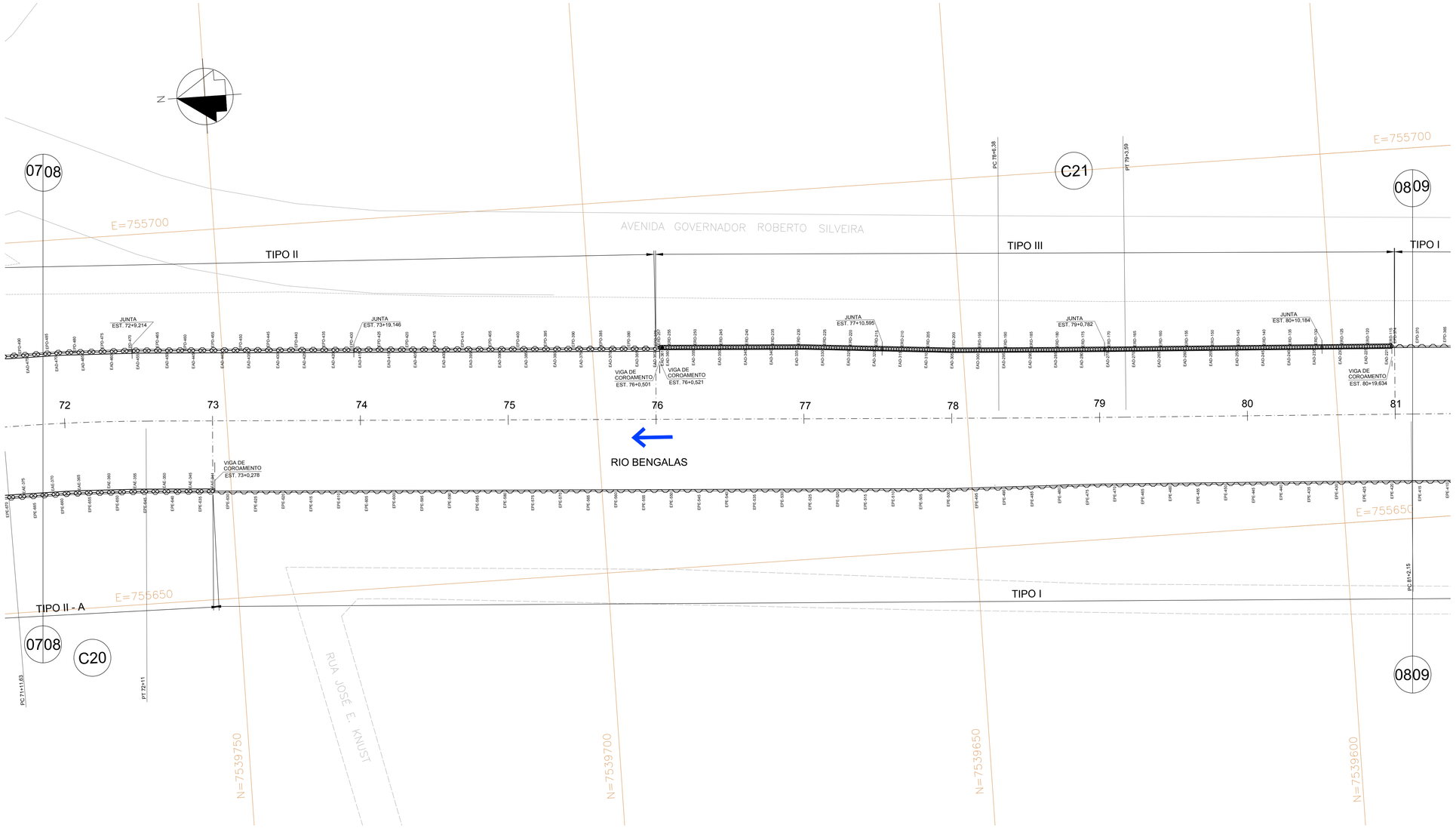
Projeto

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto

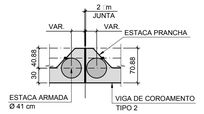
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-015-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 07/10

INE06-RB-ET-PE-DE-096-R0 | Escala: INDICADA

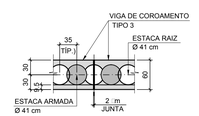
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM)	
						N	E
C20	246.61	4°30'01"	19,37	9,69	PC	7.539.780,256	755.675,198
					PI	7.539.770,568	755.675,338
					PT	7.539.760,898	755.674,716
C21	2289.47	0°25'51"	17,21	8,61	PC	7.539.645,764	755.667,319
					PI	7.539.637,176	755.666,768
					PT	7.539.628,585	755.666,280

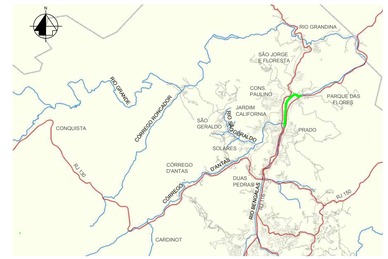


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



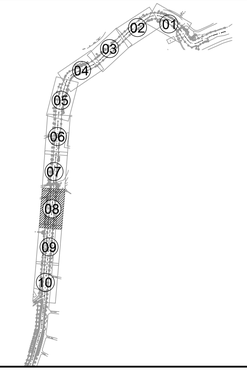
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- 10 – 9 – ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

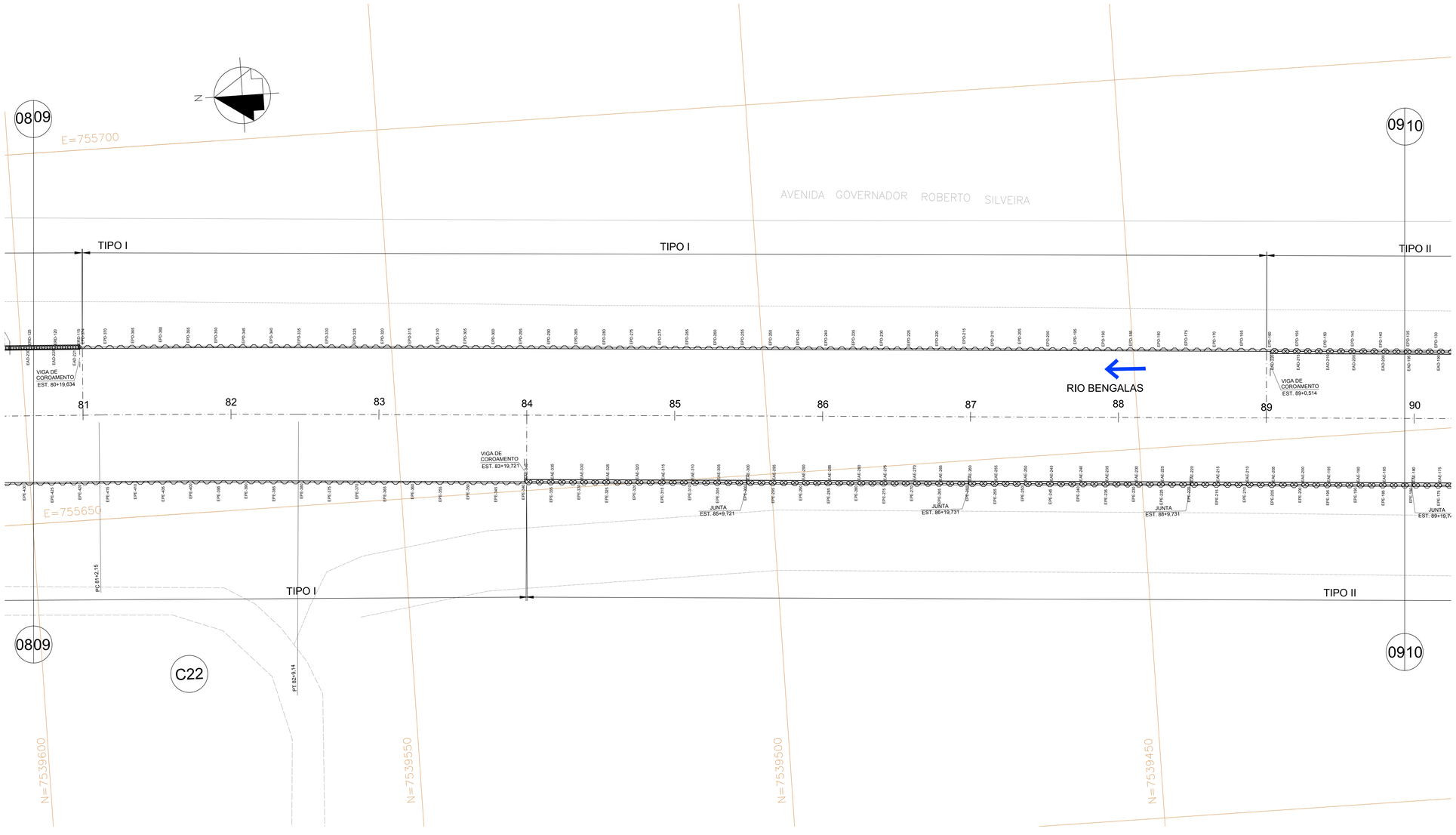
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

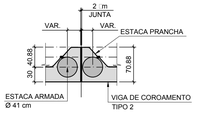
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto	PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-72 A E81		
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA 0600174005	Visto
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-016-DE	Data 15/09/2014	Prancha 08/10
	INE06-RB-ET-PE-DE-097-R0	Escala INDICADA	

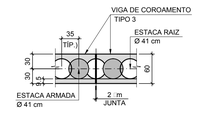
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-008_018-DE



QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM)	
						N	E
C22	1822.27	0°50'54"	26,98	13,49	PC	7.539.590,080	755.664,097
					PI	7.539.576,610	755.663,333
					PT	7.539.563,152	755.662,370

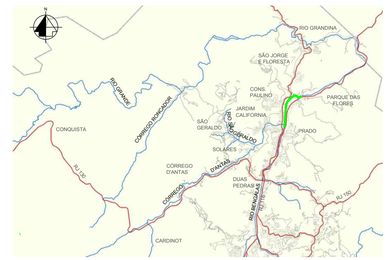


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50

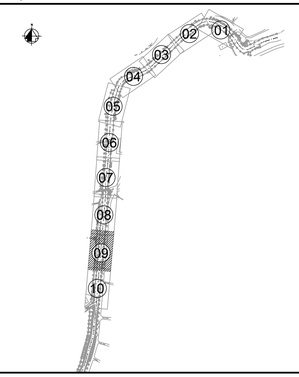


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

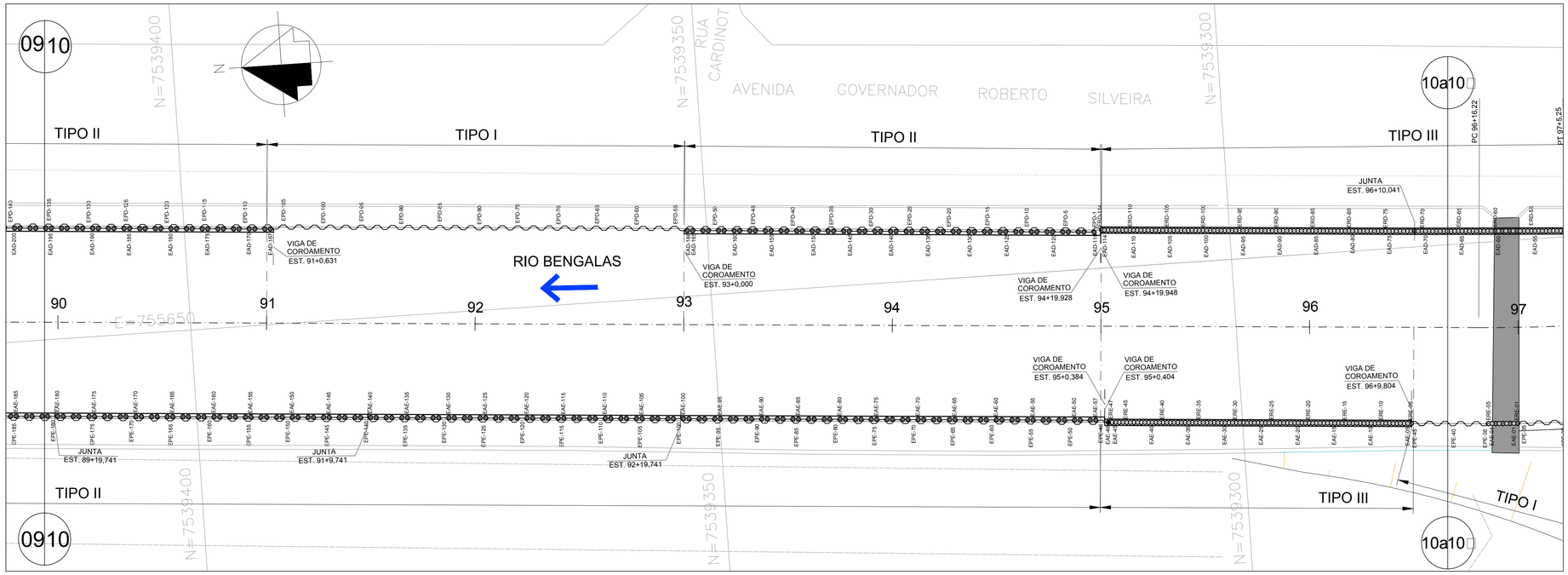
APROVAÇÃO DO INEA

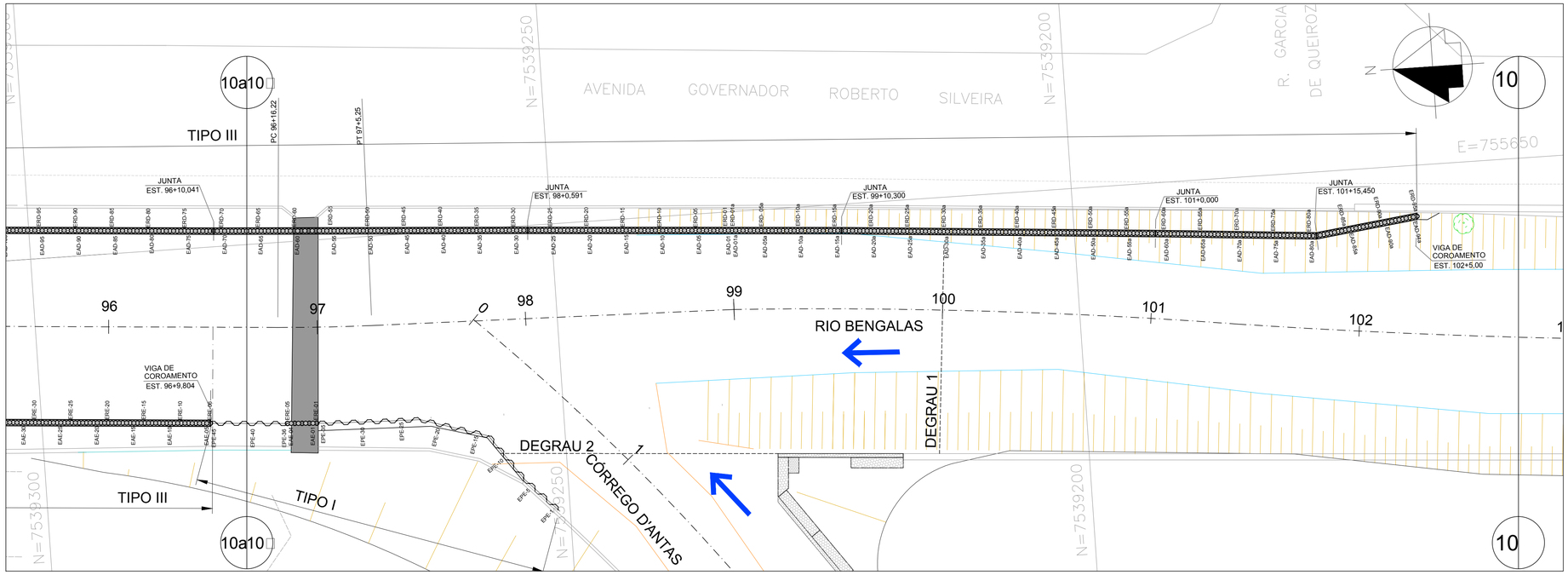
PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

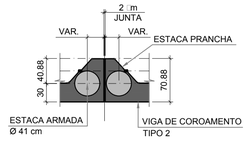
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-81 A E90			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-017-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 09/10
INE06-RB-ET-PE-DE-098-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE

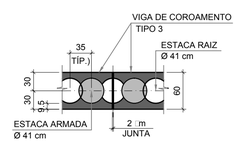




QUADRO DE CURVAS							
CURVA Nº	RAIO	AC	D.DC	T	PONTOS NOTÁVEIS	COORDENADAS(UTM) N	COORDENADAS(UTM) E
C23	187.79	2°45'17"	9,03	4,52	PC	7.539.276,800	755.641,875
					PI	7.539.272,296	755.641,553
					PT	7.539.267,783	755.641,448

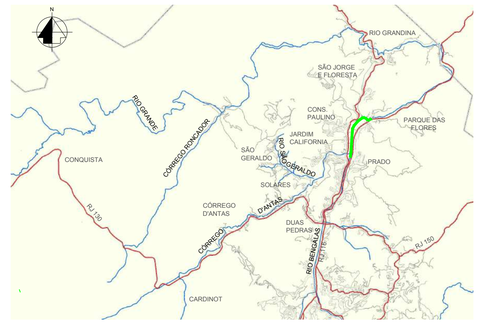


DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 2
ESCALA 1:50



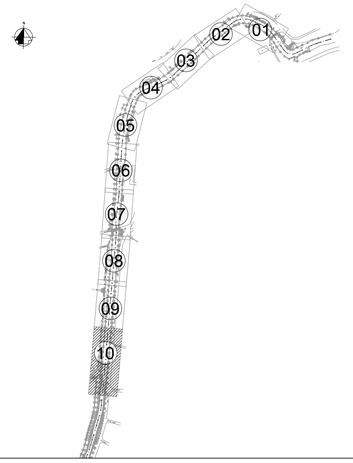
DETALHE TÍPICO DA JUNTA PARA VIGA DE COROAMENTO TIPO 3
ESCALA 1:50

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



TRECHO DE INTERVENÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

R1	B	10/03/15			Complementação da solução Tipo III - E99 a e102+5,00
inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO DE INTERVENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO RIO BENGALAS NO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
IMPLANTAÇÃO - PLANTA- E-90 A E99

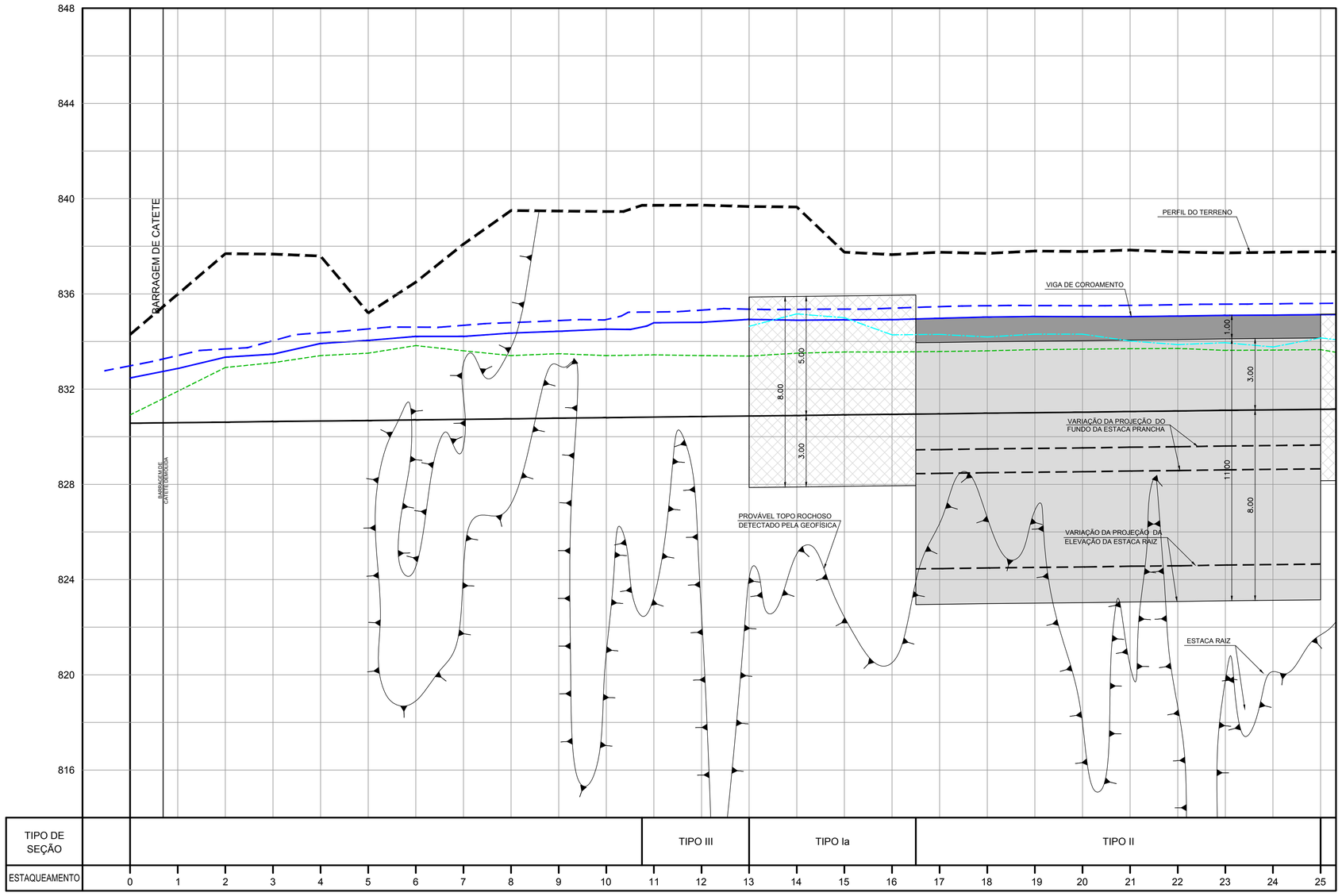
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-018-DE | Data: 15/09/2014

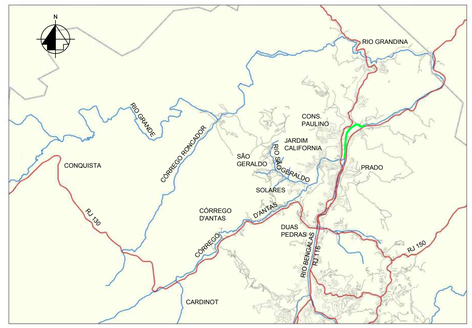
INE06-RB-ET-PE-DE-099-R0 | Escala: INDICADA

Prancha: 10/10

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009_018-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RIO BENGALAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

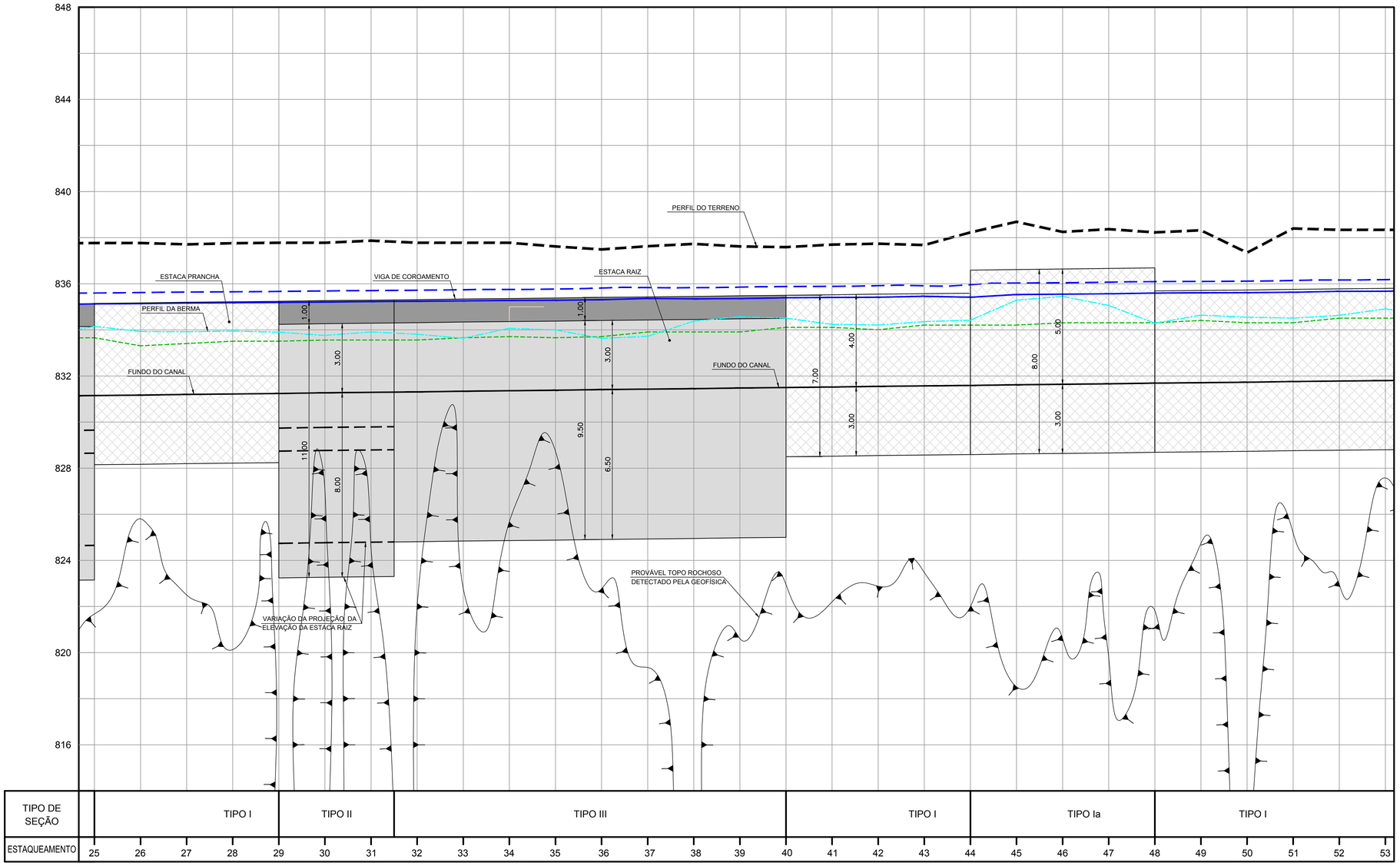
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

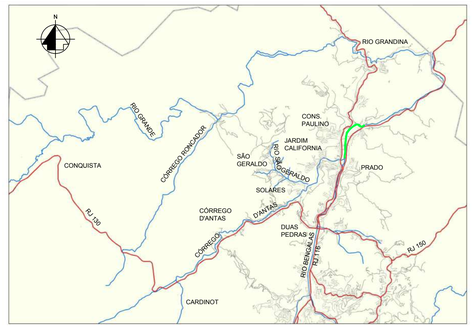
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM DIREITA RIO BENGALAS ESTACAS E10+15,00 a E25			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-019-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 01/04
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-100-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-019_022-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RIO BENGALAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

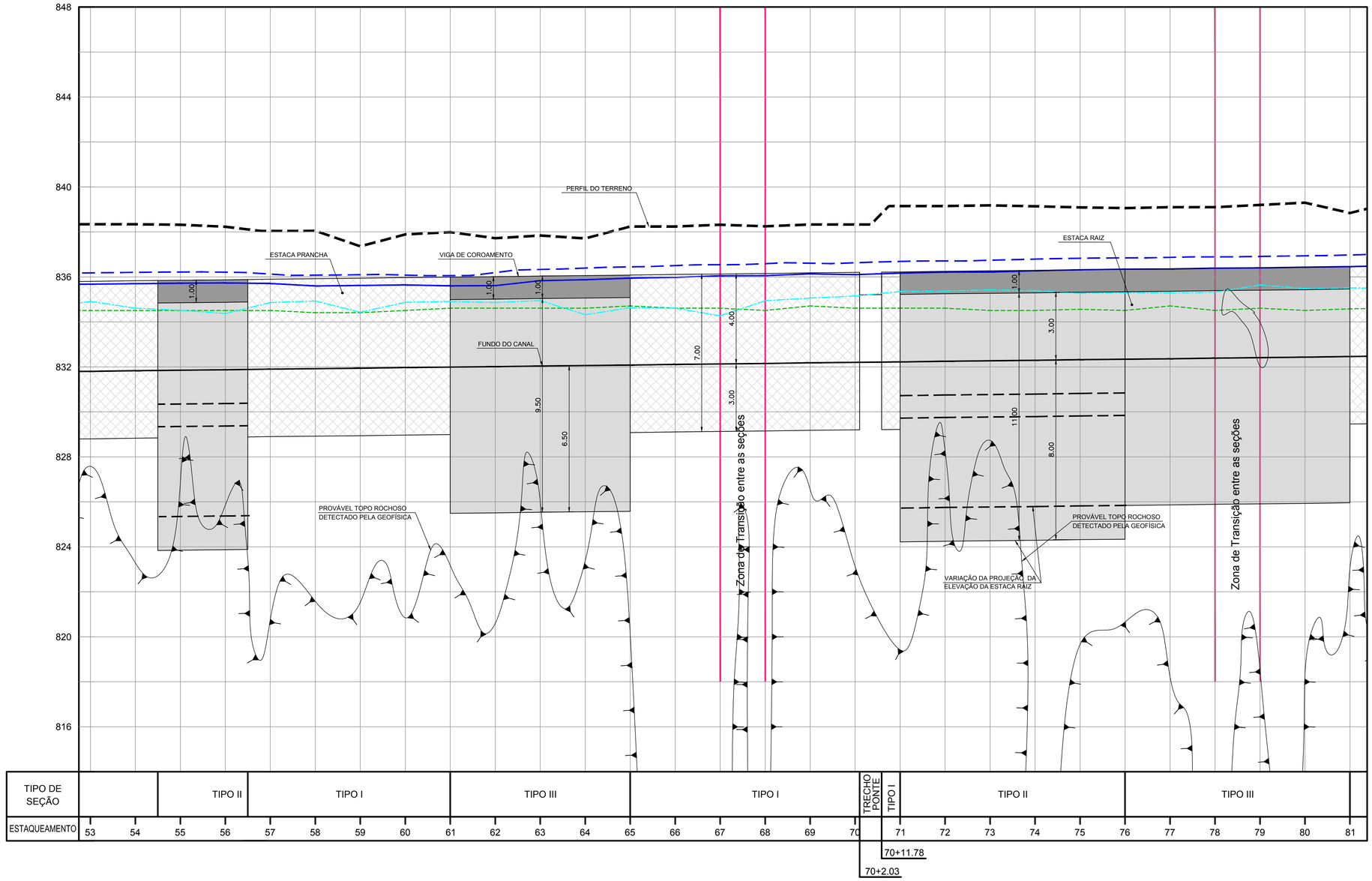
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

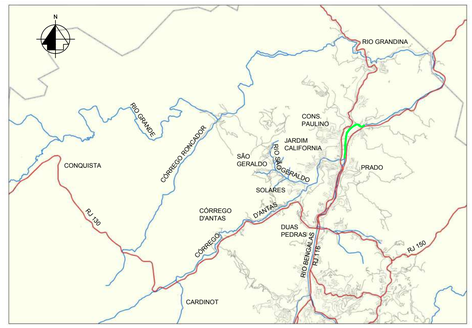
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM DIREITA RIO BENGALAS ESTACAS E25 a E53			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-020-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 02/04
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-101-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-019_022-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

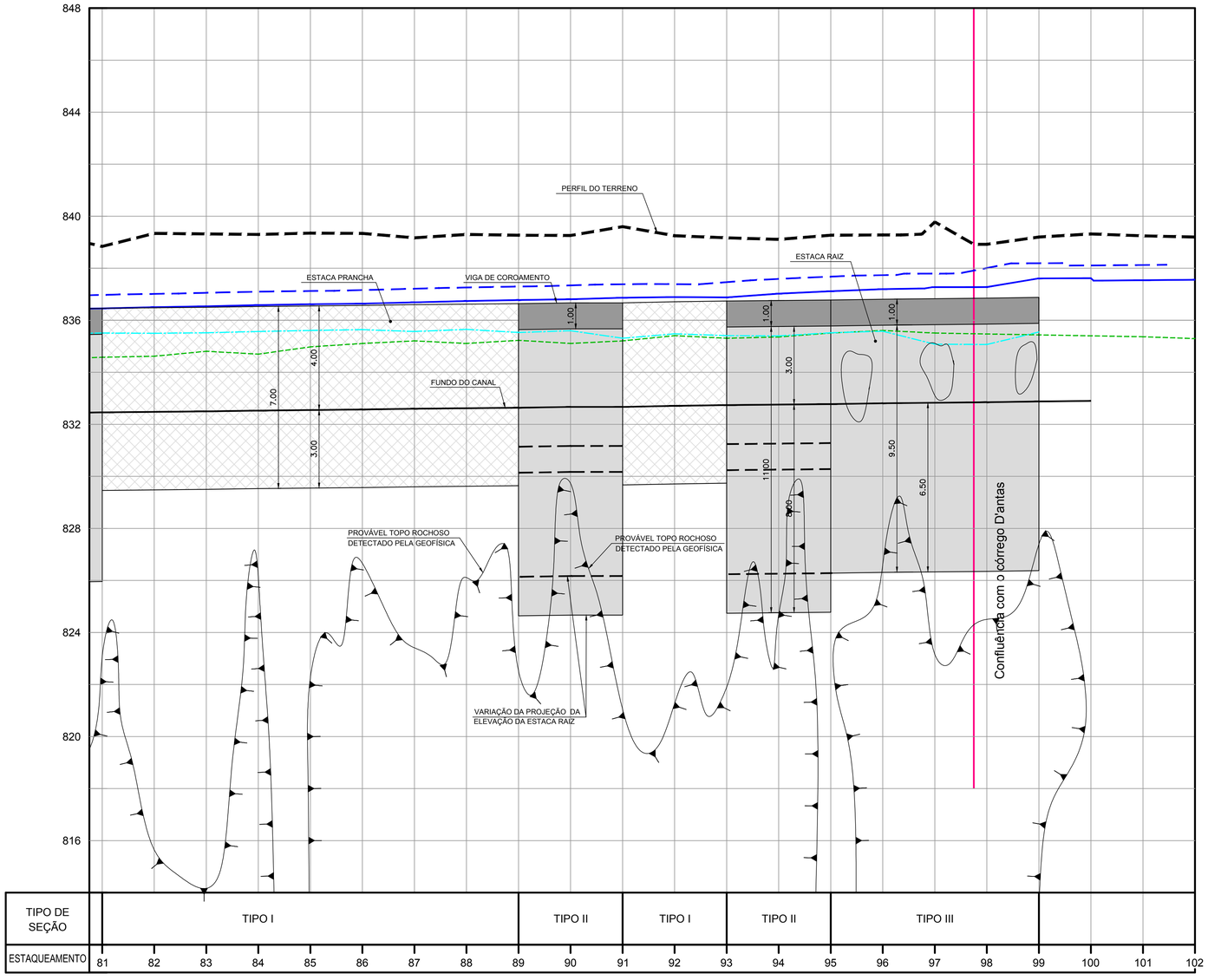
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

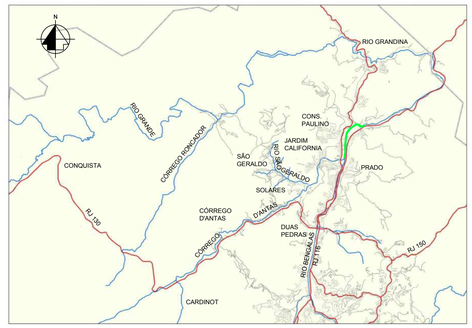
Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM DIREITA RIO BENGALAS ESTACAS E53 a E81			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-021-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 03/04
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-102-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-019_022-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RIO BENGALAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA DIREITA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construido	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

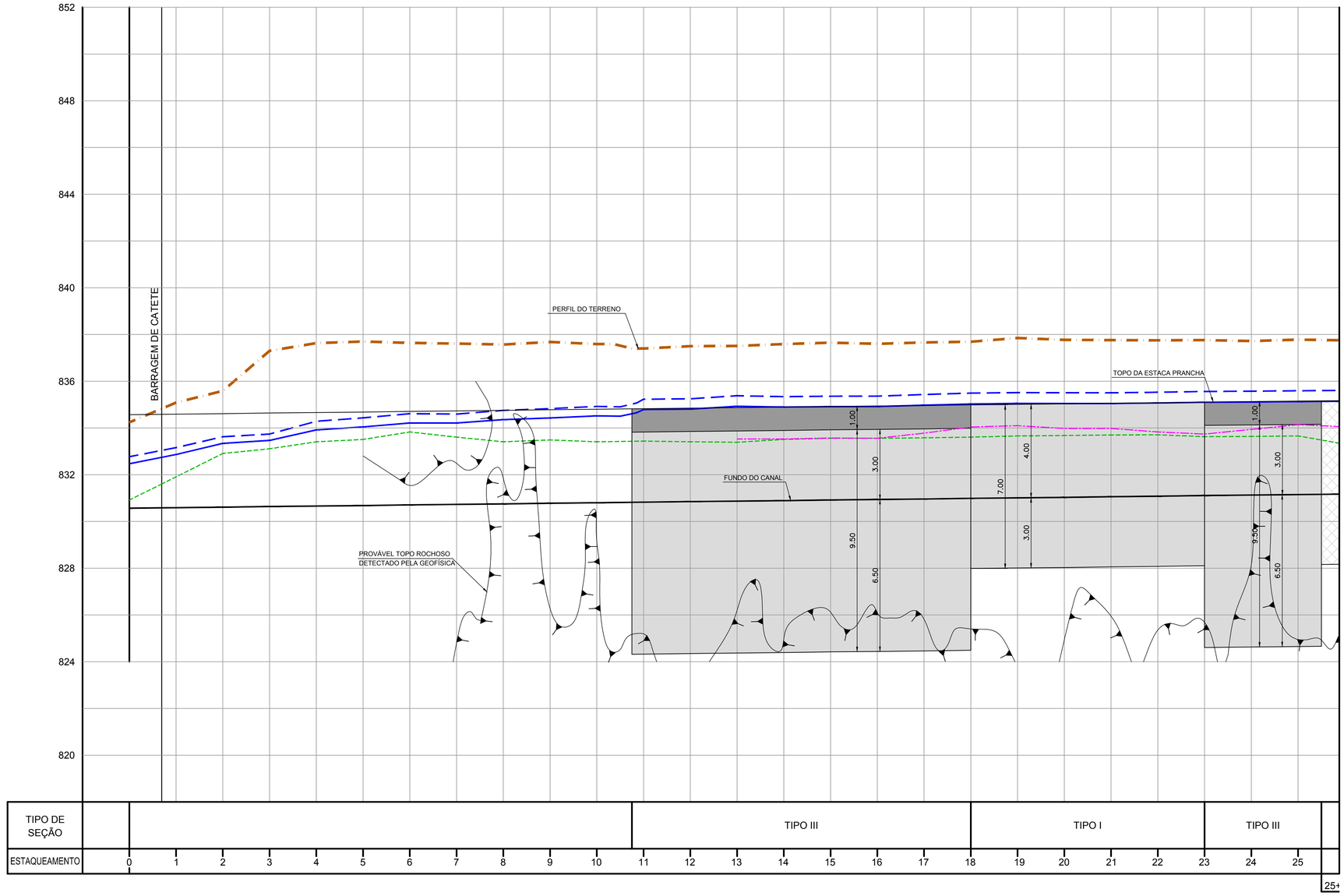
Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM DIREITA
RIO BENGALAS
ESTACAS E81 a E99

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA: 0600174005
Visto:

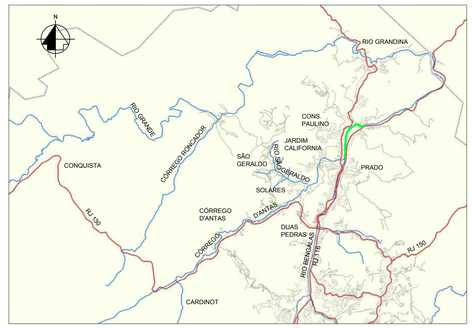
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-022-DE
Data: 15/09/2014
Prancha: 04/04

Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-103-R0
Escala: INDICADA

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-019_022-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RIO BENGALAS

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA ESQUERDA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

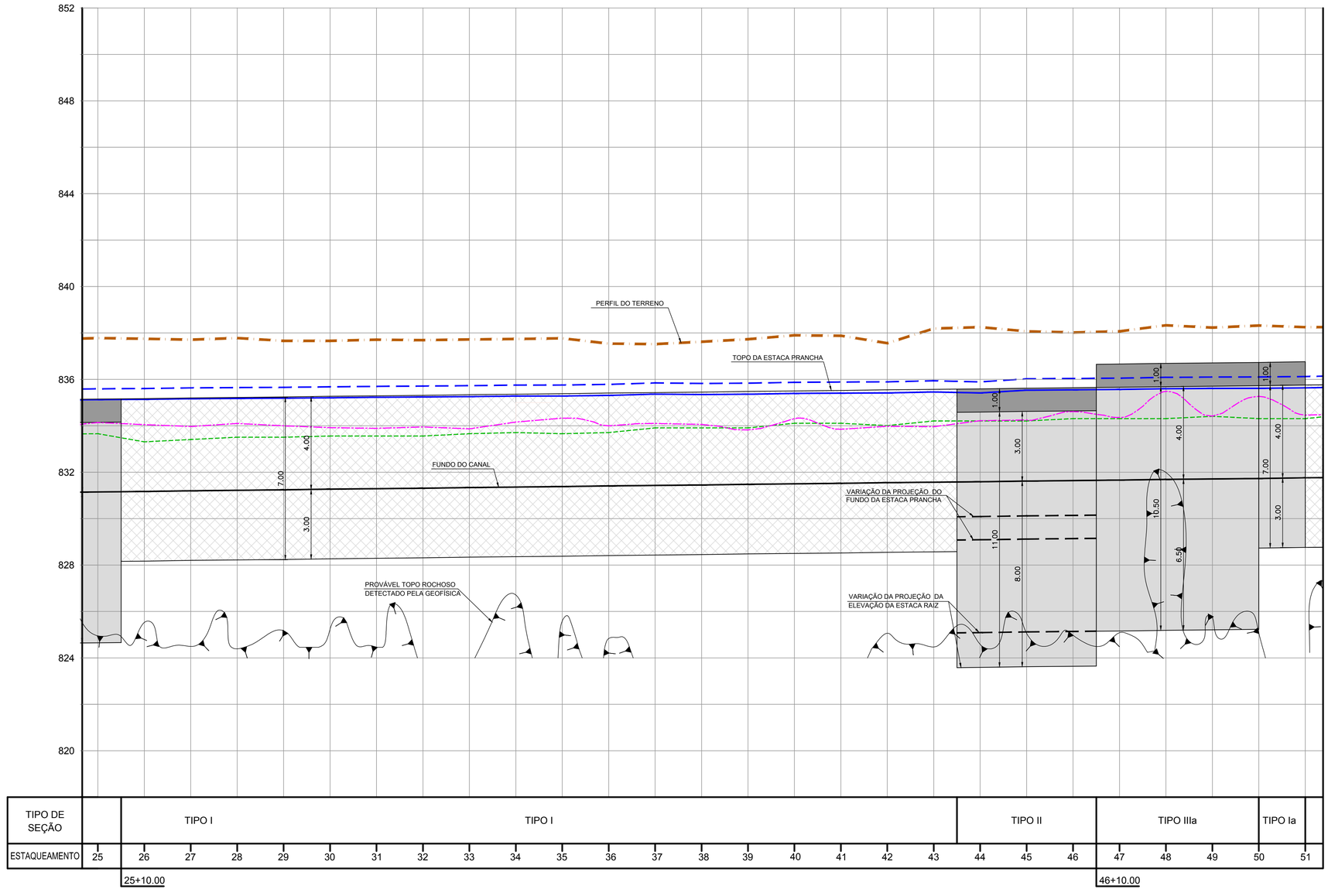
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

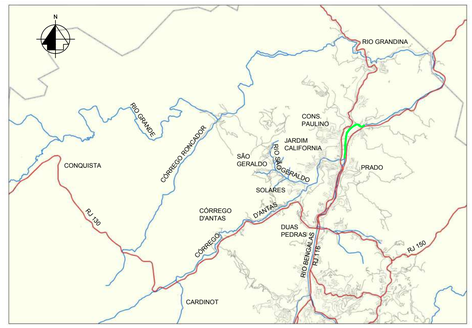
Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto	PERFIL LONGITUDINAL MARGEM ESQUERDA RIO BENGALAS ESTACAS E10+15,00 a E25		
Responsável pelo projeto	CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA 0600174005	Visto
Número do INEA	DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-023-DE	Data 15/09/2014	Prancha 01/04
Número do Projeto	INE06-RB-ET-PE-DE-104-R0	Escala INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-023_026-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA ESQUERDA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

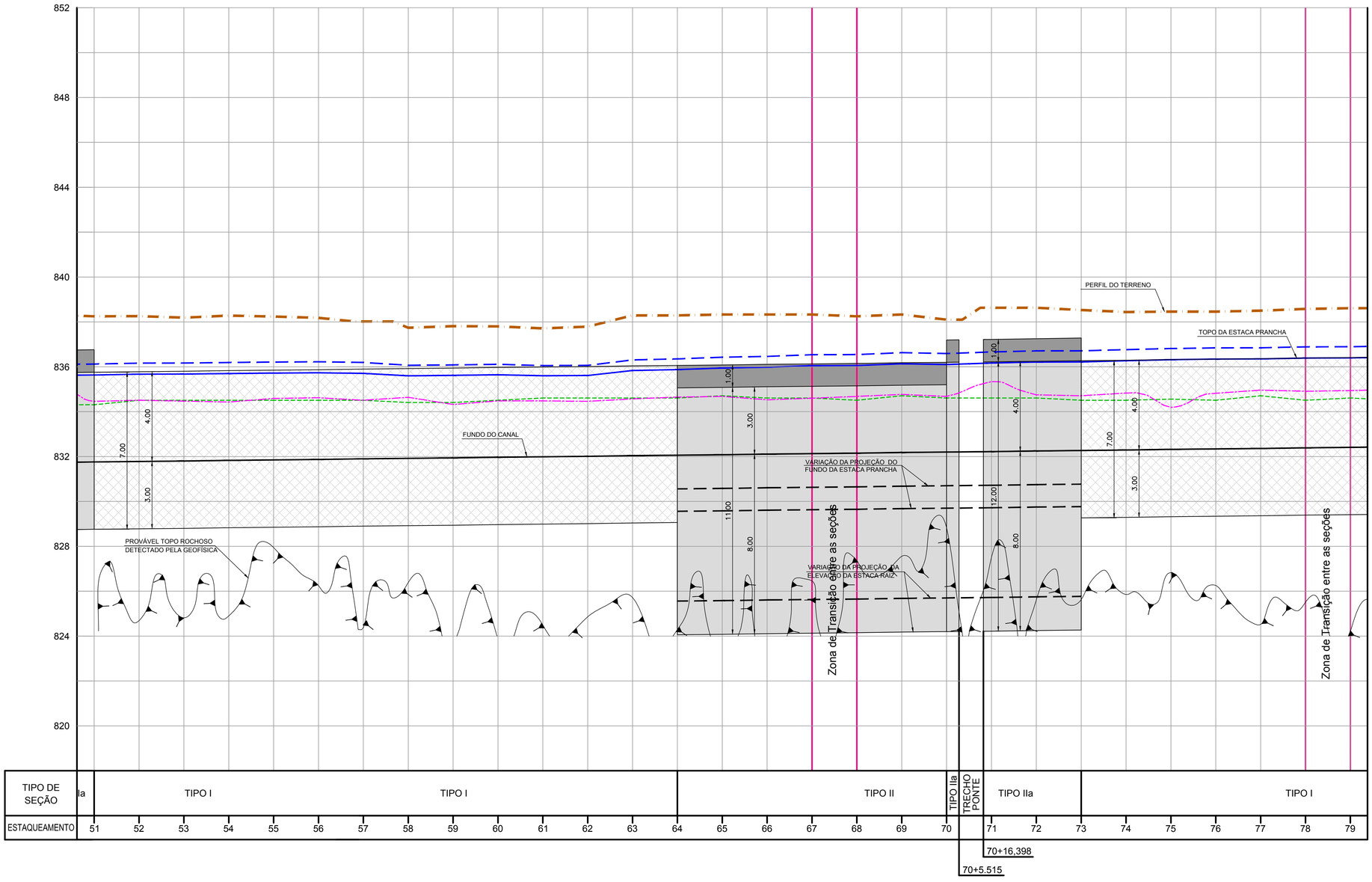
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

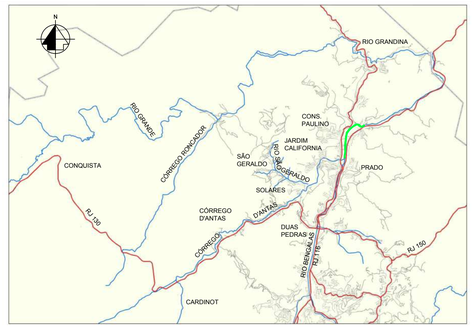
Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM ESQUERDA RIO BENGALAS ESTACAS E25 a E51			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-024-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 02/04
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-105-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-023_026-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RIO BENGALAS

ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA ESQUERDA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição
inicial	B	15/09/14			Desenho original

TIPOS DE EMISSÃO: A - Preliminar; B - Para liberação; C - Para conhecimento; D - Para cotação; E - Para construção; F - Conf. construído; G - Cancelado

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

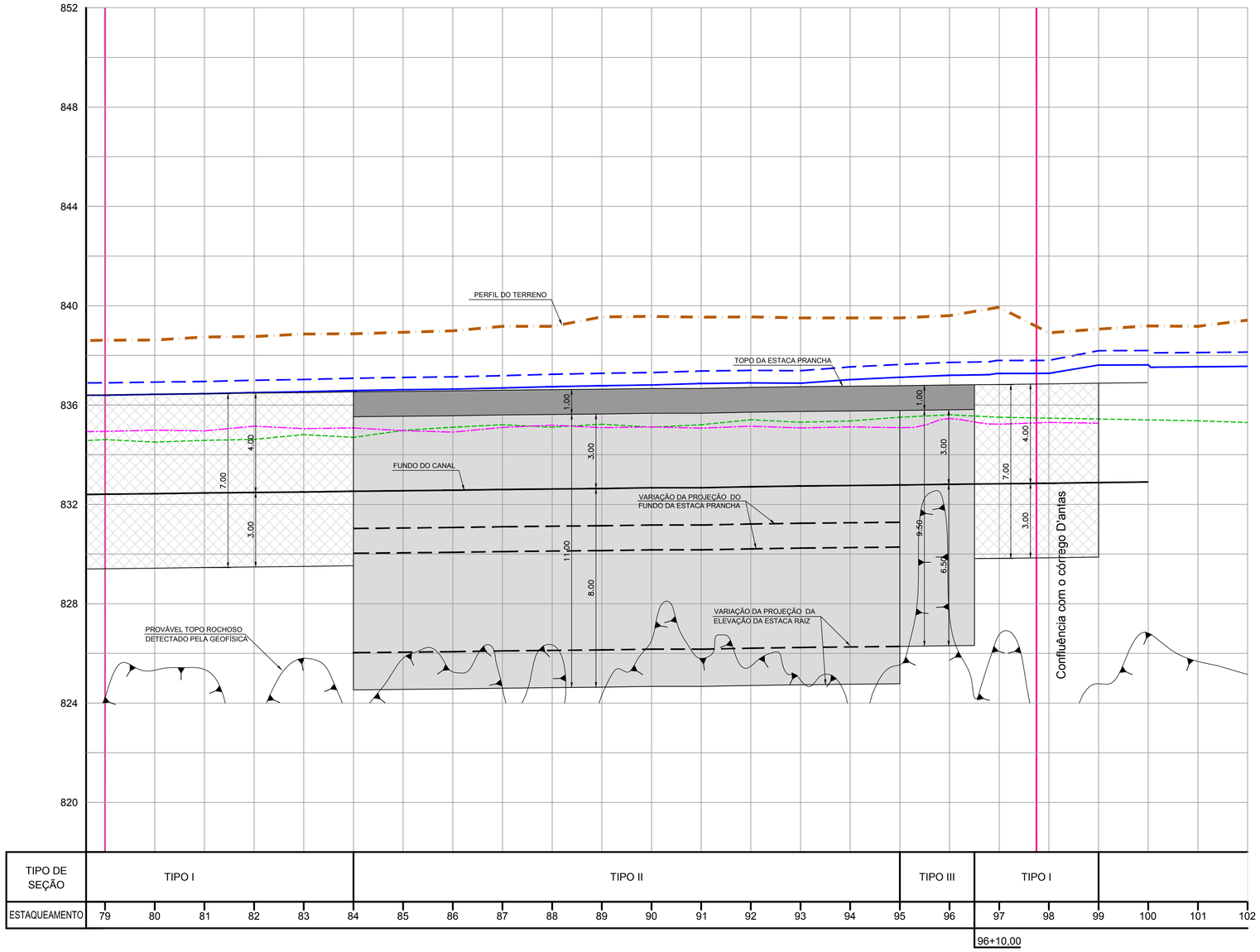
Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM ESQUERDA RIO BENGALAS ESTACAS E51 a E79

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

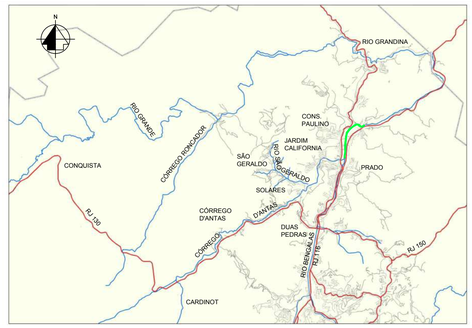
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-025-DE | Data: 15/09/2014 | Prancha: 03/04

Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-106-R0 | Escala: INDICADA

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-023_026-DE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS

LEGENDA

- MARGEM DIREITA
- NA TR 10 ANOS
- NA TR 25 ANOS
- TERRENO NATURAL (PELO EIXO DO CANAL)
- TERRENO NATURAL (PELA BORDA ESQUERDA DO CANAL)
- CALHA DE PROJETO
- VIGA DE COROAMENTO
- ESTACA RAIZ
- ESTACA PRANCHA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

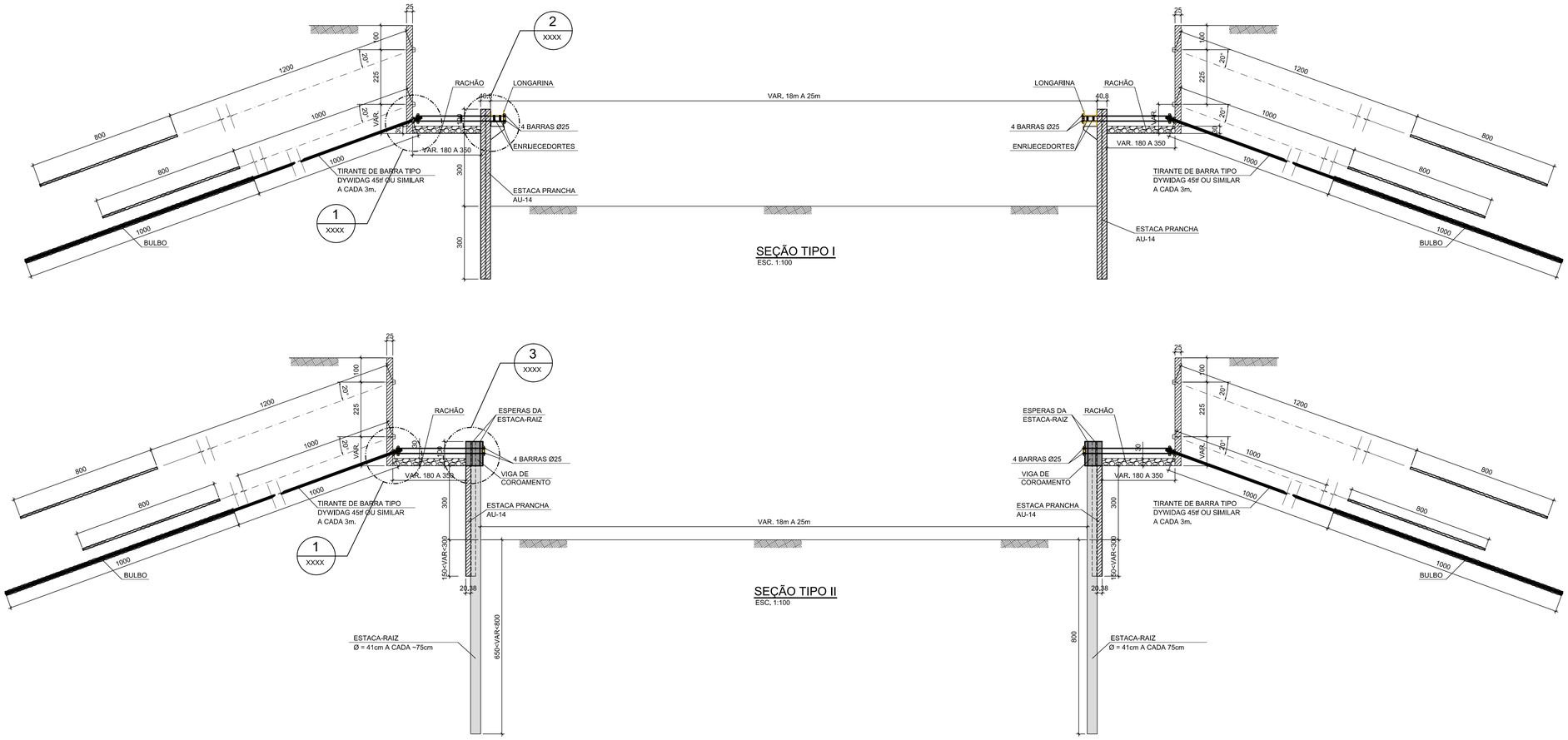
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

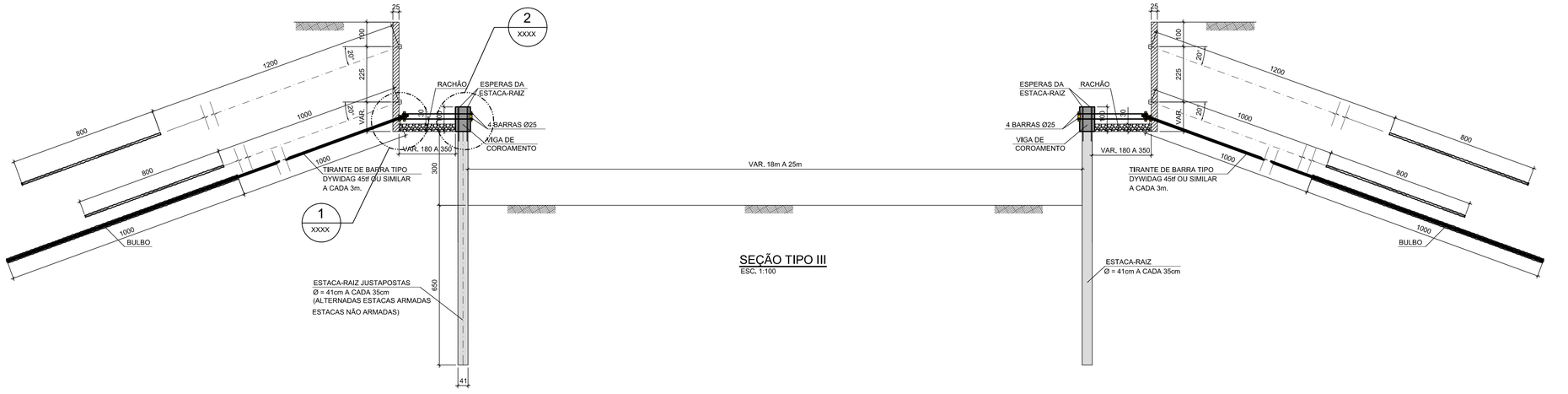
Projeto: PERFIL LONGITUDINAL MARGEM ESQUERDA RIO BENGALAS ESTACAS E79 a E99			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-026-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 04/04
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-107-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-023_026-DE



SEÇÃO TIPO I
ESC. 1:100

SEÇÃO TIPO II
ESC. 1:100



SEÇÃO TIPO III
ESC. 1:100

LEGENDA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - PARA PLANTA DE LOCAÇÃO, VER DES. DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-009 A 018.
3 - PARA DETALHES, VER DES. DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-034 E 035.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

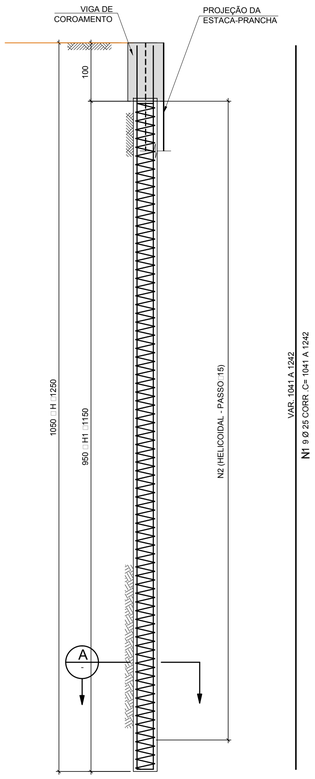
Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto
PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS - TRECHO E0 A E99
SEÇÕES TIPO I, II E III

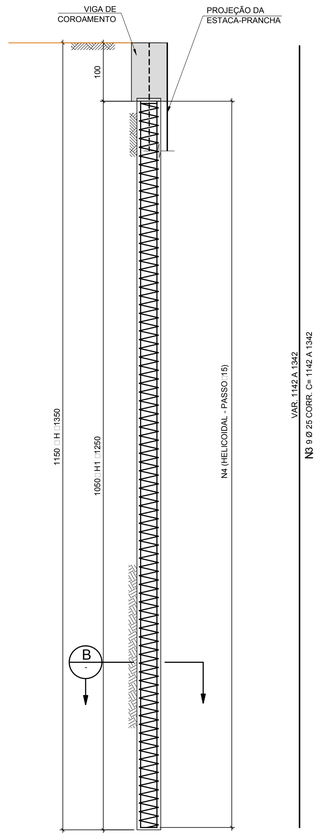
Responsável pelo projeto	CREA	Visto
CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	0600174005	

Número do INEA	Data	Prancha
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-027-DE	15/09/2014	01/01
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-108-R0	Escala: INDICADA	

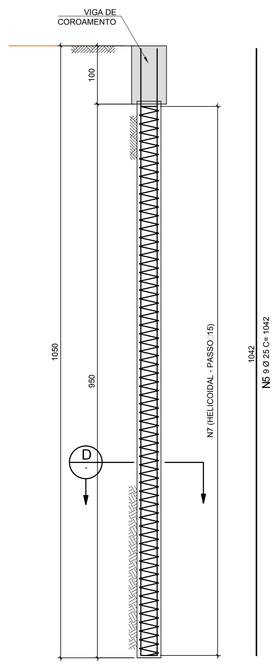
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-027



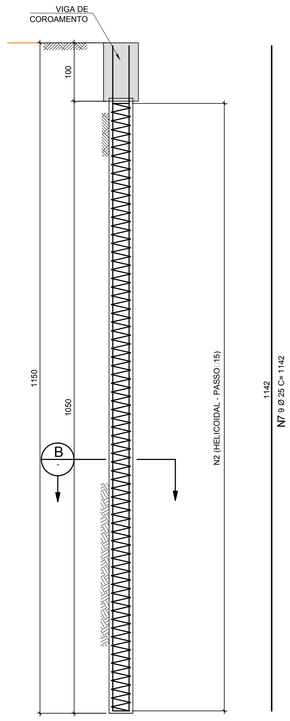
ESTACA RAíZ TIPO II Ø 41
ESCALA 1:50



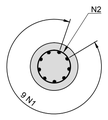
ESTACA RAíZ TIPO IIA Ø 41
ESCALA 1:50



ESTACA RAíZ TIPO III Ø 41
ESCALA 1:50

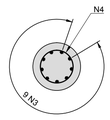


ESTACA RAíZ TIPO IIIA Ø 41
ESCALA 1:50



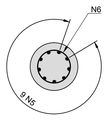
N2 1 ø 8 C= VAR. 5620 A 6867

CORTE A
ESCALA 1:25



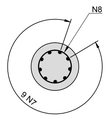
N4 1 ø 8 C= VAR. 6243 A 7404

CORTE B
ESCALA 1:25



N6 1 ø 8 C= 5620

CORTE C
ESCALA 1:25



N8 1 ø 8 C= 6243

CORTE D
ESCALA 1:25

TABELA DE FERROS					
				COMPRIMENTOS	
Rep	POS.	ø	Q	UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	1	25	9	CORRIDOS	93.69
1	2	8	1	VAR.	62.44

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	62.44	25
25	93.69	375
TOTAL		400

RESUMO P/ 1104 ESTACAS

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	68928.24	27571
25	103433.76	413735
TOTAL		441306

TABELA DE FERROS					
				COMPRIMENTOS	
Rep	POS.	ø	Q	UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	3	25	9	CORRIDOS	102.78
1	4	8	1	VAR.	68.24

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	68.24	27
25	102.78	411
TOTAL		438

RESUMO P/ 66 ESTACAS

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	4503.51	1801
25	6783.48	27134
TOTAL		28935

TABELA DE FERROS					
				COMPRIMENTOS	
Rep	POS.	ø	Q	UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	5	25	9	1042	93.78
1	6	8	1	5620	56.20

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	56.20	22
25	93.78	375
TOTAL		397

RESUMO P/ 900 ESTACAS

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	50580	20232
25	84402	337608
TOTAL		357840

TABELA DE FERROS					
				COMPRIMENTOS	
Rep	POS.	ø	Q	UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	7	25	9	1142	102.78
1	8	8	1	6243	62.43

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	62.43	25
25	102.78	411
TOTAL		436

RESUMO P/ 101 ESTACAS

RESUMO AÇO CA-50		
ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)
8	6305.43	2522
25	10380.78	41523
TOTAL		44045

LEGENDA

NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DOS FERROS EM MILÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO.
2. MATERIAIS:
   2.1. CONCRETO fck=25MPa;
   2.2. AÇO CA-50 fck=500MPa.
3. COBRIMENTO DA ARMADURA = 4cm.
4. TODAS AS LOCAÇÕES E NIVELAMENTOS Á EXECUÇÃO DA OBRA DEVERÃO SER OBRIGATÓRIAMENTE EFETUADOS COM ACOMPANHAMENTO DE TOPÓGRAFO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	B	17/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO

Ecologus Engenharia Consultiva

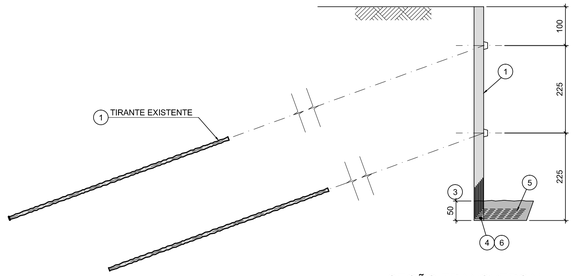
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
ARMAÇÃO DAS ESTACAS RAIZ TIPO II, IIA,III E IIIA

Responsável pelo projeto	CREA	Visto
CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	0600174005	

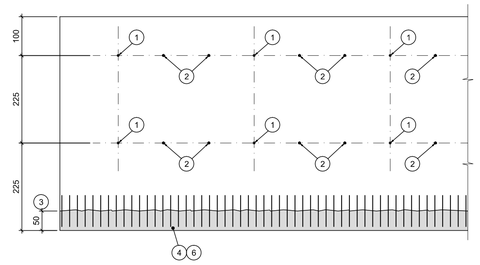
Número do INEA	Data	Prancha
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-028-DE	17/09/2014	01/01
Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-109-R0	Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-028-DE

MÉTODO CONSTRUTIVO - TIPO I



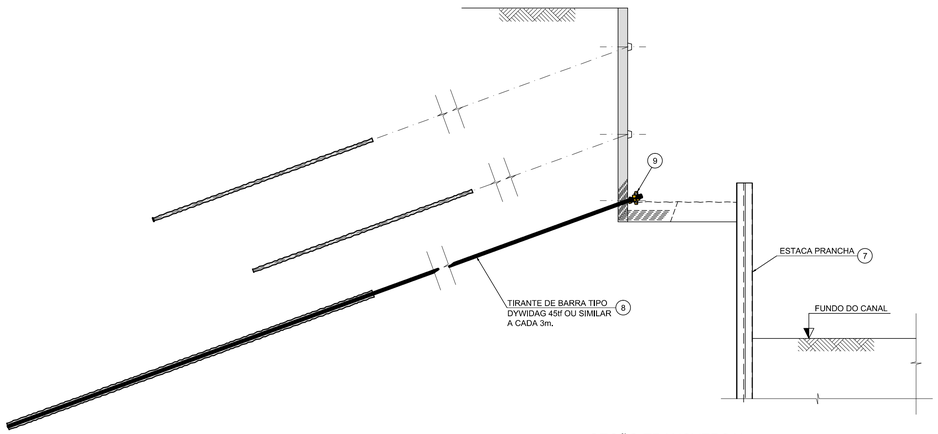
SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



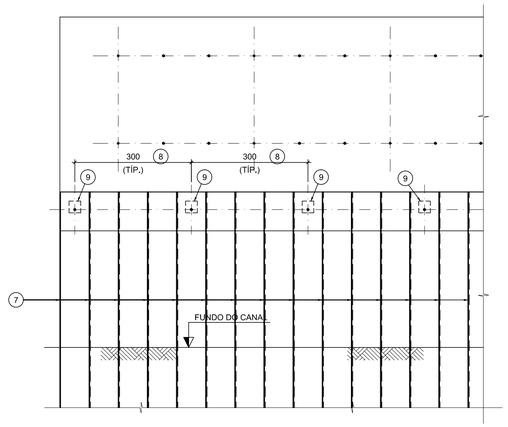
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75

ETAPA 1

1. EXECUÇÃO DE ENSAIO (SEGUNDO A NORMA NBR-05629) DE TODOS OS TIRANTES DO 1º NÍVEL DA CORTINA EXISTENTE.
2. EXECUÇÃO DE NOVOS TIRANTES SUBSTITUINDO OS TIRANTES SEM CARGA.
3. EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÃO DE CERCA DE 0,50m.
4. LAVAGEM E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE DE CONCRETO DA PAREDE EXISTENTE.
5. EXECUÇÃO DO CORTE DA ARMADURA (ESPERAS EXISTENTES).
6. PREENCHIMENTO COM GROUT.



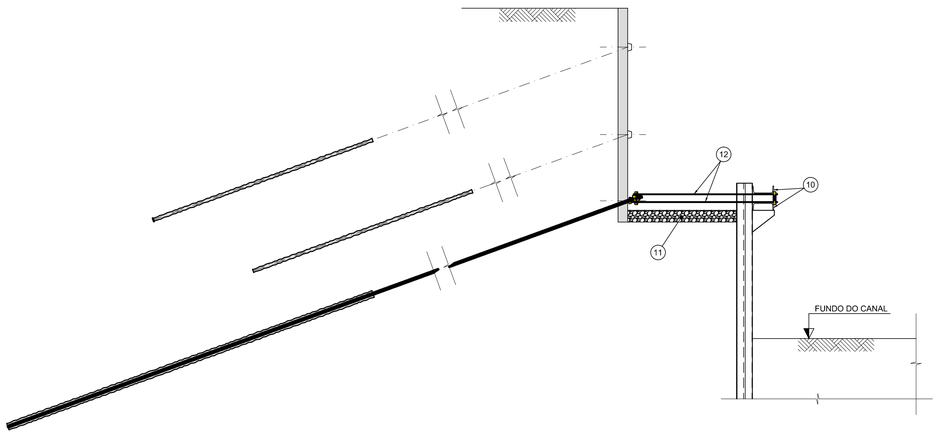
SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



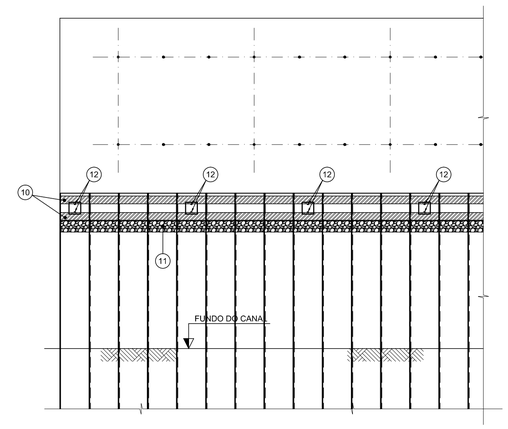
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75

ETAPA 2

7. CRAVAÇÃO DA ESTACA-PRANCHA.
8. EXECUÇÃO DO TIRANTE.
9. COLOCAÇÃO DA CHAPA DE LIGAÇÃO PARA AS BARRAS DE LIGAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75

ETAPA 3

10. INSTALAÇÃO DA LONGARINA.
11. COLOCAÇÃO DO RACHÃO.
12. COLOCAÇÃO DAS BARRAS.

LEGENDA

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	B	15/09/13			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

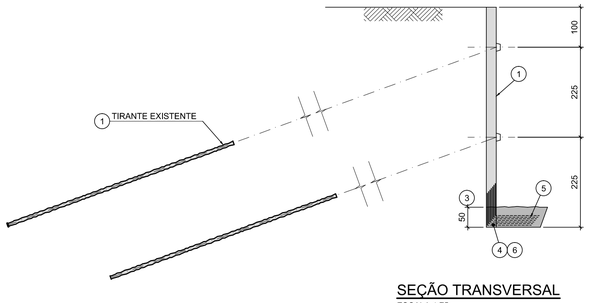
PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

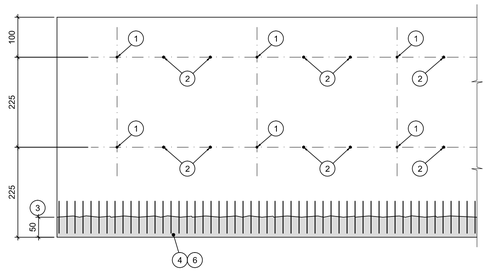
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS MÉTODO CONSTRUTIVO - SEÇÃO TIPO I			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-029-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 01/01
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-110-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-029

MÉTODO CONSTRUTIVO - TIPO II



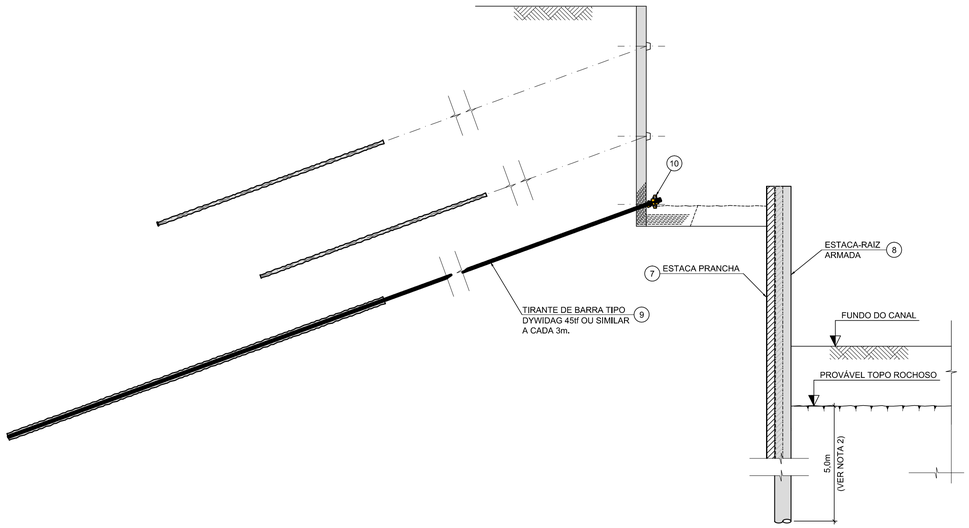
SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



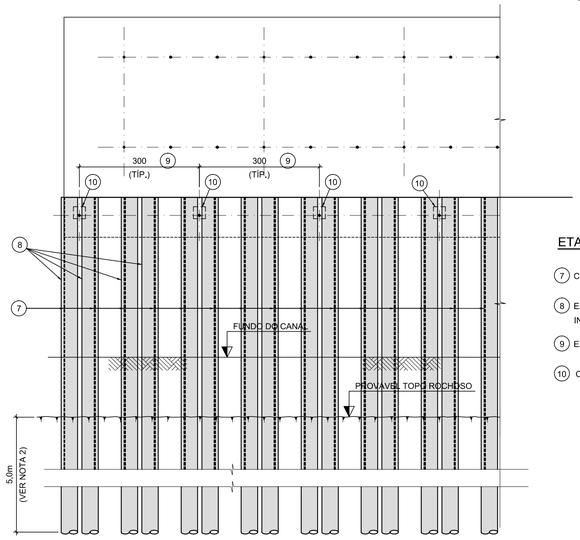
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75

ETAPA 1

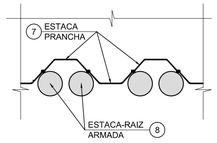
1. EXECUÇÃO DE ENSAIO (SEGUNDO A NORMA NBR-05629) DE TODOS OS TIRANTES DO 1º NÍVEL DA CORTINA EXISTENTE.
2. EXECUÇÃO DE NOVOS TIRANTES SUBSTITUINDO OS TIRANTES SEM CARGA.
3. EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÃO DE CERCA DE 0,50m.
4. LAVAGEM E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE DE CONCRETO DA PAREDE EXISTENTE.
5. EXECUÇÃO DO CORTE DA ARMADURA (ESPERAS EXISTENTES).
6. PREENCHIMENTO COM GROUT.



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



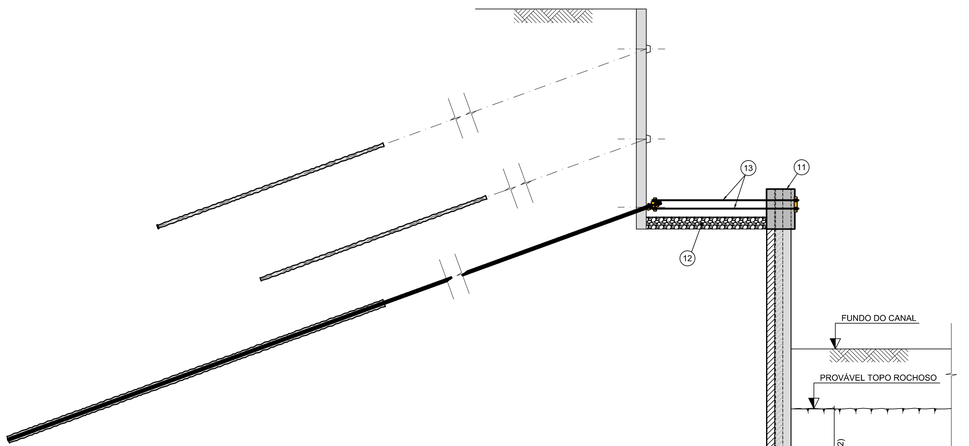
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75



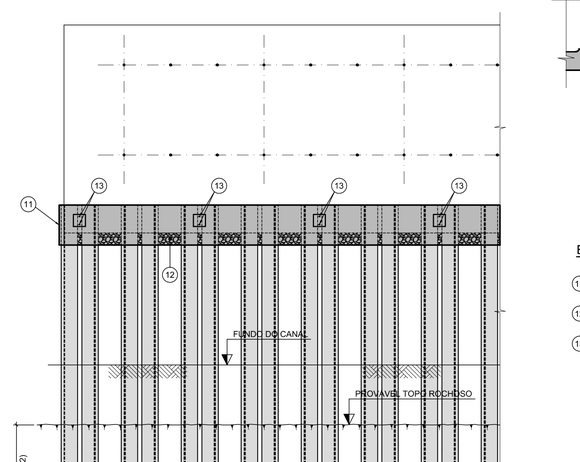
PLANTA
ESCALA 1:50

ETAPA 2

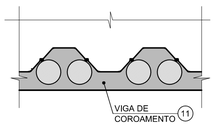
7. CRAVAÇÃO DA ESTACA-PRANCHA ATÉ ATINGIR O TOPO ROCHOSO.
8. EXECUÇÃO DA ESTACA-RAIZ ARMADA JUNTO À ESTACA-PRANCHA, NA FACE INTERNA DA ESCAVAÇÃO (VER NOTA 2).
9. EXECUÇÃO DO TIRANTE.
10. COLOCAÇÃO DA CHAPA DE LIGAÇÃO PARA AS BARRAS DE LIGAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75



PLANTA
ESCALA 1:50

ETAPA 3

11. EXECUÇÃO DA VIGA DE COROAMENTO.
12. COLOCAÇÃO DO RACHÃO.
13. COLOCAÇÃO DAS BARRAS.

LEGENDA

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - O COMPRIMENTO DA ESTACA-RAIZ DEVE SER TAL QUE O EMBUTIMENTO SEJA DE 5,0m NA ROCHA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - INE06-RB-TP-PE-DE-001_005-R0 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

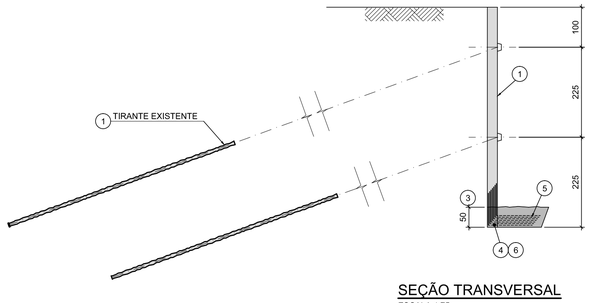
PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

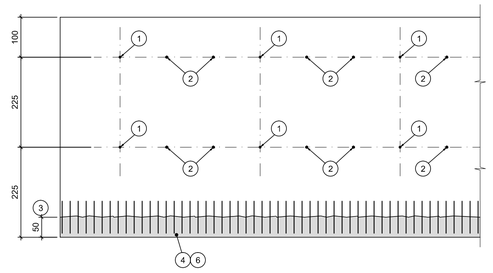
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS MÉTODO CONSTRUTIVO - SEÇÃO TIPO II			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-030-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 01/01
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-111-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-030

MÉTODO CONSTRUTIVO - TIPO III



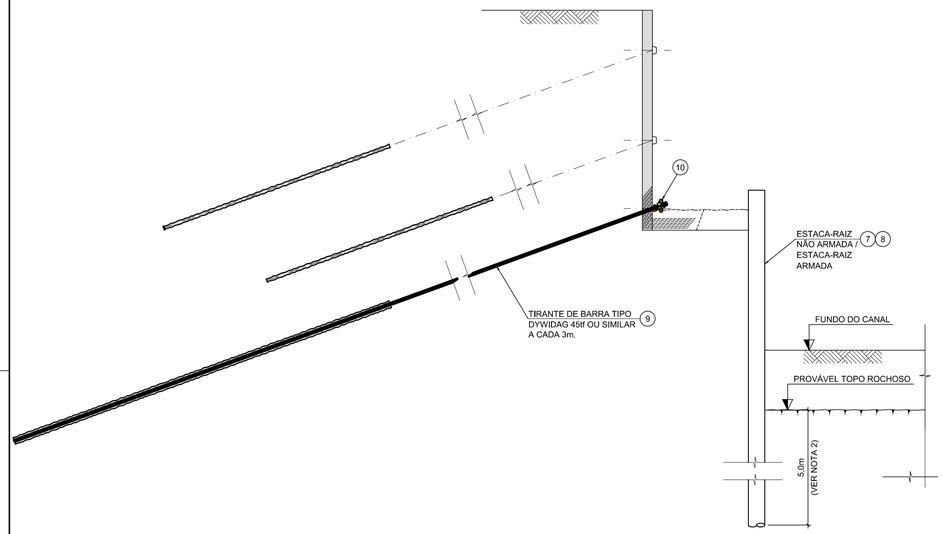
SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



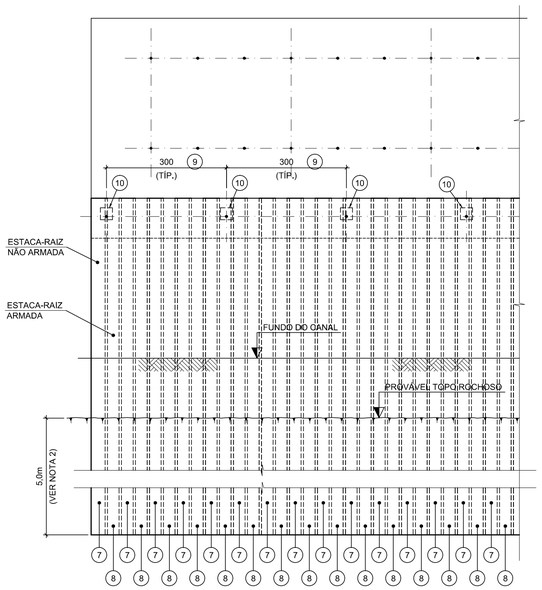
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75

ETAPA 1

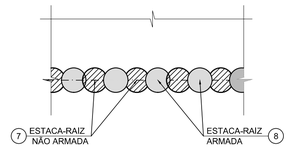
1. EXECUÇÃO DE ENSAIO (SEGUNDO A NORMA NBR-05629) DE TODOS OS TIRANTES DO 1º NÍVEL DA CORTINA EXISTENTE.
2. EXECUÇÃO DE NOVOS TIRANTES SUBSTITUINDO OS TIRANTES SEM CARGA.
3. EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÃO DE CERCA DE 0,50m.
4. LAVAGEM E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE DE CONCRETO DA PAREDE EXISTENTE
5. EXECUÇÃO DO CORTE DA ARMADURA (ESPERAS EXISTENTES).
6. PREENCHIMENTO COM GROUT.



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



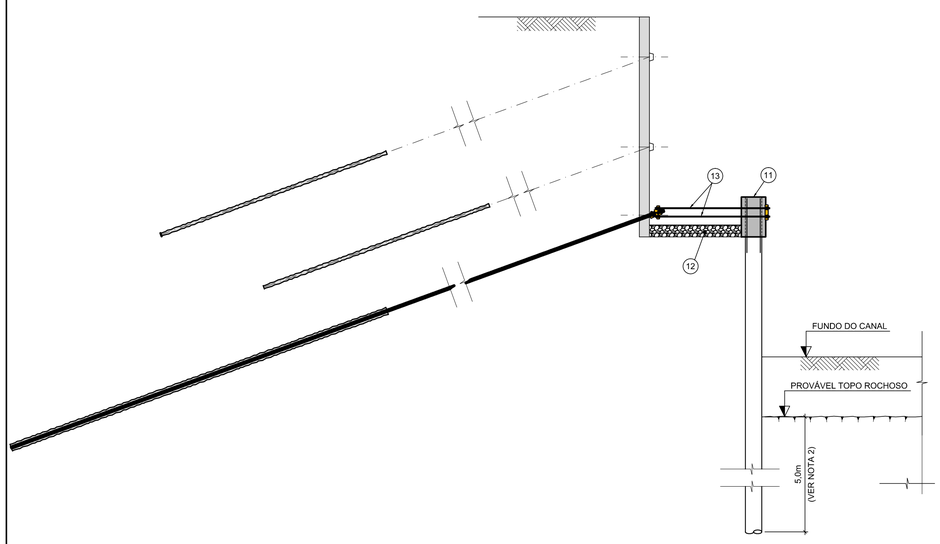
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75



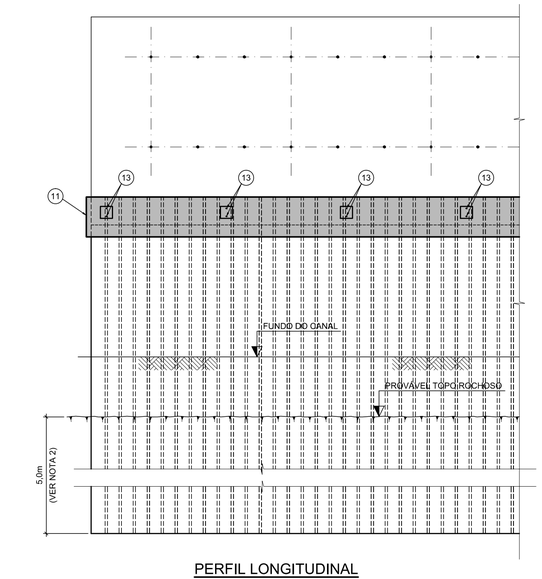
PLANTA
ESCALA 1:50

ETAPA 2

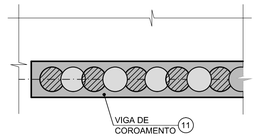
7. EXECUÇÃO DAS ESTACAS-RAIZ NÃO ARMADAS.
8. EXECUÇÃO DAS ESTACAS-RAIZ ARMADAS INTERCALANDO COM AS NÃO ARMADAS (VER NOTA 2).
9. EXECUÇÃO DO TIRANTE.
10. COLOCAÇÃO DA CHAPA DE LIGAÇÃO PARA AS BARRAS DE LIGAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:75



PLANTA
ESCALA 1:50

ETAPA 3

11. EXECUÇÃO DA VIGA DE COROAMENTO.
12. COLOCAÇÃO DO RACHÃO.
13. COLOCAÇÃO DAS BARRAS.

LEGENDA

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O COMPRIMENTO DA ESTACA-RAIZ DEVE SER TAL QUE O EMBUTIMENTO SEJA DE 5,0m NA ROCHA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	B	15/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

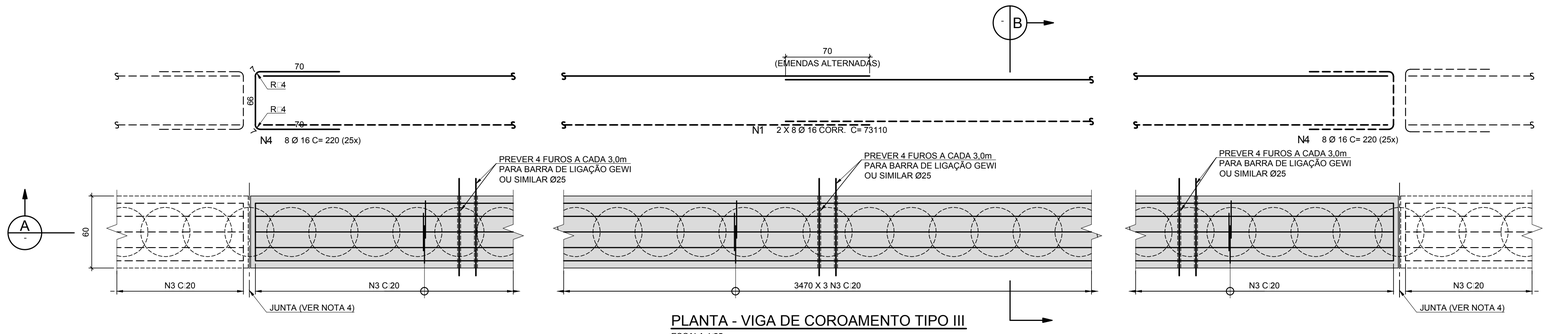
APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

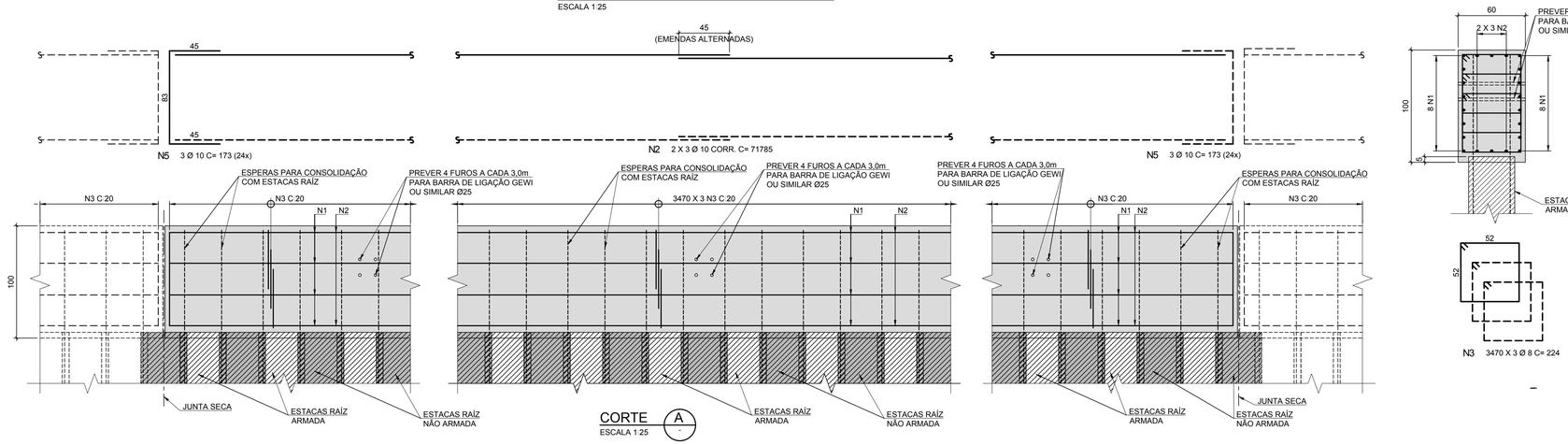
Projeto: PROJETO ESTRUTURAL RIO BENGALAS MÉTODO CONSTRUTIVO - SEÇÃO TIPO III			
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI	CREA: 0600174005	Visto:	
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-031-DE		Data: 15/09/2014	Prancha: 01/01
Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-112-R0		Escala: INDICADA	

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-031



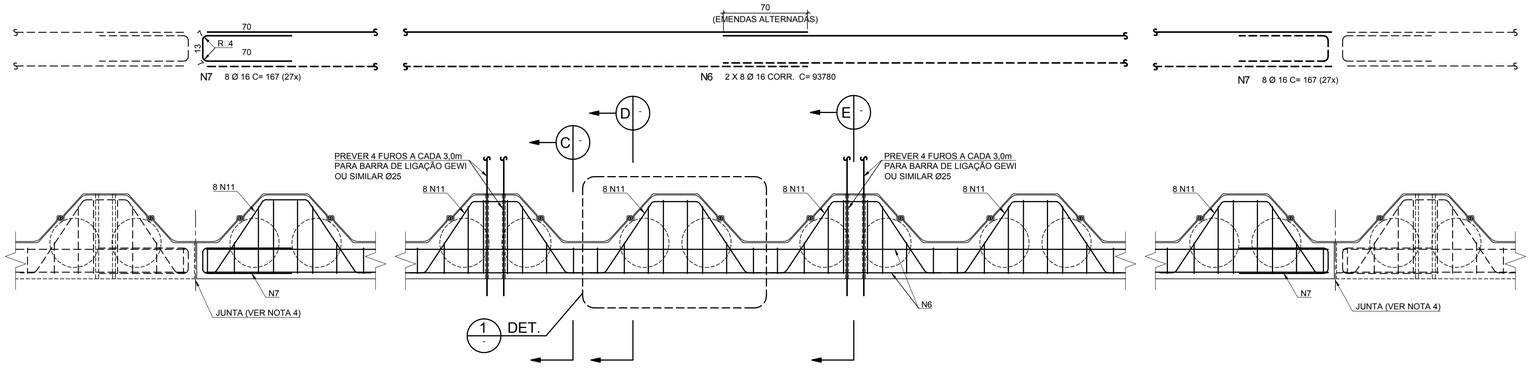
PLANTA - VIGA DE COROAMENTO TIPO III

ESCALA 1:25



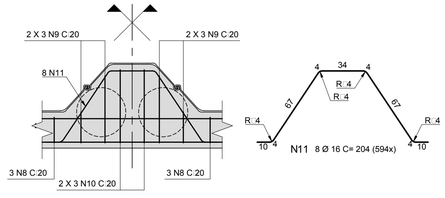
CORTE A

ESCALA 1:25



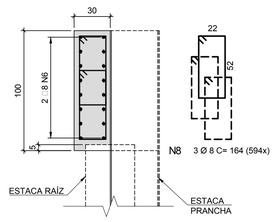
PLANTA - VIGA DE COROAMENTO TIPO II

ESCALA 1:25



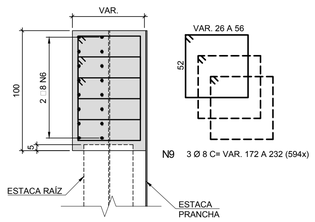
DETALHE 1 REPETIÇÃO DO CONJUNTO A C/150

ESCALA 1:25



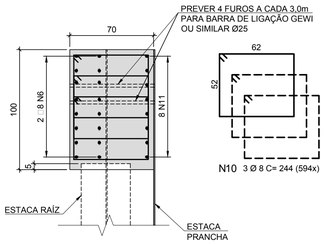
CORTE C

ESCALA 1:25



CORTE D

ESCALA 1:25



CORTE E

ESCALA 1:25

VIGA DE COROAMENTO TIPO III

TABELA DE FERROS

POS.	Ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(□m)	COMPRIMENTOS TOTAL (m)
1	16	16	CORRIDOS	11697.60
2	10	6	CORRIDOS	4307.10
3	8	10410	224	23318.40
4	16	400	220	880.00
5	10	144	173	249.12

RESUMO AÇO CA-50A

Ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (□□)
8	23318.40	9327
10	4556.22	2870
16	12577.60	20124
TOTAL		32321

VIGA DE COROAMENTO TIPO II

TABELA DE FERROS

POS.	Ø	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(□m)	COMPRIMENTOS TOTAL (m)
6	16	16	CORRIDOS	15004.80
7	16	432	167	721.44
8	8	1782	164	2922.48
9	8	1782	VAR.	3599.64
10	8	1782	244	4348.08
11	16	4752	204	9694.08

RESUMO AÇO CA-50A

Ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (□□)
8	10870.20	4348
16	25420.32	40673
TOTAL		45021

NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DAS BARRAS EM MILÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO.
2. MATERIAIS□
   2.1. CONCRETO □□□:45MPa□
   2.2. AÇO CA-50 fck=500MPa.
3. COBRIMENTO DA ARMADURA □4□m.
4. A LOCAÇÃO DAS JUNTAS ESTÁ INDICADA NOS DESENHOS DE IMPLANTAÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	B	17/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
VIGAS DE COROAMENTO - FORMA E ARMADURA

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

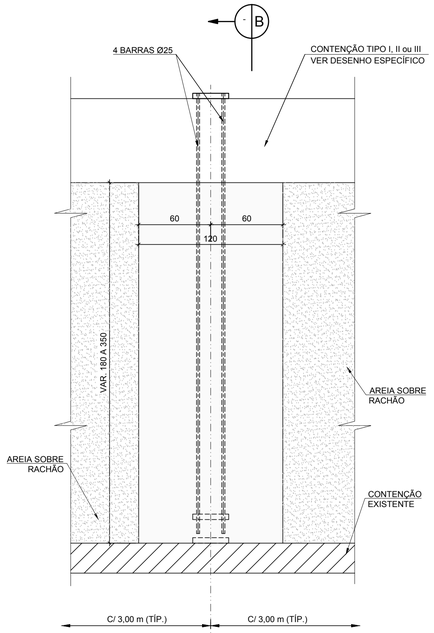
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-032-DE | Data: 17/09/2014 | Prancha: 01/01

Número do Projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-113-R0 | Escala: INDICADA

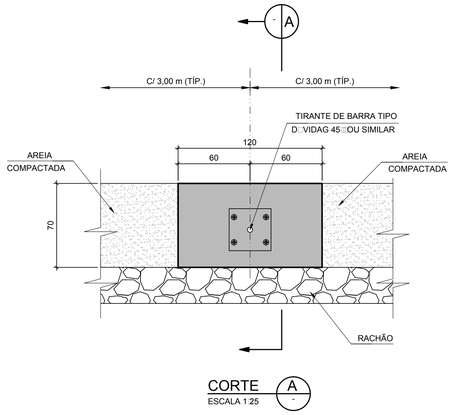
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-032

SISTEMA DE TRAVAMENTO - CONTENÇÃO EXISTENTE / CONTENÇÃO PROJETADA
QUANTIDADE TOTAL □1141 X (MARGENS DIREITA E ESQUERDA)

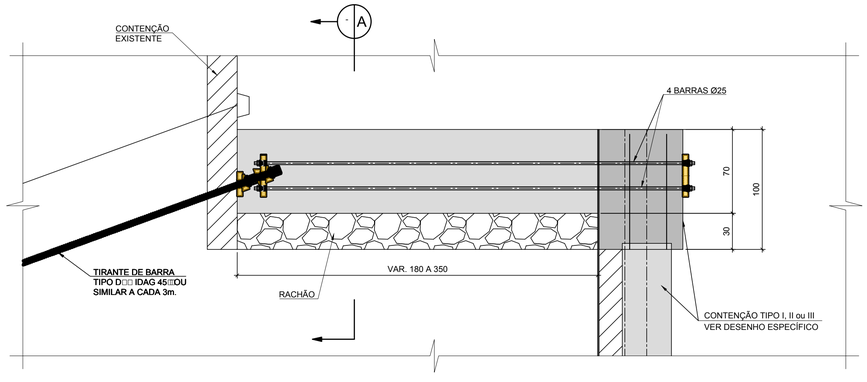
FORMAS



PLANTA
ESCALA 1:25

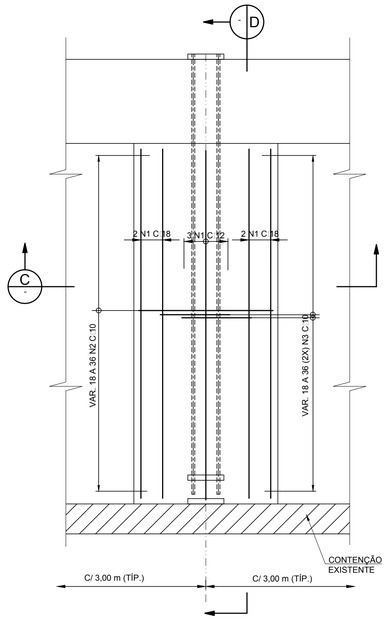


CORTE A
ESCALA 1:25

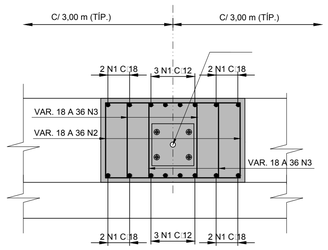


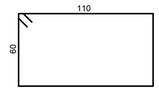
CORTE B
ESCALA 1:25

ARMADURA

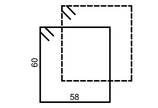


PLANTA
ESCALA 1:25



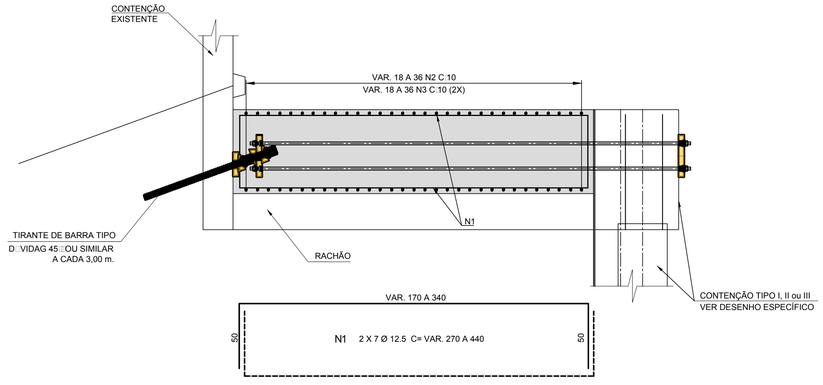


N2 27 Ø 12.5 C= 365
OBS.: QUANTIDADE MÉDIA POR BLOCO



N3 2 X 27 Ø 12.5 C= 261
OBS.: QUANTIDADE MÉDIA POR BLOCO

CORTE C
ESCALA 1:25



CORTE D
ESCALA 1:25

TABELA DE FERROS					
				COMPRIMENTOS	
R□□	POS.	Ø	Q	UNIT.(□ m)	TOTAL (m)
1	1	12.5	14	VAR.	49.70
1	2	12.5	27	365	98.55
1	3	12.5	54	261	140.94

RESUMO AÇO CA-50A (P/ 1 BLOCO)		
Ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (□□)
12.5	289.19	289
	TOTAL	289

RESUMO AÇO CA-50A (P/ 1141 BLOCOS)		
Ø	COMPRIMENTO (m)	PESO (□□)
12.5	329965.79	329966
	TOTAL	329966

LEGENDA

- 10 9 ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- SOLUÇÃO EM PLACA PRÉ-MOLDADA
- CALHA CONFORMADA EM ROCHA
- CORTINA EXISTENTE
- CALHA DO RIO BENGALAS
- (C1) NÚMERO DA CURVA

NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM CENTÍMETROS, DIÂMETRO DOS FERROS EM MILÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO.
2 - UTILIZAR CONCRETO fck=45MPa E AÇO CA-50A fck=500MPa.
3 - COBRIMENTO DA ARMADURA = 4cm.
4 - TODAS AS LOCAÇÕES E NIVELAMENTOS Á EXCUÇÃO DA OBRA DEVERÃO SER OBRIGATÓRIAMENTE EFETUADOS COM ACOMPANHAMENTO DE TOPÓGRAFO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	B	17/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO					
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado	
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído		

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

Ecologus
Engenharia Consultiva

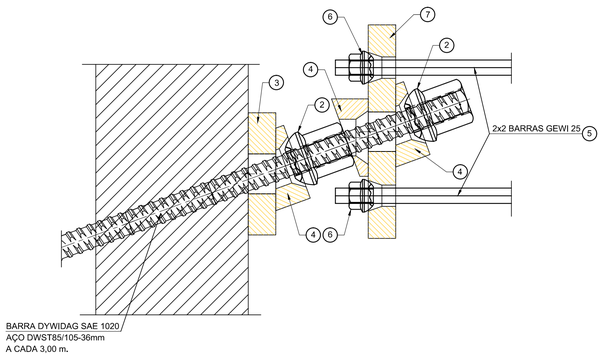
Projeto
PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS
SIST. DE TRAVAMENTO - CONTENÇÃO EXISTENTE / CONTENÇÃO PROJETADA

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI
CREA: 0600174005
Visto

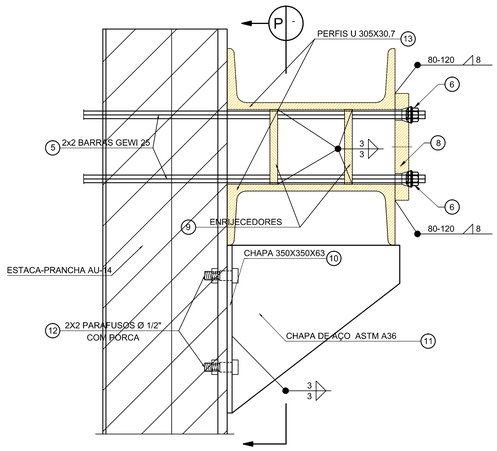
Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-033-DE
Data: 17/09/2014
Prancha: 01/10

Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-114-R0
Escala: INDICADA

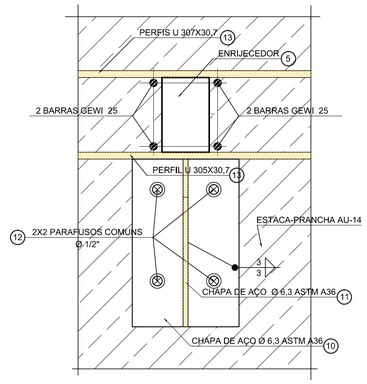
DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-033-DE



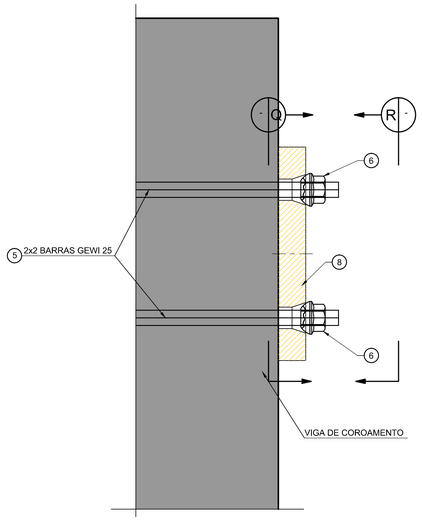
DETALHE 1
ESCALA 1:5



DETALHE 2
ESCALA 1:10



CORTE P
ESCALA 1:5



DETALHE 3
ESCALA 1:5

LISTA DE MATERIAIS

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	COMPR. UNIT. (m)	PESO UNIT. (kg)	COMPR. TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)
1	BARRA DYWIDAG AÇO DW ST 85/105 - 36mm SAE 1020	1203	20,65	8,14 kg/m	24841,95	202213,47
2	PORCA HEXAGONAL DW65 X 100 mm SAE 1045	2406	-	-	-	-
3	CHAPA 200X200X45 - FR - AÇO A36	1203	-	14,13	-	16998,39
4	ANEL DE COMPENSAÇÃO DE ÂNGULO CHAPA Ø 12,7X6/1,4 - SAE 1020 - DW5"X20°	3609	-	3,69	-	13317,21
5	BARRA GEWI Ø25	4812	3,45 (médio)	3,90 kg/m	16601,40	64745,46
6	PORCA HEXAGONAL DW41 - 45mm SAE 1045	9624	-	-	-	-
7	CHAPA 350X350X45 - FR - AÇO A36 (VER NOTA 9)	1203	-	43,27	-	52053,81
8	CHAPA 350X350X45 - FR - AÇO A36	1203	-	43,27	-	52053,81
9	CHAPA 350X350X45 - FR - AÇO A36	2406	-	7,45	-	17924,70
10	CHAPA 350X650X6,3 - FR - AÇO A36	1203	-	11,25	-	13533,75
11	CHAPA 650XVAR.550/125X6,3 - FR - AÇO A36	1203	-	10,85	-	13052,55
12	PARAFURO Ø 1/2" COM PORCA	4812	-	-	-	-
13	PERFIL U 305X30,7 - LONGARINAS	2	-	30,7 kg/m	3672,70	112751,89

NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO E BITOLAS DOS ELETRODOS EM MILIMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2. MATERIAIS:
2.1. CHAPAS METÁLICAS: AÇO ASTM A36. (fy=250 MPa).
2.2. LONGARINAS (PERFIS TIPO U 305 X 30,7): AÇO TIPO ASTM A588 (fy=355 MPa).
2.3. PARAFUSOS COMUNS (TIPO AMERICANO): AÇO ASTM A307 (fu=415 MPa).
2.4. MONOBARRAS (DYWIDAG OU SIMILAR): AÇO CA-50 (fy=500 MPa).
2.5. ELETRODOS (FILETE E TOPO): E-70-XX (485 MPa)
3. AS PORCAS DE ANCORAGEM INDICADAS NO DESENHO SÃO ESQUEMÁTICAS E DEVEM SER COMPATÍVEIS COM AS BARRAS ROSCADAS E MONOBARRAS UTILIZADAS.
4. AS SOLDAS DEVEM SER EXECUTADAS PELO PROCESSO SMA (SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO), CONFORME AWS D1.1, RESPEITANDO-SE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 8800.
5. ESTÁ PREVISTA A UTILIZAÇÃO DE DOIS CONSOLOS METÁLICOS (VER DETALHE) PARA SUSTENTAR COMPRIMENTOS DE 12,0m DE LONGARINAS.
6. PARA PLANTA GERAL, VER DES. XXXXXXXX.
7. PARA SEÇÕES, VER DES. XXXXXXXX.
8. PARA DEMAIS DETALHES, VER DES. DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-035-DE.
9. PLACA EXISTENTE A SER FABRICADA COM UM FURO CÔNICO CENTRAL E 4 FUROS MENORES PARA AS BARRAS DE LIGAÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

inicial	C	18/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus
Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS - TRECHO E0 A E99
DETALHES

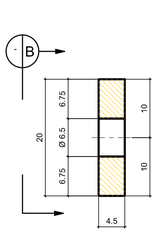
Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-034-DE | Data: 18/09/2014 | Prancha: 01/02

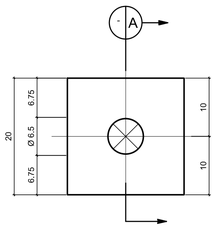
Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-115-R0 | Escala: INDICADA

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-034

ÍTEM 3 (1141X)

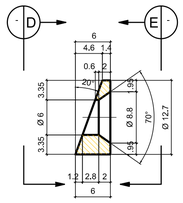


CORTE B
ESCALA 1:5

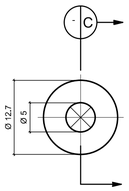


ELEVAÇÃO A
ESCALA 1:5

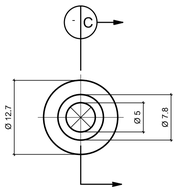
ÍTEM 4 (3423X)



CORTE C
ESCALA 1:5

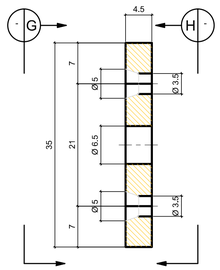


ELEVAÇÃO D
ESCALA 1:5

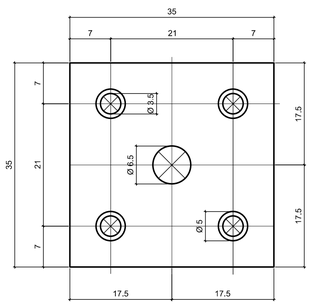


ELEVAÇÃO E
ESCALA 1:5

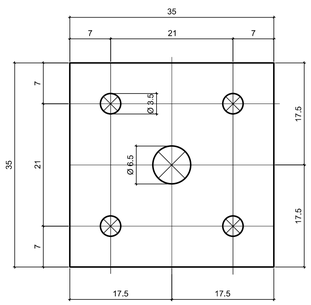
ÍTEM 7 (1141X)



CORTE F
ESCALA 1:5

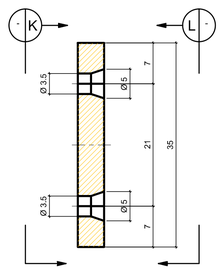


ELEVAÇÃO G
ESCALA 1:5

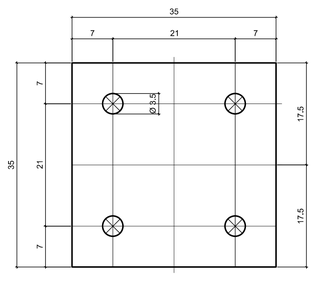


ELEVAÇÃO H
ESCALA 1:5

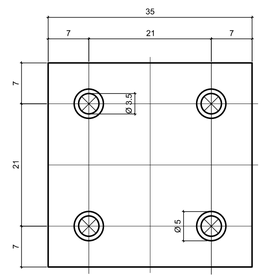
ÍTEM 8 (1141X)



CORTE J
ESCALA 1:5

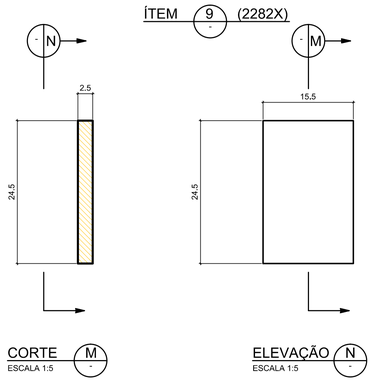


ELEVAÇÃO K
ESCALA 1:5



ELEVAÇÃO L
ESCALA 1:5

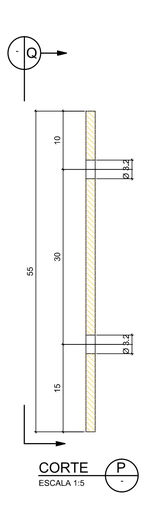
ÍTEM 9 (2282X)



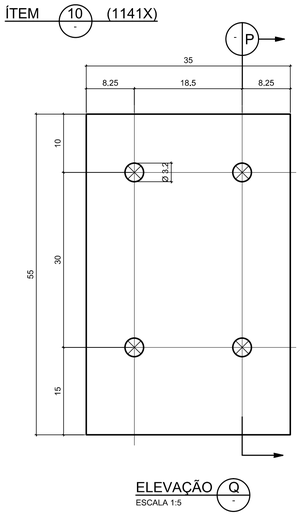
CORTE M
ESCALA 1:5

ELEVAÇÃO N
ESCALA 1:5

ÍTEM 10 (1141X)

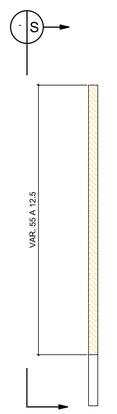


CORTE P
ESCALA 1:5

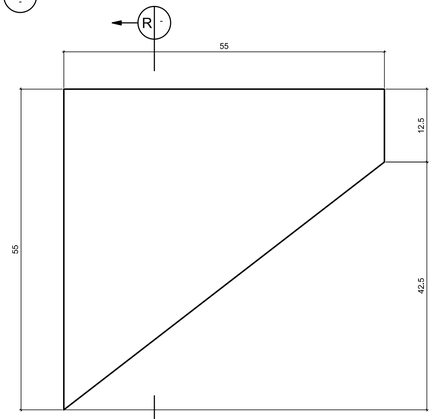


ELEVAÇÃO Q
ESCALA 1:5

ÍTEM 11 (1141X)



CORTE R
ESCALA 1:5



ELEVAÇÃO S
ESCALA 1:5

NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO.

inicial	C	16/09/14			Desenho original
Emissão	Tipo	Data	Revisado por	Resp. Técnico	Descrição

TIPOS DE EMISSÃO				
	A - Preliminar	C - Para conhecimento	E - Para construção	G - Cancelado
	B - Para liberação	D - Para cotação	F - Conf. construído	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

APROVAÇÃO DO INEA

PROJETO EXECUTIVO PARA AS OBRAS DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO D'ANTAS E RIO BENGALAS - MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO - RJ

Ecologus Engenharia Consultiva

Projeto: PROJETO ESTRUTURAL
RIO BENGALAS - TRECHO E0 A E99
DETALHES

Responsável pelo projeto: CARLOS EDUARDO MOREIRA MAFFEI | CREA: 0600174005 | Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-035-DE | Data: 18/09/2014

Número do projeto: INE06-RB-ET-PE-DE-116-R0 | Escala: INDICADA

Prancha: 02/02

DRM-BH00-PNF-FBE-1-ECO-E-035