PAC2 Ministério do Planejamento | Governo do Rio de Janeiro | Secretaria do Ambiente | inea instituto estadual do ambiente | Projeto Rios da Serra

**Processo: E-07/506.346/2012**
**Contrato: Nº 11/2013**
**TC: 0367.938-83/2011**




# Projeto Executivo para as Obras de Controle de Inundação e Recuperação Ambiental do córrego d'Antas e rio Bengalas

## Município de Nova Friburgo – RJ

R-04 – Relatório do Projeto Executivo Geométrico e Executivo de Terraplenagem
Rio Bengalas – Trecho E99 a E272

Junho/2015

Ecologus
Engenharia Consultiva

**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 |
| 1 | Revisão geral |

| | REV. 00 | REV. 01 | REV. 02 | REV. 03 | REV. 04 | REV. 05 | REV. 06 | REV. 07 | REV. 08 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DATA | 03/04/2014 | 01/06/2015 | | | | | | | |
| EXECUÇÃO | ECOLOGUS | ECOLOGUS | | | | | | | |
| VERIFICAÇÃO | ROSANGELA | ROSANGELA | | | | | | | |
| APROVAÇÃO | VICTOR | VICTOR | | | | | | | |

## SUMÁRIO

**1. APRESENTAÇÃO ..... 4**
**2. CONSIDERAÇÕES GERAIS ..... 5**
**3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO ..... 6**
**4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS ..... 8**
**5. PROJETO GEOMÉTRICO ..... 9**
**6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM ..... 16**
6.1. Cálculo das Áreas ..... 16
6.2. Cálculo dos Volumes ..... 16

**Anexos**:

- **Anexo 1**: Projeto Geométrico
- **Anexo 2**: Projeto de Terraplenagem

# LISTA DE DESENHOS

| Nº do Arquivo Digital | Título |
|---|---|
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E99 A E109 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-002-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E109 A E123 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-003-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E123 A E137 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-004-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E137 A E151 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-005-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E151 A E165 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-006-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E165 A E179 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-007-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E179 A E193 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-008-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E193 A E207 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-009-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E207 A E221 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-010-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E221 A E235 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-011-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E235 A E249 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-012-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E249 A E263 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-013-DE | PROJETO GEOMÉTRICO – RIO BENGALAS –PLANTA E PERFIL E263 A E272+5,65 |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-014-DE | RIO BENGALAS – DETALHE DA MURETA |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-015-DE A DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-020-DE | RIO BENGALAS – DETALHE DA TRANSIÇÃO – MARGEM DIREITA |
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-021-DE A DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-026-DE | RIO BENGALAS – DETALHE DA TRANSIÇÃO – MARGEM ESQUERDA |
| DMR-BH00-PNF-FBE-0-ECO-C-001 A DMR-BH00-PNF-FBE-0-ECO-C-171-DE | RIO BENGALAS – NOTA DE SERVIÇO |

# 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 E99 a E272 de aproximadamente 3,5 km.

De acordo com o Termo de Referência, os documentos referentes ao Contrato devem ser apresentados em 7 (sete) relatórios assim estruturados:

- **R01** – Plano de Trabalho e Programação das Atividades
- **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
- **R09** – Relatório Final Consolidado

Este relatório é referente ao **R04 – Relatório dos Projetos Executivo Geométrico e Executivo de Terraplenagem.**

# 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.

# 3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

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




**FIGURA 3-1:** MAPA DE LOCALIZAÇÃO

# 4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O rio Bengalas foi objeto de estudo realizado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) no Plano de Águas Pluviais de Nova Friburgo (PAPNF), em setembro de 2007. O trecho estudado pela FCTH foi a partir da confluência dos seus formadores: Rio Santo Antônio e Rio Cônego até a Barragem do Catete, demolida em 2013.

Em 2010, a Empresa Tecnosolo - Engenharia e Tecnologia de Solos e Materiais S.A, elaborou o "**Projeto de Adequação da Canalização do Rio Bengalas**", projeto de canalização do Rio Bengalas apenas para a execução das obras do trecho entre a barragem do Catete e a foz do Córrego d'Antas.

E, por último pela Ecologus Engenharia Consultiva LTDA que elaborou o Projeto Básico para o trecho compreendido entre a foz do córrego d'Antas até o trevo da Rodovia Nova Friburgo-Teresópolis, que de acordo com o Plano de Águas Pluviais de Nova Friburgo (PAPNF) o trecho está compreendido entre as estacas 99+0,00 a 272+0,00.

Na busca pelo equacionamento das inundações recorrentes, ocasionadas pelo rio Bengalas, a Prefeitura de Nova Friburgo, contratou a TECNOSOLO para a realização de obras de dragagem e contenção de margens, no trecho compreendido entre a Barragem de Catete (demolida) e a foz do córrego d'Antas. Porém, esta obra foi interrompida devido as fortes chuvas de 2011, dificultando a conclusão da obra em sua totalidade, o que impediu a realização de dragagem de desassoreamento, que permitiria alcançar a cota de fundo prevista no projeto da TECNOSOLO e adotada no Projeto Básico do INEA. Após o encaminhamento do projeto básico à CEF e ao Ministério das Cidades, a TECNOSOLO avançou com a execução da cortina para montante da estaca E99, seguindo até a estaca E102+5 na margem direita e na margem esquerda até a estaca E101+10.

A seguir será abordada a solução adotada para o trecho entre as estacas E99 a E272.

# 5. PROJETO GEOMÉTRICO

A primeira versão do projeto geométrico foi elaborada a nível executivo, com base no projeto básico. O trecho contemplado para o desenvolvimento de projeto está compreendido entre a foz do Córrego d'Antas e a rodovia RJ 130. O Projeto Básico propôs a canalização em uma extensão de aproximadamente 3,5km, assim chegando ao deságüe do bairro Duas Pedras. De acordo com o Plano de Águas Pluviais de Nova Friburgo (PAPNF) o trecho está compreendido entre as estacas 99+0,00 a 272+0,00.

Por se tratar de continuidade da obra de canalização, admitiu-se no Projeto Básico a mesma solução prevista no projeto da cortina atirantada elaborado pela Empresa Tecnosolo Engenharia S/A para jusante da intervenção do INEA. Assim, a seção adotada é retangular e não mista trapezoidal retangular, como prevista no PAPNF. Esta proposta visa permitir no futuro a implantação da Av. Brasil, como planejada pela Prefeitura Municipal de Nova Friburgo.

De acordo com o Projeto Básico as travessias viárias e de pedestres distribuídas ao longo do canal não seriam substituídas, seguindo determinação do INEA. A partir daí foi lançado o eixo do canal obedecendo, dentro do possível, o eixo das travessias, porém com a evolução do lançamento geométrico do projeto, o eixo antes definido, deixou de representar a posição da simetria da seção do canal, passando a ser denominado "poligonal de referência".

O traçado do canal buscou reduzir o máximo a interferência com as edificações existentes, porém em determinados segmentos não foi possível atender esta diretriz, tem-se como exemplo, o segmento da E224 a E234, que para a implantação da cortina na margem direita, as edificações precisarão ser demolidas. Ainda assim, quando da primeira entrega do projeto, principalmente no trecho inicial, a Empreiteira solicitou que o canal fosse deslocado para a direita para possibilitar a execução de um trecho maior de cortina na margem esquerda, sem que fosse necessário desapropriar . Esta revisão foi atendida.

Para viabilizar a continuidade da obra, já que obra e projeto foram licitados na mesma época, o projeto foi sendo entregue em segmentos. Na foz do córrego d'Antas com o rio Bengalas, a seção projetada foi retangular, em estrutura de gabião, devido a sua facilidade de conformação geométrica.

Foi realizada uma reunião no dia 04/12/2014 no canteiro de obras do Consórcio Rio Bengalas solicitada pela Ecologus, com a presença da equipe da Obra e a Fiscalização do INEA, para discutir algumas questões técnicas:

- Desnível entre o meio-fio e o topo da cortina;
- Implantação da Avenida Brasil;
- Cortina existente de aproximadamente 60 m de extensão localizada entre as estacas E261 a E265;
- Deságue dos córregos do Mosquito (margem esquerda) e do Paraíso (margem

direita);

- Deságue da rede de drenagem projetada para o bairro Duas Pedras;
- Postes da rede de energia de alta tensão 69 kVA;
- Interceptor de esgoto na calha do rio e muro de gabião existente localizado entre as estacas E266 e E267;

- ***Desnível entre o meio-fio e o topo da cortina***

A Ecologus informou da necessidade de revisar o traçado do canal a partir da estaca E250 até o final do trecho. Esta revisão faz-se necessária, devido ao elevado desnível encontrado entre o meio-fio e o topo da cortina e a pequena distância entre a face externa da calçada e a face interna da cortina, dificultando desta forma a conformação do terreno, impondo um talude muito inclinado, como mostra o exemplo a seguir.




**FIGURA 5-1:** SEÇÃO TRANSVERSAL - MARGEM DIREITA - E256

Portanto, para eliminar o problema de desnível entre o topo da cortina e o meio-fio existente superior a 60 cm, a Ecologus em comum acordo com a Fiscalização e a Obra, adotou como solução deslocar o canal para a margem esquerda, mantendo uma distância de aproximadamente 3,00m entre a calçada e a face interna da cortina, adotando o talude aproximado de 2:1 para conformação do terreno, evitando desta forma a necessidade de execução de qualquer tipo de contenção.

Nos casos onde este desnível estiver compreendido entre 20 e 60 cm, a solução adotada será a execução de mureta com 20 cm de espessura, assentada acima da viga de coroamento.

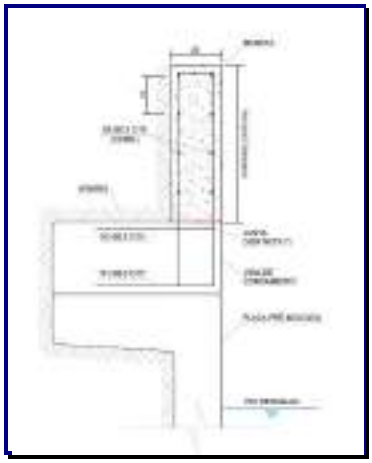


**FIGURA 5-2:** DETALHE DA MURETA

- ***Implantação da Avenida Brasil***

Com o deslocamento do canal para margem esquerda, a faixa destinada a implantação da Avenida Brasil, também se desloca. Com esta alteração no traçado, principalmente no trecho compreendido entre as estacas E254 e E258, a Av. Brasil, gera uma interferência com a Avenida dos Ferroviários, como é mostrado a seguir.

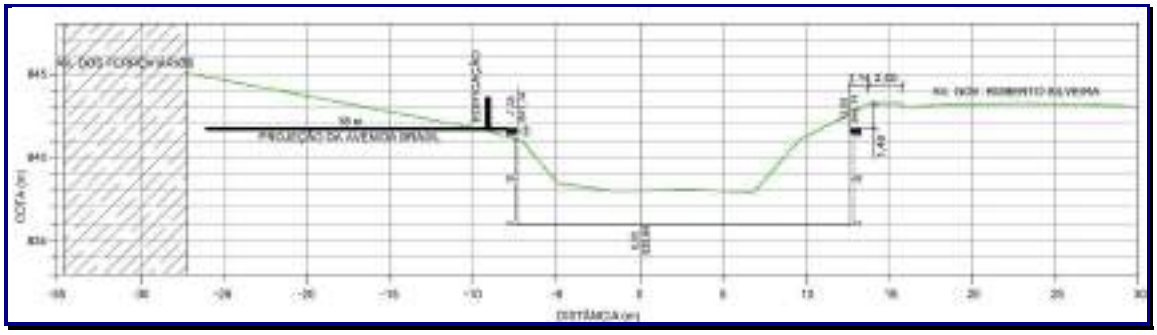


**FIGURA 5-3:** SEÇÃO TRANSVERSAL - ESTACA E254

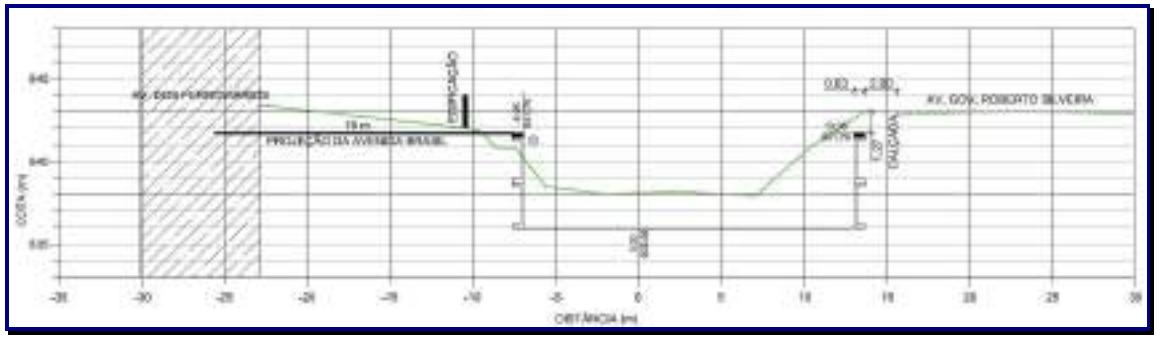


**FIGURA 5-4:** SEÇÃO TRANSVERSAL - ESTACA E255

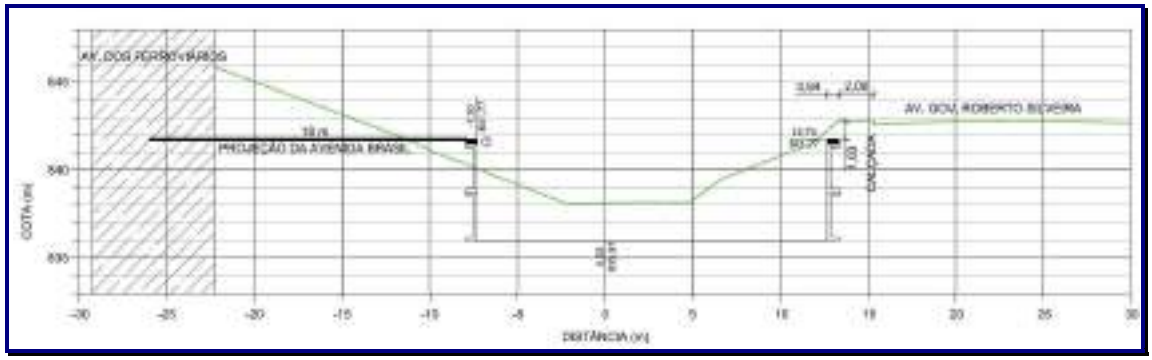



**FIGURA 5-5:** SEÇÃO TRANSVERSAL - ESTACA E256

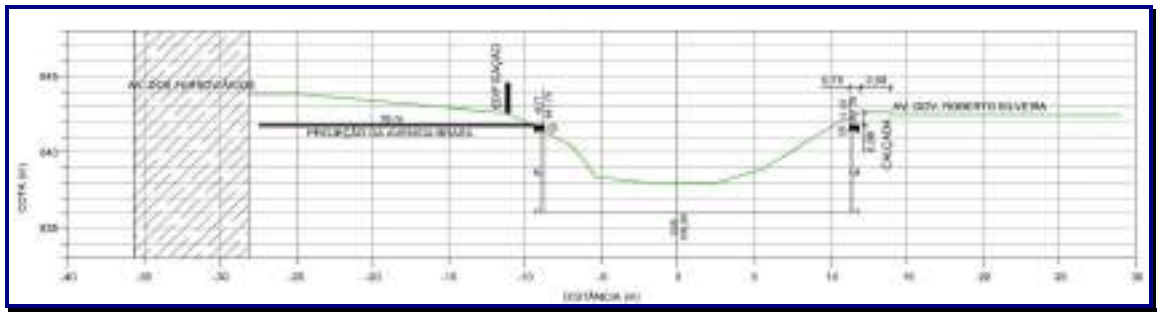



**FIGURA 5-6:** SEÇÃO TRANSVERSAL - ESTACA E257

Diante deste cenário, com intuito de viabilizar a futura implantação da Av. Brasil de forma a não interferir com a Av. dos Ferroviários, o que acarretaria obras de contenção, foram estudadas algumas alternativas de traçado.

No projeto viário elaborado pela Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, a Av. Brasil se desenvolve em toda a sua extensão, paralelamente à margem esquerda do rio Bengalas até o trevo da Rodovia RJ 130 (Rua Marino Pinto).

Todas as alternativas estudadas consideraram que, a partir do trecho compreendido entre as estacas E238-E239, a Av. Brasil passaria a se desenvolver paralelamente a av. Governador Roberto Silveira, evitando assim a interferência da mesma com a Av. dos Ferroviários.

Outro critério considerado em todas as alternativas estudadas foi obedecer, sempre que possível, a distância mínima entre os postes e a cortina atirantada, permitindo sua execução, sem que houvesse necessidade de remanejamento da rede elétrica o que provocaria novos custos ao projeto. A distância mínima considerada foi de 5,00 e 7,00 m para postes de baixa e de alta tensão respectivamente.

Como já era previsto, com o deslocamento do canal para margem esquerda, o movimento de terra (corte e aterro) aumentou em comparação a alternativa inicial do projeto executivo. Mesmo com este aumento, entendeu-se que esta revisão de traçado foi importante para o município de Nova Friburgo, pois permitirá a implantação de uma via, com o objetivo de melhorar a mobilidade dos friburguenses.

❖ ***Cortina existente (E261 a E265)***

É importante citar que em todas as alternativas, a cortina existente localizada entre as estacas E261 a E265 (Figura 5-7) foi mantida, para evitar que a estabilidade da rodovia Governador Roberto da Silveira seja comprometida, quando da escavação do canal para a cota de fundo do projeto. A distância que ficou entre a cortina projetada e a cortina existente varia de 5,60 a 2,60 aproximadamente de jusante para montante.

O canal segue com a seção retangular até a estaca E266, após será feita a transição da seção retangular para a trapezoidal mantendo o talude natural.

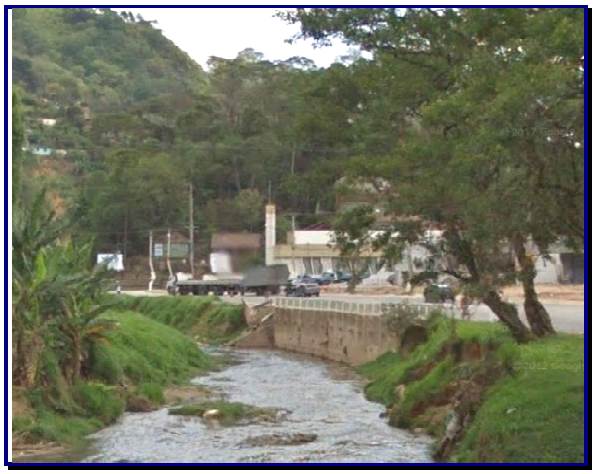


**FIGURA 5-7:** CORTINA EXISTENTE - E261 A E265

❖ ***Deságues dos córregos Mosquito e Paraíso***

O deságue do córrego do Mosquito está localizado na margem esquerda, próxima à estaca E266. O deságue é feito através de galeria retangular até um determinado ponto, depois segue a céu aberto até o rio Bengalas. A solução adotada foi de executar gabião caixa até encontrar o muro da galeria, como mostra a figura a seguir. A partir daí, o canal segue com seção trapezoidal com talude natural.

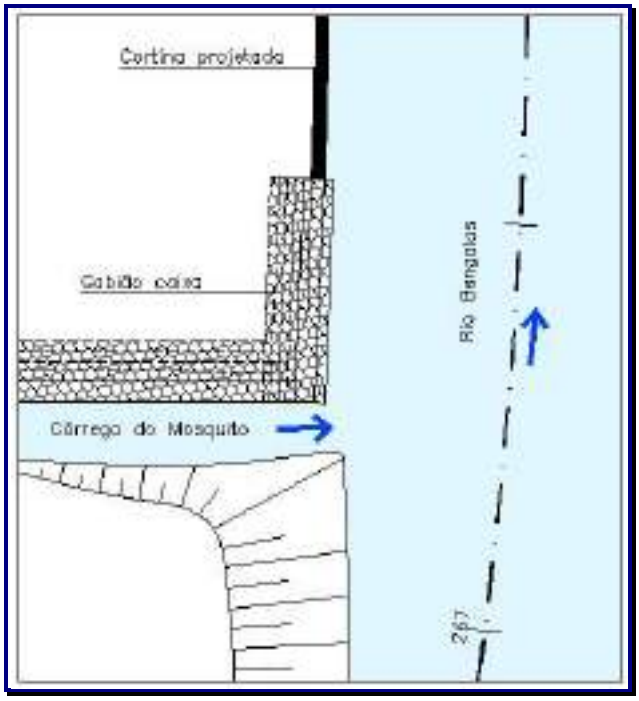



**FIGURA 5-8:** DESÁGUE DO CÓRREGO DO MOSQUITO

No córrego do Paraíso não será feita nenhuma intervenção.

- ***Deságue bairro Duas Pedras***

Foi elaborado um projeto de drenagem para o bairro de Duas Pedras pelo INEA, que determina novos deságues para esta bacia. O atual deságue natural será então trabalhado da forma como proposto pela Ecologus em seu projeto.

- ***Poste de alta tensão***

Com a nova revisão do traçado, o canal do rio Bengalas segue com seção retangular somente até a estaca E266, portanto, não será mais necessário remanejar o poste de alta tensão (69KVa) localizado próximo a estaca E268.

- ***Interceptor de esgotos e estrutura de apoio***

Em relação ao interceptor de esgoto, a Concessionária Águas de Nova Friburgo forneceu apenas o projeto, ou seja, os dados do projeto deverão ser confirmados em campo durante a execução da obra. Diante deste cenário decidiu-se manter o interceptor e a estrutura do gabião existente. Caberá a Empreiteira, extremo cuidado no momento da escavação nas proximidades do interceptor de esgotos, observando a estabilidade do gabião que atua como bloco de ancoragem da tubulação e do bloco de apoio do próprio interceptor.

Apresenta-se a seguir figura com a localização das interferências citadas.

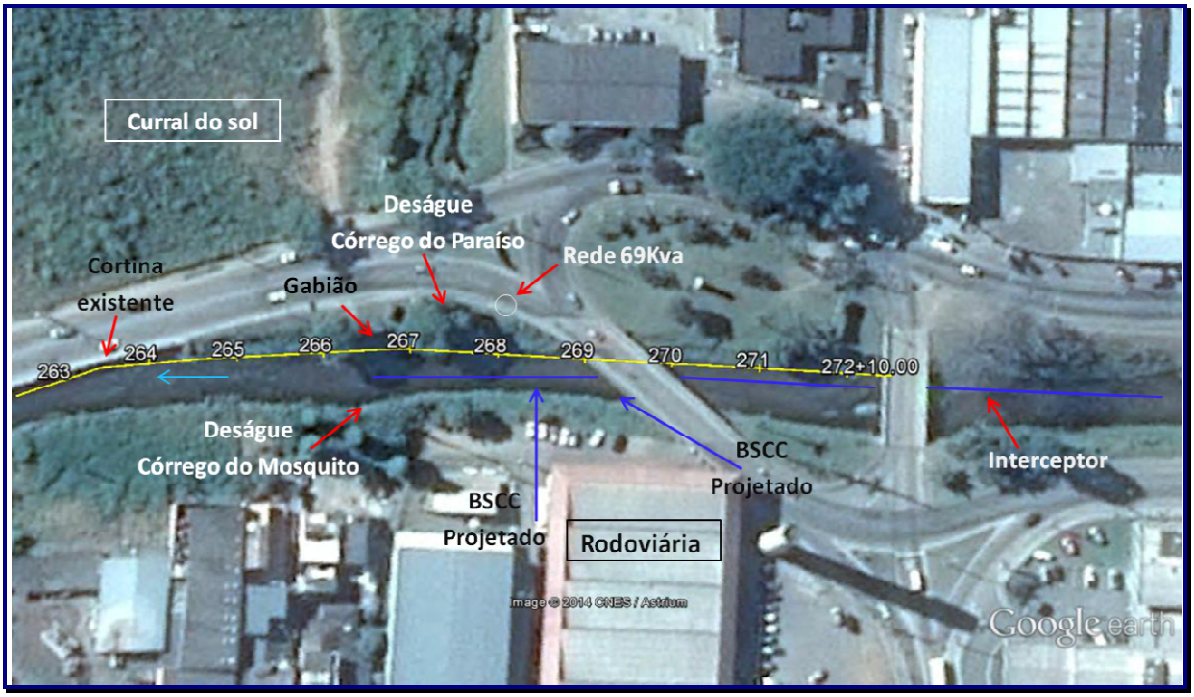



**FIGURA 5-9:** INTERFERÊNCIAS NO RIO BENGALAS (TRECHO E263 – E272)

O desenvolvimento do projeto exigiu da Ecologus a realização de estudos alternativos para viabilizar a implantação da forma mais ágil e menos impactante. Estes estudos buscaram manter o mesmo número de desapropriações previstas no Projeto Básico e o menor volume de movimento de terra encontrado.

A seguir um resumo das características geométricas adotados para o trecho.

**QUADRO 5-1:** CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

| TRECHO | SEÇÃO | BASE (M) | ALTURA MÉDIA (M) | DECLIVIDADE (M/M) |
|---|---|---|---|---|
| E99 a E102 | Retangular | Var. | 5,5 | 0,0008 |
| E102 a E155 | Retangular | 23,00 | 5,5 | 0,0008 |
| E155 a E158 | Retangular | Var. | 5,5 | 0,0008 |
| E158 a E260 | Retangular | 20,00 | 5,5 | 0,0008 |
| E260 a E266 | Retangular | 20,00 | 5,5 | 0,0121 |
| E266 a E272 | Trapezoidal | Var. | Var. | 0,0121 |

O detalhamento do projeto estrutural está apresentado no **R05 – Relatório dos Estudos Geotécnicos e Projeto Executivo de Proteção e Contenção das Margens.**

# 6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi elaborado com base no levantamento topográfico e nos Estudos Hidráulicos. O levantamento topográfico que serviu de base para a elaboração do projeto é de fevereiro de 2013.

As seções de terraplenagem são apresentadas de 20 em 20 metros (estacas inteiras), exceto no trecho onde é feita a transição, devido ao nível de detalhamento, as seções são apresentadas de 5 em 5 metros. As seções de terraplenagem estão apresentadas no **Anexo 2** deste Relatório.

## 6.1. CÁLCULO DAS ÁREAS

As áreas de corte e aterro são obtidas por seção através do software AutoCAD. A área de corte/ aterro equivale à escavação/ aterro, necessária para atingir a seção hidráulica de projeto.

A escavação necessária para implantação da cortina atirantada é apresentada no projeto geotécnico.

## 6.2. CÁLCULO DOS VOLUMES

A metodologia utilizada para o cálculo dos volumes de corte e aterro foi utilizar a média das áreas de seções consecutivas multiplicada pela distância entre as seções, que na maioria dos casos são 20,00 m.

Estes volumes são apresentados em forma de planilha elaborada no programa Excel, foi obtido através do emprego da seguinte fórmula:

$V = (Sn + Sn+1)/2 \times D$

Onde:
V= volume em m³
Sn = área da seção na posição n (corte ou aterro)
Sn+1 = área da seção na posição n+1 (corte ou aterro)
D = distância entre as seções consecutivas

As escavações foram consideradas da seguinte forma:

- escavações a céu aberto são aquelas que ocorrem acima da linha horizontal, imaginaria, posicionada 1,0 m acima do ponto mais baixo da calha;
- escavações submersas são aquelas que ocorrem abaixo de uma linha horizontal, imaginaria, posicionada 1,0 m acima do ponto mais baixo da calha (na figura abaixo é a linha azul);

Para facilitar o entendimento, segue o desenho da seção tipo

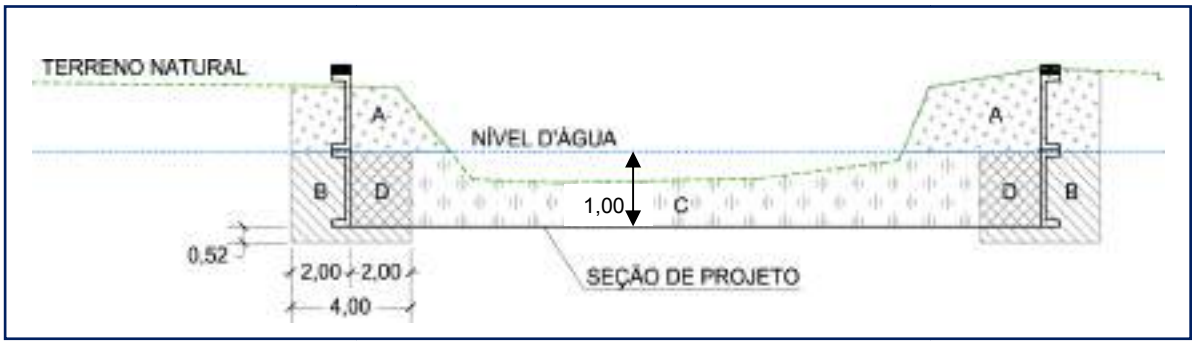



**FIGURA 6-1:** SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

Onde:

- A = área constituída 100% de escavação a céu aberto e se destina aos serviços de escavações para limpeza da margem, cravação de perfil e lançamento de placa;
- B = área constituída de 100% de escavação submersa, confinada entre escoramento, inclusive a área abaixo da cota de fundo do projeto do canal que se destina ao reforço de fundo para as placas pré-moldadas. Destina-se ao lançamento de placas;
- C = área constituída de 100% de escavação submersa, confinada entre os escoramentos internos. Destina-se a conformação de final de calha;
- D = área constituída de 100% de escavação submersa, confinada entre o escoramento interno e a placa pré-moldada já lançada. Destina-se a conformação final da calha;

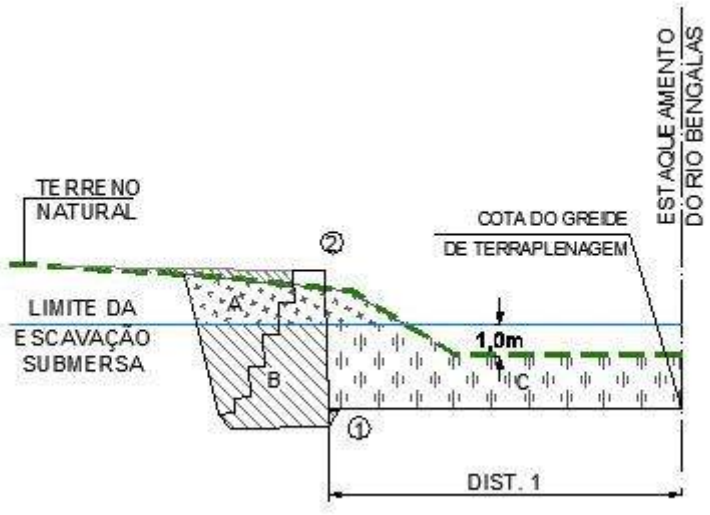
A sequência de execução acontece da seguinte forma:

1. Primeiro ocorre a escavação de “A”;
2. Depois a escavação de “B”;
3. E, em seguida de “C” e “D” concomitantemente.

Comparando-se os volumes de escavações entre o Projeto Básico e o Projeto Executivo temos:

| | Projeto Básico | Projeto Executivo |
|---|---|---|
| **Volume de escavação (m³)** | 306.058 | 300.820 |

No caso de escavações para execução de gabião caixa, considera-se as mesmas premissas para a execução da cortina atirantada, exceto as áreas confinadas entre os escoramentos internos, portanto apenas as áreas A,B e C, são consideradas no calculo do volume de terra. A figura xx mostra a seção tipo de terraplenagem para a execução do gabião caixa.



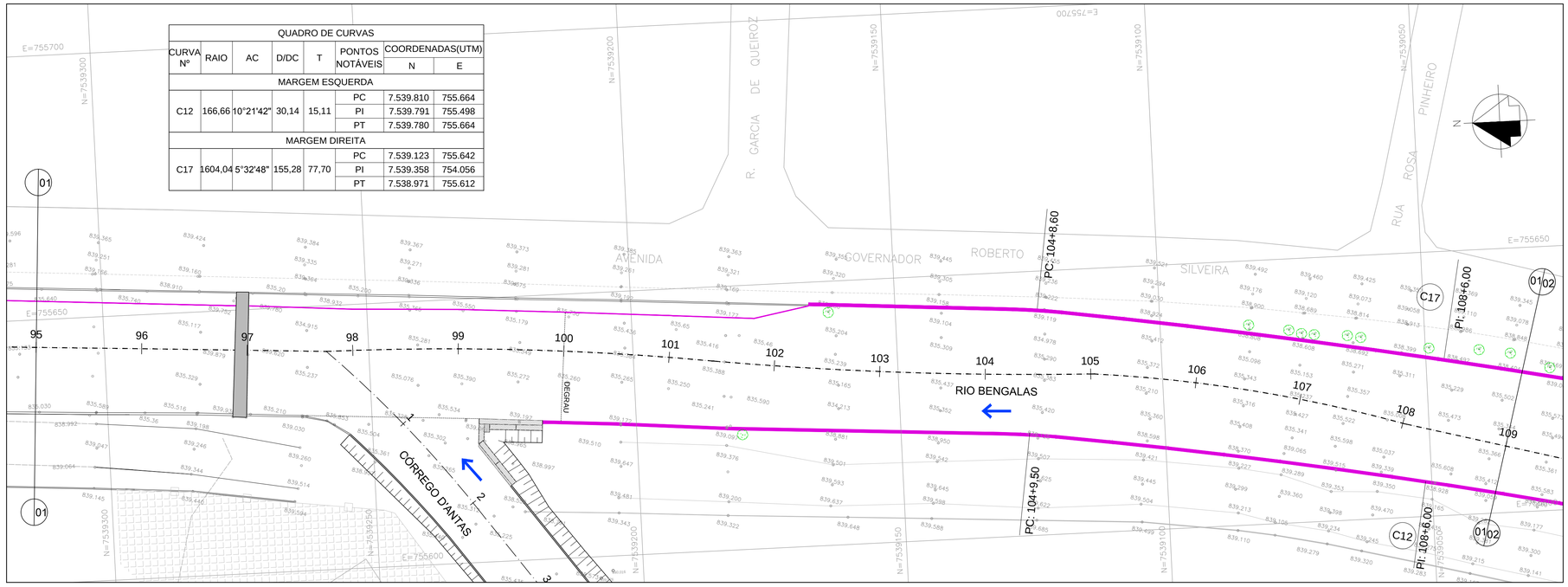

A planilha de quantitativo dos volumes e as seções de terraplenagem são apresentadas no **Anexo 2**.

# ANEXOS

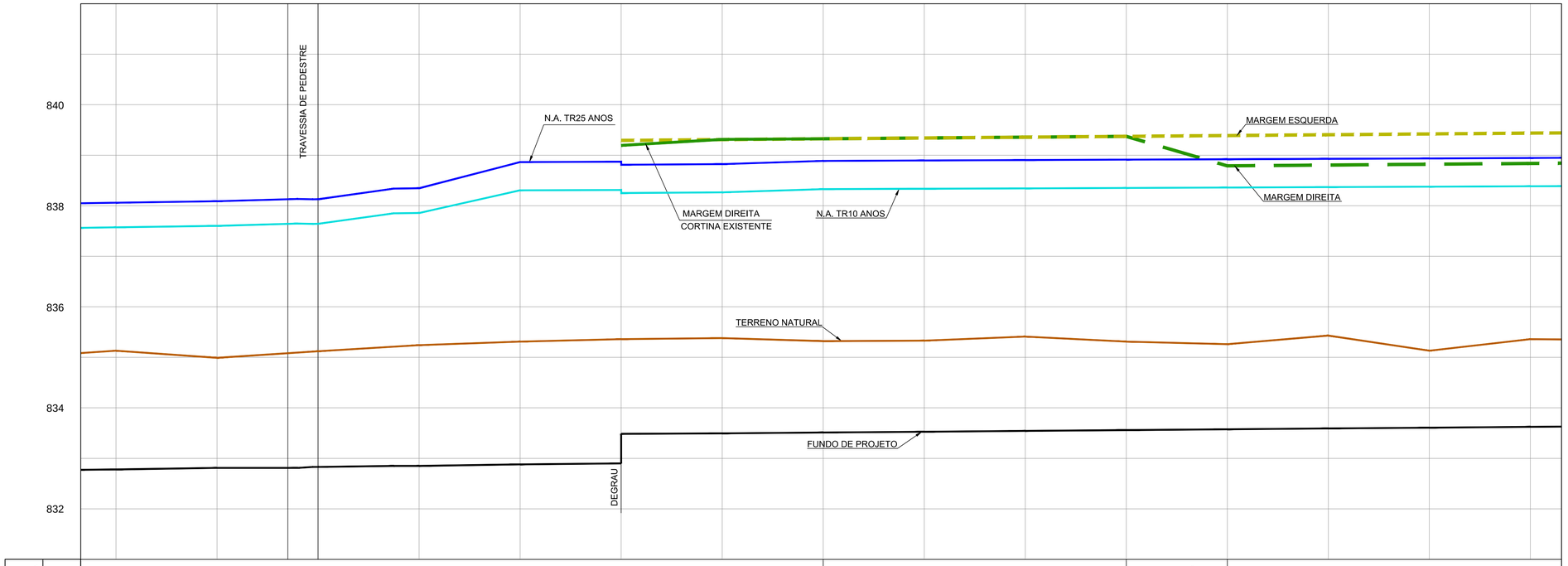
# ANEXO 1

# PROJETO GEOMÉTRICO

| QUADRO DE CURVAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CURVA Nº | RAIO | AC | D/DC | T | PONTOS NOTÁVEIS | COORDENADAS(UTM) N | COORDENADAS(UTM) E |
| MARGEM ESQUERDA | | | | | | | |
| C12 | 166,66 | 10°21'42" | 30,14 | 15,11 | PC | 7.539.810 | 755.664 |
| | | | | | PI | 7.539.791 | 755.498 |
| | | | | | PT | 7.539.780 | 755.664 |
| MARGEM DIREITA | | | | | | | |
| C17 | 1604,04 | 5°32'48" | 155,28 | 77,70 | PC | 7.539.123 | 755.642 |
| | | | | | PI | 7.539.358 | 754.056 |
| | | | | | PT | 7.538.971 | 755.612 |



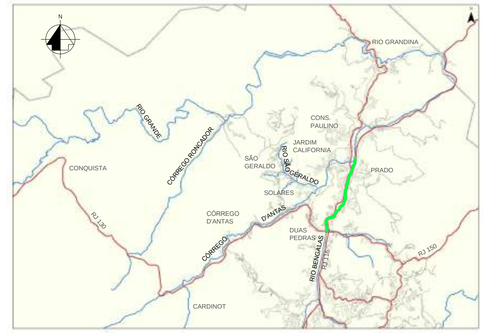

PLANTA
ESC - 1:500




| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA DA CORTINA | MD | | | | | | | | | | | 5,80 m | | | | TRANSIÇÃO | | 5,20 m | | | | | | |
| | ME | | | | | | | | | | | 5,80 m | | | | | | | | | | | | |
| COTA DE FUNDO | TERRENO | | 832,78 | | 832,81 | | 832,83 | | 832,85 | | 835,31 | 832,88 | 835,36 | 832,90 | 835,38 | 833,50 | 835,32 | 833,51 | 835,33 | 833,53 | 835,41 | 833,54 | 835,31 | 833,56 | 835,26 | 833,58 | 835,43 | 833,59 | 835,13 | 833,61 | 835,36 | 833,62 |
| | PROJETO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACAS | | 95 | | 96 | | 97 | 97+15,00 | 98 | | 99 | | 100 | | 101 | | 102 | | 103 | | 104 | | 105 | | 106 | | 107 | | 108 | | 109 | |
| SEÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VAZÃO DECLIVIDADE | | TR10 ANOS 400,00 m³/s 0,0012 m/m | | | TR25 ANOS 474,00 m³/s 0,0012 m/m | | | TR10 ANOS 400,00 m³/s 0,0012 m/m | | | TR25 ANOS 474,00 m³/s 0,0012 m/m | | | | | | | TR10 ANOS 288,00 m³/s 0,0008 m/m | | | TR25 ANOS 341,00 m³/s 0,0008 m/m | | | | | | | | | |

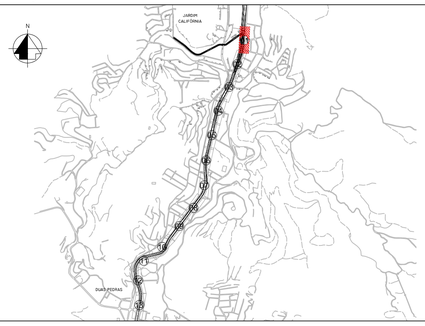
PERFIL LONGITUDINAL
ESC - H=1:500 - V=1:50

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO




RIO BENGALAS

## ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS




## LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CALHA DO RIO BENGALAS
- C1 NÚMERO DA CURVA
- TRAVESSIA VIÁRIA
- TRAVESSIA DE PEDESTRE
- EDIFICAÇÕES
- GABIÃO CAIXA
- N.A. TR10 ANOS
- N.A. TR25 ANOS
- FUNDO NATURAL
- FUNDO DO CANAL PROJETADO
- TOPO DA CORTINA (MARGEM DIREITA)
- TOPO DA CORTINA (MARGEM ESQUERDA)
- TOPO DA CORTINA EXISTENTE (MD)

## NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - PARA DETALHES DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS VER DESENHOS: DRM-BH00-FBE-0-ECO-G-037_042-DE - PROJETO PARA PROTEÇÃO PROVISÓRIA DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES.
3 - É NECESSÁRIO QUE O PROJETO VIÁRIO DA FUTURA AVENIDA BRASIL, EM ELABORAÇÃO PELA PMNF, SEJA ADEQUADO À DRENAGEM PREVISTA E AO PROJETO DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS.
4 - PARA PROJETO ESTRUTURAL, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-E-001_050 / 053_055 / 091-092-DE.
5 - PARA PROJETO GEOTÉCNICO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-037_044-DE.
6 - PARA PROJETO DE URBANIZAÇÃO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-A-001_007-DE.

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-B-001_003-DE - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS.

| Emissão | Tipo | Data | Revisado por | Resp. Técnico | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|
| R3 | A | 30/09/14 | | | Revisão geral |
| R2 | A | 01/08/13 | | | Revisão das cotas do fundo de projeto e inclusão da drenagem existente |
| R1 | A | 03/07/13 | | | Revisão das cotas do N.A. |
| inicial | A | 27/05/13 | | | 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

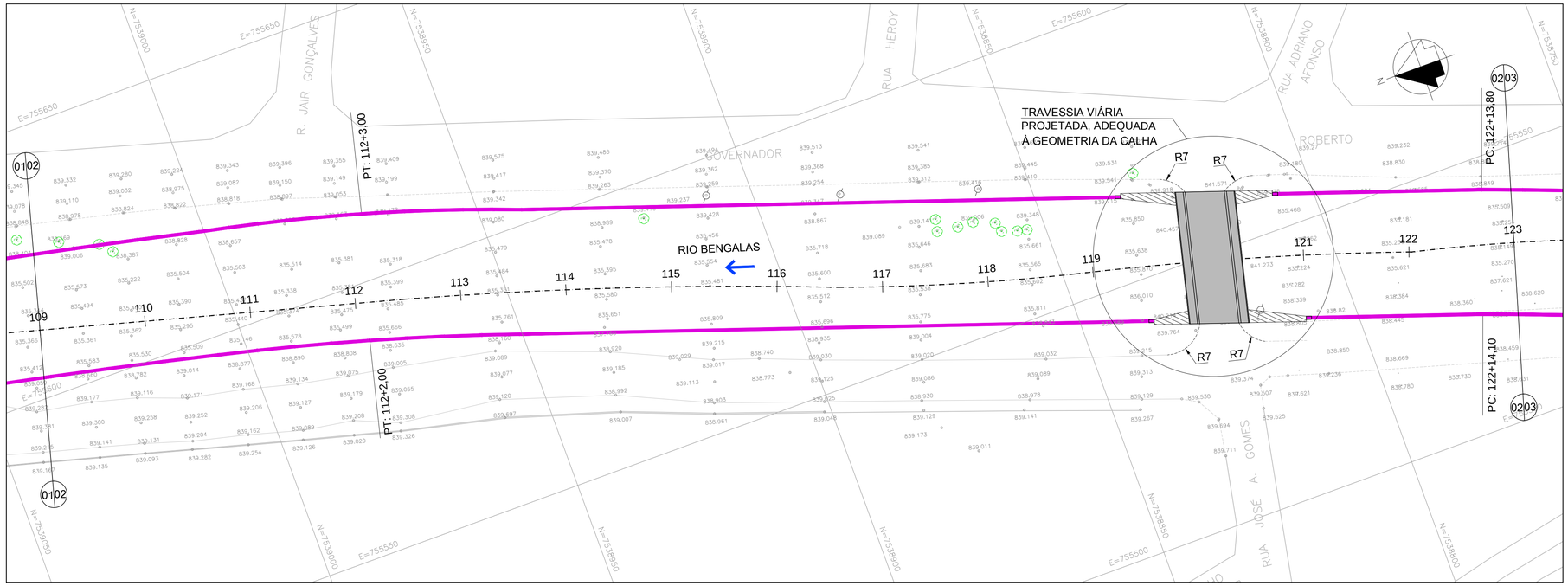
APROVAÇÃO DO INEA

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

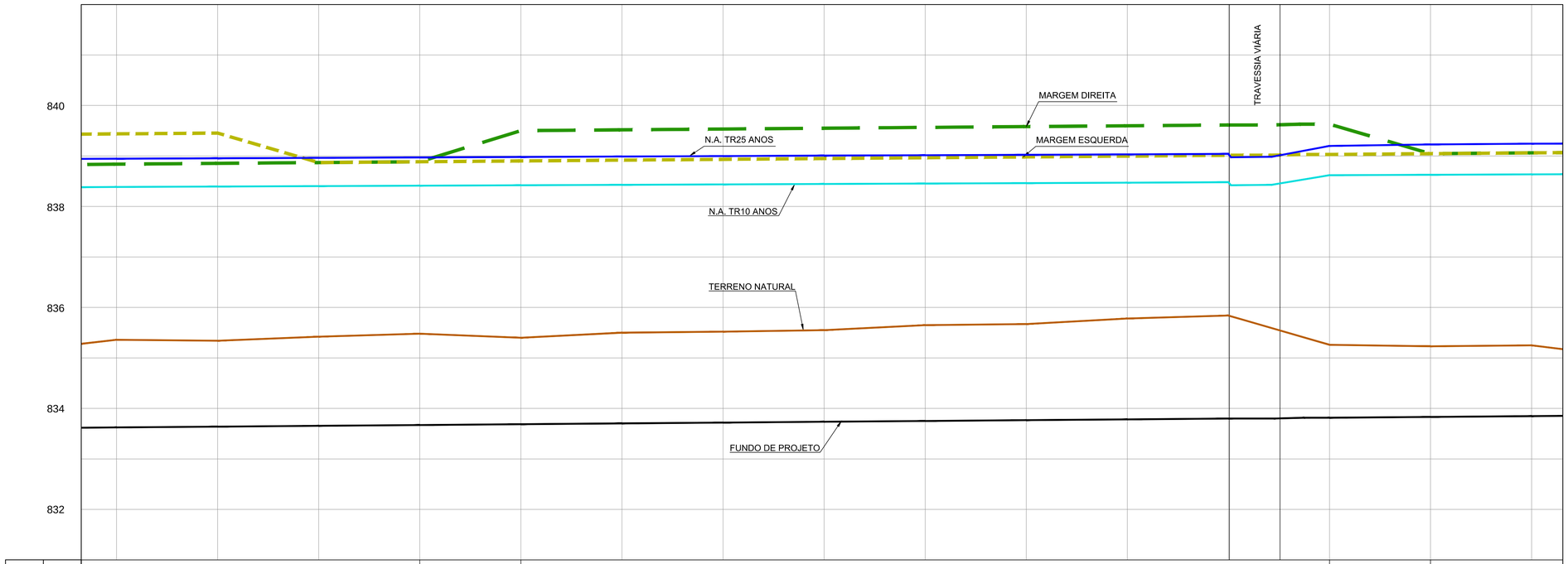
Ecologus Engenharia Consultiva

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projeto: PROJETO GEOMÉTRICO RIO BENGALAS PLANTA E PERFIL - E99 A E109 | | | |
| Responsável pelo projeto: VICTOR CAMPOS DO REGO | CREA: 1996121459 | Visto | |
| Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001-DE | | Data: 27/05/2013 | Prancha: 01/13 |
| Número do Projeto: INE06-RB-PG-PE-DE-001-R3 | | Escala: INDICADA | |

DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001_013-DE



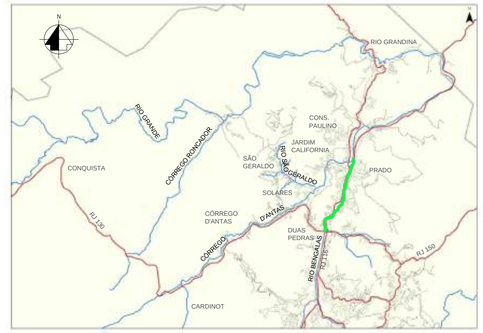

PLANTA
ESC - 1:500




| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA DA CORTINA | MD | 5,20 m | | | | | | TRANSIÇÃO | | | | 5,80 m | | | | | | | | | | | 5,20 m | |
| | ME | 5,80 m | | | | TRANSIÇÃO | | | | 5,20 m | | | | | | | | | | | | | | |
| COTA DE FUNDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TERRENO | | 835,36 | | 835,34 | | 835,42 | | 835,48 | | 835,40 | | 835,50 | | 835,52 | | 835,55 | | 835,65 | | 835,67 | | 835,78 | | 835,84 | | 835,26 | | 835,23 | | 835,25 | |
| PROJETO | | 833,62 | | 833,64 | | 833,66 | | 833,67 | | 833,69 | | 833,70 | | 833,72 | | 833,74 | | 833,75 | | 833,77 | | 833,78 | | 833,80 | | 833,81 | | 833,83 | | 833,85 | |
| ESTACAS | | 109 | | 110 | | 111 | | 112 | | 113 | | 114 | | 115 | | 116 | | 117 | | 118 | | 119 | | 120 | | 121 | | 122 | | 123 | |
| SEÇÃO | | | | | | | | | | | | | | 23,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VAZÃO DECLIVIDADE | | | | | | | | | | | | | | TR10 ANOS<br>288,00 m³/s<br>0,0008 m/m | | TR25 ANOS<br>341,00 m³/s<br>0,0008 m/m | | | | | | | | | | | | | | | |

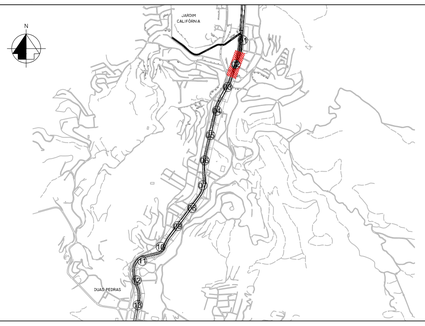
PERFIL LONGITUDINAL
ESC - H=1:500 - V=1:50

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO




RIO BENGALAS

## ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS




## LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CALHA DO RIO BENGALAS
- NÚMERO DA CURVA
- TRAVESSIA VIÁRIA
- TRAVESSIA DE PEDESTRE
- EDIFICAÇÕES
- N.A. TR10 ANOS
- N.A. TR25 ANOS
- FUNDO NATURAL
- FUNDO DO CANAL PROJETADO
- TOPO DA CORTINA (MARGEM DIREITA)
- TOPO DA CORTINA (MARGEM ESQUERDA)
- POSTE
- REDE 69KVA

## NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - PARA DETALHES DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS VER DESENHOS: DRM-BH00-FBE-0-ECO-G-037_042-DE - PROJETO PARA PROTEÇÃO PROVISÓRIA DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES.
3 - É NECESSÁRIO QUE O PROJETO VIÁRIO DA FUTURA AVENIDA BRASIL, EM ELABORAÇÃO PELA PMNF, SEJA ADEQUADO À DRENAGEM PREVISTA E AO PROJETO DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS.
4 - PARA PROJETO ESTRUTURAL, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-E-001_050 / 053_055 / 091-092-DE.
5 - PARA PROJETO GEOTÉCNICO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-037_044-DE.
6 - PARA PROJETO DE URBANIZAÇÃO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-A-001_007-DE.

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-B-001_003-DE - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS.

| Emissão | Tipo | Data | Revisado por | Resp. Técnico | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|
| R3 | A | 30/09/14 | | | Revisão geral |
| R2 | A | 01/08/13 | | | Revisão das cotas do fundo de projeto e inclusão da drenagem existente |
| R1 | A | 03/07/13 | | | Revisão das cotas do N.A. |
| inicial | A | 27/05/13 | | | 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: PROJETO GEOMÉTRICO
RIO BENGALAS
PLANTA E PERFIL - E109 A E123

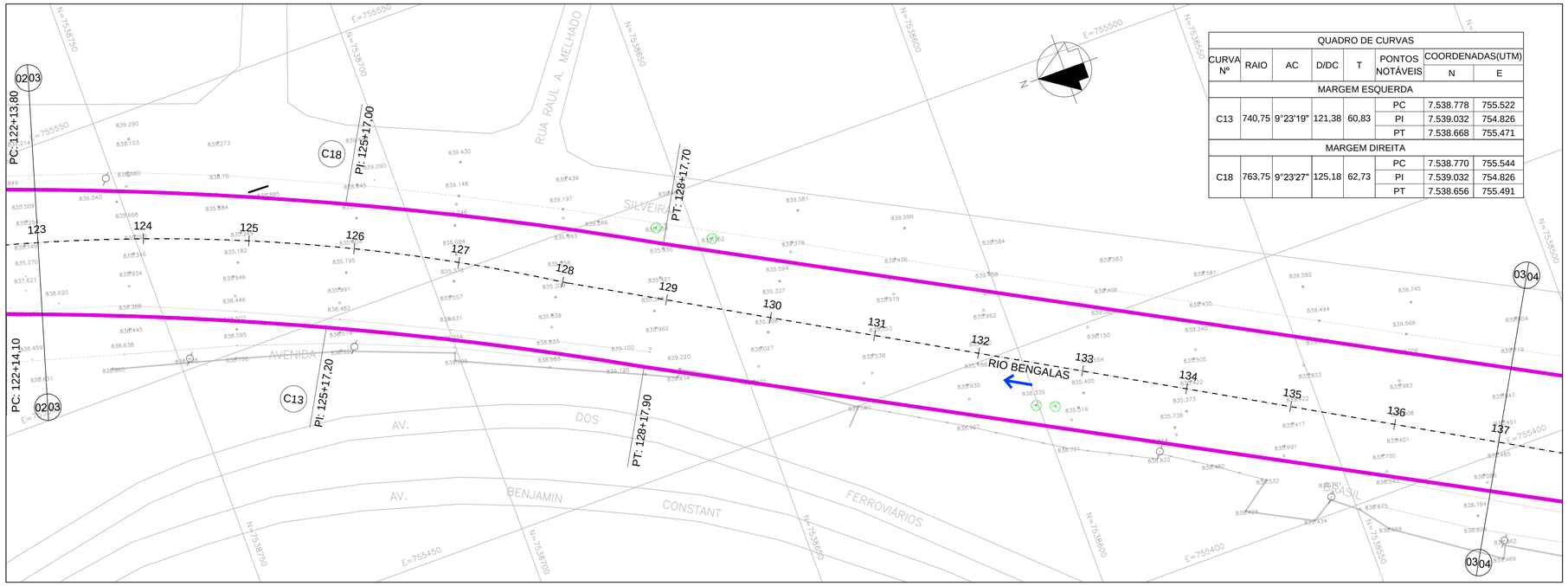
Responsável pelo projeto: VICTOR CAMPOS DO REGO
CREA: 1996121459
Visto:

Número do INEA: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-002-DE
Data: 27/05/2013

Número do Projeto: INE06-RB-PG-PE-DE-002-R3
Escala: INDICADA

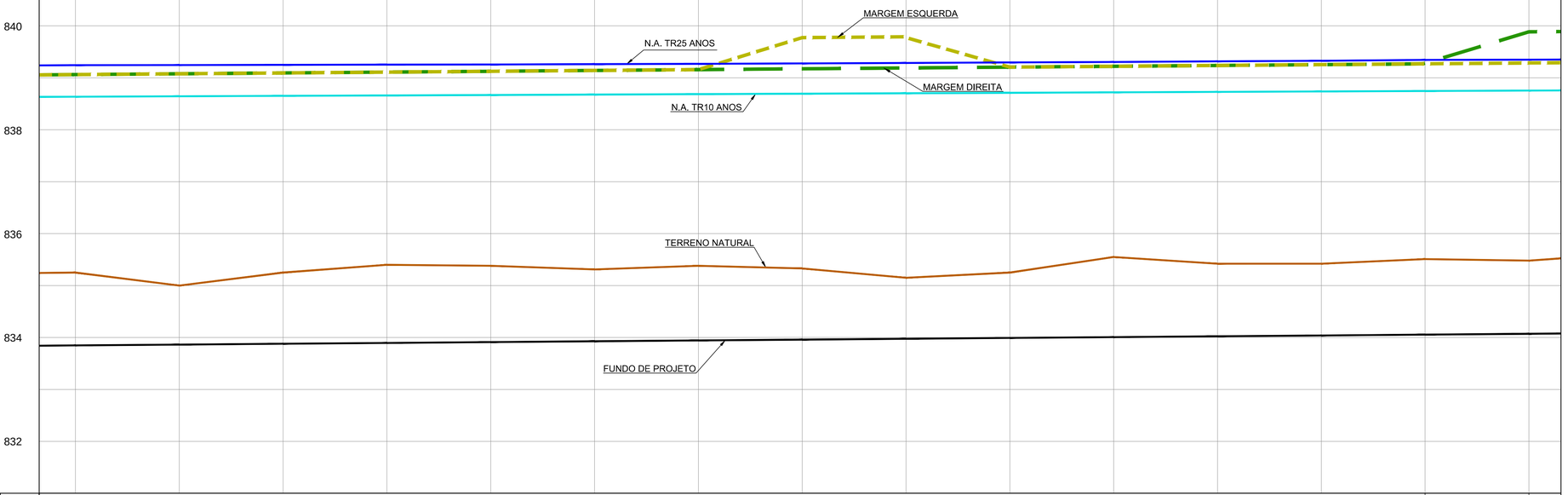
Prancha: 02/13

DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001_013-DE




PLANTA
ESC - 1:500

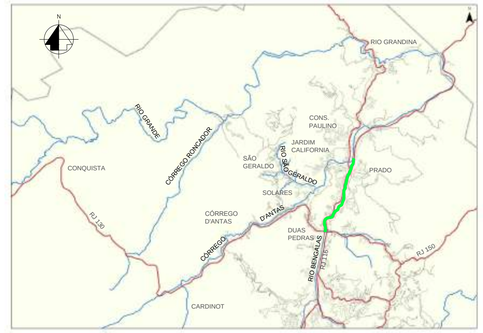
| QUADRO DE CURVAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CURVA Nº | RAIO | AC | D/DC | T | PONTOS NOTÁVEIS | COORDENADAS(UTM) N | COORDENADAS(UTM) E |
| MARGEM ESQUERDA | | | | | | | |
| C13 | 740,75 | 9°23'19" | 121,38 | 60,83 | PC | 7.538.778 | 755.522 |
| | | | | | PI | 7.539.032 | 754.826 |
| | | | | | PT | 7.538.668 | 755.471 |
| MARGEM DIREITA | | | | | | | |
| C18 | 763,75 | 9°23'27" | 125,18 | 62,73 | PC | 7.538.770 | 755.544 |
| | | | | | PI | 7.539.032 | 754.826 |
| | | | | | PT | 7.538.656 | 755.491 |




| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA DA CORTINA | MD | 5,20 m | | | | | | | | | | | | | | TRANSIÇÃO | |
| | ME | 5,20 m | | | | | | TRANSIÇÃO | 5,80 m | TRANSIÇÃO | 5,20 m | | | | | | |
| COTA DE FUNDO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TERRENO / PROJETO | | 835,25 / 833,85 | 835,00 / 833,86 | 835,25 / 833,88 | 835,40 / 833,90 | 835,38 / 833,91 | 835,31 / 833,93 | 835,38 / 833,94 | 835,33 / 833,96 | 835,15 / 833,98 | 835,25 / 833,99 | 835,55 / 834,01 | 835,42 / 834,02 | 835,42 / 834,04 | 835,51 / 834,05 | 835,48 / 834,07 | |
| ESTACAS | | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | |
| SEÇÃO | | | | | | | | | 23,00 | | | | | | | | |
| VAZÃO DECLIVIDADE | | | | | | | | | TR10 ANOS 288,00 m³/s 0,0008 m/m | | TR25 ANOS 341,00 m³/s 0,0008 m/m | | | | | | |

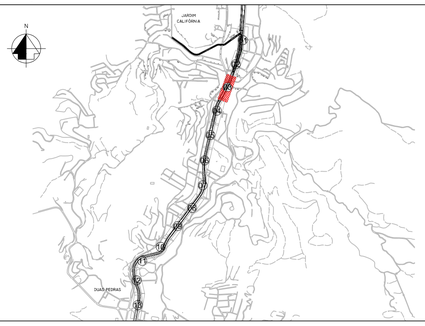
PERFIL LONGITUDINAL
ESC - H=1:500 - V=1:50

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO




RIO BENGALAS

## ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



## LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CALHA DO RIO BENGALAS
- NÚMERO DA CURVA
- TRAVESSIA VIÁRIA
- TRAVESSIA DE PEDESTRE
- EDIFICAÇÕES
- N.A. TR10 ANOS
- N.A. TR25 ANOS
- FUNDO NATURAL
- FUNDO DO CANAL PROJETADO
- TOPO DA CORTINA (MARGEM DIREITA)
- TOPO DA CORTINA (MARGEM ESQUERDA)
- POSTE
- REDE 69KVA

## NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - PARA DETALHES DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS VER DESENHOS: DRM-BH00-FBE-0-ECO-G-037_042-DE - PROJETO PARA PROTEÇÃO PROVISÓRIA DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES.
3 - É NECESSÁRIO QUE O PROJETO VIÁRIO DA FUTURA AVENIDA BRASIL, EM ELABORAÇÃO PELA PMNF, SEJA ADEQUADO À DRENAGEM PREVISTA E AO PROJETO DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS.
4 - PARA PROJETO ESTRUTURAL, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-E-001_050 / 053_055 / 091-092-DE.
5 - PARA PROJETO GEOTÉCNICO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-037_044-DE.
6 - PARA PROJETO DE URBANIZAÇÃO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-A-001_007-DE.

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-B-001_003-DE - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS.

| Emissão | Tipo | Data | Revisado por | Resp. Técnico | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|
| R4 | A | 30/09/14 | | | Revisão geral |
| R3 | A | 01/08/13 | | | Revisão das cotas do fundo de projeto e inclusão da drenagem existente |
| R2 | A | 03/07/13 | | | Revisão das cotas do N.A. |
| inicial | A | 31/05/13 | | | 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

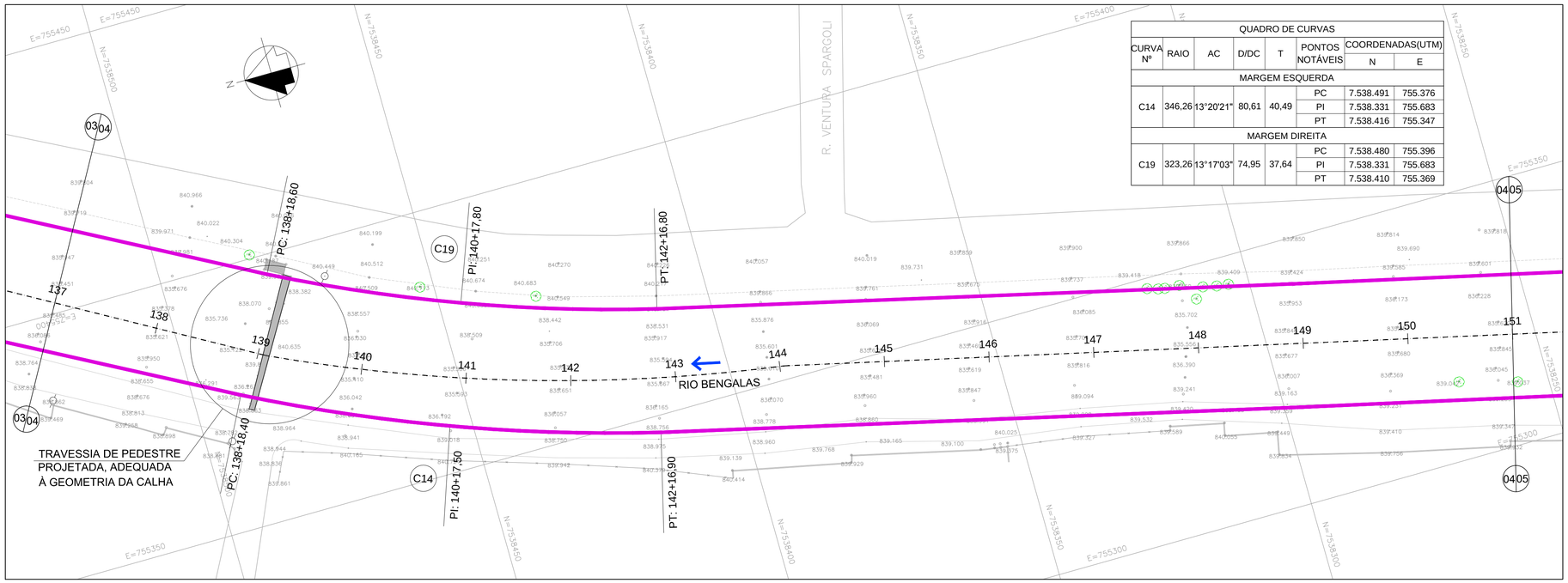
Projeto: PROJETO GEOMÉTRICO
RIO BENGALAS
PLANTA E PERFIL - E123 A E137

Responsável pelo projeto: VICTOR CAMPOS DO REGO
CREA: 1996121459
Visto:

Número do RIEA: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-003-DE
Data: 31/05/2013
Prancha: 03/13

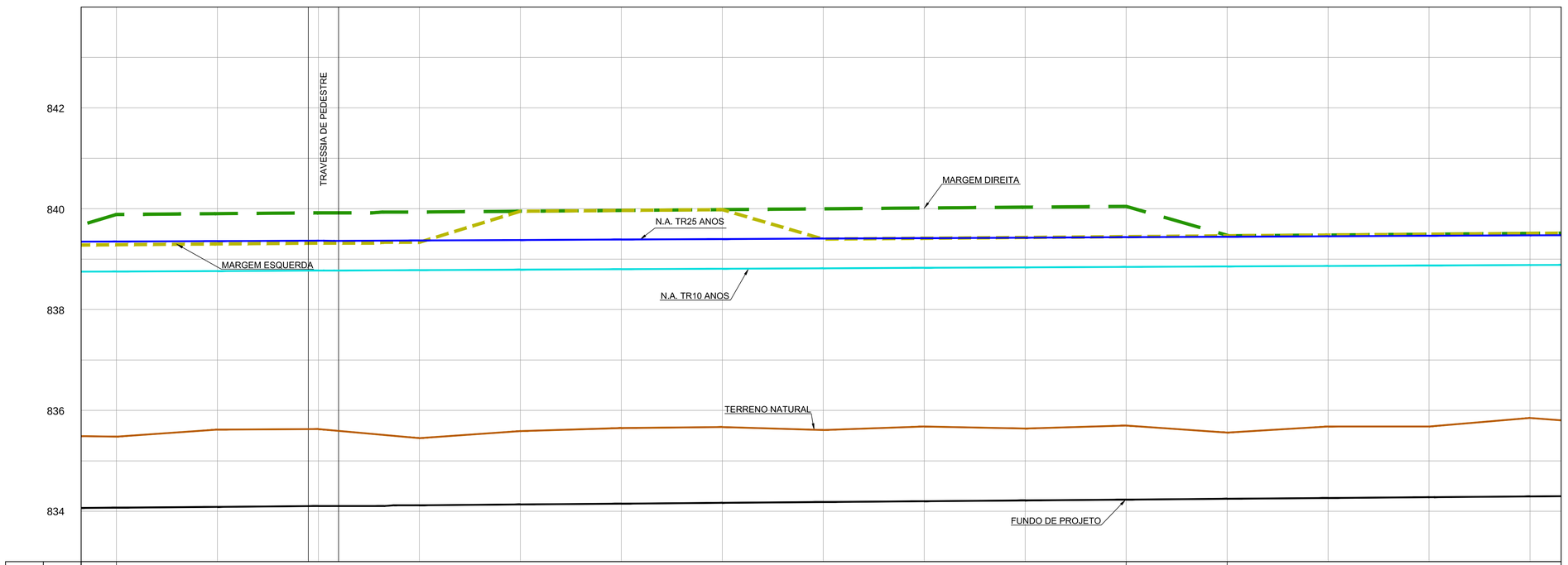
Número do Projeto: INE06-RB-PG-PE-DE-003-R4
Escala: INDICADA

DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001_013-DE




| QUADRO DE CURVAS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CURVA Nº | RAIO | AC | D/DC | T | PONTOS NOTÁVEIS | COORDENADAS(UTM) N | COORDENADAS(UTM) E |
| MARGEM ESQUERDA | | | | | | | |
| C14 | 346,26 | 13°20'21" | 80,61 | 40,49 | PC | 7.538.491 | 755.376 |
| | | | | | PI | 7.538.331 | 755.683 |
| | | | | | PT | 7.538.416 | 755.347 |
| MARGEM DIREITA | | | | | | | |
| C19 | 323,26 | 13°17'03" | 74,95 | 37,64 | PC | 7.538.480 | 755.396 |
| | | | | | PI | 7.538.331 | 755.683 |
| | | | | | PT | 7.538.410 | 755.369 |

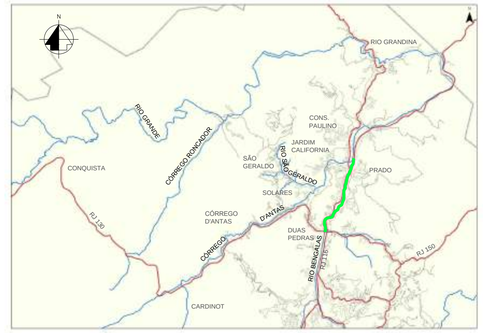
PLANTA
ESC - 1:500




| | | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA DA CORTINA | MD | | 5,80 m | | | | | | | | | TRANSIÇÃO | 5,20 m | | | |
| | ME | 5,20 m | | | TRANSIÇÃO | 5,80 m | | TRANSIÇÃO | 5,20 m | | | | | | | |
| COTA DE FUNDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TERRENO | | 835,48 | 835,62 | 835,63 | 835,45 | 835,59 | 835,65 | 835,67 | 835,61 | 835,68 | 835,64 | 835,70 | 835,56 | 835,68 | 835,68 | 835,85 |
| PROJETO | | 834,07 | 834,09 | 834,10 | 834,12 | 834,14 | 834,15 | 834,17 | 834,18 | 834,20 | 834,21 | 834,23 | 834,25 | 834,26 | 834,28 | 834,29 |
| SEÇÃO | | | | | | | | 23,00 | | | | | | | | |
| VAZÃO DECLIVIDADE | | | | | | | | TR10 ANOS 288,00 m³/s 0,0008 m/m | | TR25 ANOS 341,00 m³/s 0,0008 m/m | | | | | | |

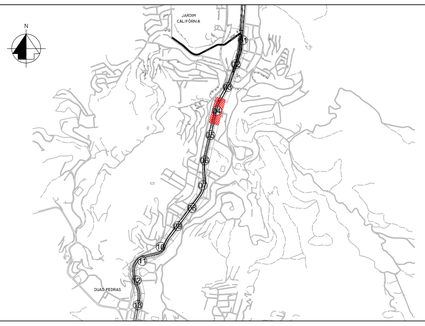
PERFIL LONGITUDINAL
ESC - H=1:500 - V=1:50

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO




RIO BENGALAS

## ARTICULAÇÃO DAS PRANCHAS



## LEGENDA

- ESTAQUEAMENTO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CALHA DO RIO BENGALAS
- NÚMERO DA CURVA
- TRAVESSIA VIÁRIA
- TRAVESSIA DE PEDESTRE
- EDIFICAÇÕES
- N.A. TR10 ANOS
- N.A. TR25 ANOS
- FUNDO NATURAL
- FUNDO DO CANAL PROJETADO
- TOPO DA CORTINA (MARGEM DIREITA)
- TOPO DA CORTINA (MARGEM ESQUERDA)
- POSTE
- REDE 69KVA

## NOTAS

1 - MEDIDAS E COTAS EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - PARA DETALHES DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS VER DESENHOS: DRM-BH00-FBE-0-ECO-G-037_042-DE - PROJETO PARA PROTEÇÃO PROVISÓRIA DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES.
3 - É NECESSÁRIO QUE O PROJETO VIÁRIO DA FUTURA AVENIDA BRASIL, EM ELABORAÇÃO PELA PMNF, SEJA ADEQUADO À DRENAGEM PREVISTA E AO PROJETO DAS TRAVESSIAS VIÁRIAS.
4 - PARA PROJETO ESTRUTURAL, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-E-001_050 / 053_055 / 091-092-DE.
5 - PARA PROJETO GEOTÉCNICO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-037_044-DE.
6 - PARA PROJETO DE URBANIZAÇÃO, VER DESENHOS: DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-A-001_007-DE.

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-B-001_003-DE - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RIO BENGALAS.

| Emissão | Tipo | Data | Revisado por | Resp. Técnico | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|
| R2 | A | 30/09/14 | | | Revisão geral |
| R1 | A | 01/08/13 | | | Revisão das cotas do fundo de projeto e inclusão da drenagem existente |
| inicial | A | 01/07/13 | | | 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: PROJETO GEOMÉTRICO RIO BENGALAS PLANTA E PERFIL - E137 A E151

| Responsável pelo projeto | CREA | Visto |
|---|---|---|
| VICTOR CAMPOS DO REGO | 1996121459 | |

| Número do INEA | Data | Prancha |
|---|---|---|
| DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-004-DE | 01/07/2013 | 04/13 |

| Número do Projeto | Escala |
|---|---|
| INE06-RB-PG-PE-DE-004-R2 | INDICADA |

DRM-BH00-PNF-FBE-0-ECO-G-001_013-DE