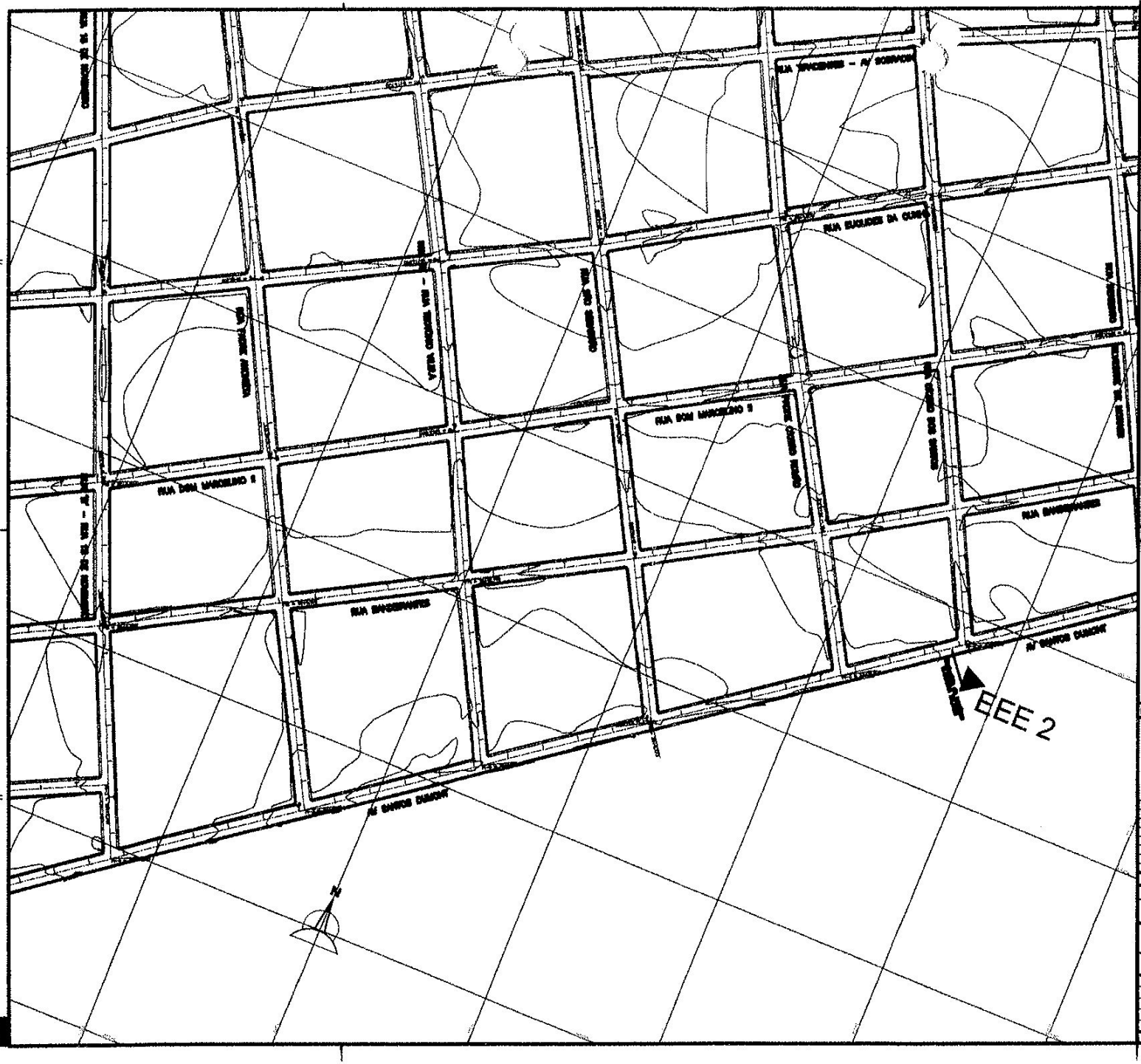
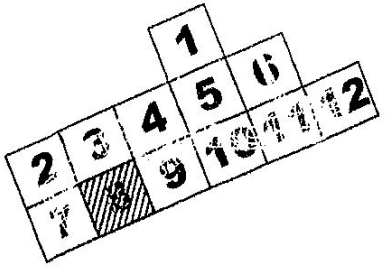


LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Nº 2280 CPL

NOTAS

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110647808
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

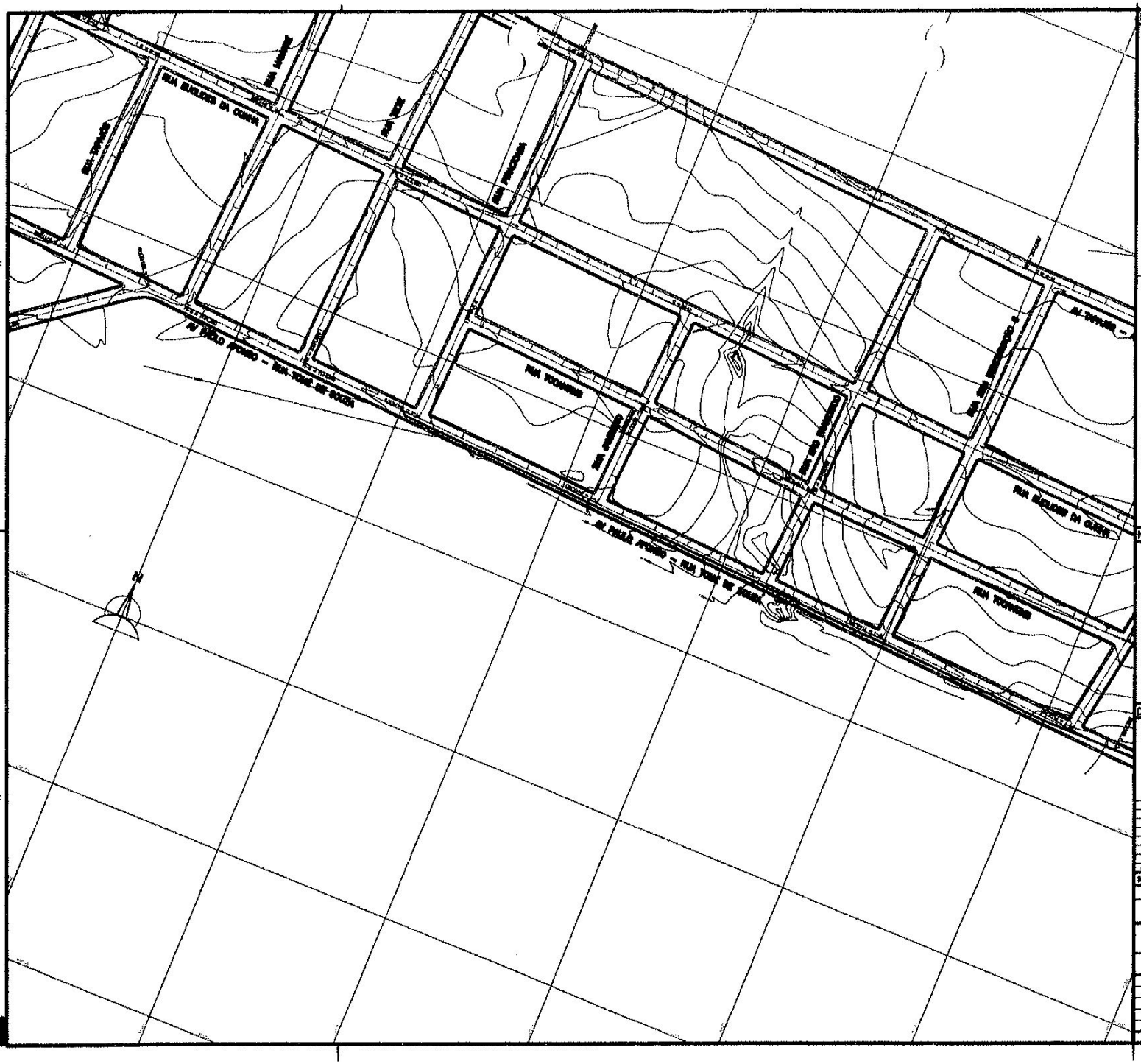
PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC

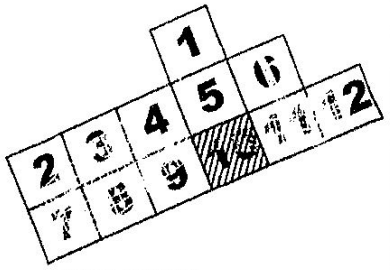
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Desenho	05/02/12
Desenho	05/02/12
	05/02/12

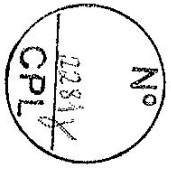
SINFRA



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DE PLANTAS



NOTAS

Pedro Henrique F. de Oliveira
Engenheiro Civil
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
C	08/02/12	A	SINFRA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) PARA CONSTRUÇÃO
(B) PARA APROVAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO	(F) CONFORME CONSTRUÍDO	(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

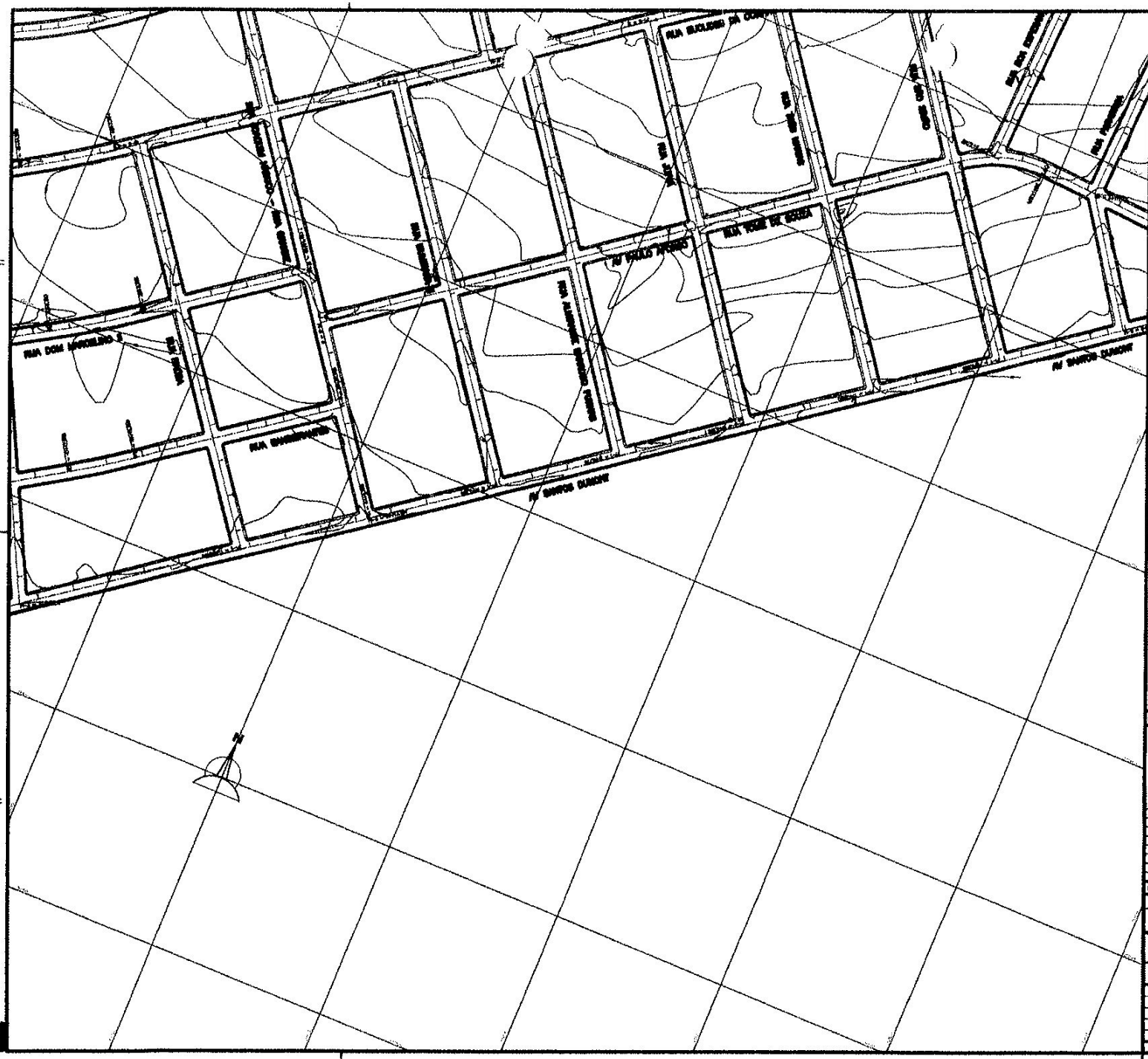
PAC

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

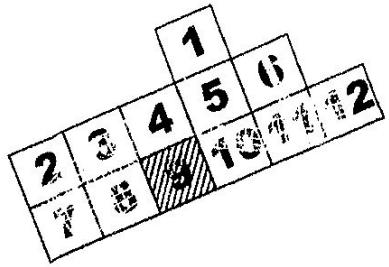
RESPONSÁVEL	DATA
	08/02/12
Revisou	08/02/12
Revisou	08/02/12
	08/02/12

[illegible]

1/[illegible]



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Nº 2282 CPL

NOTAS

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110847[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTINHA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

IMPERATRIZ

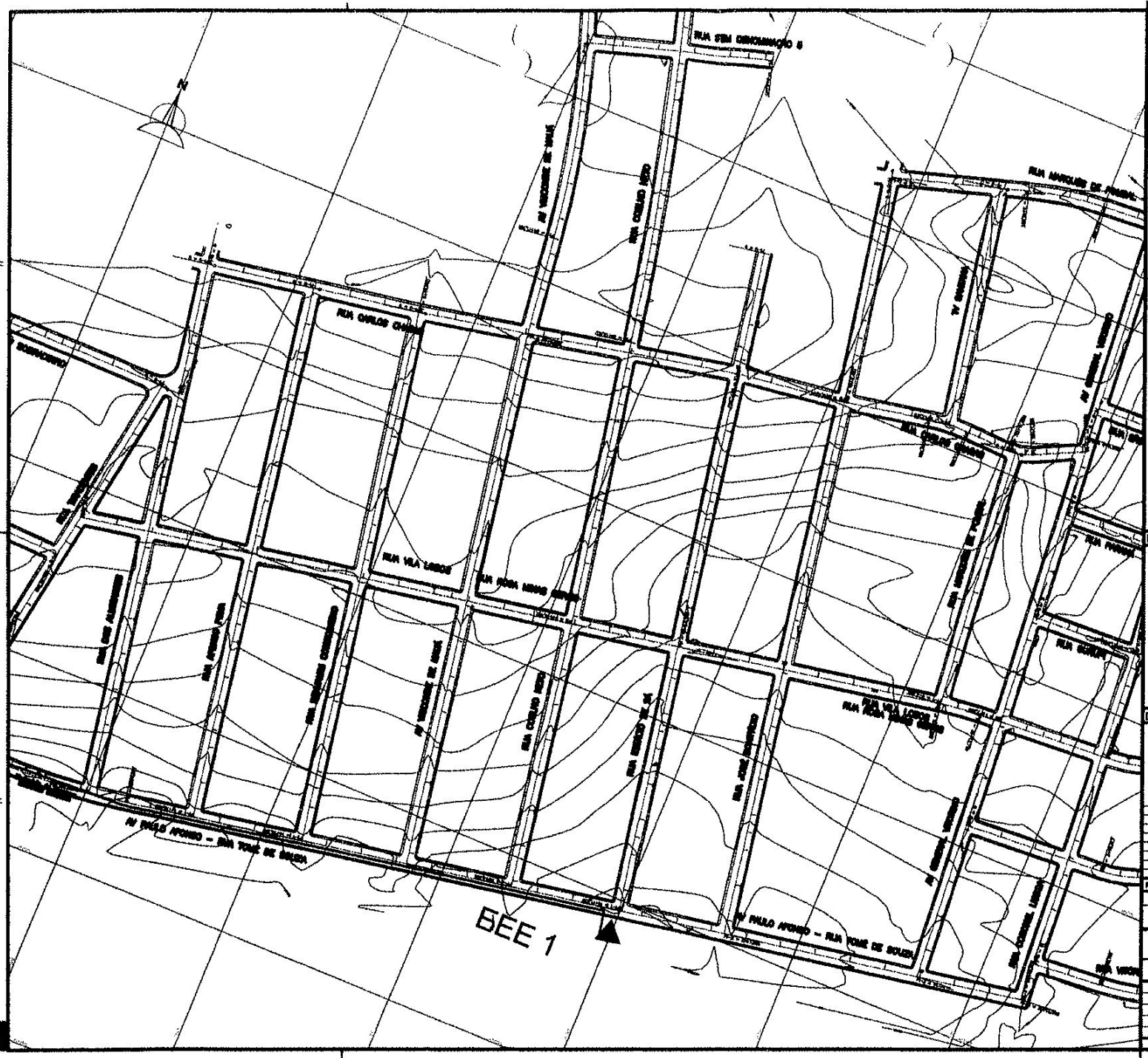
PAC

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

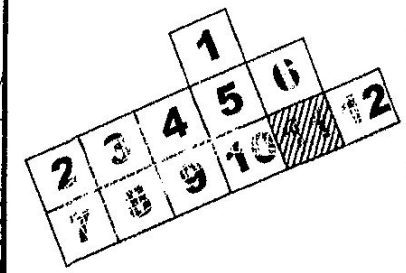
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Sistema	05/02/12
Sistema	05/02/12
	05/02/12

1/[illegible]

SINFRA 1860-A



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Nº 2283 CPL

NOTAS

Pedro Henrique E. da Fonseca Silva
Eng. Civil - CREA-MA 1[illegible]647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.655-8

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

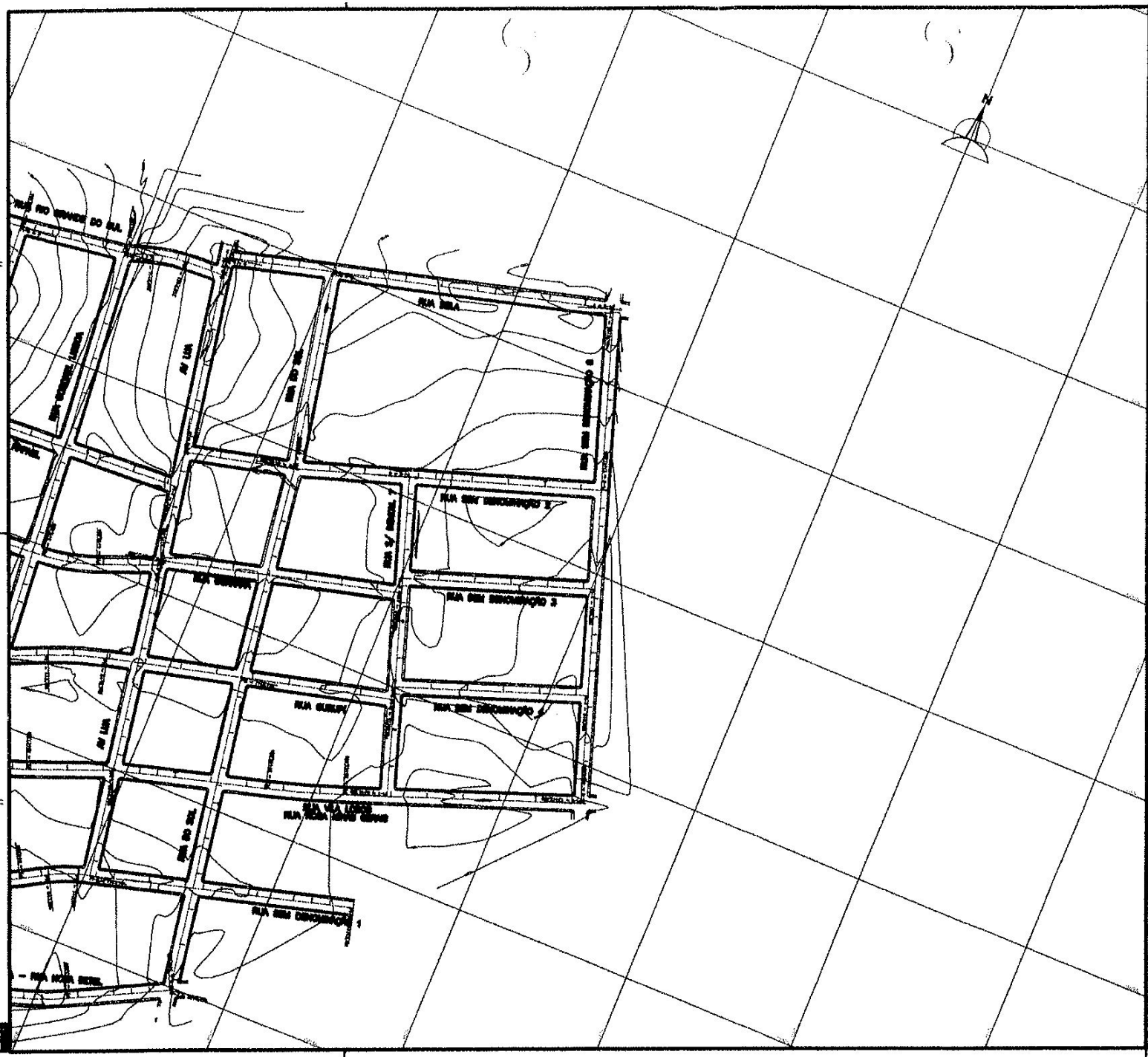
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

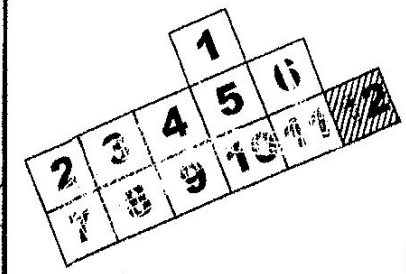
PAC

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Seixas	05/02/12
Seixas	05/02/12
	05/02/12



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Nº 2284 V
CPL

NOTAS

Pedro Henrique K. de Carvalho
Engº Civil - CREA-MA 0[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

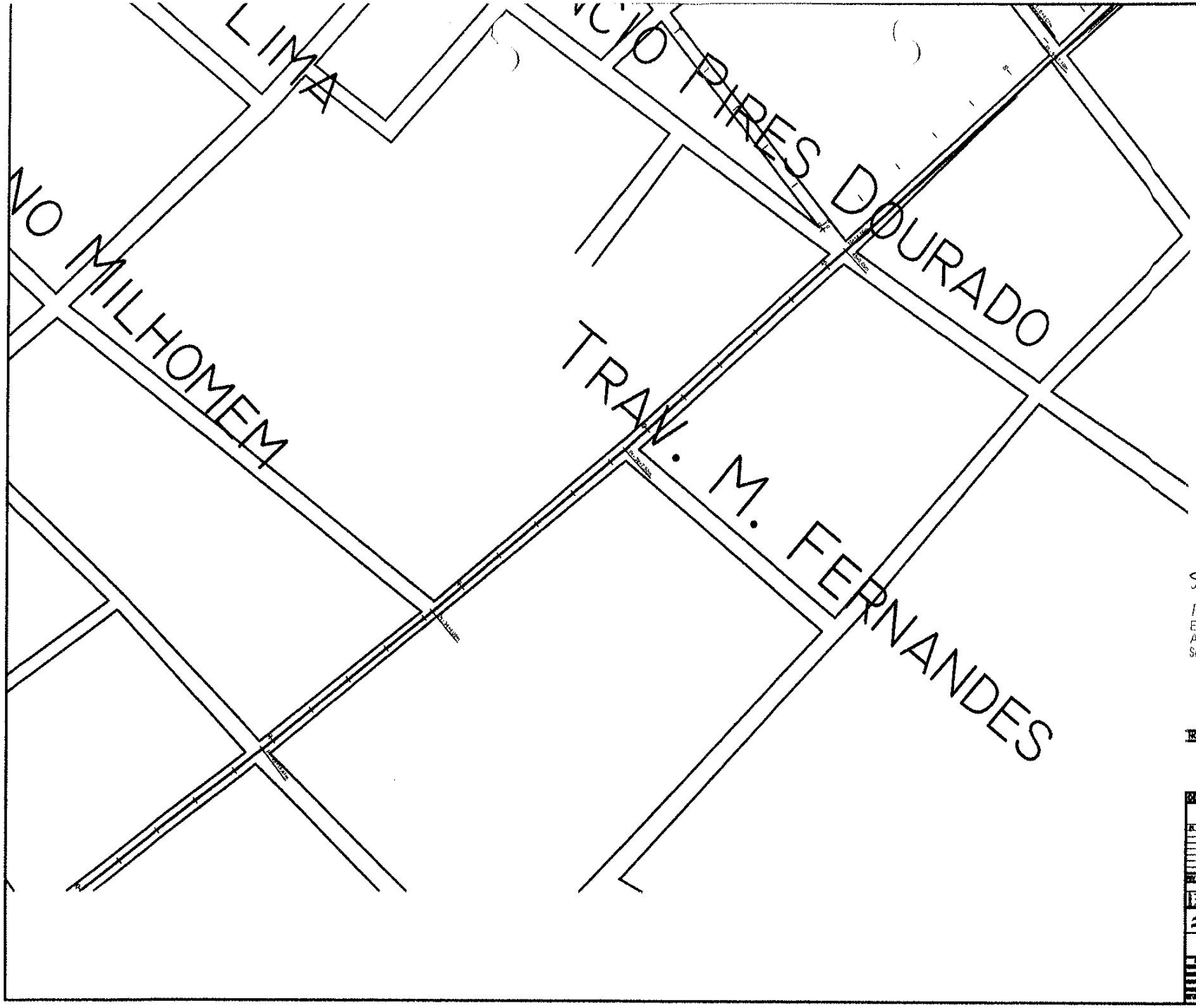
PAC

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Tetano	05/02/12
Tetano	05/02/12
	05/02/12

[illegible]

1/[illegible]



Nº 22858 CPL

Pedro Heringue F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CAEA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS:

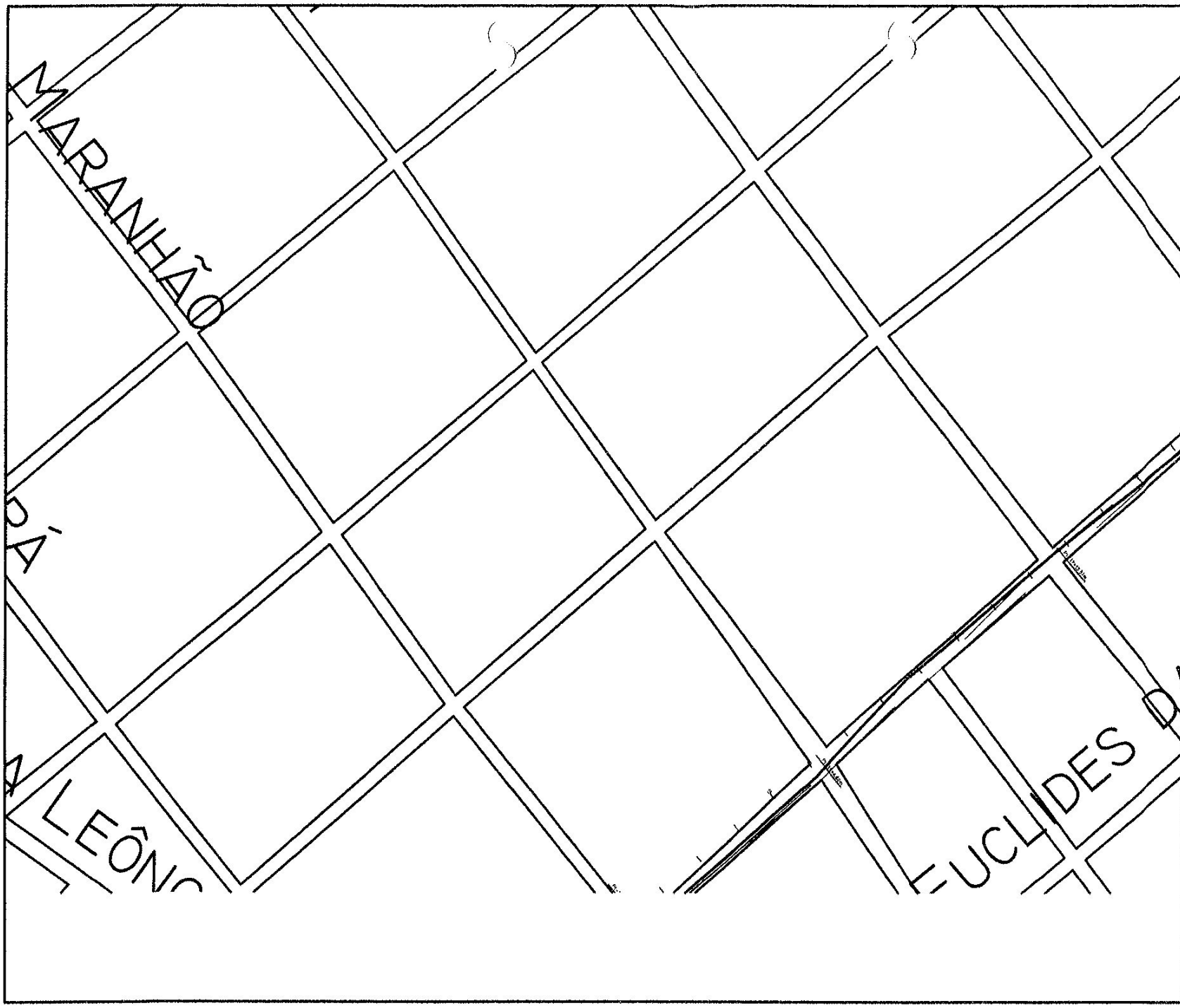
DESENHOS DE REFERÊNCIA:

TIPOS DE ENTREGA

PROJETO GEOMÉTRICO

IMPERATRIZ

PAC



Nº 2286X
CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647808
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS:

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

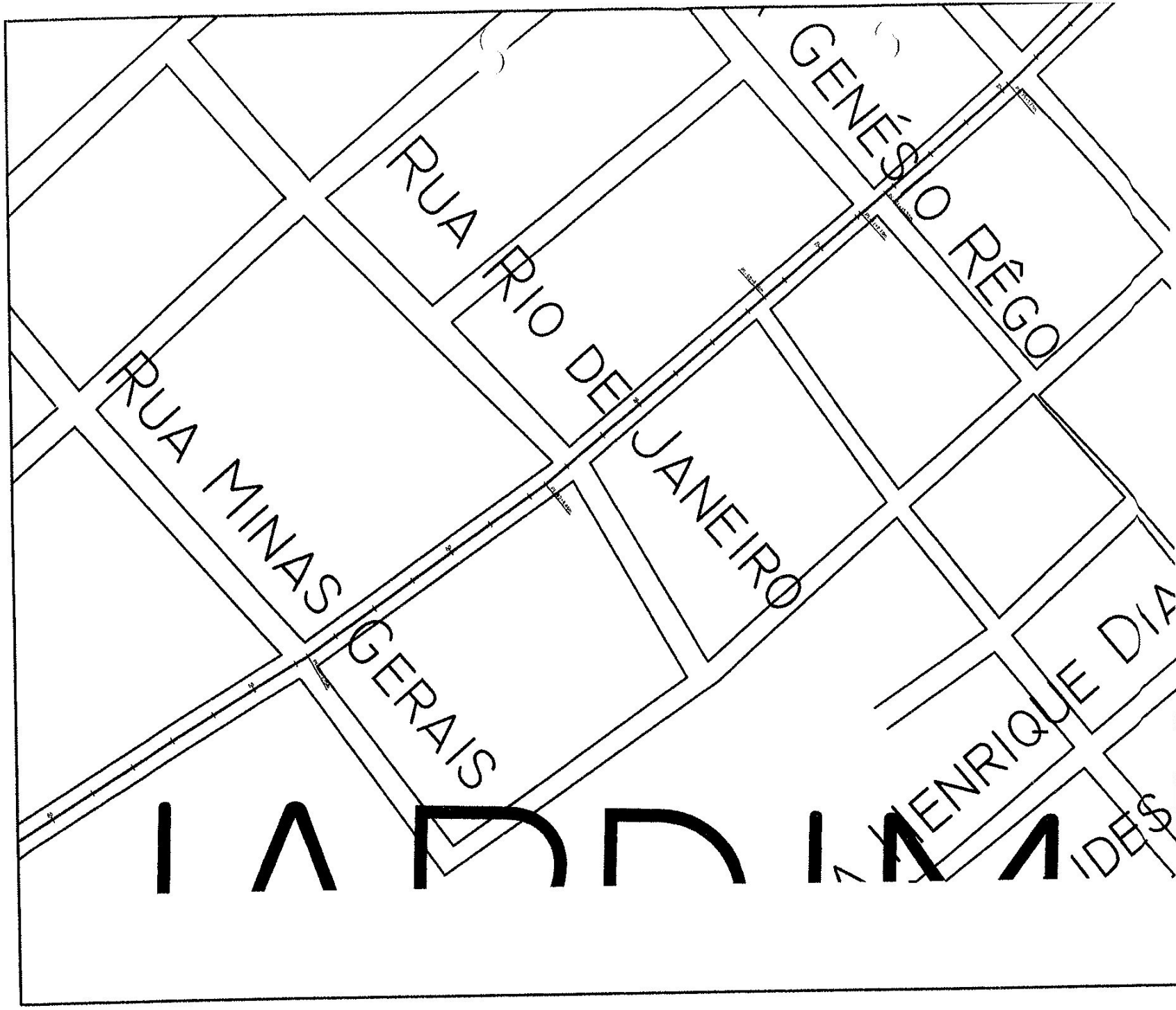
TIPOS DE EXIBIÇÃO

IMPERATRIZ

PROJETO GEOMÉTRICO

FAC

RUA TAMA
RUA TUPINAMBÁ
RUA JOSÉ MONIFÁCIO
DIAS
DO NORTE
CPL
Nº
Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1119647968
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8
NOTAS:
PROJETO GEOMÉTRICO



Nº 2288X CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647608
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS:

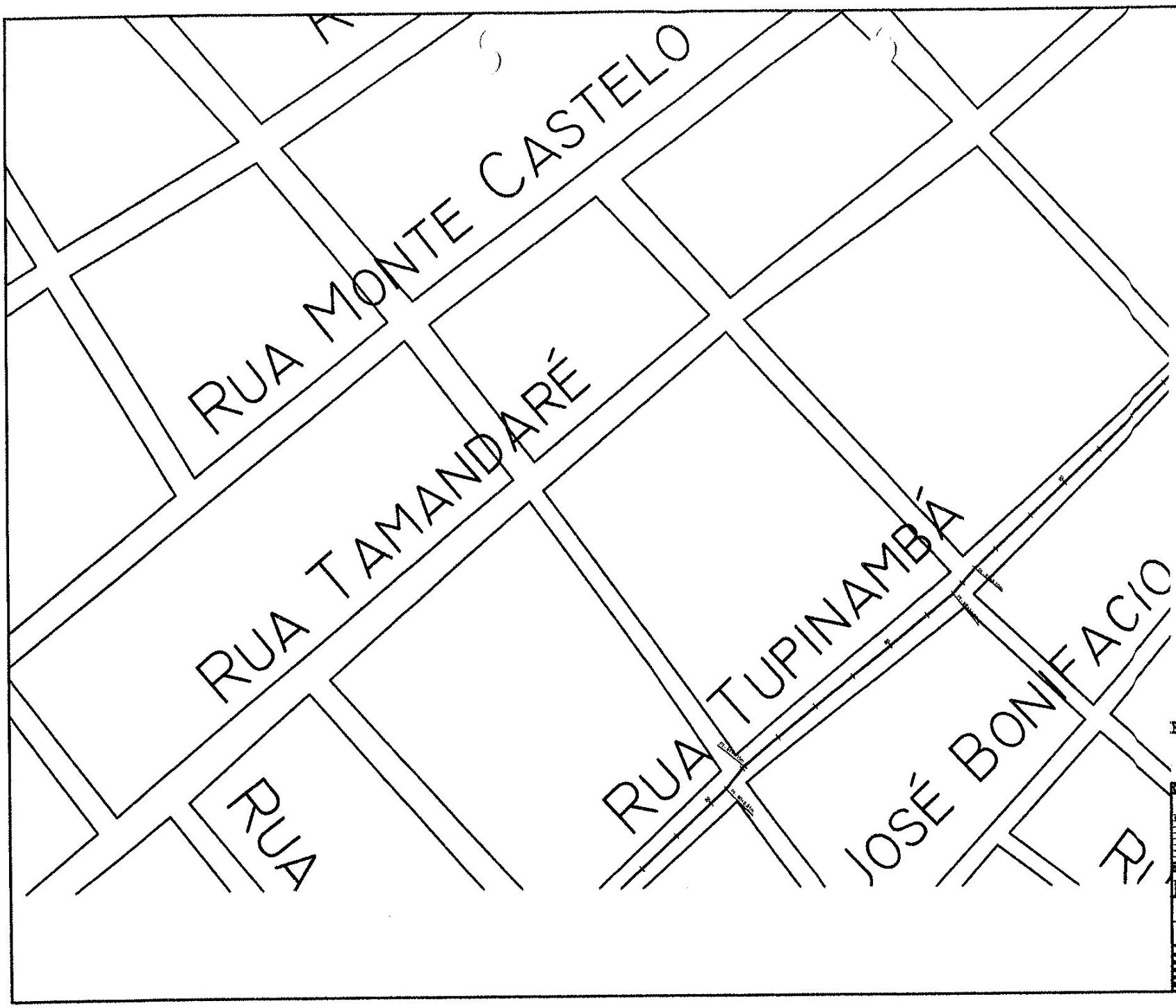
DESENHOS DE REFERÊNCIA:

TIPOS DE EMISSÕES

IMPERATRIZ

PROJETO GEOMÉTRICO

PAGINA



Nº 22897
CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS:

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

TIPOS DE EMISSÕES

IMPERATRIZ

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA JOÃO PALMEIRAS

RUA PAULO AFONSO

RUA C

EEE - 3

Nº 2290 CPL

Nelio Fernandes F. de Queiroz Silva
Engº Civil - Crea-MA 011304728
Assessor de Projetos Especiais
Sec de Infraestrutura e Serv Públicos - SINFRA
Mat.: 53.865-8

NOTAS:

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº	Descrição da alteração, motivo e data da alteração

REV.	DATA	VFC	POR	REFERÊNCIA DE DESENHO

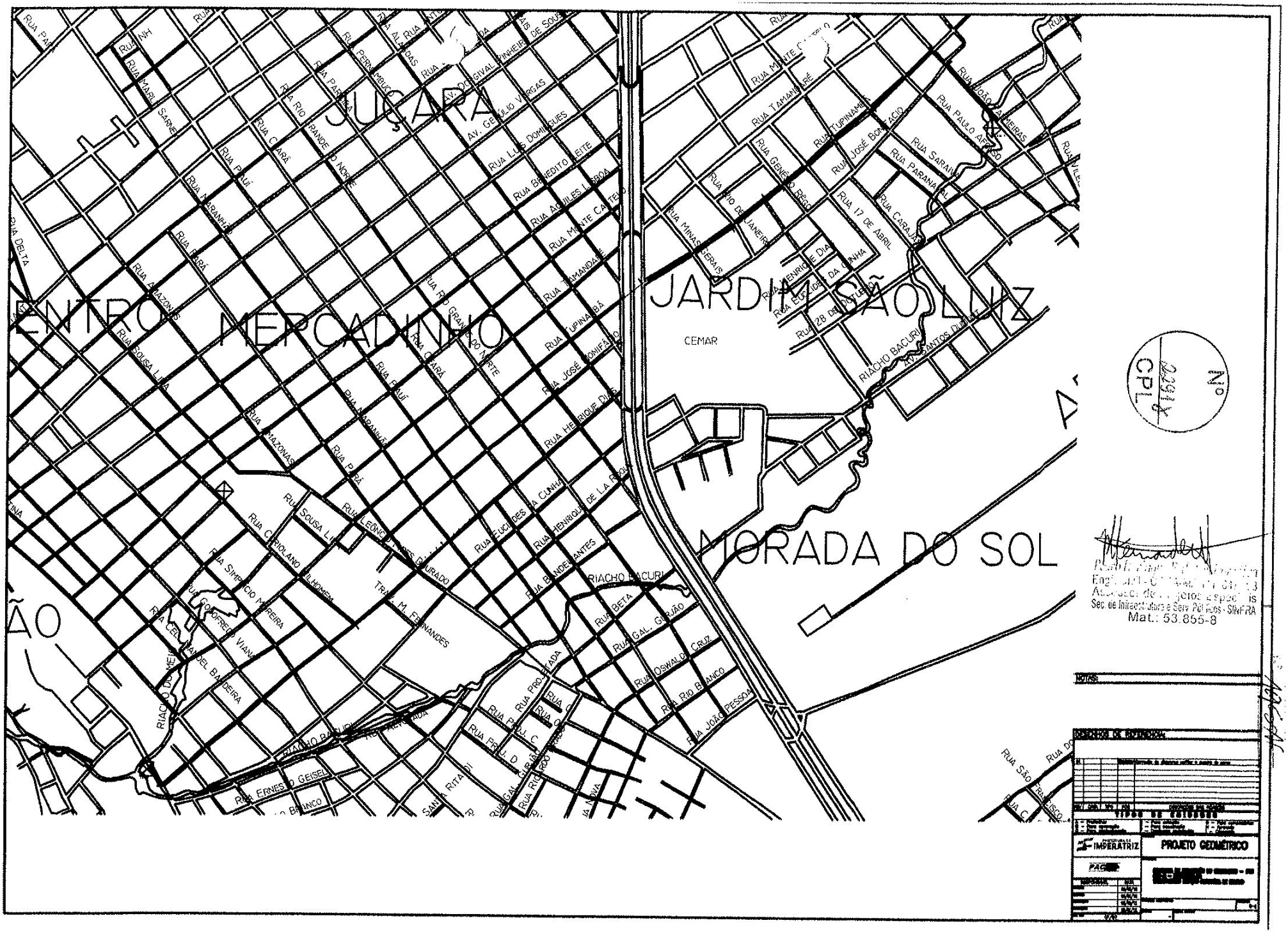
TIPOS DE DESENHO

IMPERATRIZ

PROJETO GEOMÉTRICO

PACIÊNCIA

APROVADO		


JUÇARA
CENTRO
MERCADINHO
JARDIM SÃO LUIZ
MORADA DO SOL
CEMAR
RIACHO BACURI
RUA BETA
RUA GAL. GURJÃO
RUA OSWALDO CRUZ
RUA RIO BRANCO
RUA JOÃO PESSOA
RUA ERNESTO GEISEL
RUA SÃO FRANCISCO
RUA PARANÁ
RUA CARAJÁS
RUA 17 DE ABRIL
RUA 28 DE SETEMBRO
RUA TUPINAMBÁ
RUA JOSÉ BONIFÁCIO
RUA MINAS GERAIS
RUA RIO DE JANEIRO
RUA AMAZONAS
RUA PARÁ
RUA PIAUÍ
RUA CEARÁ
RUA SOUSA LIMA
RUA CORIOLANO ALBUQUERQUE
RUA SIMÉCIO PEREIRA
RUA GODOFREDO VIANA
RUA CELIA MANDEL BANDEIRA
RUA HENRIQUE DE LA ROCQUE
RUA EUCLIDES DA CUNHA
RUA GRANDE ANTES
RUA PROLETARIADA
RUA PAULO AFONSO
RUA SARAIVA
RUA JOÃO ALMEIRAS
RUA DELTA
RUA MARIA SARNEY
RUA RIO GRANDE DO NORTE
RUA LUIZ DOMINGUES
RUA BENEDITO LEITE
RUA AQUILES LISBOA
RUA MONTE CASTELO
RUA FERNANDO MONTE
RUA LEONARDO DOS SANTOS QUIRADO
TRAV. M. FERNANDES
RUA PROLETARIADA
RUA PROL. C
RUA PROL. D
RUA GAL. GURJÃO
RUA RIO BRANCO
SANTA RITA
RIACHO BACURI
RIACHO DO MEIO
RIACHO BACURI
RUA ENRIQUE DA CUNHA
RUA EUCLIDES DA CUNHA
RUA 28 DE SETEMBRO
RUA SANTOS DUMONT
RUA MONTE CASTELO
RUA TAMANDARÉ
RUA JOÃO ALMEIRAS
RUA VILELA
RUA AV. GETÚLIO VARGAS
RUA AV. DOCTGUVAL PINHEIRO DE SOUZA
RUA PERNAMBUCO
RUA AL. RUA
RUA PARÁ
RUA MARIA SARNEY
RUA DELTA
RUA AMAZONAS
RUA SOUSA LIMA
RUA PARÁ
RUA PIAUÍ
RUA CEARÁ
RUA RIO GRANDE DO NORTE
RUA PARANÁ
RUA PARÁ
RUA PIAUÍ
RUA CEARÁ
RUA LEONARDO DOS SANTOS QUIRADO
RUA HENRIQUE DE LA ROCQUE
RUA EUCLIDES DA CUNHA
RUA GRANDE ANTES
RUA JOSÉ BONIFÁCIO
RUA TUPINAMBÁ
RUA MINAS GERAIS
RUA RIO DE JANEIRO
RUA GENERAL GURJÃO
RUA TAMANDARÉ
RUA MONTE CASTELO
RUA AQUILES LISBOA
RUA BENEDITO LEITE
RUA LUIZ DOMINGUES
RUA AV. GETÚLIO VARGAS
RUA AV. DOCTGUVAL PINHEIRO DE SOUZA
RUA PERNAMBUCO
RUA AL. RUA
RUA PARÁ
RUA MARIA SARNEY
RUA DELTA
RUA PAULO AFONSO
RUA SARAIVA
RUA PARANÁ
RUA CARAJÁS
RUA 17 DE ABRIL
RUA 28 DE SETEMBRO
RUA SANTOS DUMONT
RUA JOÃO ALMEIRAS
RUA VILELA
RIACHO BACURI
RUA BETA
RUA GAL. GURJÃO
RUA OSWALDO CRUZ
RUA RIO BRANCO
RUA JOÃO PESSOA
RUA ERNESTO GEISEL
RUA SÃO FRANCISCO
RUA DELTA
RUA CEARÁ
RUA PIAUÍ
RUA PARÁ
RUA AMAZONAS
RUA SOUSA LIMA
RUA CORIOLANO ALBUQUERQUE
RUA SIMÉCIO PEREIRA
RUA GODOFREDO VIANA
RUA CELIA MANDEL BANDEIRA
RIACHO DO MEIO
RIACHO BACURI
RUA PROLETARIADA
RUA PROL. C
RUA PROL. D
RUA GAL. GURJÃO
RUA RIO BRANCO
SANTA RITA
RUA ERNESTO GEISEL
RUA RIO BRANCO

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ – MA
SEMMARH - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Nº 2292 CPL

SINFRA 196

DISPENSA AMBIENTAL

Processo Nº	D.A Nº:		
4117/2019	004/2019	24.01.050.8.19	Data: 09/05/2019

1. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

1.1 Nome
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

1.2. CNPJ
06.158.455/0001-16

1.3. Logradouro
RUA RUI BARBOSA

1.4. Número	1.5. Complemento	1.6. Bairro	1.7. CEP	1.8. Município
201	----------	CENTRO	65.900-440	IMPERATRIZ-MA

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

2.1 Nome
URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

2.2. Bacia Hidrográfica
ARAGUAIA – TOCANTINS

2.3 Logradouro	1.6. Bairro	1.7. CEP	2.4 Município
----------	GRANDE VILA NOVA	65.900-000	IMPERATRIZ-MA

TERRENO	CONSTRUÍDA/EXPLORADA
----------	32,34 KM

2.5 ATIVIDADE PRINCIPAL

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E SISTEMA VIÁRIO

2.6 HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

Início: **08:00** Término: **18:00**

A SEMMARH – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Municipal 1.424, de 31 de Outubro de 2011, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa e nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

As Exigências/Recomendações Técnicas, relação de equipamentos, capacidade produtiva e outras observações, partes integrantes desta licença, estão relacionadas no verso desta licença;

Caso venham a existir reclamações da vizinhança em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;

A SEPLUMA, mediante decisão motivada, poderá modificar estas condicionantes, suspender ou cancelar esta licença, caso ocorra:

a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;

b) Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição desta Licença Ambiental;

c) Graves riscos ambientais e de saúde

Imperatriz – MA: 09/05/2019

ROSA ARRUDA COELHO
Secretária da Sec. Mun. De Meio Ambiental e Recursos Hídricos

SEMPRA
Nº 2293
CPL

***RECOMENDAÇÕES GERAIS:**

1. **CONDICIONANTES / RECOMENDAÇÕES**

A empresa **PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ** inscrito no CNPJ **06.158.455/0001-16**, localizado no **BAIRRO GRANDE VILA NOVA**, está autorizada a atividade **AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO E SISTEMA VIÁRIO**, no Município de Imperatriz – MA.

1.1 EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.1.1 O empreendedor deverá atender às objetivas e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, atentando, principalmente, aos seguintes pontos **(conforme Art. 2º e 3º, da Lei Federal nº 9.433/1997)**:

I - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável;

II - A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

1.1.2 O empreendedor está ciente de que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos, especificamente **(conforme Art. 12, da Lei Federal nº 9.433/1997)**:

I - Captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final ou insumo de processo produtivo;

II - Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.

1.2 EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS

1.2.1 O empreendedor está ciente de que os esgotos sanitários do estabelecimento devem ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo **com as Normas NBR 7229/93 e NBR 13.969/97 da ABNT e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, n.º 357/2005 e 430/2011;**

1.2.2 Será definido como percentual mínimo aceitável para a eficiência de tratamento o índice de 90% para o efluente tratado em Estação de Tratamento de Efluente a ser lançado em manancial ou outra forma de disposição final, conforme **Portaria SEMA nº 79/2013.**

22948 CPL
SINFRA 1987

1.2.3 O empreendedor está ciente de que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos d'água com AUTORIZAÇÃO do órgão ambiental competente, conforme ditames das **Resoluções do CONAMA, nº 357/05 e 430/11**;

1.2.4 O empreendedor está ciente de que é proibido lançar em via pública, rede de drenagem ou nos corpos receptores qualquer resíduo ou efluente proveniente de vazamento ou derramamento acidental.

1.2.5 O empreendedor deverá manter em bom estado o sistema de drenagem de águas pluviais, de modo a evitar o carreamento de material para as áreas externas à empresa.

1.3 EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO CONTROLE DE RESÍDUOS

1.3.1 Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com a **Lei Federal nº 12.305/2010.**

1.3.2 O empreendedor deverá armazenar os resíduos (segundo **classificação da "NBR - 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação"**) de acordo com as normas **"NBR - 12.235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos"** e **"NBR - 11.174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inerte"**, da **ABNT.**

1.3.3 Os resíduos sólidos deverão ser adequadamente segregados, acondicionados, coletados, armazenados e transportados, de forma segura, até o destino final, não podendo ser jogados em locais impróprios como terrenos baldios (públicos ou privados), beiras de estrada, proximidades de nascentes, brejos, riachos, rios, lagos, lagoas, mangues, orla marítima, campos, áreas de parques e de preservação e outros ambientes igualmente frágeis.

1.3.4 O empreendedor está ciente de que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista na **Resolução CONAMA nº 362/2005.**

1.4 EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

1.4.1 Deverá ser tomadas providências em relação às operações ou fontes geradoras de emissões atmosféricas fugitivas a fim de minimizá-la (ou seja, diminuir, ou mesmo impedir o arraste de material particulado pela ação dos ventos), tais como: enclausuramento de instalações, armazenamento fechado de material, umidificação do solo, pavimentação e limpeza de áreas e vias de transporte.

1.4.2 As fontes de emissões atmosféricas fugitivas e/ou pontuais deverão atender aos ditames da Resolução CONAMA nº 008/1990, que estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de Poluentes do ar.

2295 CPL 199

1.5 EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO CONTROLE DE RISCOS TECNOLÓGICOS ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS

1.5.1 O empreendedor deverá atentar, no mínimo, aos seguintes itens abaixo, no que tange aos Riscos Tecnológicos envolvendo Produtos Químicos:

1.5.2 **Segregação** - Esta técnica visa à separação dos diferentes fluxos de produtos químicos utilizados no processo produtivo, de modo a evitar que produtos perigosos contaminem aqueles não perigosos, reduzindo o volume de resíduos tóxicos e, consequentemente, reduzindo os custos associados ao seu tratamento e disposição. Devem ser segregados conforme suas compatibilidades de forma a prevenir reações entre os produtos por ocasião de vazamentos ou, ainda, que substâncias corrosivas possam atingir recipientes íntegros.

1.5.3 **Acondicionamento** - Os contêineres e tambores, ou outros tipos de embalagens, para acondicionamento de produtos químicos devem estar em boas condições de uso (sem defeitos ou ferrugem acentuada), serem resistentes ao ataque dos produtos armazenados, identificados corretamente, e sua disposição na área de armazenamento deve ser feita de tal forma que possam ser facilmente inspecionados. Caso haja necessidade de tanques de armazenamento de produtos químicos, dar preferência a tanques aéreos munidos com diques de contenção.

1.5.4 **Armazenamento** - O armazenamento de produtos químicos deve ser feito, preferencialmente, em locais cobertos, bem ventilados, que possuam piso impermeável e dispositivo para contenção, evitando a percolação de substâncias para o solo e água subterrânea.

1.5.5 **Manutenção** - Realizar inspeções periódicas, bem como manutenção preventiva e corretiva, dos sistemas que contém produtos químicos.

1.5.6 **Resposta à Emergência** - Deverá ser atendido o Plano para Resposta à Emergência contendo procedimentos e incluindo medidas como: ações a serem tomadas em casos de derramamento ou vazamento, remoção imediata do resíduo da bacia de contenção, destinação adequada dos resíduos contaminados gerados, lista de equipamentos de segurança existentes, bem como sua localização, tipo de material e capacidade etc.

1.5.7 **Disposição Correta de Resíduos Originários de Acidentes com Produtos Químicos** - Não lançar em rede de drenagem ou nos corpos receptores qualquer resíduo ou efluente proveniente de vazamento ou derramamento acidental;

1.5.8 **Gerenciamento de Áreas Contaminadas** - Atender à Resolução CONAMA nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;

2296
CPL
SEMMA
Nº 200

1.5.9 **Treinamento** - Deverá ser realizado treinamento envolvendo todas as etapas de transporte, manuseio/manipulação e resposta a emergência envolvendo produtos químicos, consistindo no estabelecimento de um programa de capacitação profissional que inclua cursos técnicos e de desenvolvimento pessoal para os funcionários, objetivando melhorias no desempenho de suas tarefas, com consciência ambiental, responsabilidade e segurança.

2. RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS: DISPENSA AMBIENTAL

Fica a empresa **PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ** inscrito no CNPJ **06.158.455/0001-16**, ciente de que o não cumprimento fiel destas recomendações condicionantes constantes deste documento, assim como qualquer dano ao meio ambiente, por negligencia, omissão ou imperícia, é de sua inteira responsabilidade, podendo a Licença Ambiental ser cassada a qualquer momento, por este órgão ou pela via judicial e o infrator responsabilizado civil e criminalmente, conforme determina a Legislação Ambiental em vigor. E ainda, o **não cumprimento destas condicionantes, acarretará no cancelamento desta** DISPENSA AMBIENTAL com aplicação de multa.

****

SINFRA
202

Nº
2297
CPL

ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DAS CIDADES
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

PROJETO: SISTEMA VIÁRIO
PROGRAMA: URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS – PAC II
MUNICÍPIO: IMPERATRIZ-MA

PROJETO EXECUTIVO

AGOSTO/2021

Pedro Hermes F. de Queiroz Silva
Eng. Civil - CREA-MA 1110647508
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

SINFRA
203
Nº
2298
CPL

1. INDICE
2. APRESENTAÇÃO
3. PLANTA GERAL DO SISTEMA VIÁRIO
4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
   4.1. MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
6. TRAÇADOS HORIZONTAIS

Pedro Hernane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CRTA-MA 1110547308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

204

Nº 2299
CPL

2.APRESENTAÇÃO

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647808
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Nº 2300 CPL

SINFRA 2054

2. APRESENTAÇÃO

A Consultora Azevedo Engenharia e Empreendimentos S/A tem a grata satisfação de apresentar a Prefeitura Municipal de Imperatriz – MA, , no presente caderno, volume 01, o projeto executivo do sistema viário compreendido na área de intervenção denominada Grande Vilanova com extensão de 36,13295 km, integrante do projeto PAC II – Imperatriz.

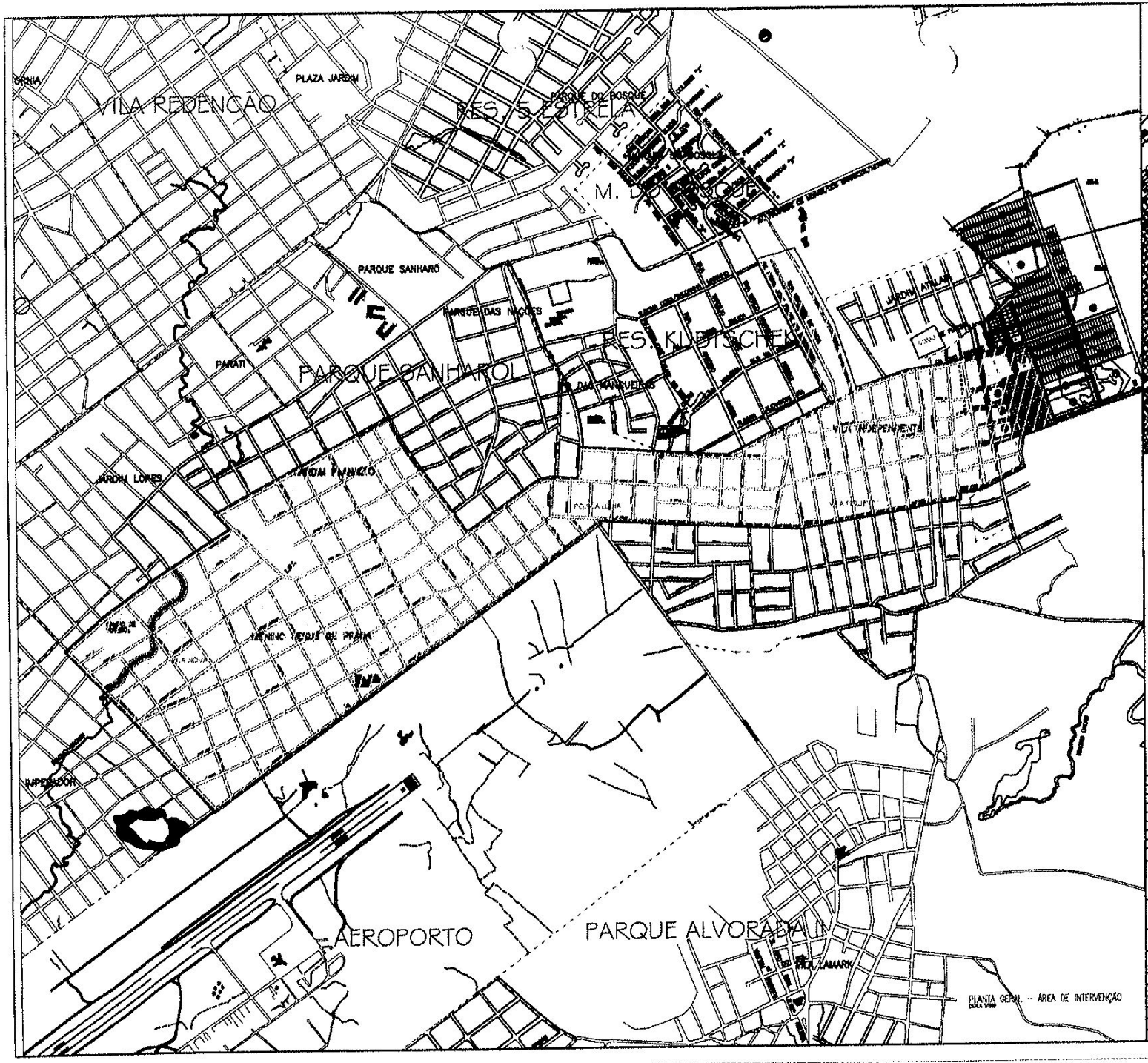
Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1 10047 03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Nº 2301 CPL

FOLHA 206

3. PLANTA GERAL DO SISTEMA VIÁRIO

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110047008
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8



LOCALIZAÇÃO

Nº 23024 CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647808
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	DEV	POR	DESCRIÇÕES DAS REVISÕES

TIPOS DE EMISSÕES

A – Preliminar
B – Para aprovação
C – Para assinalamento
D – Para cotação
E – Para construção
F – Conforme construído
G – Para orçamentários
H – Aprovado
I – Cancelado

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

PAC

GRANDE VILA NOVA
PAC – 2

RESPONSÁVEL	DATA
	JUNHO/2011
	JUNHO/2011
	JUNHO/2011
	JUNHO/2011

PROJETO EXECUTIVO
ÁREA DE INTERVENÇÃO

ENDICADAS

Nº	Zonas	Siglas
I	Zona Residencial Centro	ZRC
II	Zona Residencial Bacuri 1	ZRB 1
III	Zona Residencial Bacuri 2	ZRB 2
IV	Zona Residencial Nova Imperatriz	ZRNI
V	Zona Residencial Maranhão Novo	ZRMN
VI	Zona Residencial Vila Redenção	ZRVR
VII	Zona Residencial Parque Alvorada	ZRPA
VIII	Zona Residencial Independência	ZRI
IX	Zona Residencial Vila Esmeralda	ZR VE
X	Zona Central	ZC
XI	Zona de Proteção Ambiental 1 Norte Tocantins	ZPA1 NT
XII	Zona de Proteção Ambiental 1 Vila Esmeralda	ZPA1 VE
XIII	Zona de Proteção Ambiental 1 Sul Tocantins	ZPA1 ST
XIV	Zona de Proteção Ambiental 2 Sul Tocantins	ZPA2 ST
XV	Zona de Proteção Ambiental 2 Parque Alvorada	ZPA2 PA
XVI	Zona de Proteção Ambiental 2 Vila Machado	ZPA2 VM
XVII	Zona Esp. de Inter. Social Vila Macedo Ouro Verde	ZEIS VMOV
XVIII	Zona Especial de Interesse Social Vila Cafeteira	ZEIS VC
XIX	Zona Especial de Interesse Social Vila Figueira	ZEIS VF
XX	Zona Especial de Interesse Social Parque Alvorada	ZEIS PA
XXI	Zona de Proteção Ambiental 2 Norte Tocantins	ZPA2 NT
XXII	Zona de Proteção Ambiental 2 Independência	ZPA2 I
XXIII	Zona de Proteção Ambiental 2 Nova Imperatriz	ZPA2 NI
XXIV	Zona de Proteção Ambiental 2 Capivara	ZPA2 CP
XXV	Zona de Proteção Ambiental 2 Santa Tereza	ZPA2 STZ
XXVI	Zona de Proteção Ambiental 2 Riacho do Meio	ZPA2 RM
XXVII	Zona de Proteção Ambiental 2 Bacuri 1	ZPA2 B 1
XXVIII	Zona de Proteção Ambiental 2 Bacuri 2	ZPA2 B 2
XXIX	Zona de Proteção Ambiental 2 Cacau	ZPA2 C
XXX	Zona de Reserva Florestal Ferrovia Norte-Sul	ZRF FNS
XXXI	Zona de Reserva Florestal Camaçari	ZRF C
XXXII	Zona de Interesse Turístico Cacau	ZIT C
XXXIII	Zona de Interesse Turístico Beira Rio	ZIT BR
XXXIV	Zona de Interesse Turístico Santa Tereza	ZIT STZ
XXXV	Zona Aeroportuária	ZAP
XXXVI	Zona de Segurança Aeroportuária 1	ZSA 1
XXXVII	Zona de Segurança Aeroportuária 2	ZSA 2
XXXVIII	Zona Hidroportuária	ZHP
XXXIX	Zona do Exercito	ZE
XL	Zona de Expansão Norte 1	ZEN 1
XLI	Zona de Expansão Norte 2	ZEN 2
XLII	Zona de Expansão Leste	ZEL
XLIII	Zona de Expansão Sul	ZES
XLIV	Zona Industrial 1	ZI 1
XLV	Zona Industrial 2	ZI 2
XLVI	Zona de Proteção da Estação de Tratamento Sanitário	ZPTS

Sistema Viário	Siglas
Anel Viário de Expansão	AVE
Anel Viário Intermediário	AVI
Anel Viário Central	AVC
Corredor Especial da BR 010 - Setor Norte	CE BR.010 - N
Corredor Especial da BR 010 - Setor Central	CE BR.010 - C
Corredor Especial da BR 010 - Setor Sul	CE BR 010 - S
Corredores Primários 1	CP 1
Corredores Primários 2	CP 2
Corredores Secundários 1	CP 1
Corredores Secundários 2	CP 2
Corredor Ferroviário	CF

Trechos viários projetados / Anel Viário de Expansão
Trechos viários projetados / Anel Viário Intermediário
Trechos viários projetados / Anel Viário Central
Trechos viários projetados / Corredores Secundários 1
Trechos viários projetados / Corredores Secundários 2

CPL
Nº 2303x

Pedro Henrique F. de Queiroz
Eng. Civil - CREA-MA
Assessor de Projetos Esp.
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	NPO	POR	DESCRIÇÕES DAS REVISÕES

TIPOS DE EMISSÕES

A -- Preliminar
B -- Para aprovação
C -- Para assinalamento
D -- Para cotação
E -- Para construção
F -- Conforme construído
G -- Para consumidor
H -- Aprovado
I -- Cancelado

PAC

URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 02

GRANDE VILA NOVA

RESPONSÁVEL	DATA
	18/01/2010
	18/01/2010
	18/01/2010
	18/01/2010
01/01	

MAPA DA ÁREA DE ZONEAMENTO

H-0

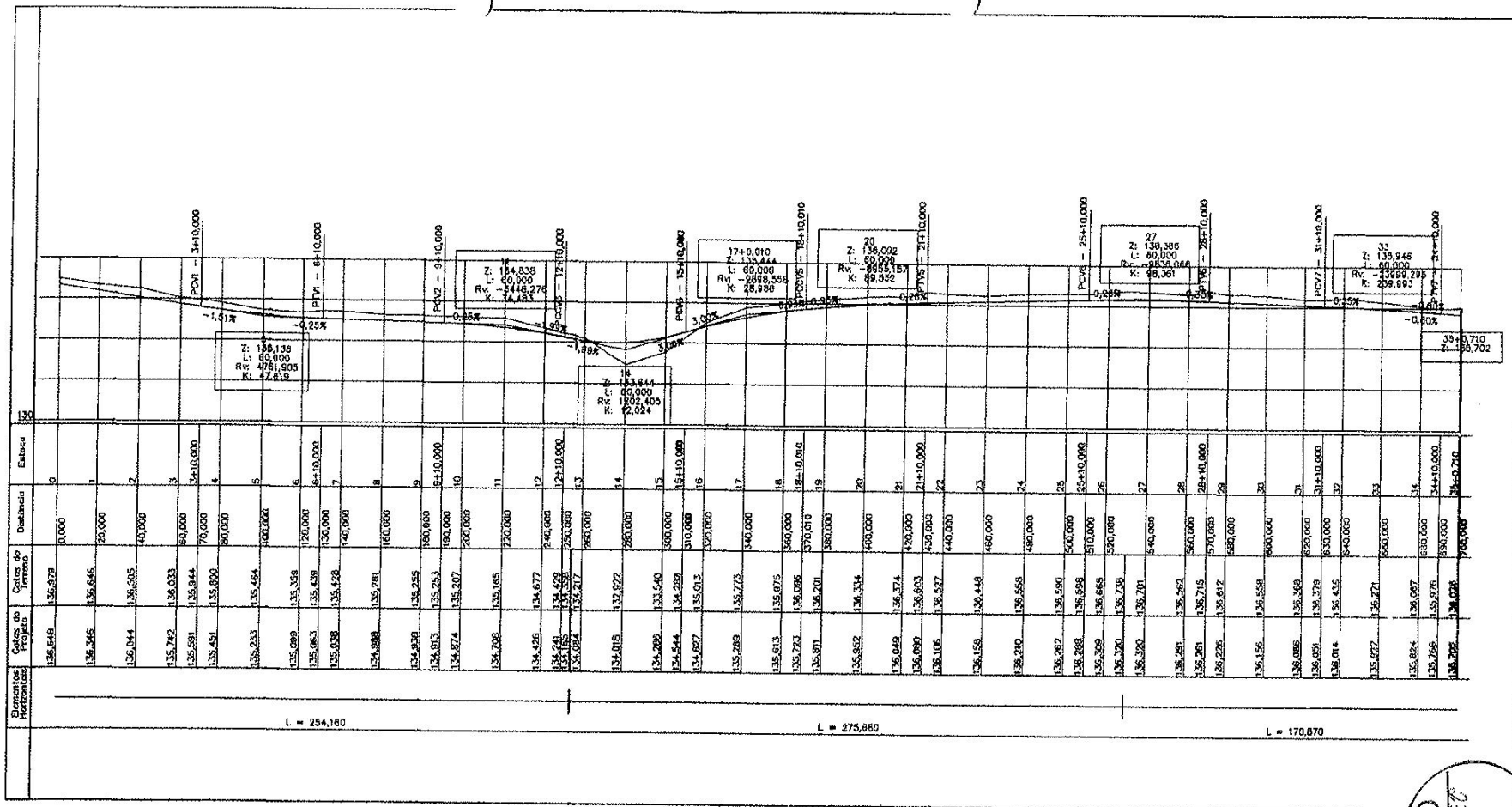
ESCALA

SINFRA
209

Nº
2304
CPL

4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO:

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 110647808
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serviços Públicos - SINFRA
Mat.: 53.8[illegible]-8



AV. TAPAJÓS – AV. SOBRADINHO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2305 V CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

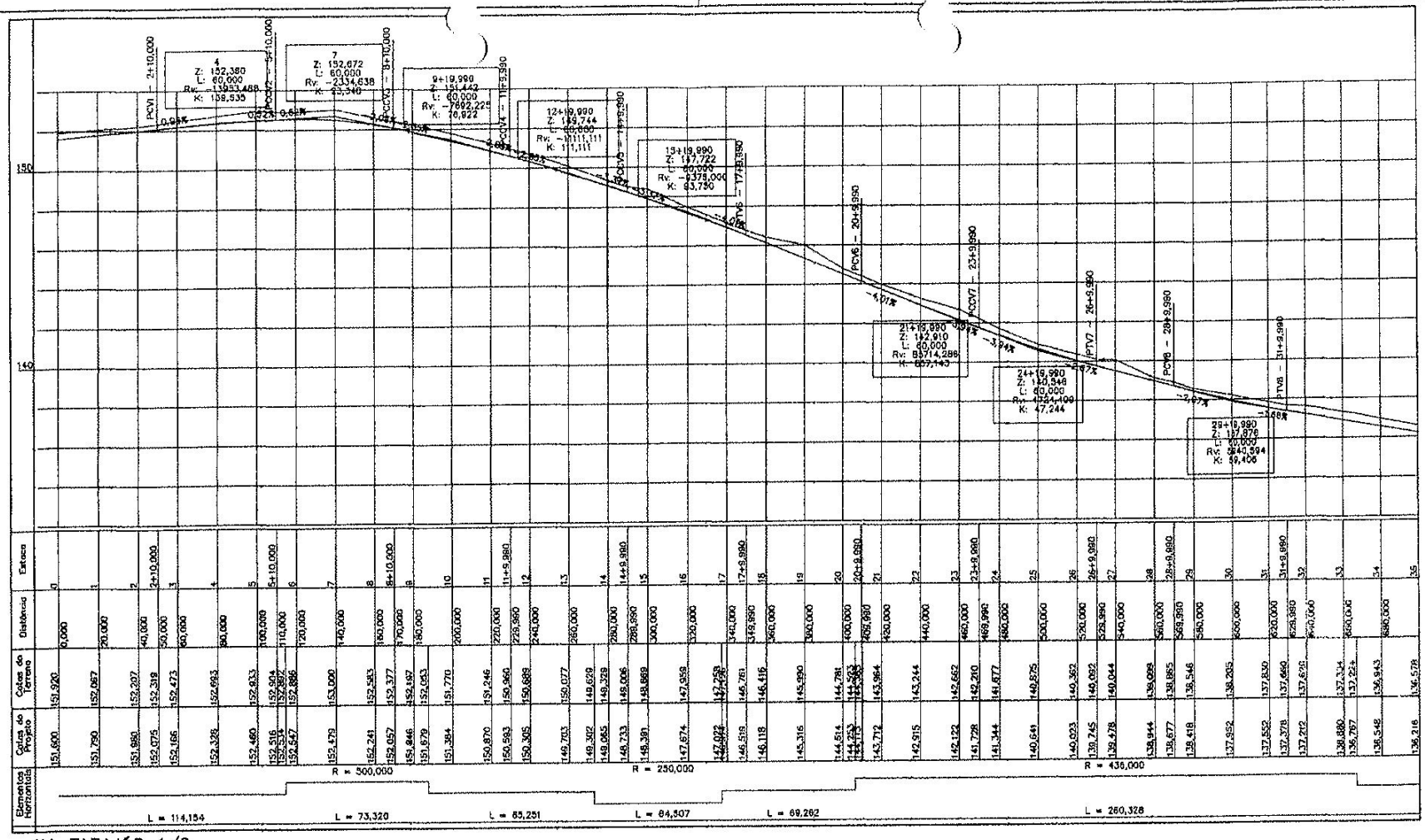
PROJETO GEOMÉTRICO

DESCRIÇÃO:
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. TAPAJÓS – AV. SOBRADINHO
EST. 00 A EST. 35+0,71

CONTROLE DOMINANTE:

REVISÃO: RO

ESCALA: INDICADA



AV. TAPAJÓS 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 111064723
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
MODERAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

DESCRIÇÃO: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. TAPAJÓS
EST. 00 A EST. 35

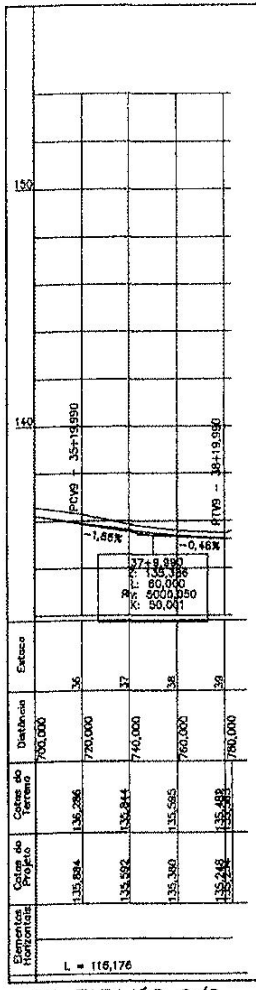
CONTRATO CONTRATANTE:

REVISÃO: RO

ESCALA: INDICADA

CPL

CPL



AV. TAPAJÓS 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2307-V
CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

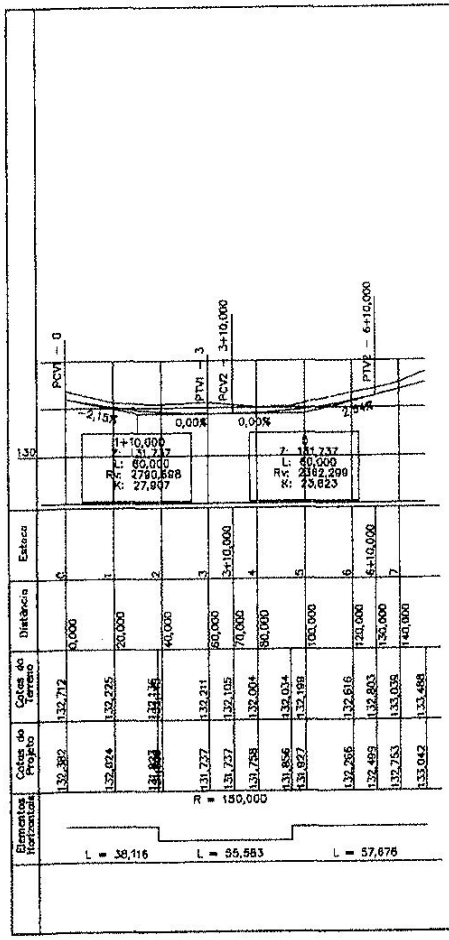
PROJETO GEOMÉTRICO

DESCRIÇÃO: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. TAPAJOS
EST. 00 A EST. 39+3,00

CONTRÔLE CONTRATANTE:

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA



RUA VITÓRIA – RUA NOVA BETEL 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23038 CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1119647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

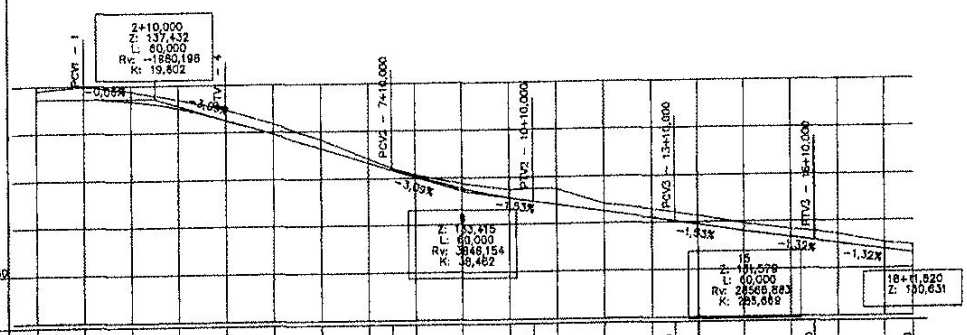
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA VITÓRIA – RUA NOVA BETEL
EST. 00 A EST. 7+11,38

R0

INDICADA

213



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	137,793	137,462	
1	20,000	137,988	137,450	
2	40,000	137,759	137,337	
3	60,000	137,388	137,022	
4	80,000	136,952	136,505	
5	100,000	136,339	135,887	
6	120,000	135,646	135,269	
7	140,000	134,821	134,651	
7+10,000	150,000	134,424	134,342	
8	160,000	134,124	134,046	
9	180,000	133,741	133,532	
10	200,000	133,472	133,122	
10+10,000	210,000	133,513	132,956	
11	220,000	133,478	132,803	
12	240,000	132,817	132,497	
13	260,000	132,555	132,191	
13+10,000	270,000	132,417	132,038	
14	280,000	132,251	131,887	
15	300,000	131,904	131,595	
16	320,000	131,651	131,317	
16+10,000	330,000	131,551	131,183	
17	340,000	131,429	131,051	
18	360,000	131,058	130,767	
18+11,820	371,820	130,960	130,631	

L = 371,820

RUA ESTÁCIO DE SÁ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2309 CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1:10647/03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

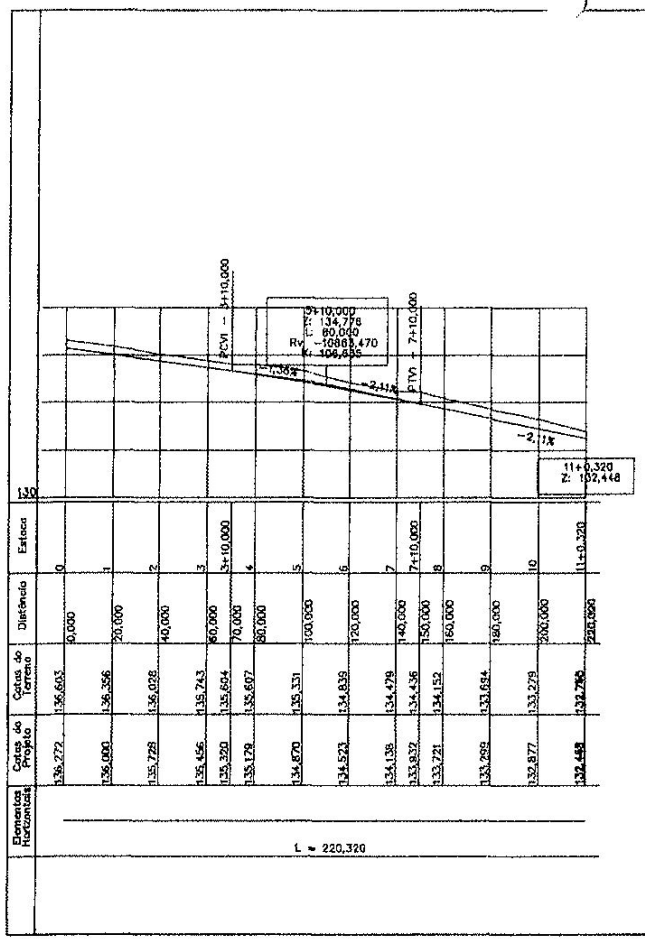
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ESTÁCIO DE SÁ
EST. 00 A EST. 18+11,82

RO

INDICADA

214



Nº 231CK
CPL

RUA SEM DENOMINAÇÃO 6 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Eng°. Civil - CREA-MA 110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO	Santana	05/02/12
COMPATIBILIZAÇÃO		05/02/12

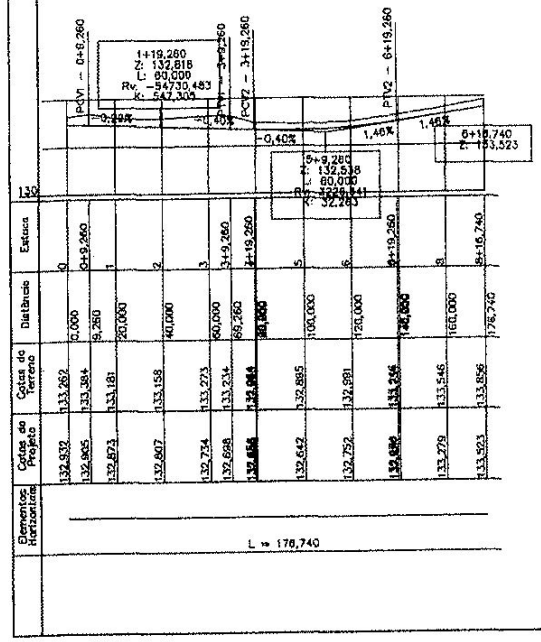
PROJETO GEOMÉTRICO

DESCRIÇÃO: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 6
EST. 00 A EST. 11+0,32

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA

45A



RUA SEM DENOMINAÇÃO 7 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2314
CPL

Pedro Henrique P. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 110647508
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

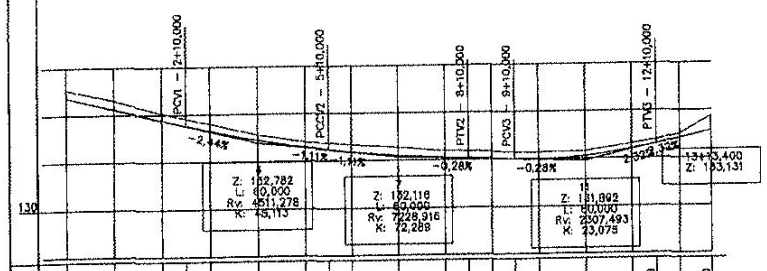
	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 7
EST. 00 A EST. 8+16,74

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	135,065	134,734	
1	20,000	134,608	134,246	
2	40,000	134,057	133,758	
2+10,000	50,000	133,809	133,514	
3	60,000	133,589	133,281	
4	80,000	133,115	132,882	
5	100,000	132,803	132,571	
5+10,000	110,000	132,744	132,449	
6	120,000	132,663	132,345	
7	140,000	132,526	132,178	
8	160,000	132,362	132,067	
8+10,000	170,000	132,344	132,032	
9	180,000	132,310	132,004	
9+10,000	190,000	132,275	131,976	
10	200,000	132,276	131,970	
11	220,000	132,288	132,087	
12	240,000	132,595	132,378	
12+10,000	250,000	132,758	132,588	
13	260,000	133,000	132,820	
13+13,400	273,400	133,758	133,131	

L = 273,400

RUA SEM DENOMINAÇÃO 8 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23124 CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647008
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

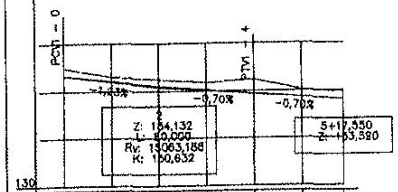
RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 8
EST. 00 A EST. 13+13,40

R0

INDICADA



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	134,955	134,624	
1	20,000	134,598	134,391	
2	40,000	134,463	134,185	
3	60,000	134,335	134,005	
4	80,000	134,446	133,852	
5	100,000	134,016	133,713	
5+17,550	117,550	133,919	133,590	

L = 117,550

RUA TAPAJÓS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1[illegible]0647[illegible]8
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

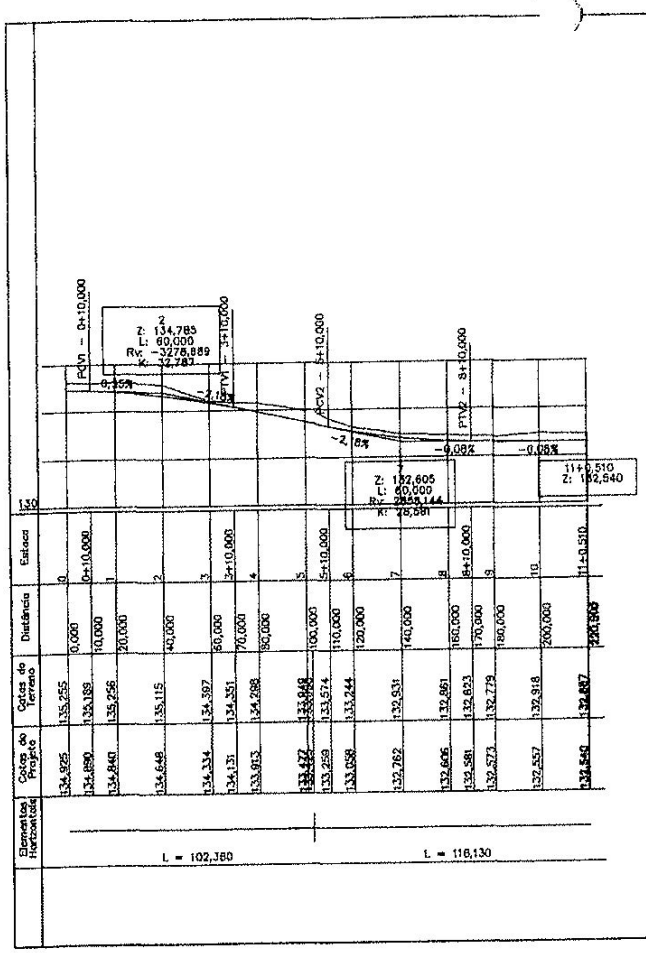
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TAPAJÓS
EST. 00 A EST. 5+17,55

R0

INDICADA

Nº 23137
CPL

218



RUA TIETÊ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique P. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.10047-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUIDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICADO	Santana	05/02/12
APROVADO		05/02/12

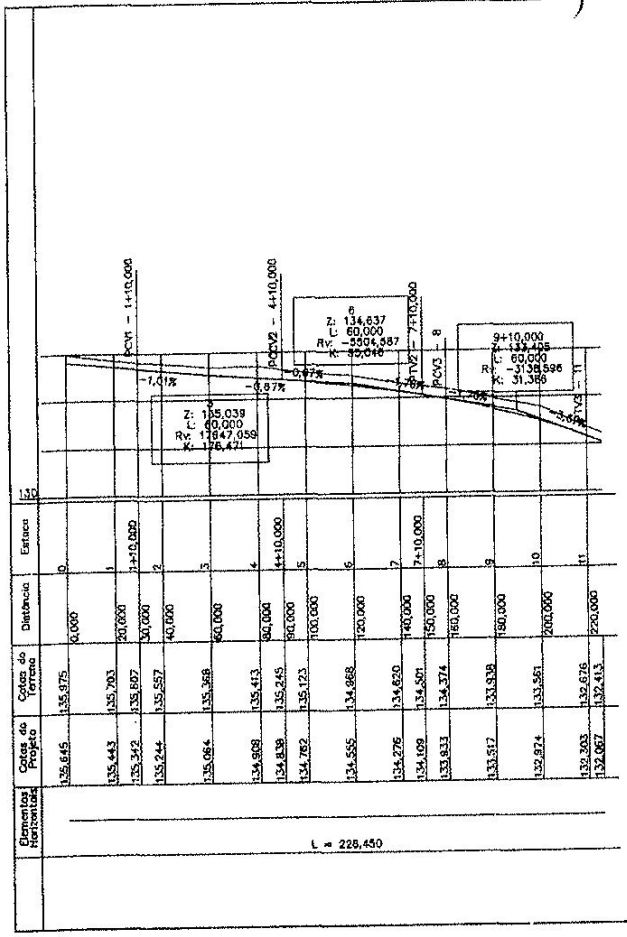
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TIETÊ
EST. 00 A EST. 11+0,51

REVISÃO: RO

ESCALA: INDICADA

Nº 23144 CPL



RUA TIRADENTES 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 11/0647208
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICADO	Santana	05/02/12
APROVADO		05/02/12

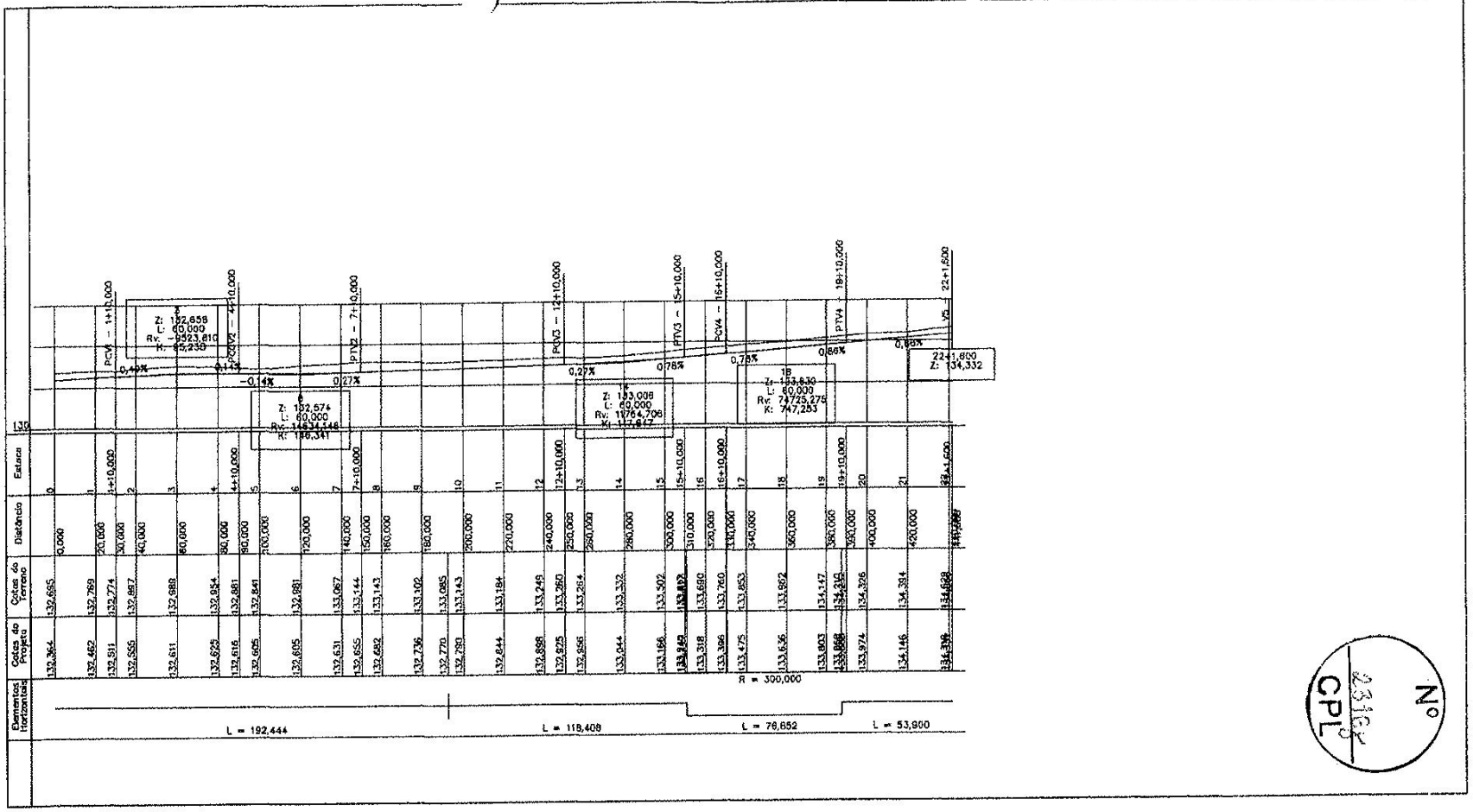
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TIRADENTES
EST. 00 A EST. 11+6,45

REVISÃO: RO

ESCALA: INDICADA

Nº 2316 CPL



RUA TIRADENTES – AV. SOBRADINHO II 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.10647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIMRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

	RESPONSÁVEL	DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

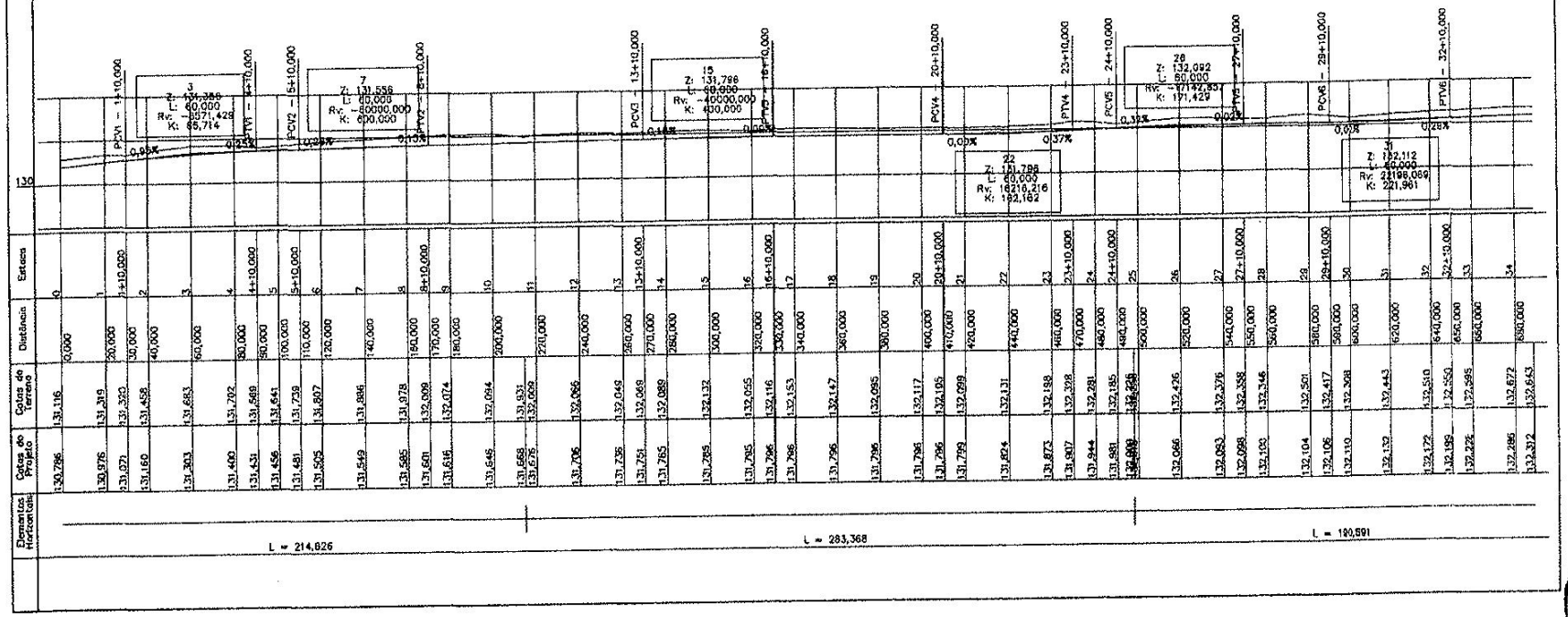
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TIRADENTES – AV. SOBRADINHO II
EST. 00 A EST. 22+1,60

RO

INDICADA

Nº 23162 CPL



RUA TIRADENTES – AV. SOBRADINHO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 110647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

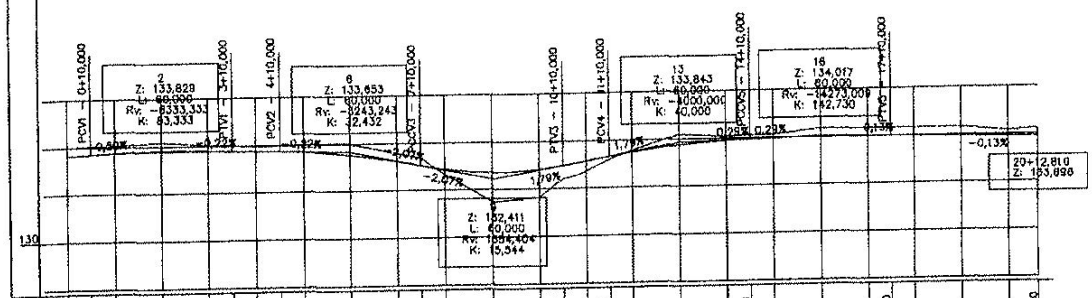
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TIRADENTES – AV. SOBRADINHO
EST. 00 A EST. 34+8,89

RO

INDICADA

CPL



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	133,959	133,629	
0+10,000	10,000	134,029	133,679	
1	20,000	134,038	133,723	
2	40,000	134,160	133,775	
3	60,000	134,012	133,779	
3+10,000	70,000	133,982	133,763	
4	80,000	133,935	133,741	
4+10,000	90,000	133,969	133,719	
5	100,000	133,983	133,682	
6	120,000	134,011	133,594	
7	140,000	133,982	133,514	
7+10,000	150,000	133,571	133,224	
8	160,000	133,352	133,032	
9	180,000	132,628	132,857	
10	200,000	131,451	132,700	
10+10,000	210,000	131,625	132,801	
11	220,000	132,390	132,948	
11+10,000	230,000	132,583	133,068	
12	240,000	133,190	133,306	
13	260,000	133,545	133,473	
14	280,000	134,176	133,730	
14+10,000	290,000	134,061	133,888	
15	300,000	134,117	133,930	
16	320,000	134,099	133,955	
17	340,000	134,345	133,985	
17+10,000	350,000	134,329	133,987	
18	360,000	134,326	133,978	
19	380,000	134,325	133,965	
20	400,000	134,316	133,939	
20+12,810	412,810	134,141	133,913	
		134,224	133,898	

L = 112,170 L = 105,240 L = 195,400

RUA TOCANTINS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2318Y CPL

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

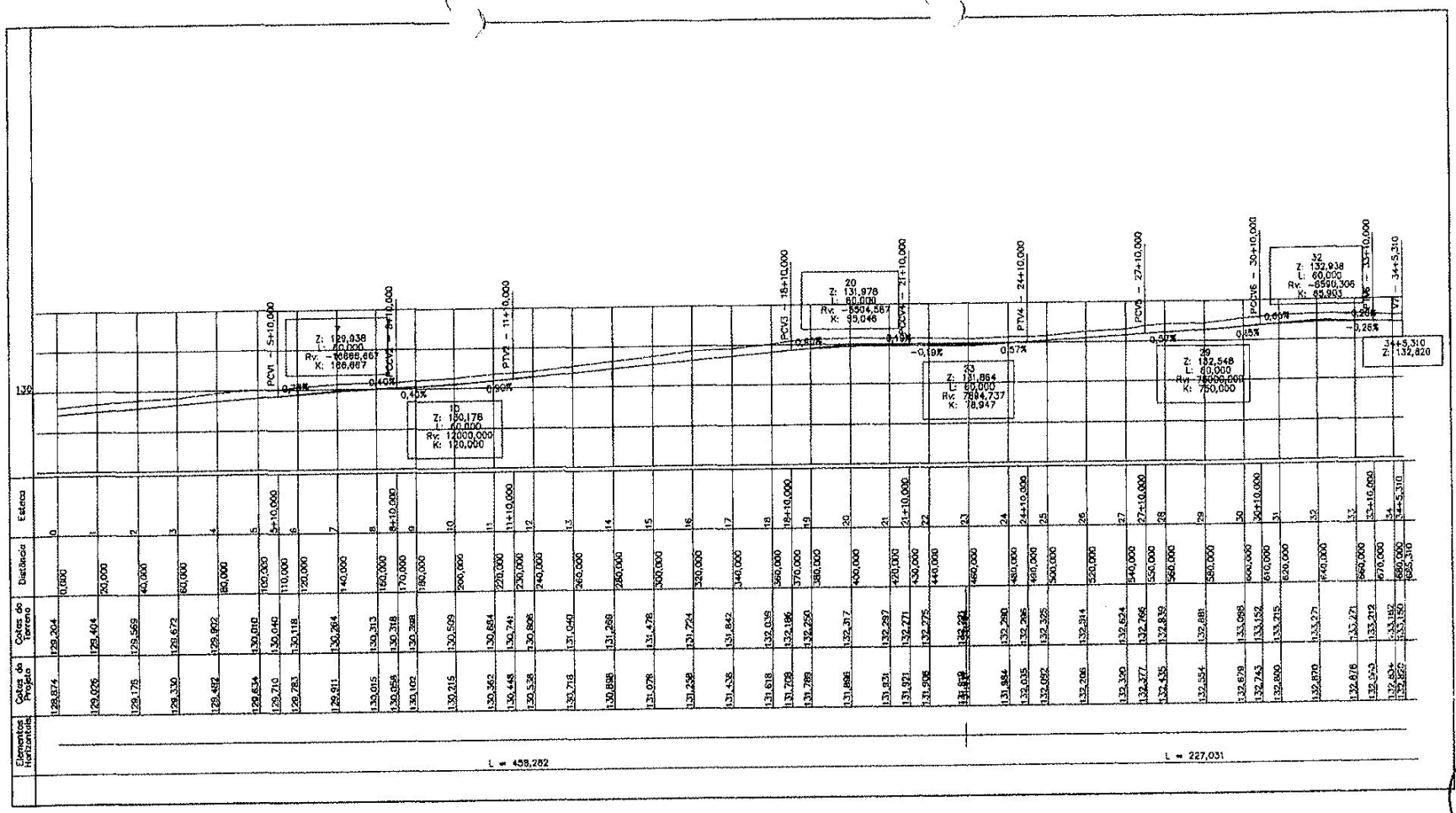
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TOCANTINS
EST. 00 A EST. 20+12,81

RO

INDICADA



RUA TOCANTINS – RUA ESTADOS UNIDOS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 110647-D
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

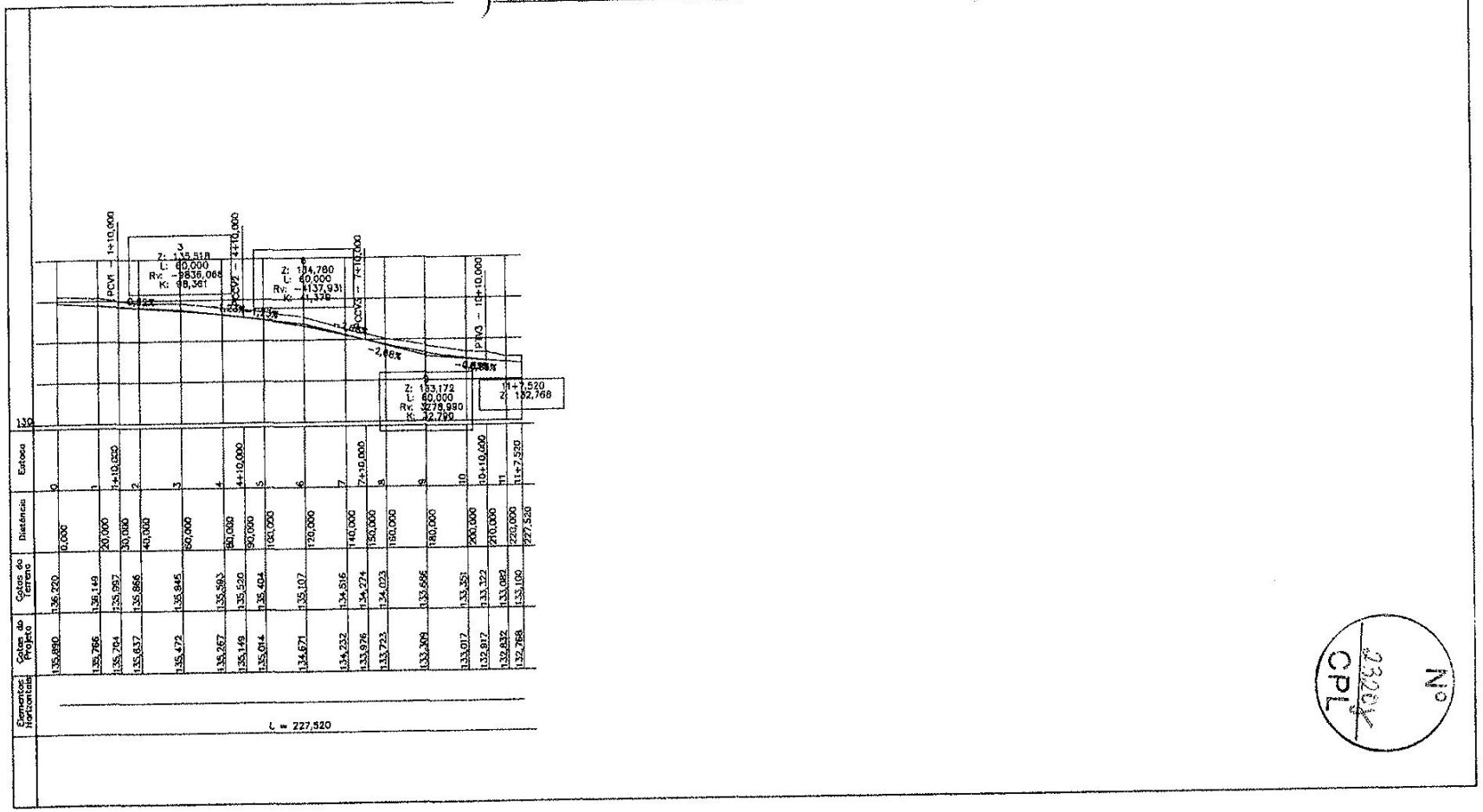
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TOCANTINS – RUA ESTADOS UNIDOS
EST. 00 A EST. 34+5,31

RO

INDICADA



RUA TRÊS MARIAS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110847-93
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

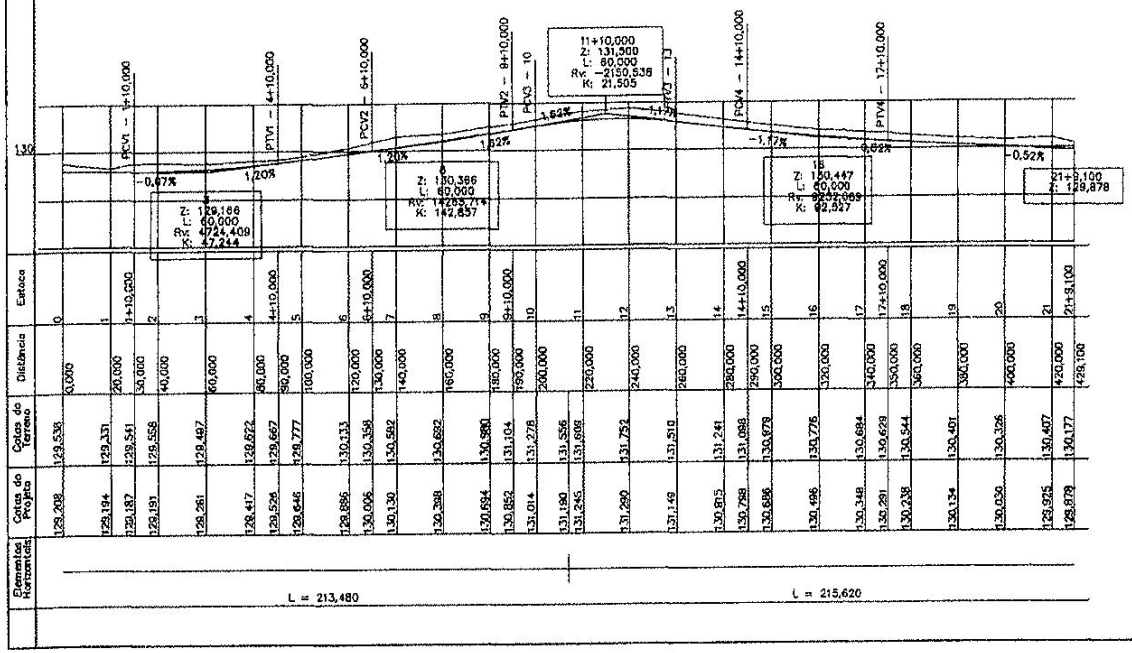
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA TRÊS MARIAS
EST. 00 A EST. 11+7,52

RO

INDICADA

Nº 23204 CPL

225



RUA VIELA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110047[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

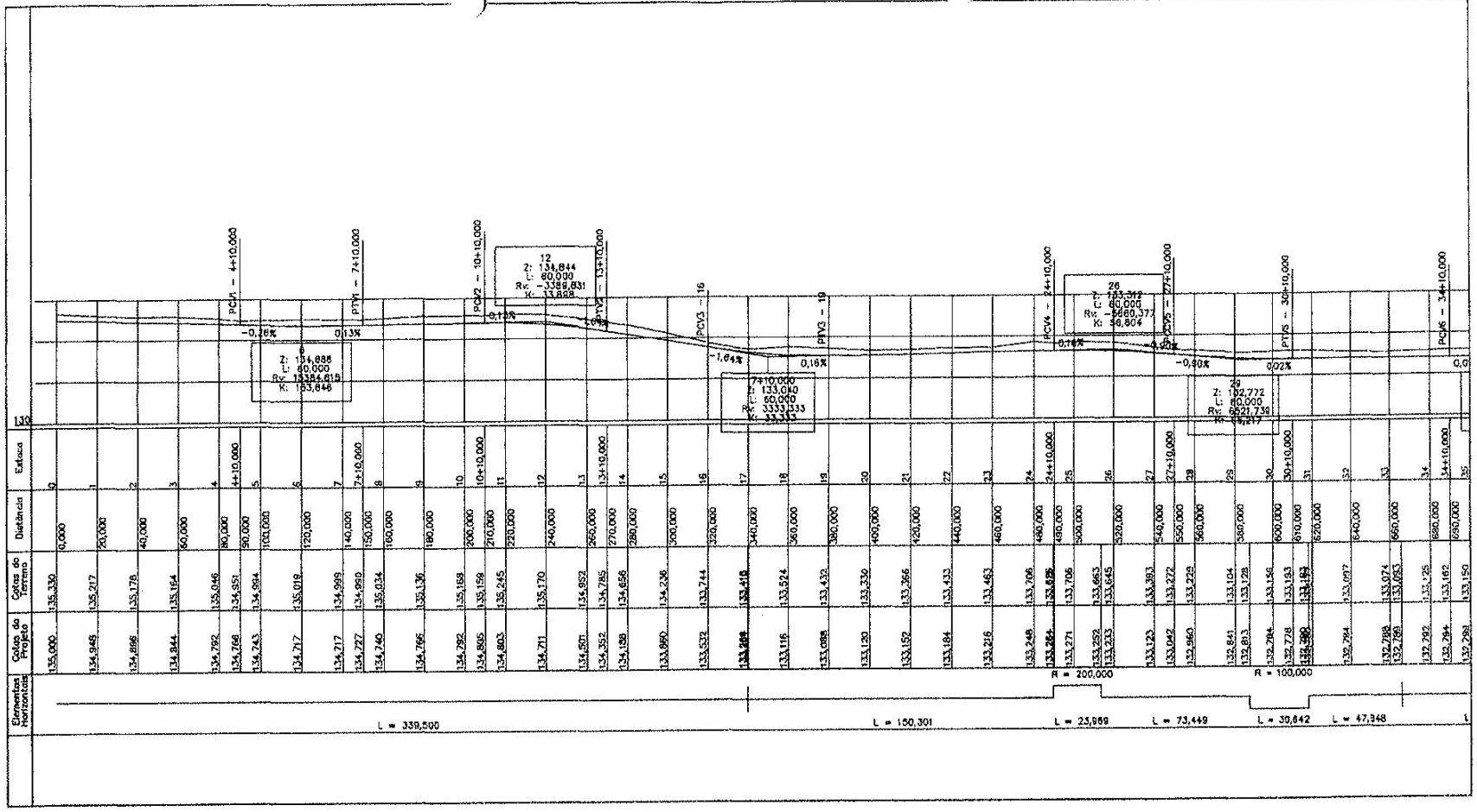
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA VIELA
EST. 00 A EST. 21+9,10

RO

INDICADA

Nº 23216 CPL



RUA VILA LOBOS – RUA ROSA MINAS GERAIS 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIMERA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

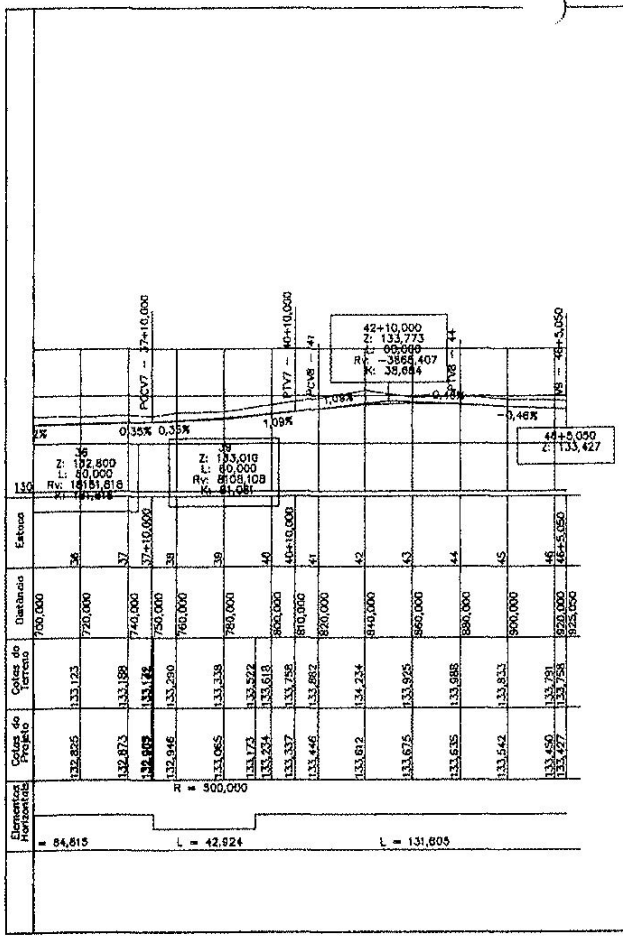
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA VILA LOBOS – RUA ROSA MINAS GERAIS
EST. 00 A EST. 35

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA

CPL



RUA VILA LOBOS – RUA ROSA MINAS GERAIS 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engenheiro - CREA-MA 1110647608
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 63.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

TECOMINA
inovando, construindo e minerando

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

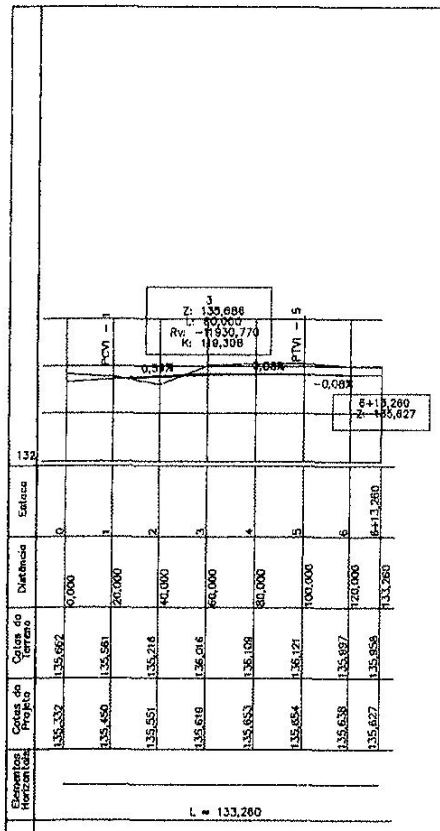
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA VILA LOBOS – RUA ROSA MINAS GERAIS
EST. 00 A EST. 46+5,05

RO

INDICADA

Nº 23.23 CPL



TV. SANTANA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2324 CPL

Pedro Hermare F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.0647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

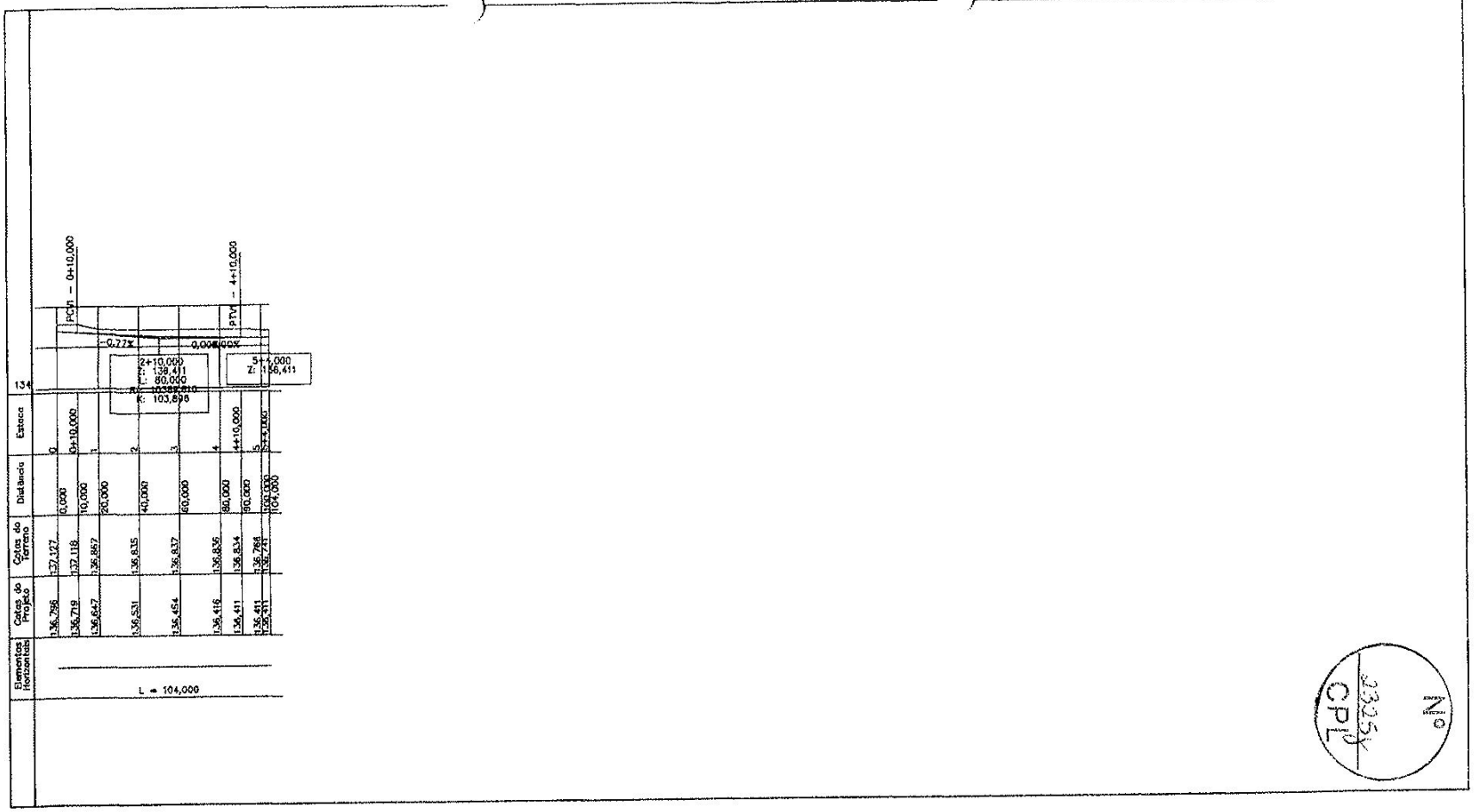
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC–2 – IMPERATRIZ–MA
PERFIL LONGITUDINAL
TV. SANTANA
EST. 00 A EST. 6+13,26

RO

ESCALA: INDICADA



RUA SEM DENOMINAÇÃO 5 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernandes F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

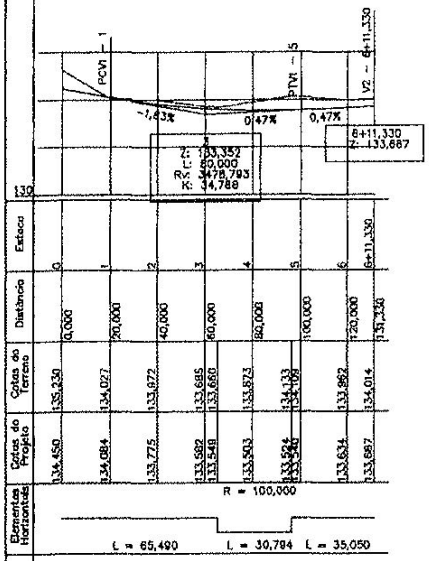
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 5
EST. 00 A EST. 5+4,00

RO

INDICADA



RUA PARANÁ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinave F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647608
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

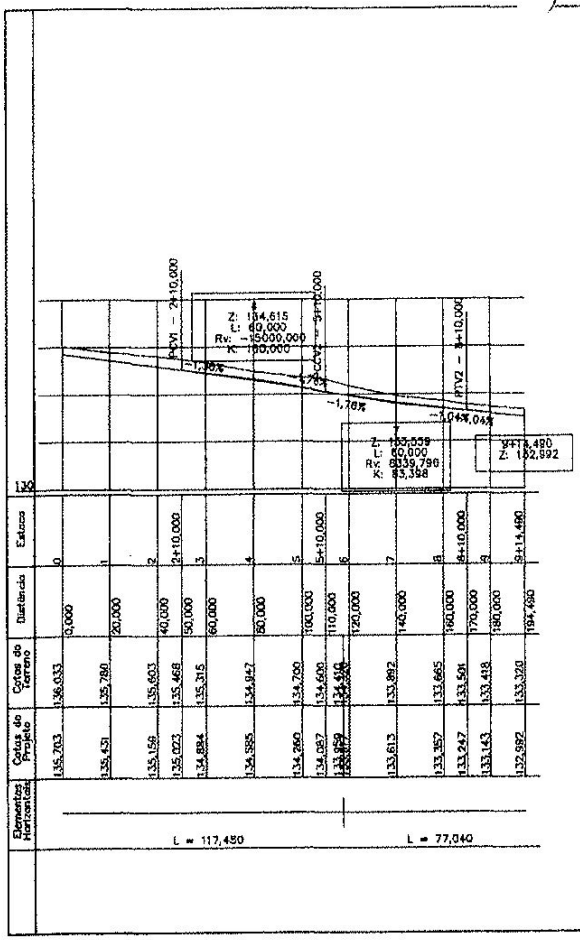
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PARANÁ
EST. 00 A EST. 6+11,33

RO

INDICADA

Nº 23268 CPL

23268



RUA PARATINGA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaw F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.0647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIMPRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

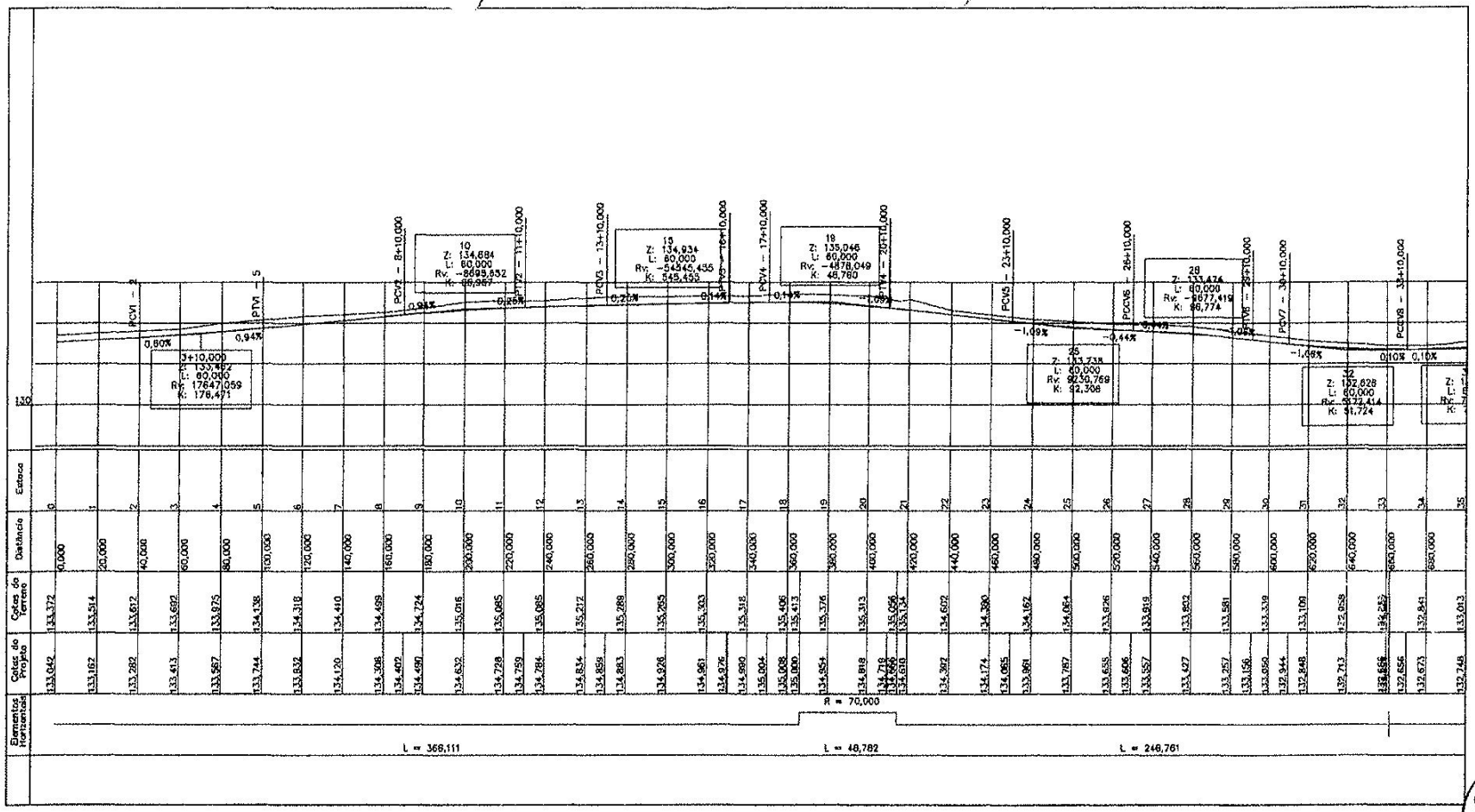
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PARATINGA
EST. 00 A EST. 9+14,49

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA

CPL 03/07 Nº



RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA 1/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

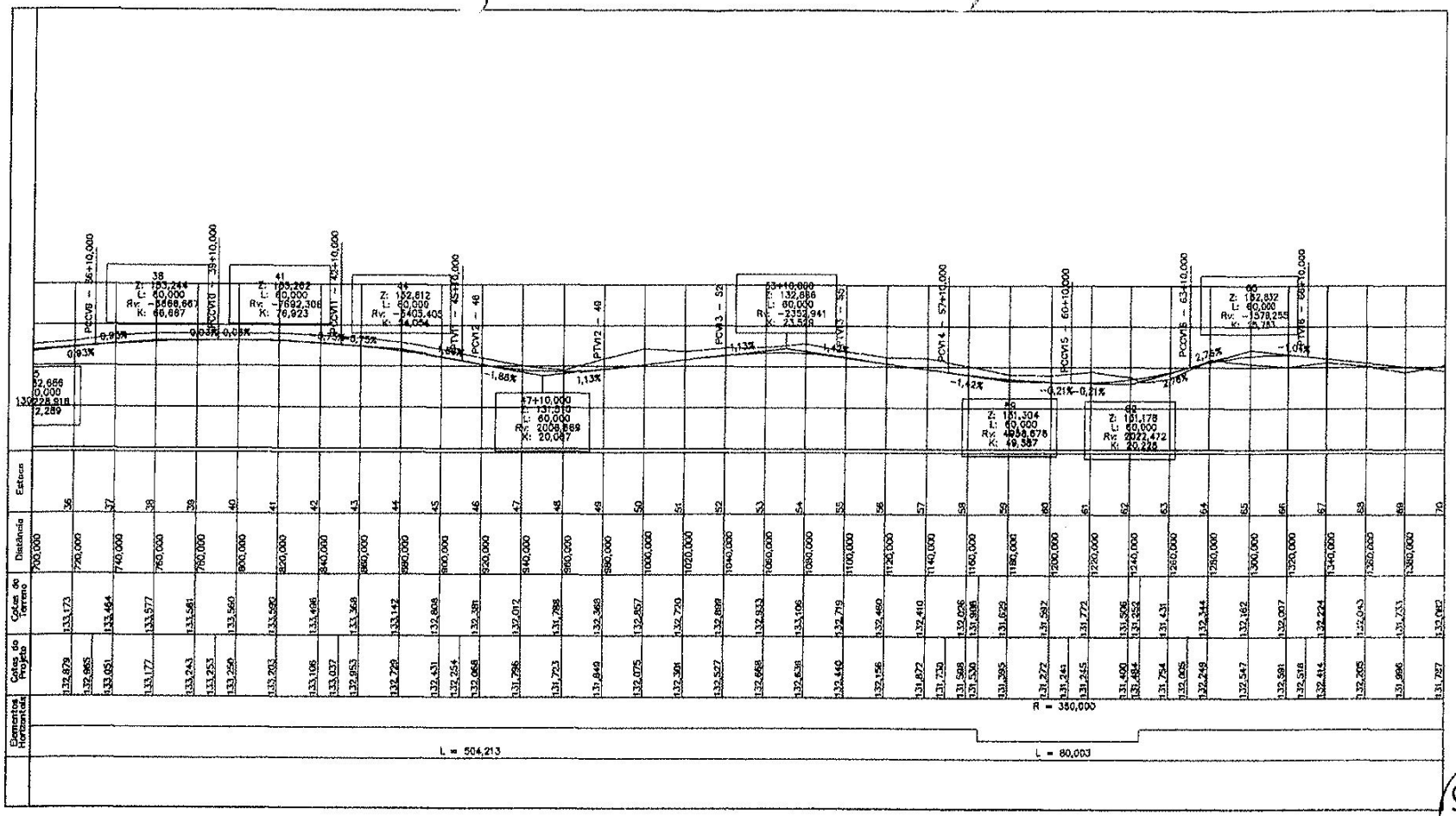
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA
EST. 00 A EST. 35

R0

INDICADA

CPL 03288

Nº



RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA 2/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

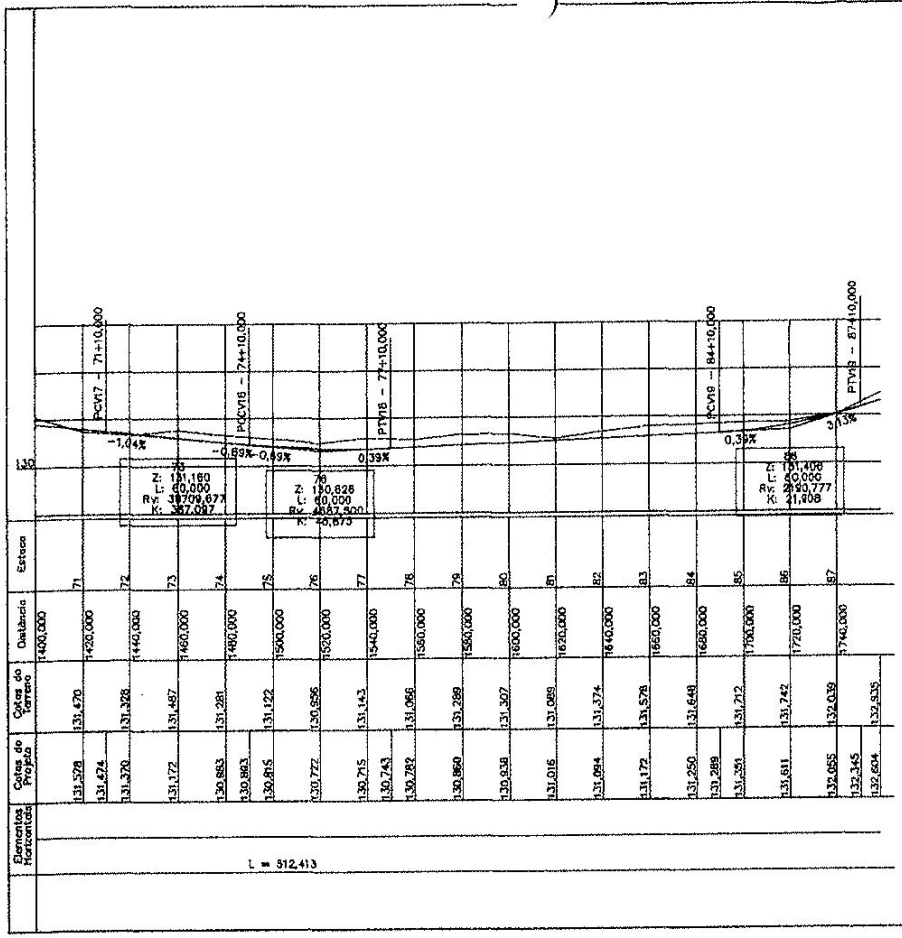
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA
EST. 35 A EST. 70

R0

INDICADA

Nº 23298 CPL



RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA 3/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23304 CPL

Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

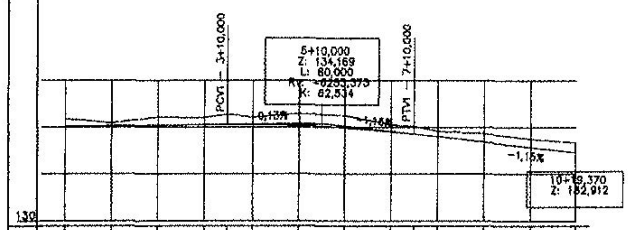
	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PAULO AFONSO – RUA TOMÉ DE SOUZA
EST. 35 A EST. 87+18,29

FOLHA RO

ESCALA INDICADA



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	134,357	134,026	
1	20,000	134,188	134,052	
2	40,000	134,429	134,078	
3	60,000	134,420	134,104	
3+10,000	70,000	134,555	134,117	
4	80,000	134,422	134,122	
5	100,000	134,579	134,084	
6	120,000	134,507	133,982	
7	140,000	134,113	133,816	
7+10,000	150,000	134,030	133,709	
8	160,000	133,629	133,594	
9	180,000	133,735	133,364	
10	200,000	133,488	133,135	
10+19,370	219,370	133,339	132,912	

L = 219,370

RUA PIRACICABA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2334 CPL

Pedro Herinave F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647503
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

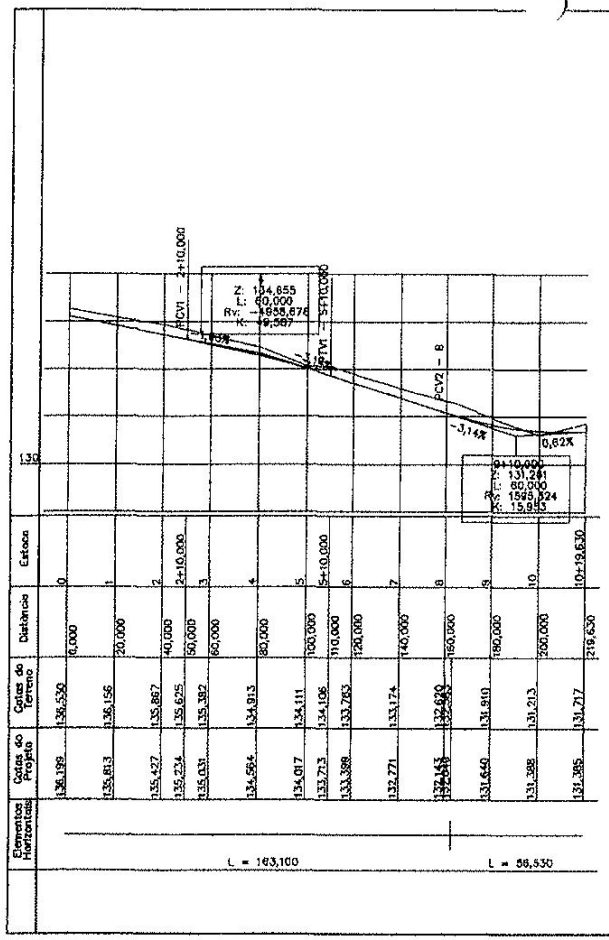
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PIRACICABA
EST. 00 A EST. 10+19,37

R0

INDICADA

2304



RUA SÃO FRANCISCO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2332 CPL

Pedro Hermane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

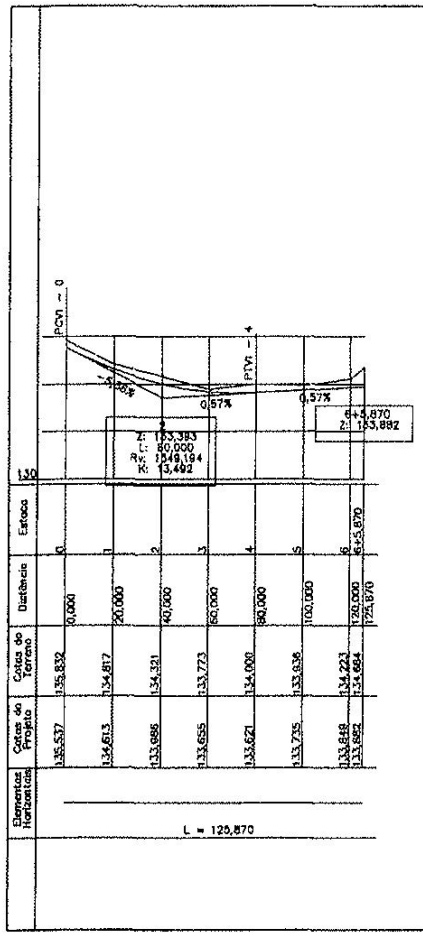
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SÃO FRANCISCO
EST. 00 A EST. 10+19,63

R0

INDICADA

237



RUA SÃO RAFAEL 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2333 CPL

Pedro Hermínio F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 010647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

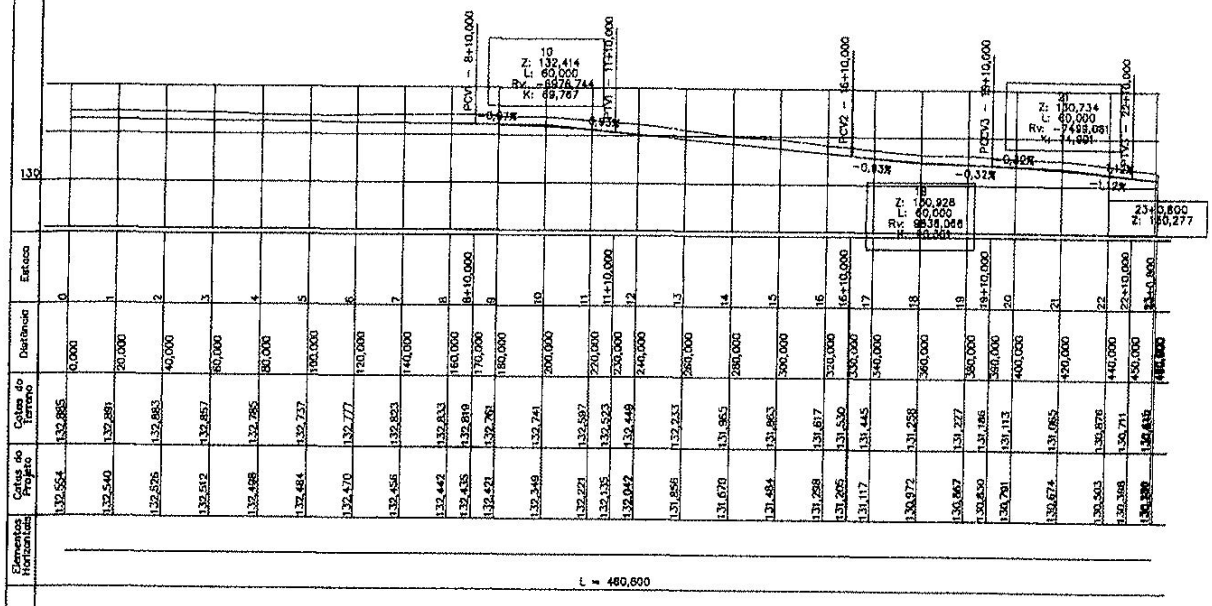
	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SÃO RAFAEL
EST. 00 A EST. 6+5,87

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA



RUA SÃO SEBASTIÃO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1119647[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

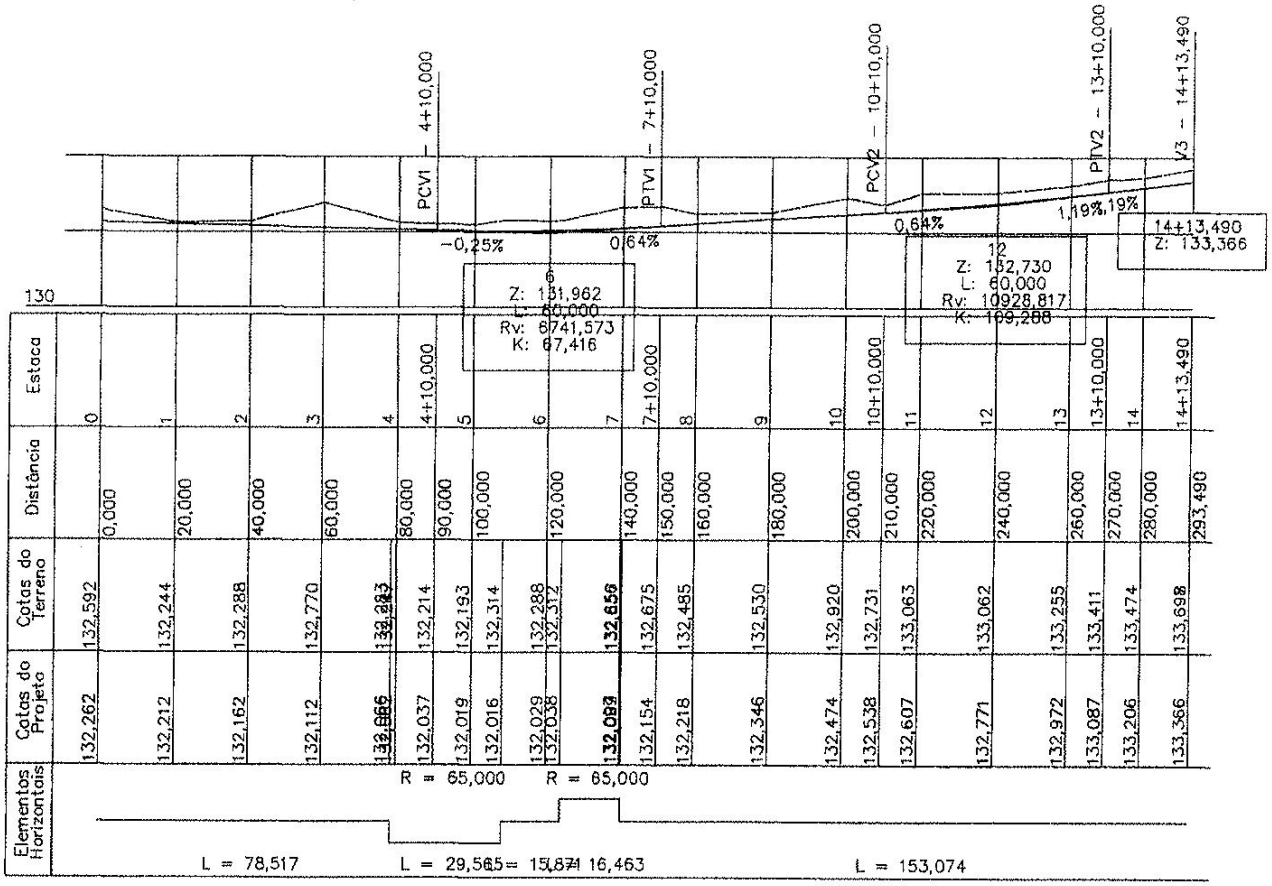
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SÃO SEBASTIÃO
EST. 00 A EST. 23+0,80

R0

INDICADA

Nº 2334 CPL

239



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto
0	0,000	132,592	132,262
1	20,000	132,244	132,212
2	40,000	132,288	132,162
3	60,000	132,770	132,112
4	80,000	133,283	133,066
4+10,000	90,000	132,214	132,037
5	100,000	132,193	132,019
6	120,000	132,314	132,016
7	140,000	132,288	132,029
7+10,000	150,000	132,372	132,038
8	160,000	132,656	132,089
9	180,000	132,675	132,154
10	200,000	132,485	132,218
10+10,000	210,000	132,530	132,346
11	220,000	132,920	132,474
12	240,000	132,731	132,538
13	260,000	133,063	132,607
13+10,000	270,000	133,062	132,771
14	280,000	133,255	132,972
14+13,490	293,490	133,411	133,087
		133,474	133,206
		133,698	133,366

RUA SEM DENOMINAÇÃO 1 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 3336 CPL

Dr. Pedro Henrique E. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 010472/03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

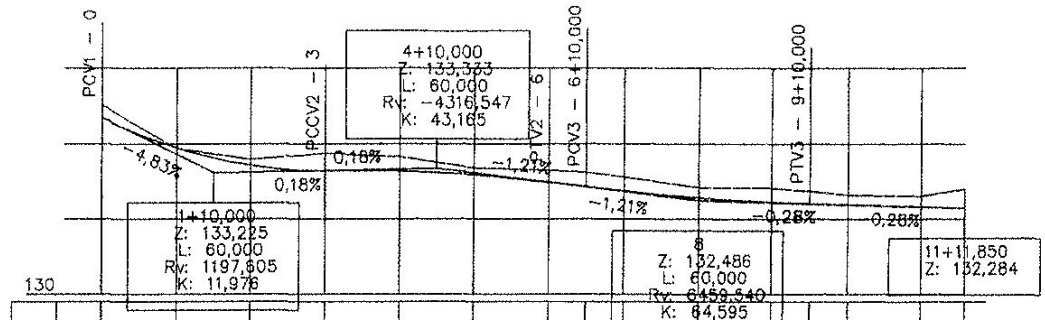
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 1
EST. 00 A EST. 14+13,49

RO

ESCALA: INDICADA



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	135,004	134,674	
1	20,000	133,861	133,875	
2	40,000	133,578	133,410	
3	60,000	133,748	133,288	
4	80,000	133,644	133,269	
5	100,000	133,347	133,166	
6	120,000	133,292	132,970	
6+10,000	130,000	133,235	132,849	
7	140,000	133,114	132,736	
8	160,000	132,834	132,556	
9	180,000	132,820	132,438	
9+10,000	190,000	132,731	132,402	
10	200,000	132,633	132,374	
11	220,000	132,604	132,317	
11+11,850	231,850	132,794	132,284	

L = 60,840 L = 171,010

Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais

CPL
Nº 1357

RUA SEN DENOMINAÇÃO 2 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 111364723
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

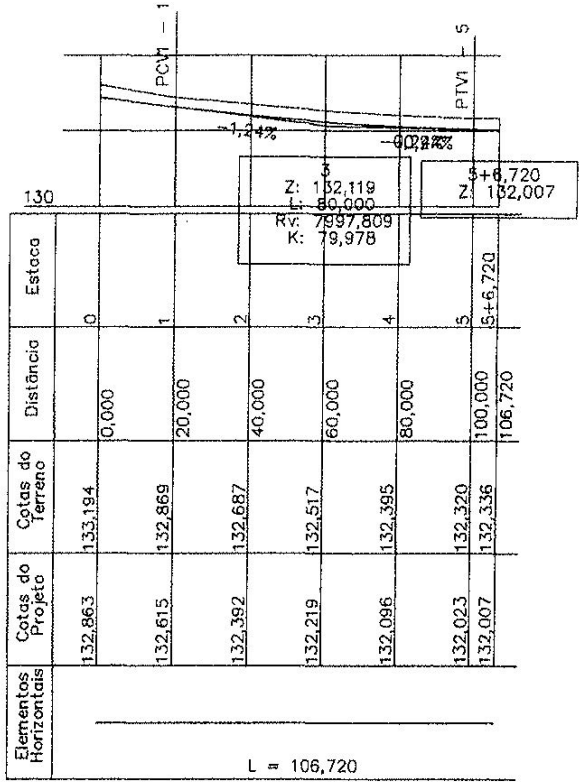
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 2
EST. 00 A EST. 11+11,85

RO

INDICADA



RUA SEM DENOMINAÇÃO 3 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernandes F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 11.[illegible]
Assessor de Projetos [illegible]
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

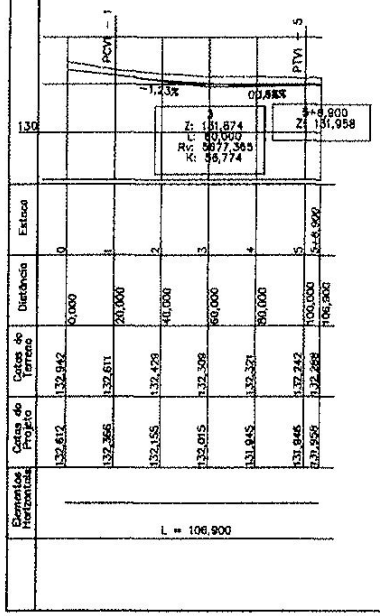
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 3
EST. 00 A EST. 5+6,72

RO

INDICADA

Nº 23388 CPL



RUA SEM DENOMINAÇÃO 4 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2339 CPL

Pedro Heringer F. de Queiroz Filho
Engº. Civil - CREA-MA 1[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIMFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

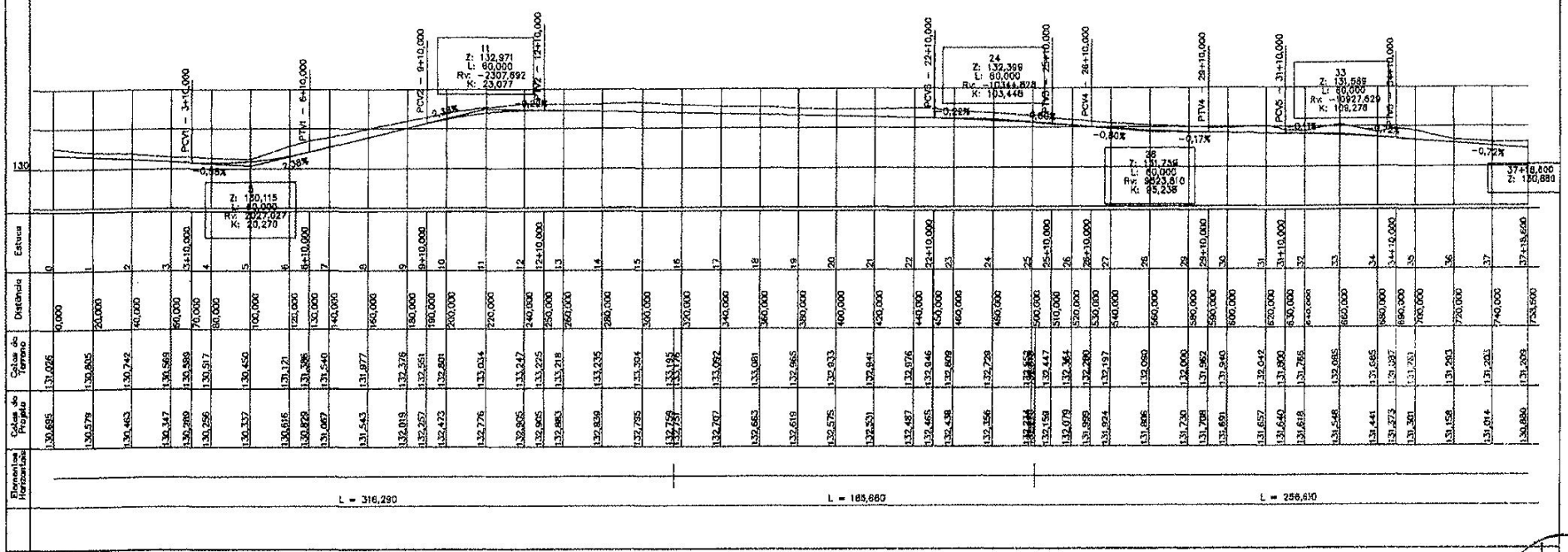
RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
PERSPECTIVA	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA SEM DENOMINAÇÃO 4
EST. 00 A EST. 5+6,90

CÓDIGO: RO

ESCALA: INDICADA



RUA PADRE CÍCERO ROMÃO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinave F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PADRE CÍCERO ROMÃO
EST. 00 A EST. 37+18,60

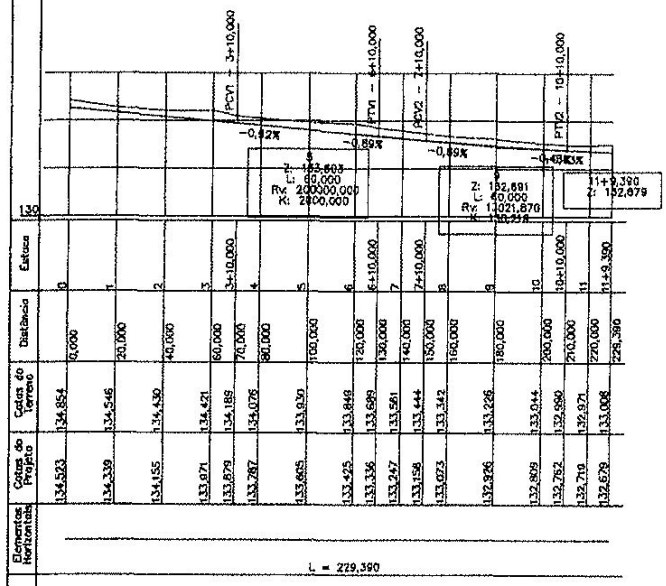
CONTROLE CORRENTE

R0

ESCALA: INDICADA

CPL

Nº 2340



RUA ITUMBIARA II 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Heringue F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 11[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

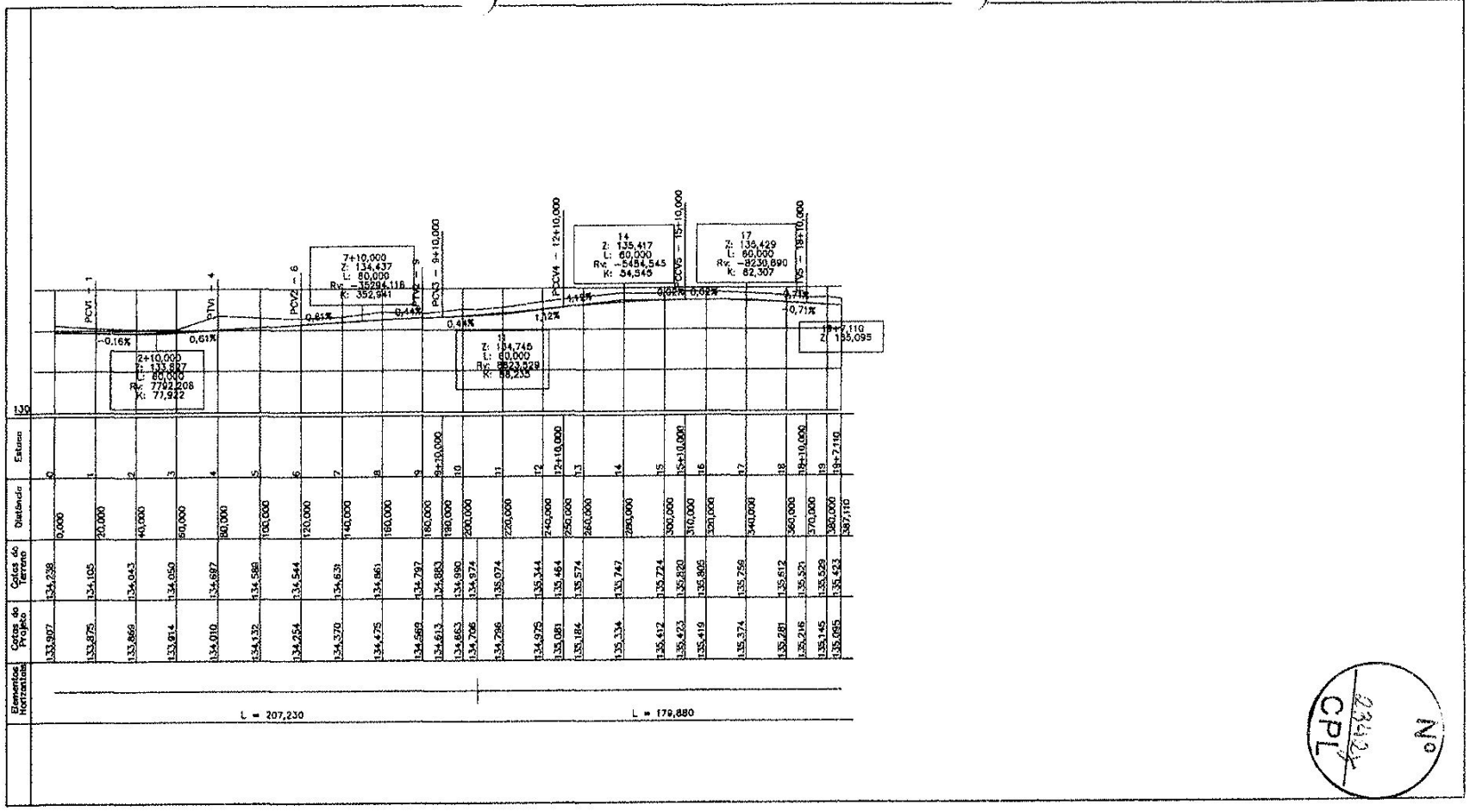
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ITUMBIARA II
EST. 00 A EST. 11+9,39

R0

INDICADA

Nº 23414 CPL



RUA ITUMBIARA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaro F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

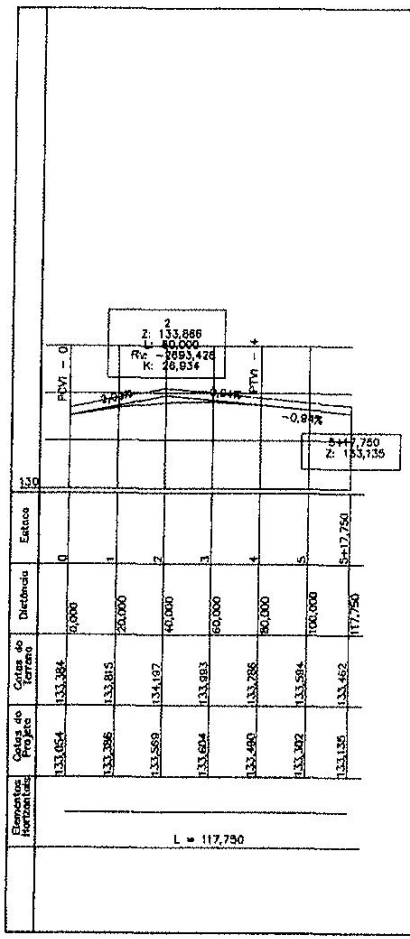
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ITUMBIARA
EST. 00 A EST. 19+7,11

R0

INDICADA

Nº 23424 CPL



RUA JAMBEIRO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110647[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

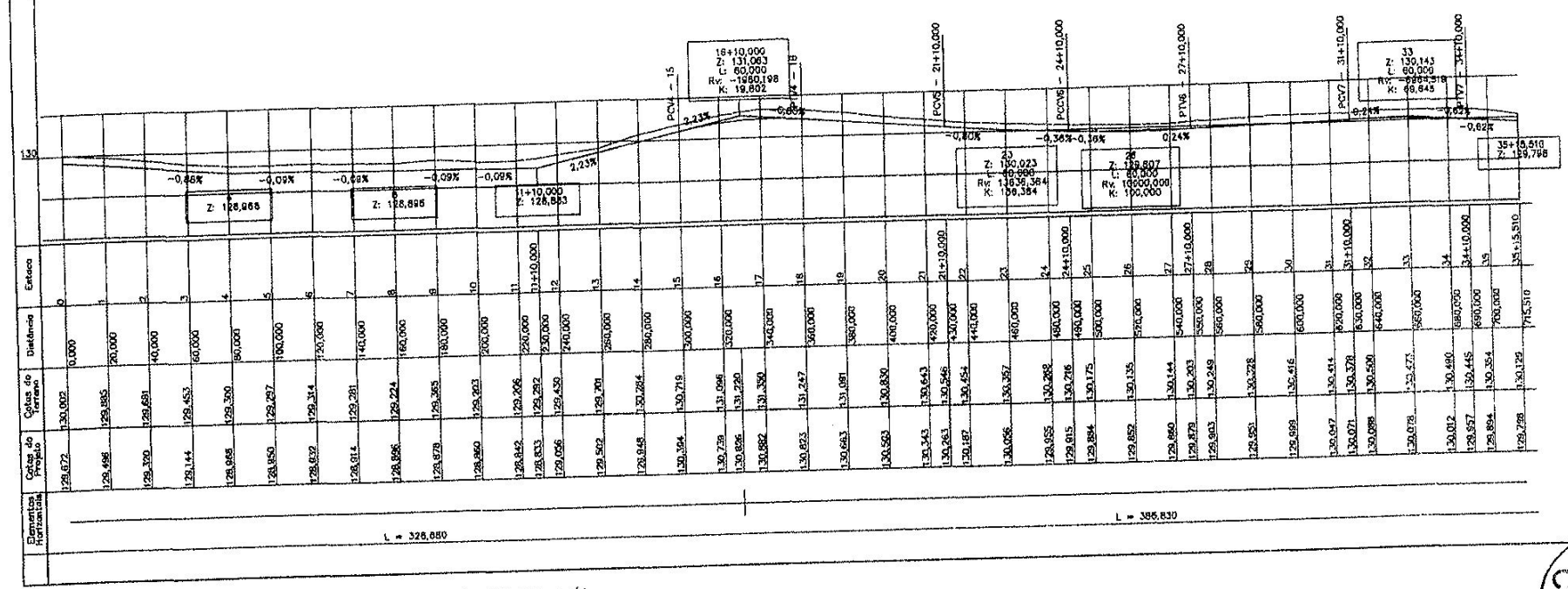
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JAMBEIRO
EST. 00 A EST. 5+17,75

CONTRATO COMPANHIA: RO

ESCALA: INDICADA

Nº 23436 CPL

248



RUA JOÃO PALMEIRAS – RUA TANCREDO NEVES 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Heringue F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1[illegible]647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
PROPOSIÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

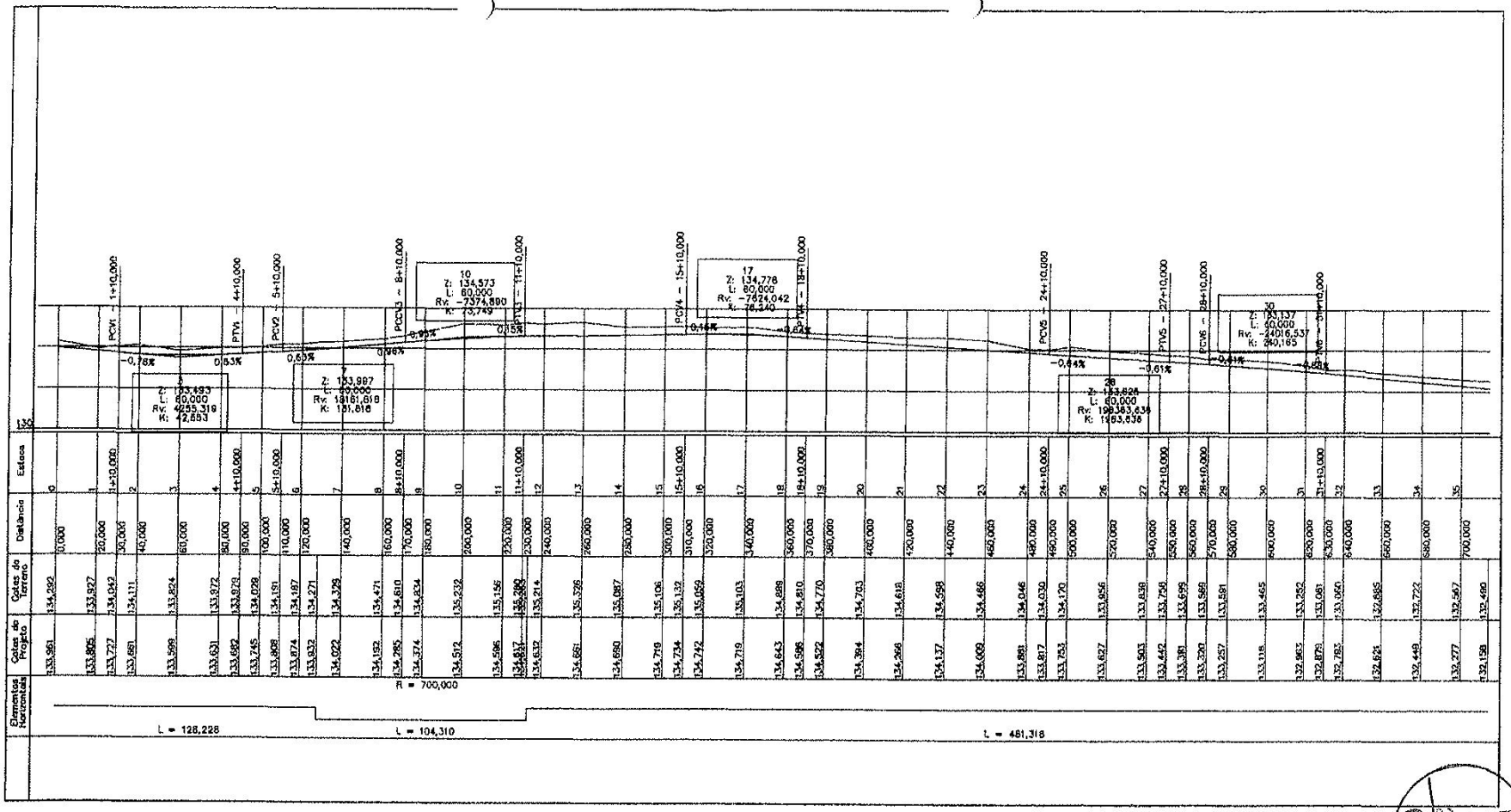
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JOÃO PALMEIRAS – RUA TANCREDO NEVES
EST. 00 A EST. 35+15,51

RO

INDICADA

Nº 2344 CPL



RUA JOAQUIM NABUCO – RUA GRANDE 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 110647103
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
COMPATIBILIZ.	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

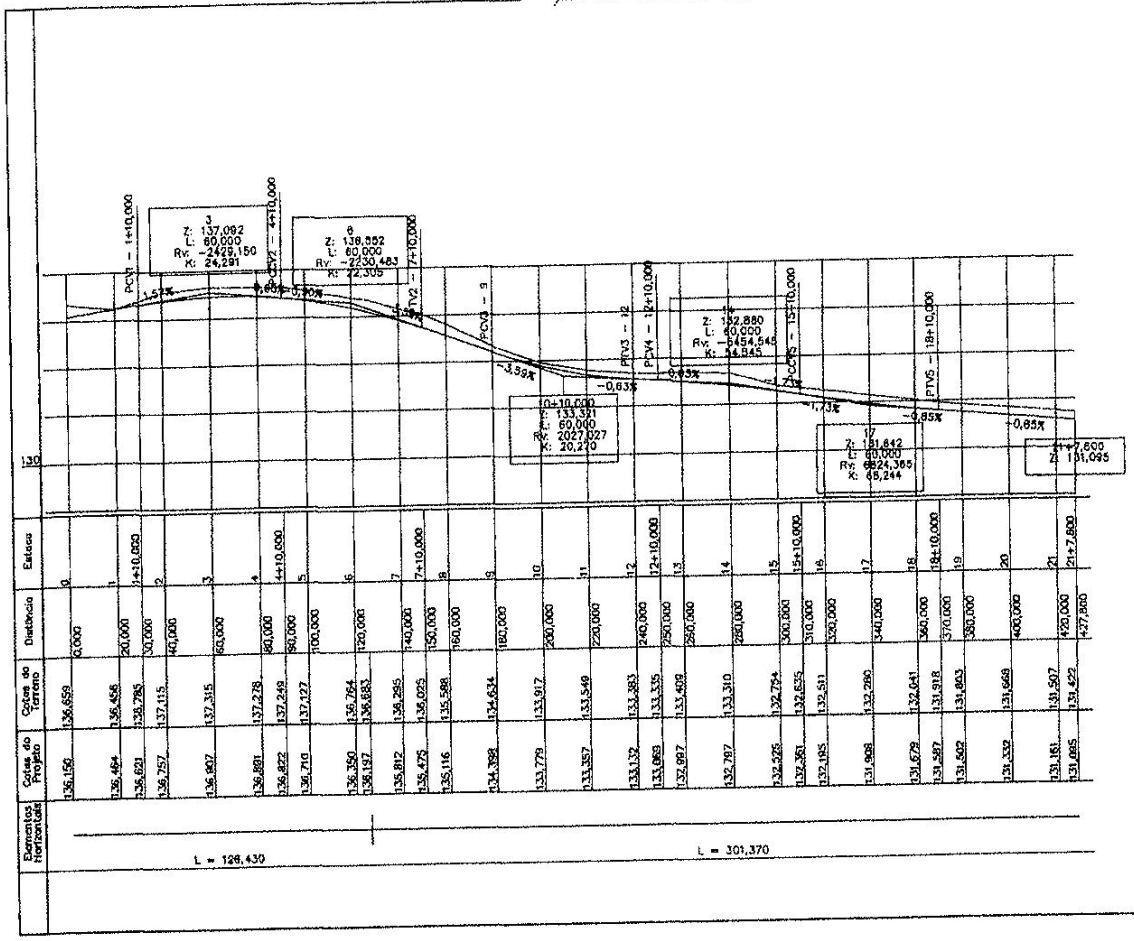
PROJETO GEOMÉTRICO

DESCRIÇÃO:
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JOAQUIM NABUCO – RUA GRANDE
EST. 00 A EST. 35+13,85

CONTROLE DOCUMENTAL: | VERS.: RO

ESCALA: INDICADA

CPL 2945



RUA JOSÉ BONIFÁCIO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.0647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
APROVADO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

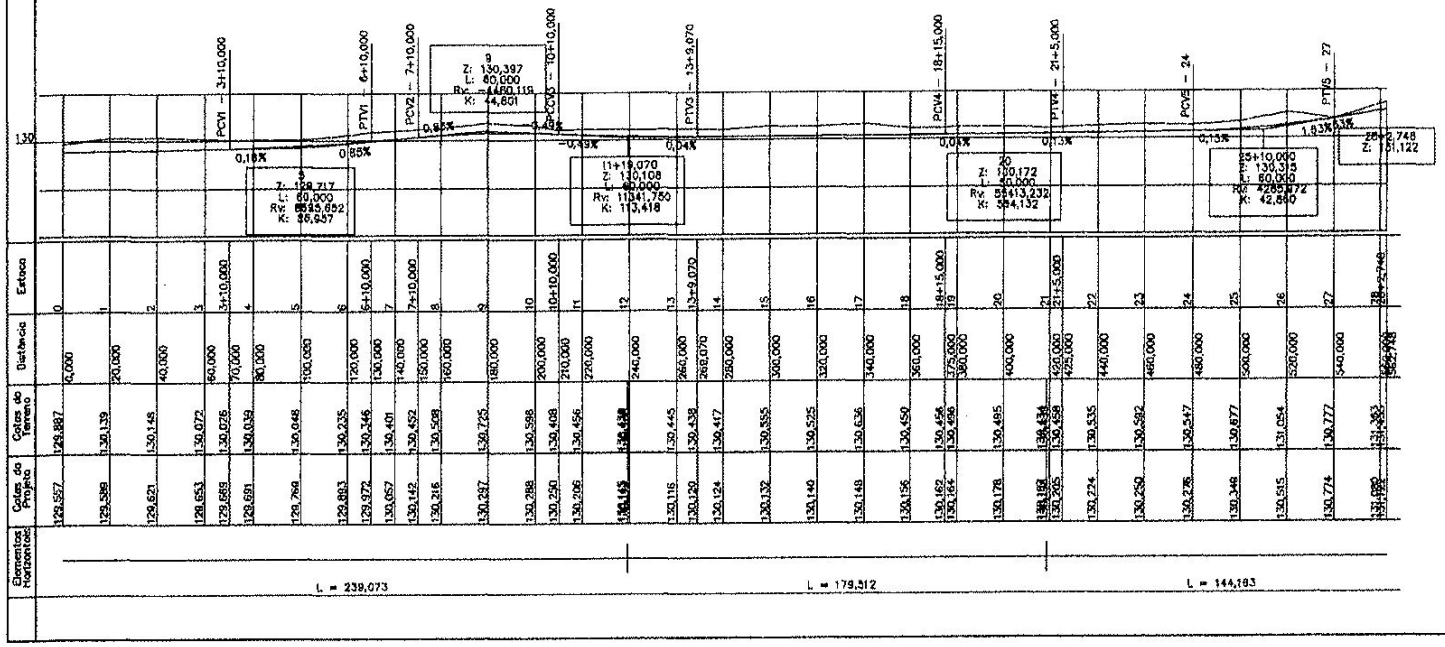
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JOSÉ BONIFÁCIO
EST. 00 A EST. 21+7,80

RO

INDICADA

Nº 2346 CPL

251



RUA JOSÉ BONIFÁCIO – RUA 14 DE AGOSTO II 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinave F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110047-13
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

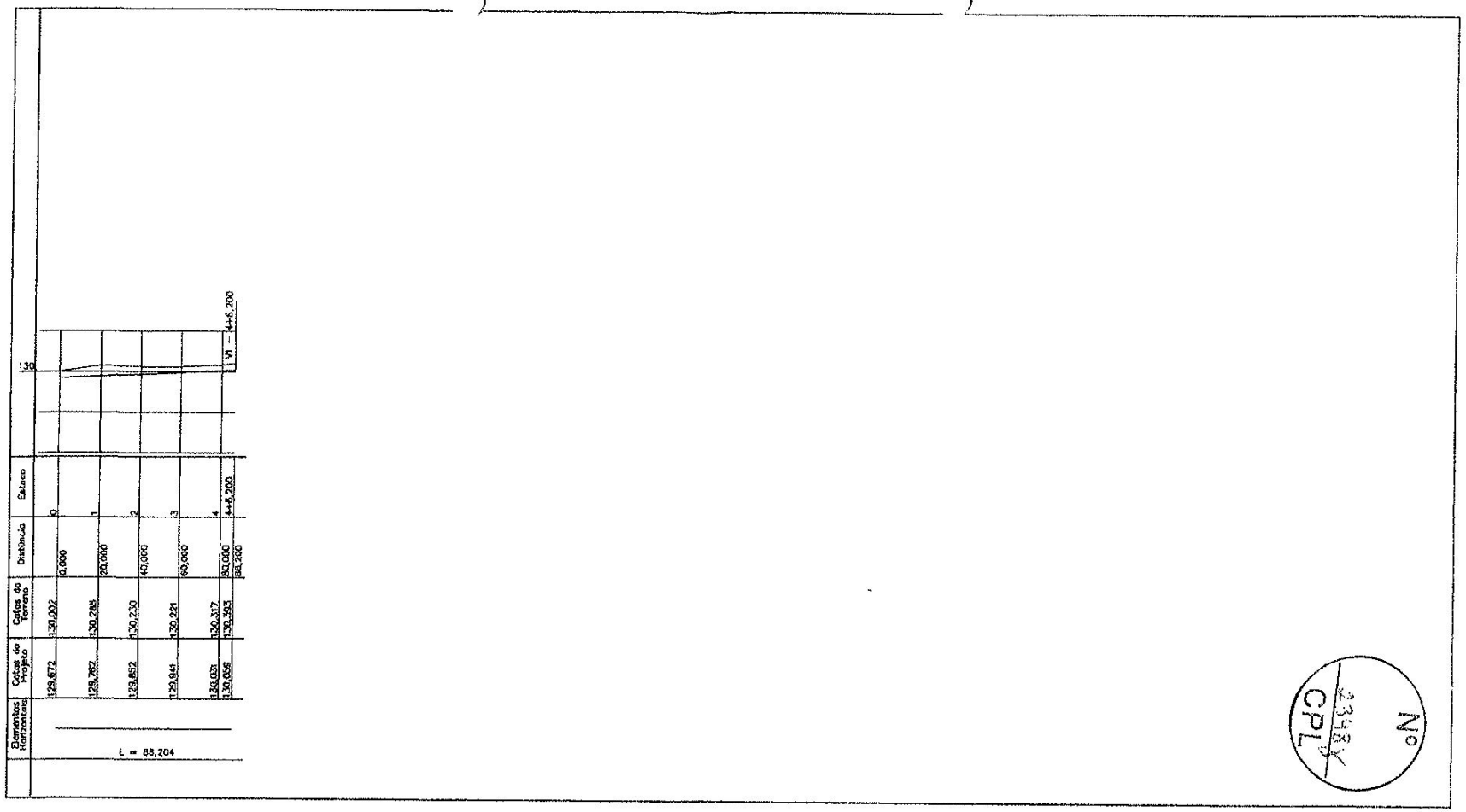
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JOSÉ BONIFÁCIO – RUA 14 DE AGOSTO II
EST. 00 A EST. 28+2,75

R0

INDICADA

Nº 23476 CPL



RUA JOSÉ BONIFÁCIO – RUA 14 DE AGOSTO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - C.R.A-MA 11.204-[illegible]
Assessor de Projetos Estruturais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.85[illegible]-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

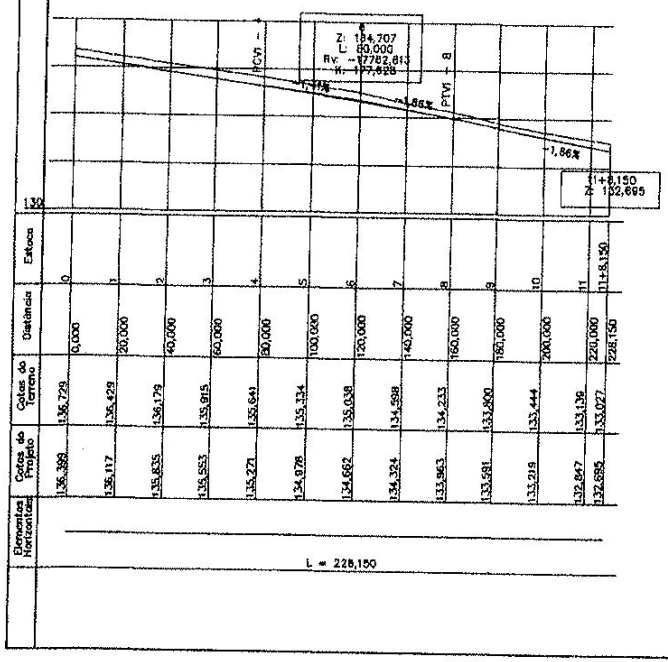
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JOSÉ BONIFÁCIO – RUA 14 DE AGOSTO
EST. 00 A EST. 4+6,20

RO

INDICADA

Nº 2348 CPL

253



RUA JUPIÁ

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23419 CPL

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.064/ 3
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

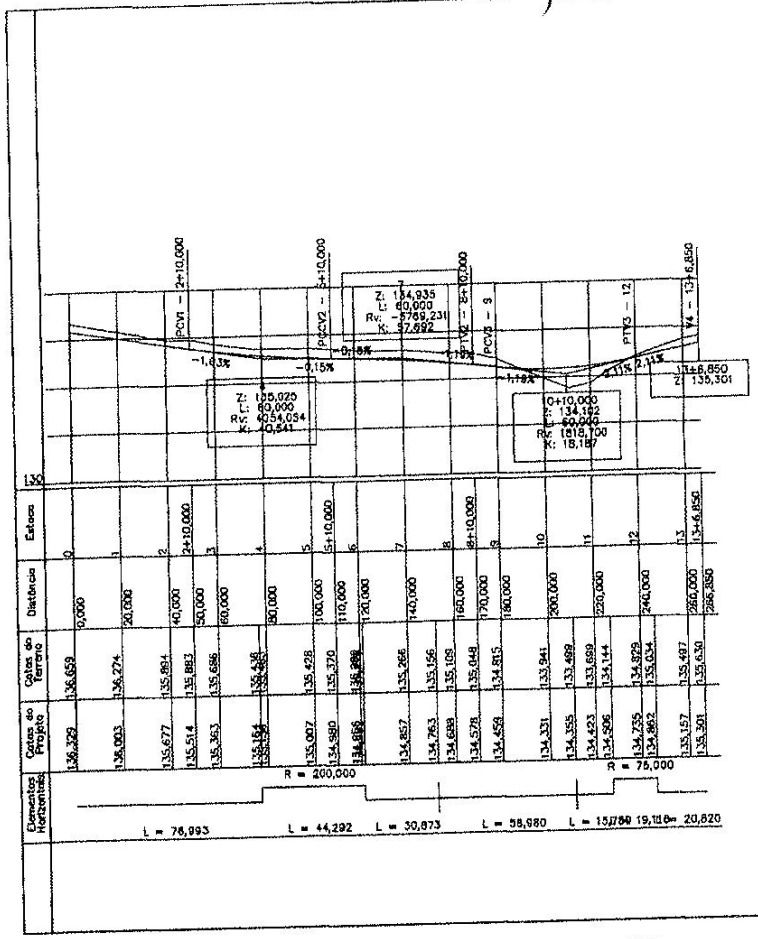
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA JUPIÁ
EST. 00 A EST. 11+8,15

RO

INDICADA

254



RUA MARQUÊS DE POMBAL – RUA RIO GRANDE DO SUL

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 3358 CPL

Pedro Hernane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 17047-D
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

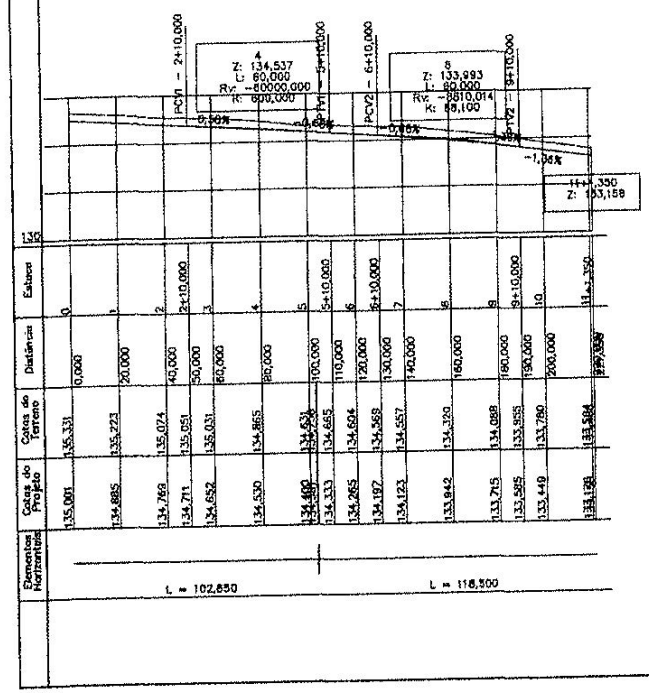
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA MARQUÊS DE POMBAL – RUA RIO GRANDE DO SUL
EST. 00 A EST. 13+6,85

CONTRATO/CONVÊNIO: RO

ESCALA: INDICADA

855



RUA MAMORÉ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

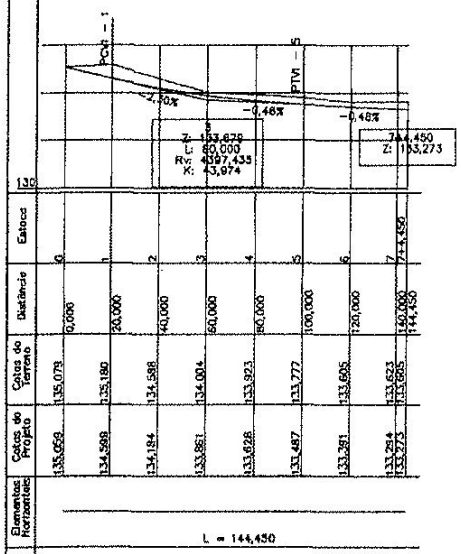
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA MAMORÉ
EST. 00 A EST. 11+1,35

RO

INDICADA

Nº 2351 CPL



RUA MARQUÊS DE POMBAL 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

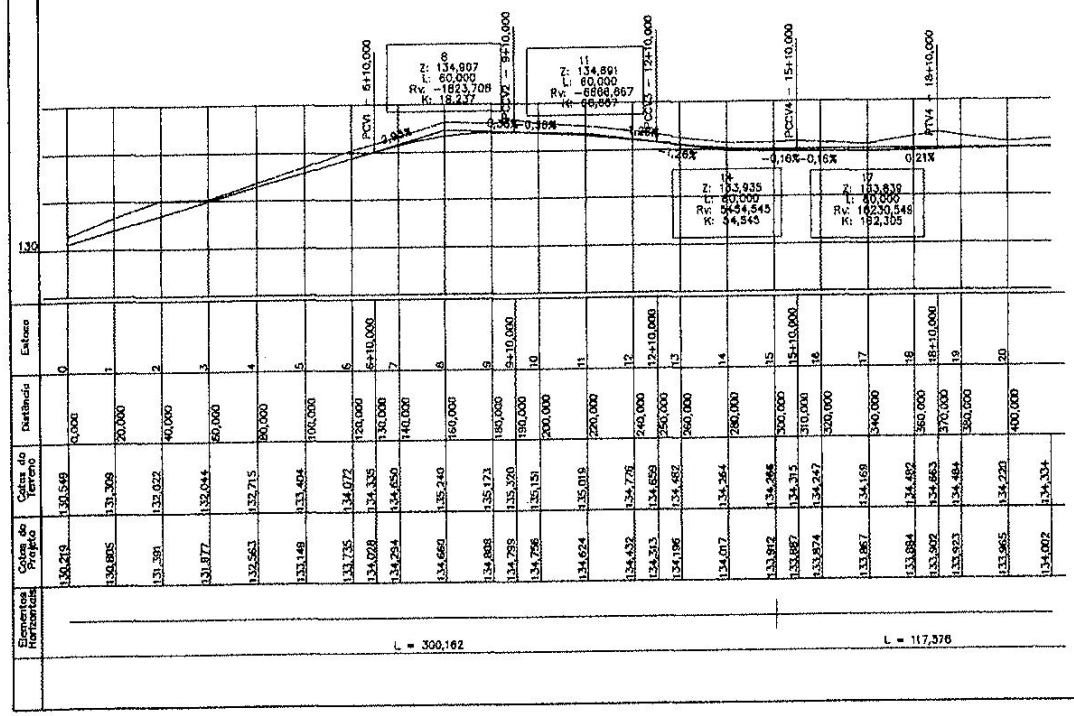
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA MARQUÊS DE POMBAL
EST. 00 A EST. 7+4,45

RO

INDICADA

Nº 23524 CPL

257



RUA OLAVO BILAC 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2353 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

Eng. Civil - CREA-MA 1112647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

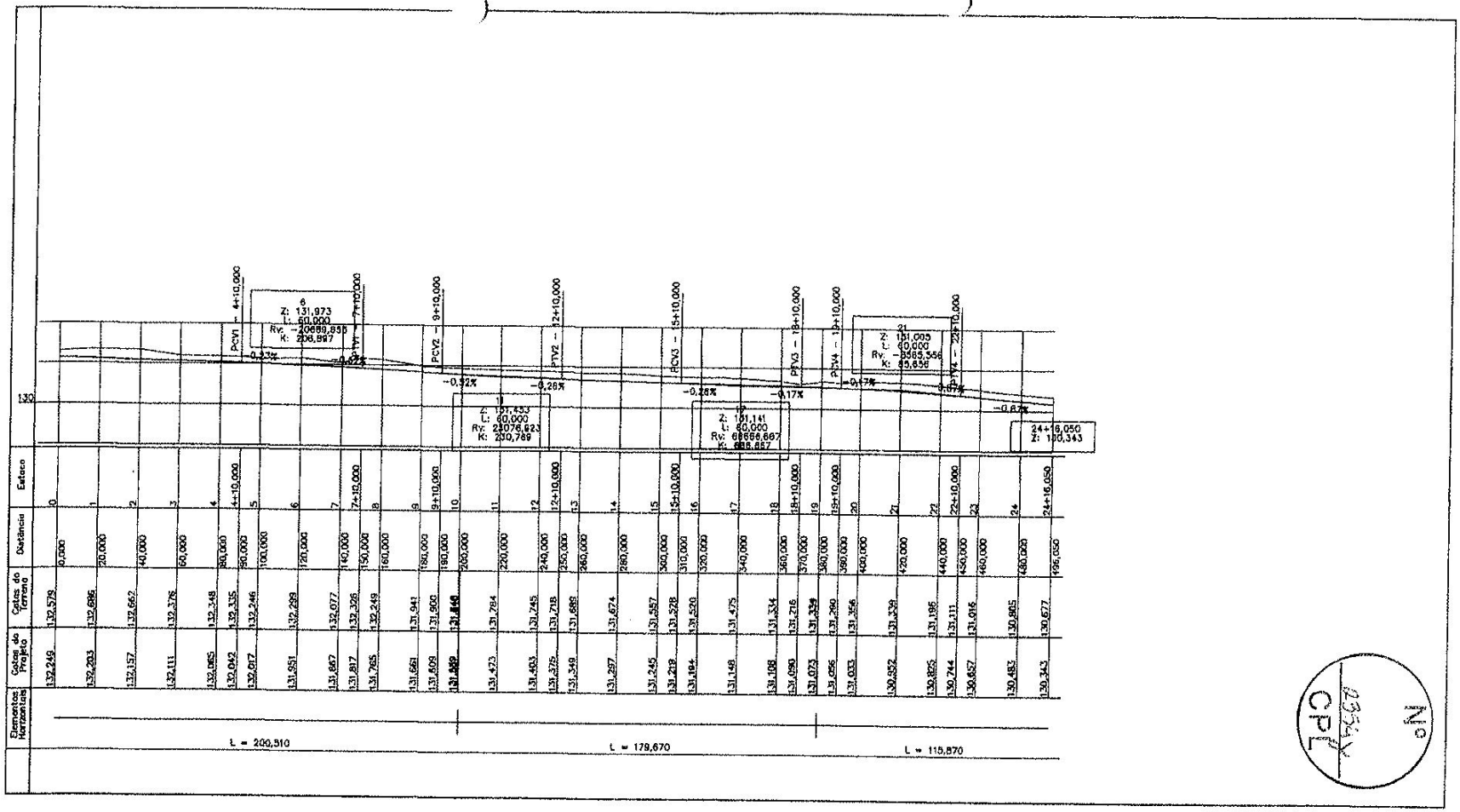
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA OLAVO BILAC
EST. 00 A EST. 20+17,74

R0

INDICADA

258



RUA PADRE ANCHIETA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2354 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

Pedro Hernane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.0647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

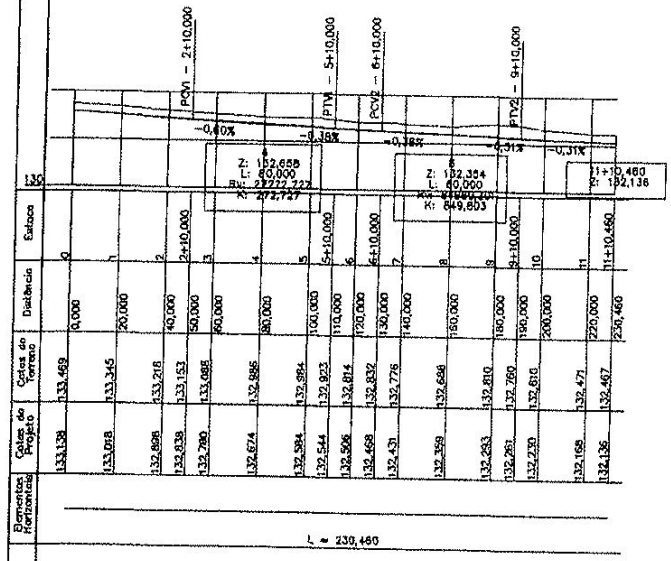
	RESPONSÁVEL	DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVADO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA PADRE ANCHIETA
EST. 00 A EST. 24+16,05

ESCALA: INDICADA

FOLHA: RO



RUA ITAÚBA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2355-X CPL

Pedro Hernani F. de Queiroz Silva
Eng. Civil - CREA-MA 17.10647203
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

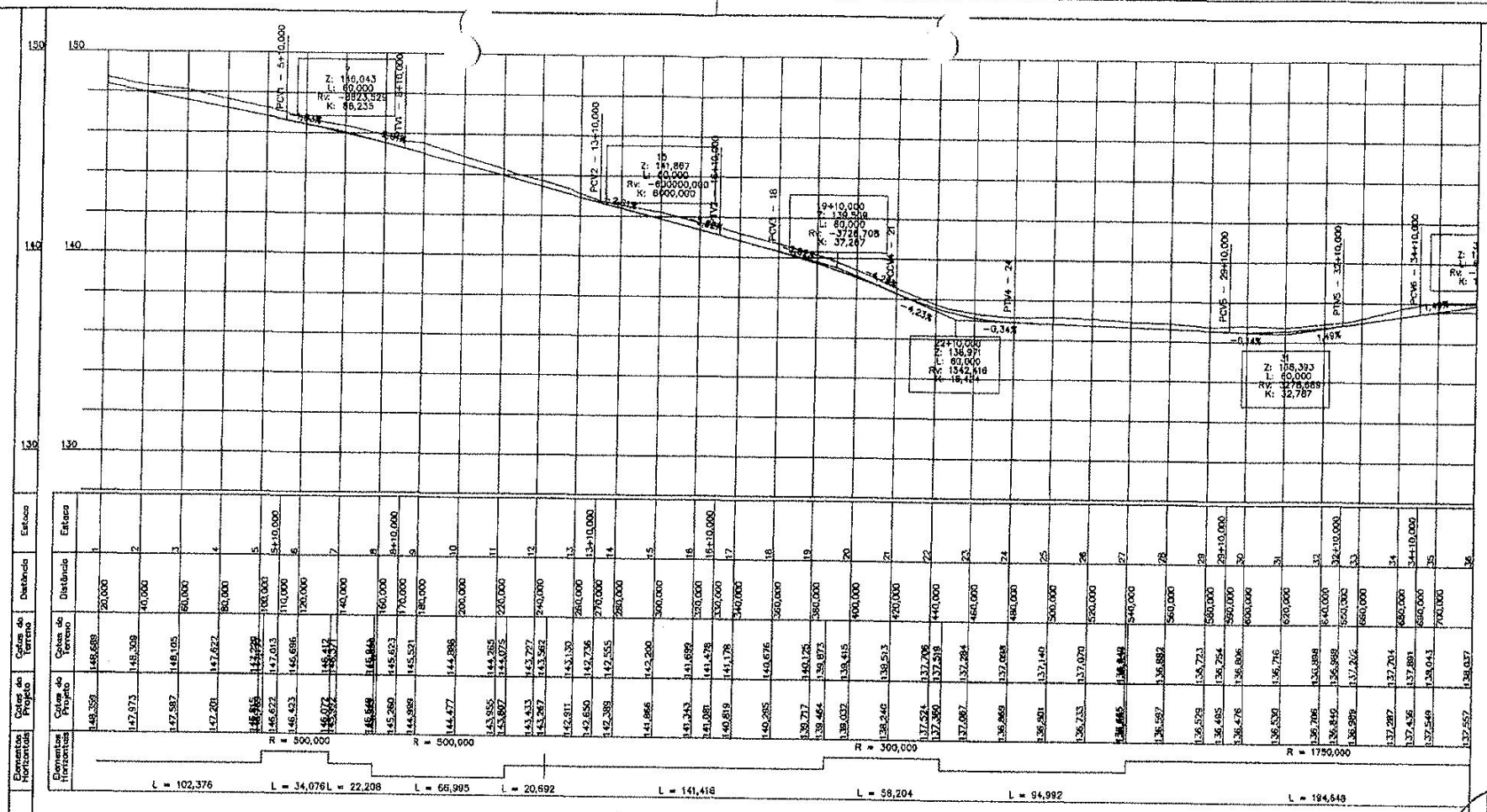
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ITAÚBA
EST. 00 A EST. 11+10,46

RO

INDICADA

360-K



RUA COELHO NETO 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 010647/03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

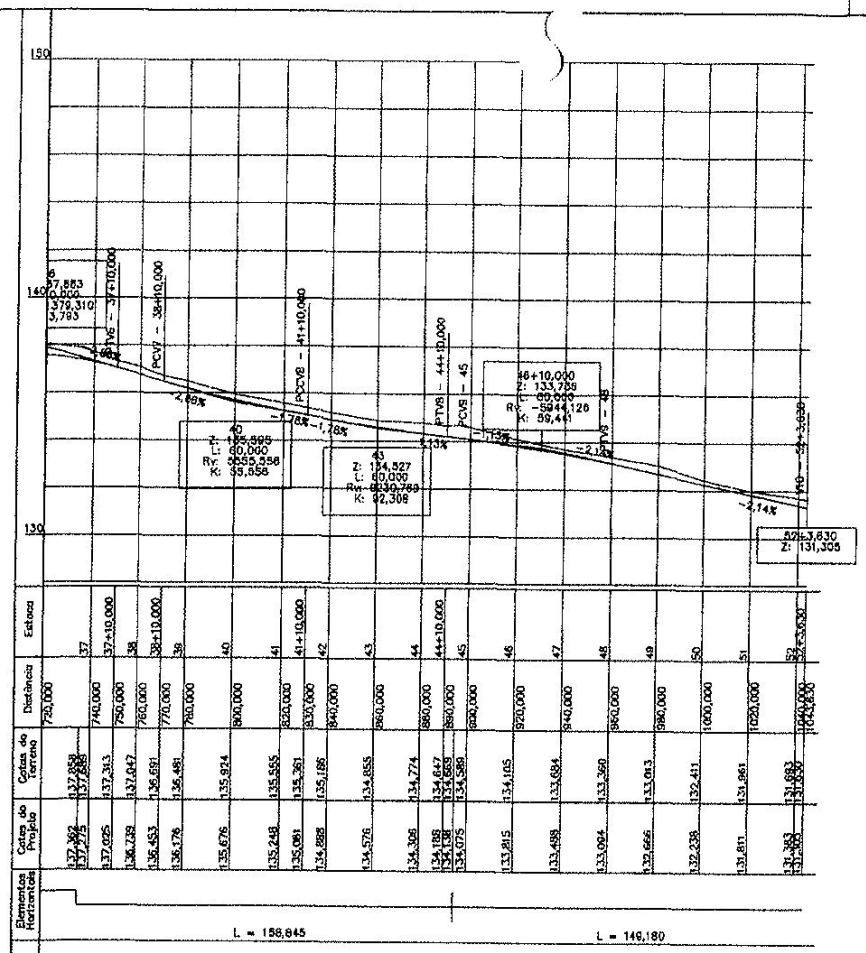
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA COELHO NETO
EST. 00 A EST. 35

RO

INDICADA



RUA COELHO NETO 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-M 1119647-08
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

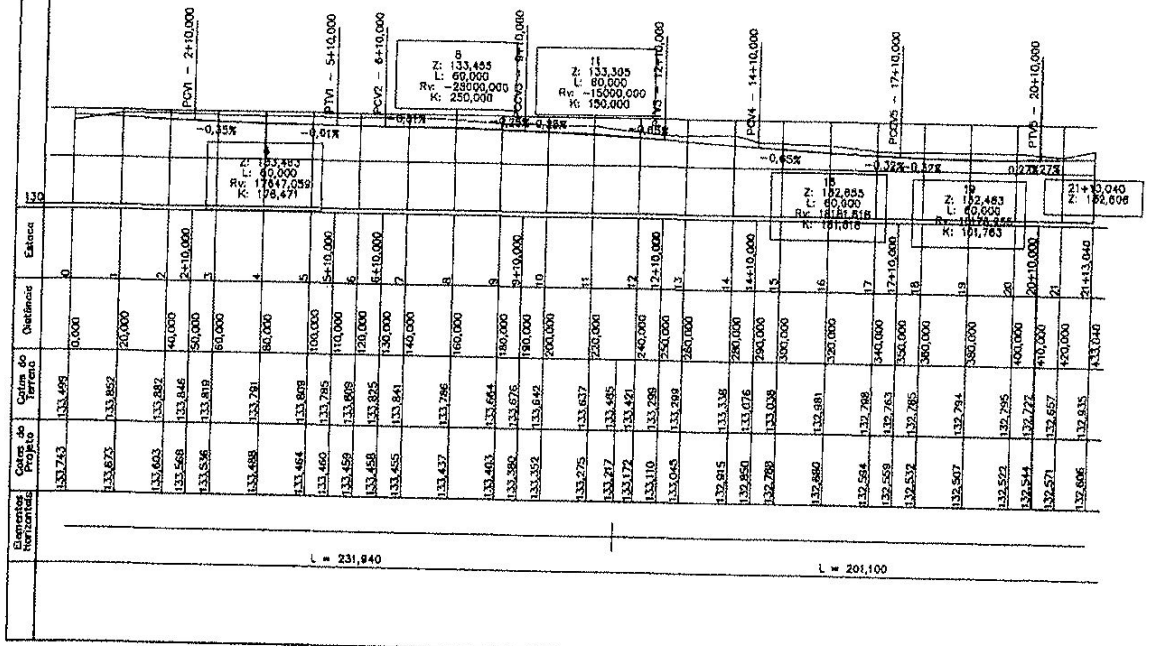
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA COELHO NETO
EST. 00 A EST. 52+3,63

R0

INDICADA

Nº 2357 CPL



RUA CORONEL LISBOA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaro F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1119647[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
ACOMPANHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

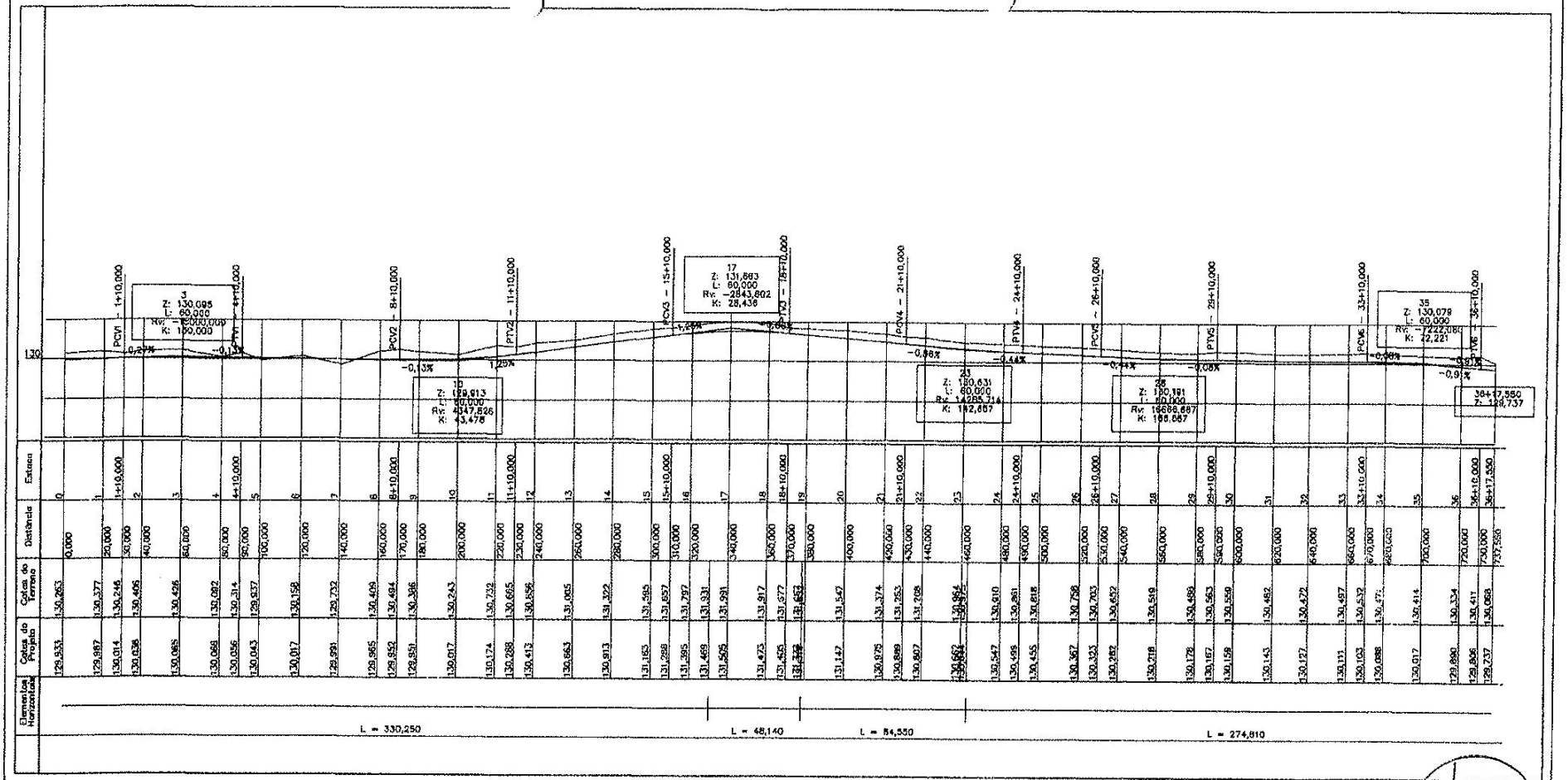
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA CORONEL LISBOA
EST. 00 A EST. 21+13,04

ESCALA: INDICADA

RO

Nº 2358 CPL



RUA DA PAZ – RUA SANTOS DIAS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1110647-13
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

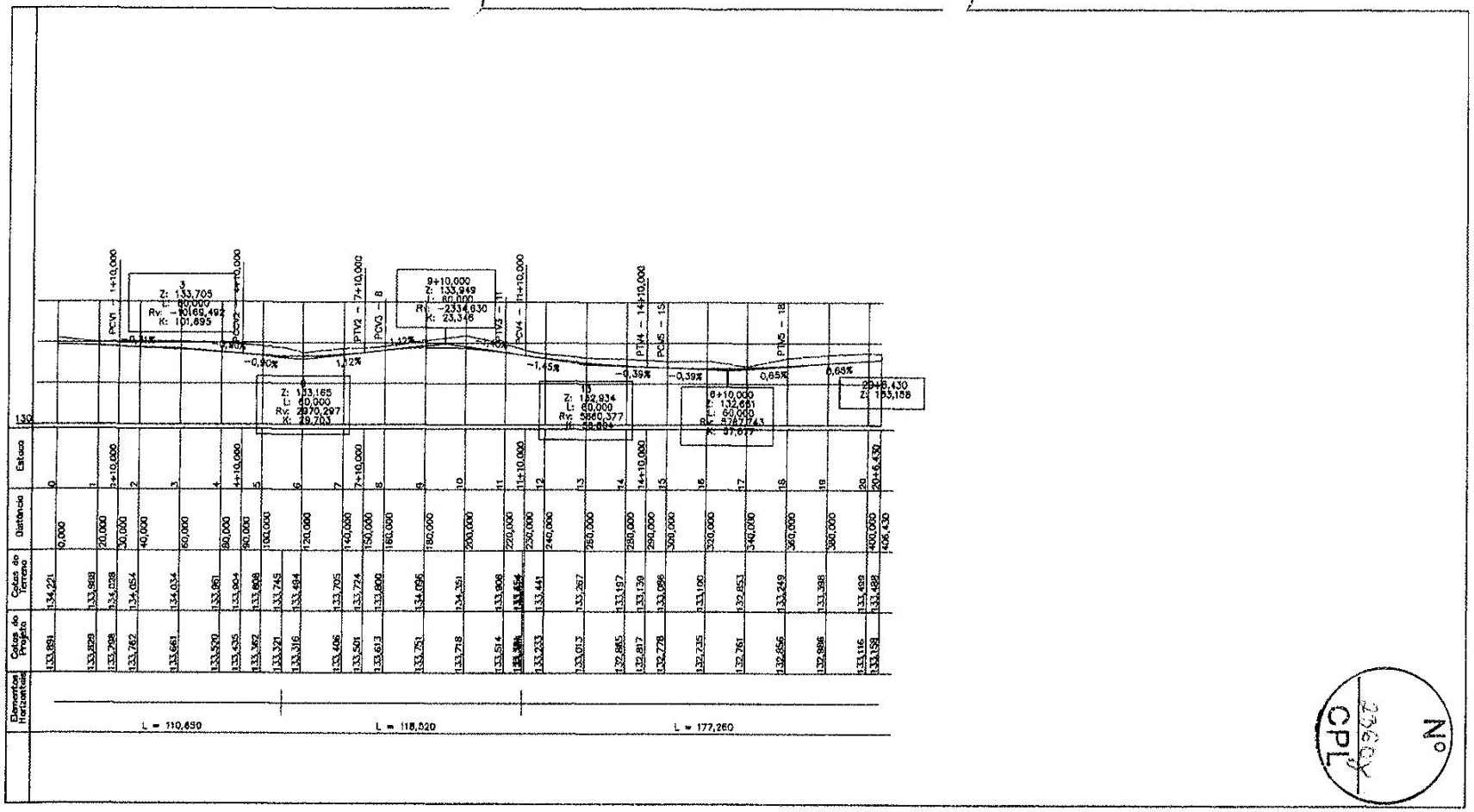
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA DA PAZ – RUA SANTOS DIAS
EST. 00 A EST. 36+17,55

RO

INDICADA

CPL Nº 23591



RUA DO SOL 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647/03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

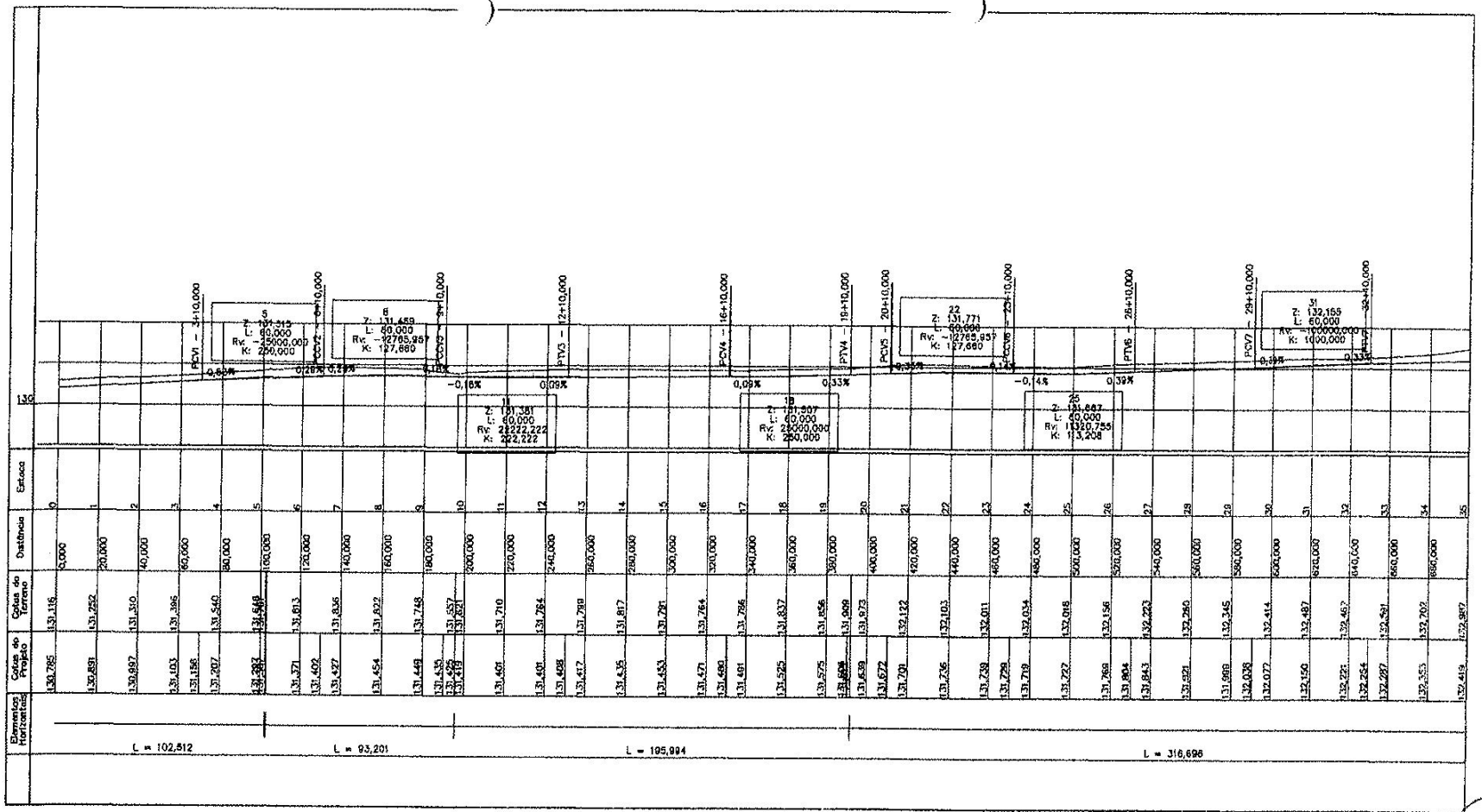
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA DO SOL
EST. 00 A EST. 20+6,43

R0

INDICADA

Nº 23609 CPL



RUA DOM MARCELINO II 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1110647308
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIRFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA DOM MARCELINO II
EST. 00 A EST. 35

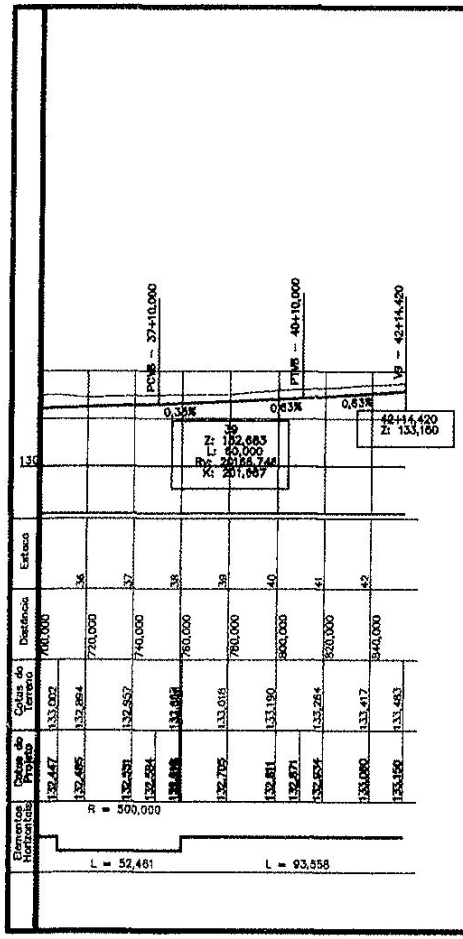
CONTRATO CONTRATANTE

R0

ESCALA INDICADA

CPL 2361

Nº 266



RUA DOM MARCELINO II 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique [illegible]
Engº [illegible]
Assessor de Projetos [illegible]
Sec. de Infraestrutura [illegible] - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
VERIFICAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

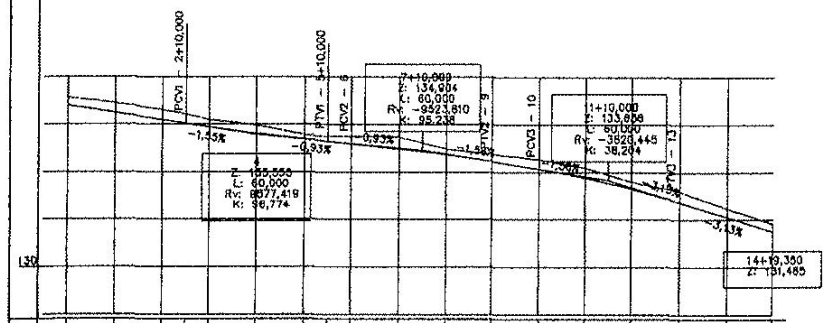
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA DOM MARCELINO II
EST. 35 A EST. 42+14,42

CONTROLE CONTRATANTE:

REVISÃO: R0

ESCALA: INDICADA

Nº 23624 CPL



Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	137,126	136,795	L = 299,350
1	20,000	136,893	136,485	
2	40,000	136,599	136,175	
2+10,000	50,000	136,420	136,020	
3	60,000	136,186	135,870	
4	80,000	135,951	135,602	
5	100,000	135,553	135,374	
5+10,000	110,000	135,493	135,276	
6	120,000	135,495	135,183	
7	140,000	135,460	134,976	
8	160,000	134,959	134,727	
9	180,000	134,754	134,436	
10	200,000	134,526	134,124	
11	220,000	134,182	133,760	
12	240,000	133,583	133,291	
13	260,000	133,184	132,717	
14	280,000	132,451	132,091	
14+19,350	299,350	131,815	131,485	

RUA DOS ALMIRANTES 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 10647-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
		05/02/12
	Santana	05/02/12
	Santana	05/02/12
		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

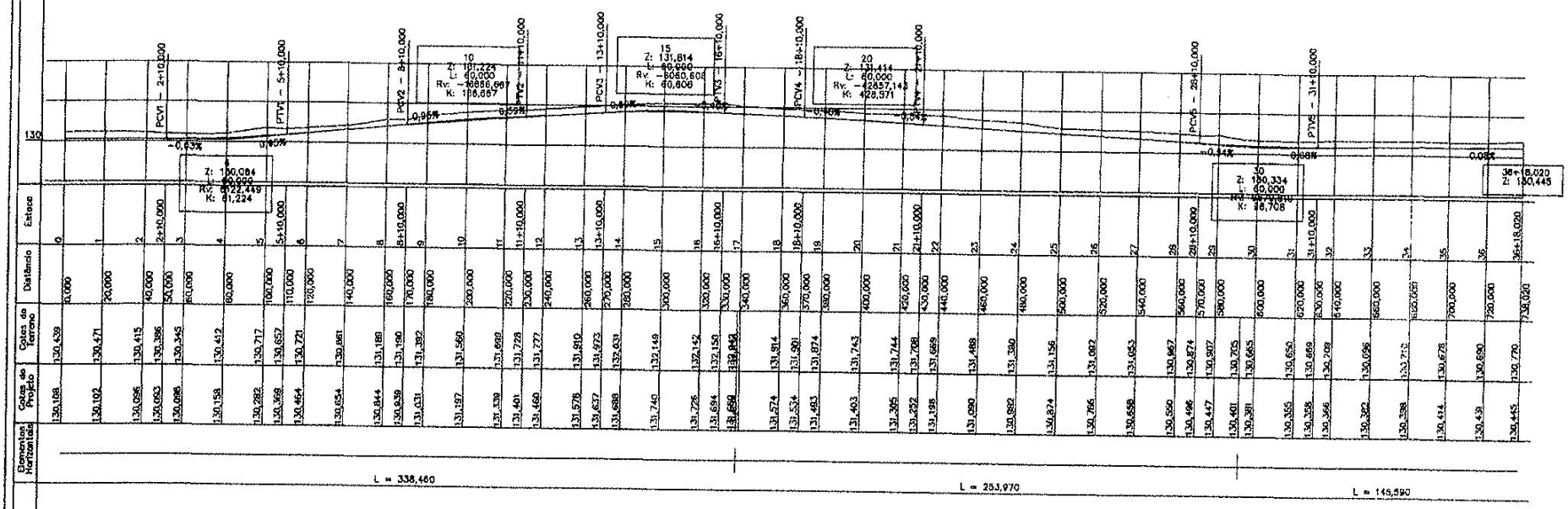
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA DOS ALMIRANTES
EST. 00 A EST. 14+19,35

R0

INDICADA

Nº 2363 CPL

2684



RUA FREI EPIFÂNIO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Herinaldo F. de Queiroz [illegible]
Engº Civil - [illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
[illegible]		05/02/12
[illegible]	Santana	05/02/12
[illegible]	Santana	05/02/12
[illegible]		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

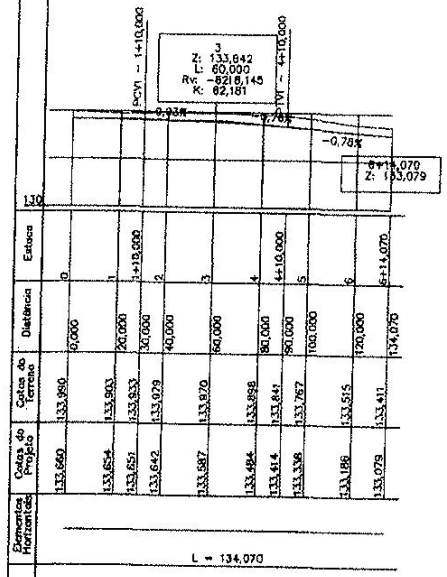
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA FREI EPIFÂNIO
EST. 00 A EST. 36+18,02

INDICADA

RO

Nº 2364 CPL

SINFRA 269



RUA GUARANÁ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernane F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11.0047-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL		DATA
PROJETO		05/02/12
DESENHO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO	Santana	05/02/12
APROVAÇÃO		05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

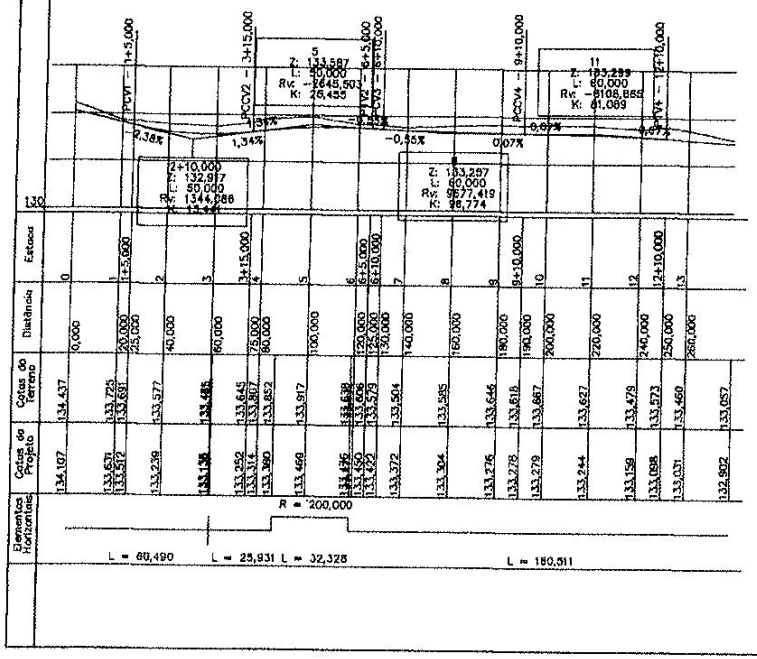
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA GUARANÁ
EST. 00 A EST. 6+14,07

INDICADA

RO

Nº 2365 CPL

270



RUA GURUPÍ 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2366 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

Mat.: 53.855-8

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

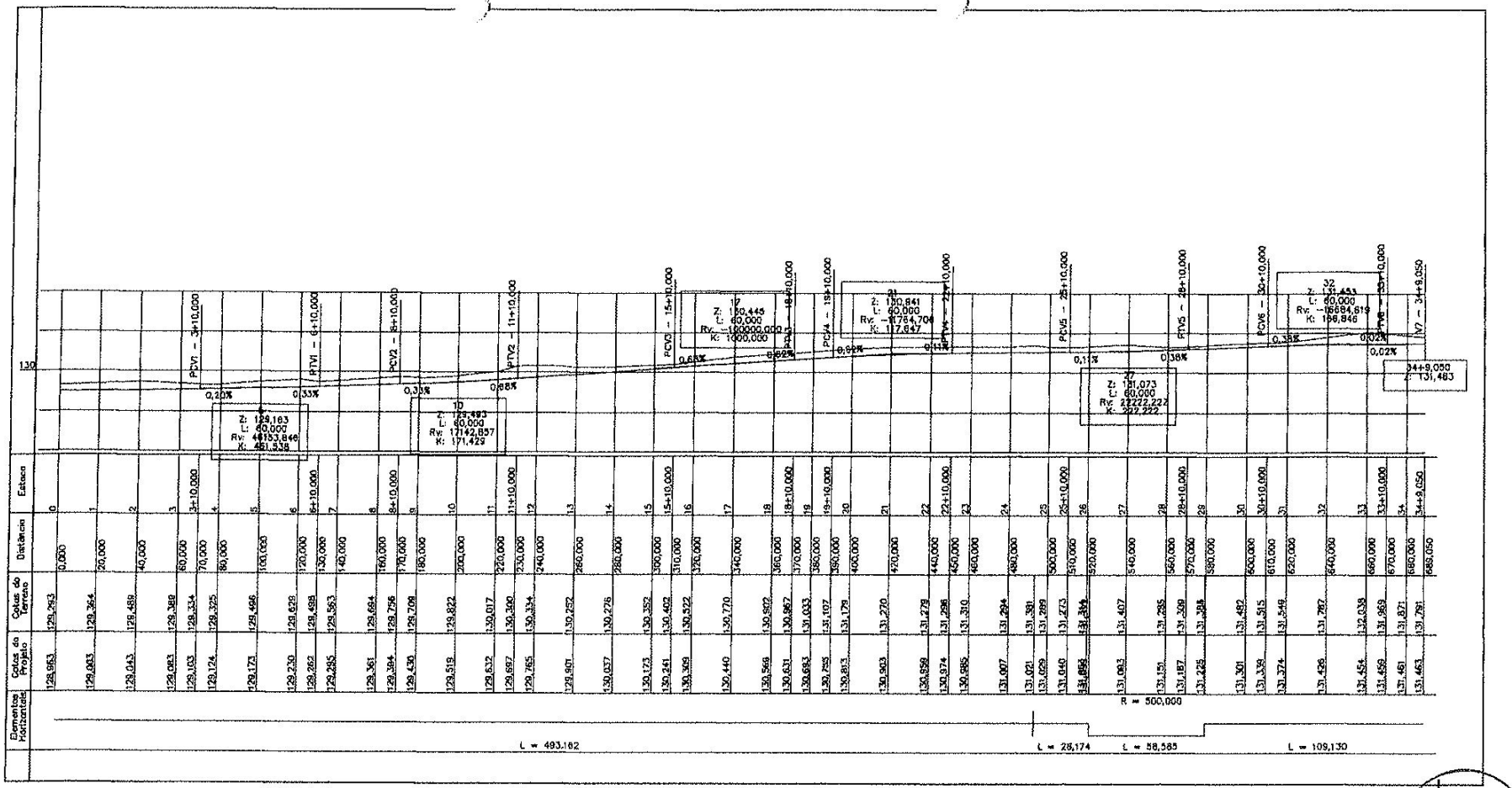
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA GURUPÍ
EST. 00 A EST. 13+19,26

RO

INDICADA

2714



RUA HENRIQUE DIAS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hermann F. de Queiroz Silva
Engº. [illegible]
Assessor [illegible]
Sec. de Infraestrutura [illegible]
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

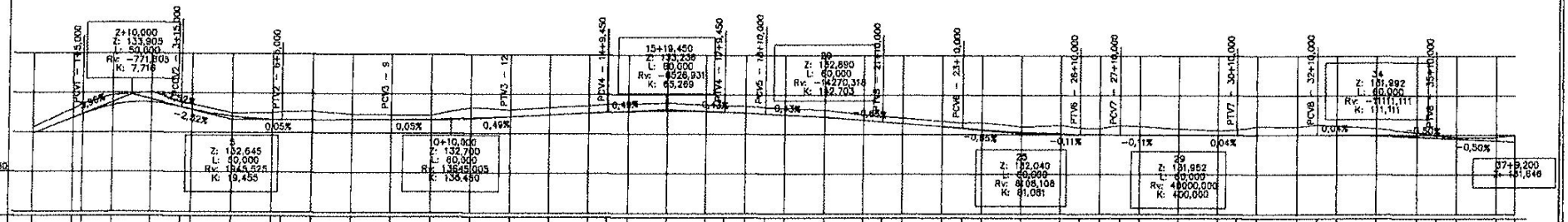
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA HENRIQUE DIAS
EST. 00 A EST. 34+9,05

R0

INDICADA

CPL 2367

272



RUA CÍCERO DOS SANTOS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 236x CPL

Pedro Ferreira Fernandes Oliveira
Engº Civil
Assessor Técnico
Sec. de Infraestrutura e Urbanismo
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUIDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

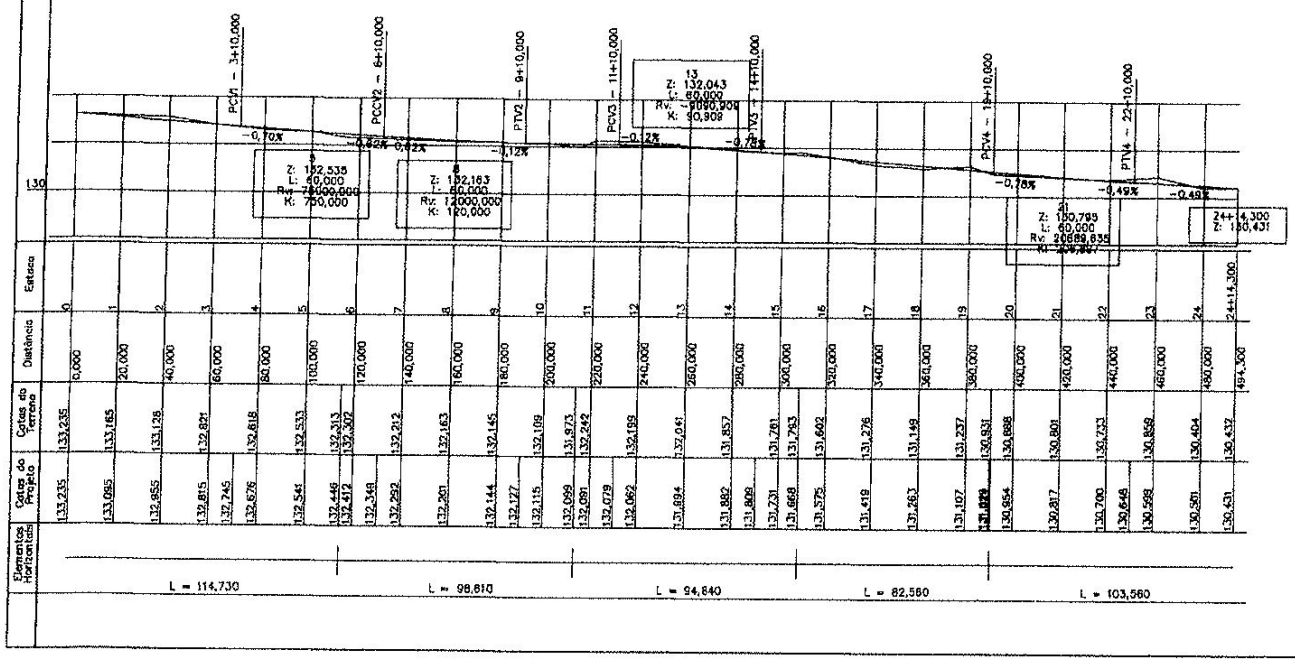
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA CÍCERO DOS SANTOS
EST. 00 A EST. 37+9,20

RO

INDICADA

23 34



RUA '5' – RUA TEOTONIO VILELA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernandes de Queiroz Silva
Engº ...
Ac...
Sec... - SIMRA
Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

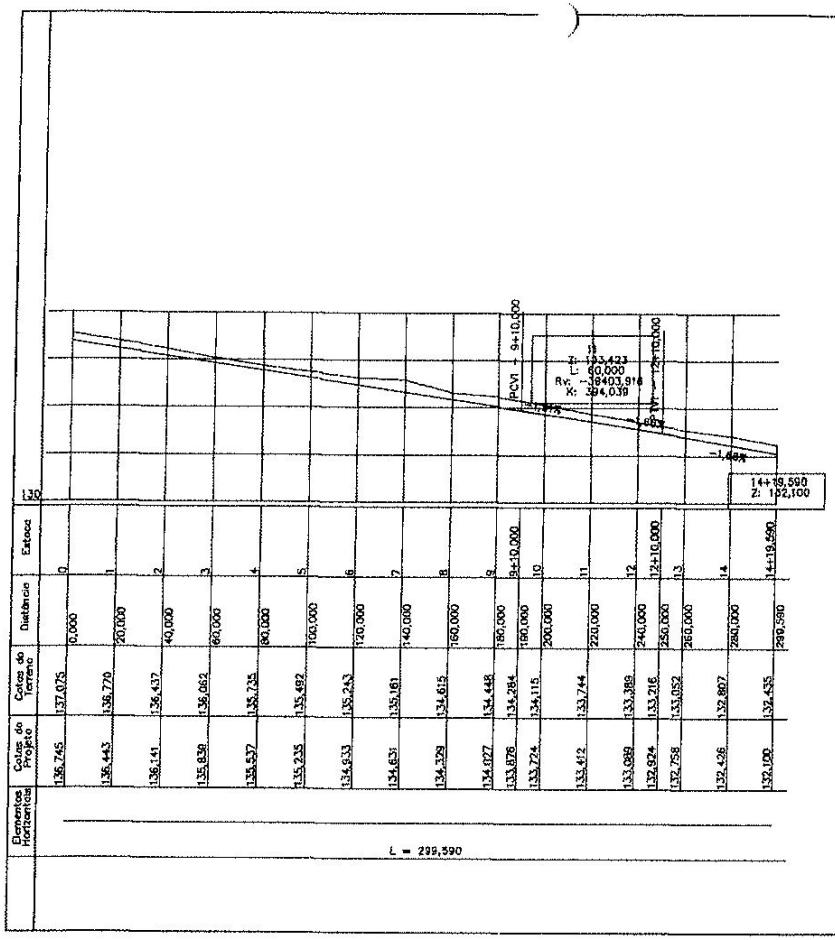
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA '5' – RUA TEOTONIO VILELA
EST. 00 A EST. 24+14,30

R0

INDICADA

CPL 2369X

274A



RUA AFONSO PENA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 02310 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

Pedro Marcos E de Oliveira
Engenheiro Civil
Mat.: 53.055-8

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

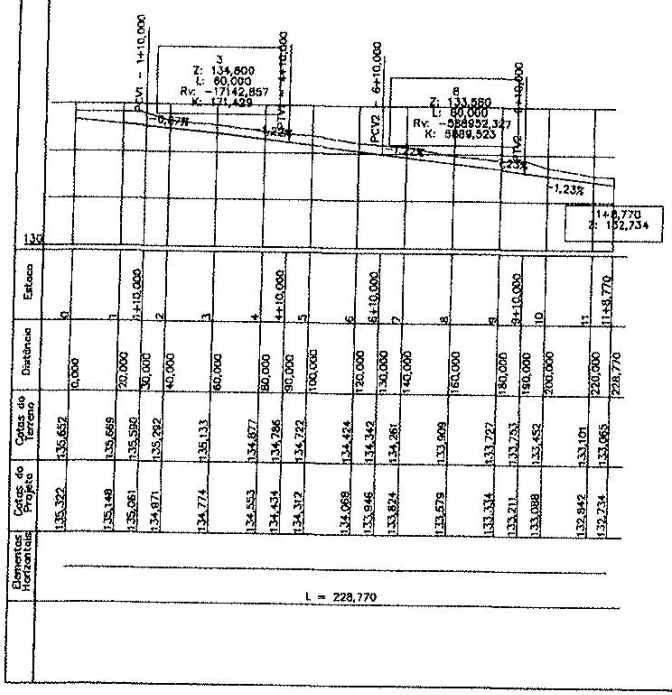
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA AFONSO PENA
EST. 00 A EST. 14+19,59

RO

INDICADA



RUA ALMIRANTE BARROSO FURNAS II 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2371 CPL

Pedro [illegible] F. de Queiroz Silva
Engº [illegible]
A[illegible]
Sec. de Infraestrutura [illegible]
Mat.: 53.[illegible]-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

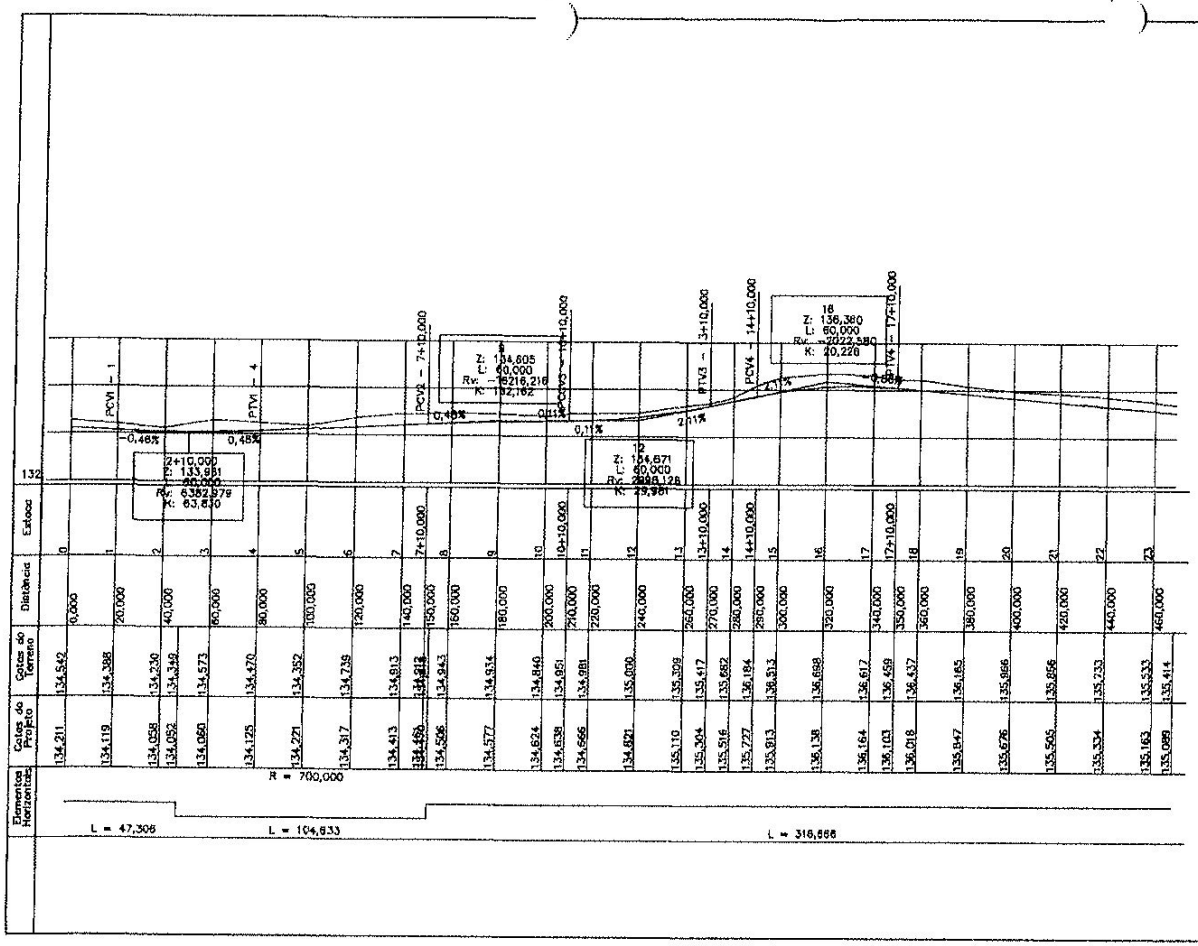
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ALMIRANTE BARROSO FURNAS II
EST. 00 A EST. 11+8,77

RO

INDICADA

276



RUA ALMIRANTE BARROSO FURNAS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

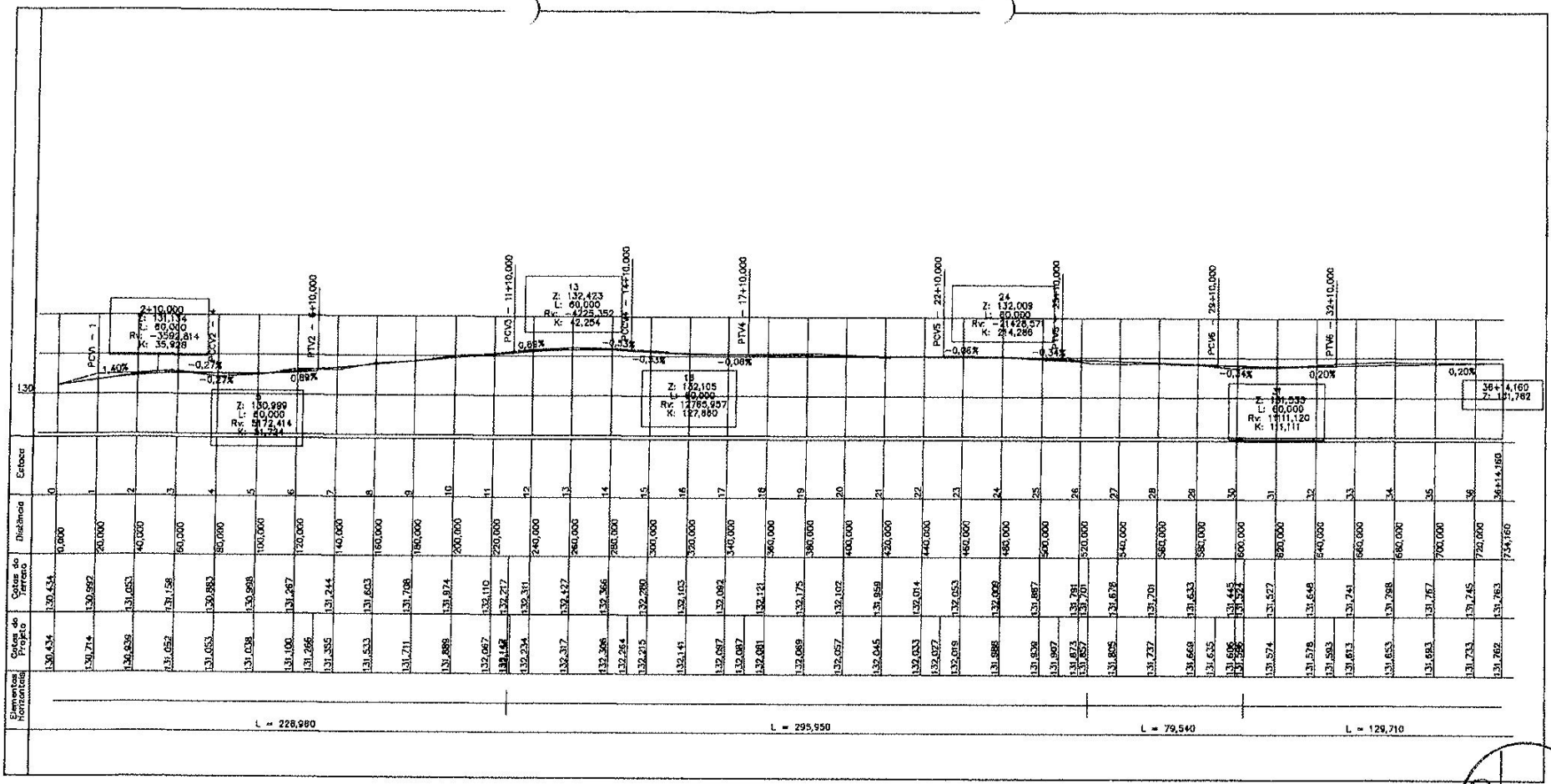
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA ALMIRANTE BARROSO FURNAS
EST. 00 A EST. 23+8,61

RO

INDICADA

Nº 2343X CPL



RUA 'B' – RUA 15 DE NOVEMBRO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

Pedro Filho Engenheiro Civil
Engenheiro Civil
Art. 20 Lei 5.194/66
Sec. de Infraestrutura - Prefeitura de Imperatriz-MA
Mat.: 53.050-8

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

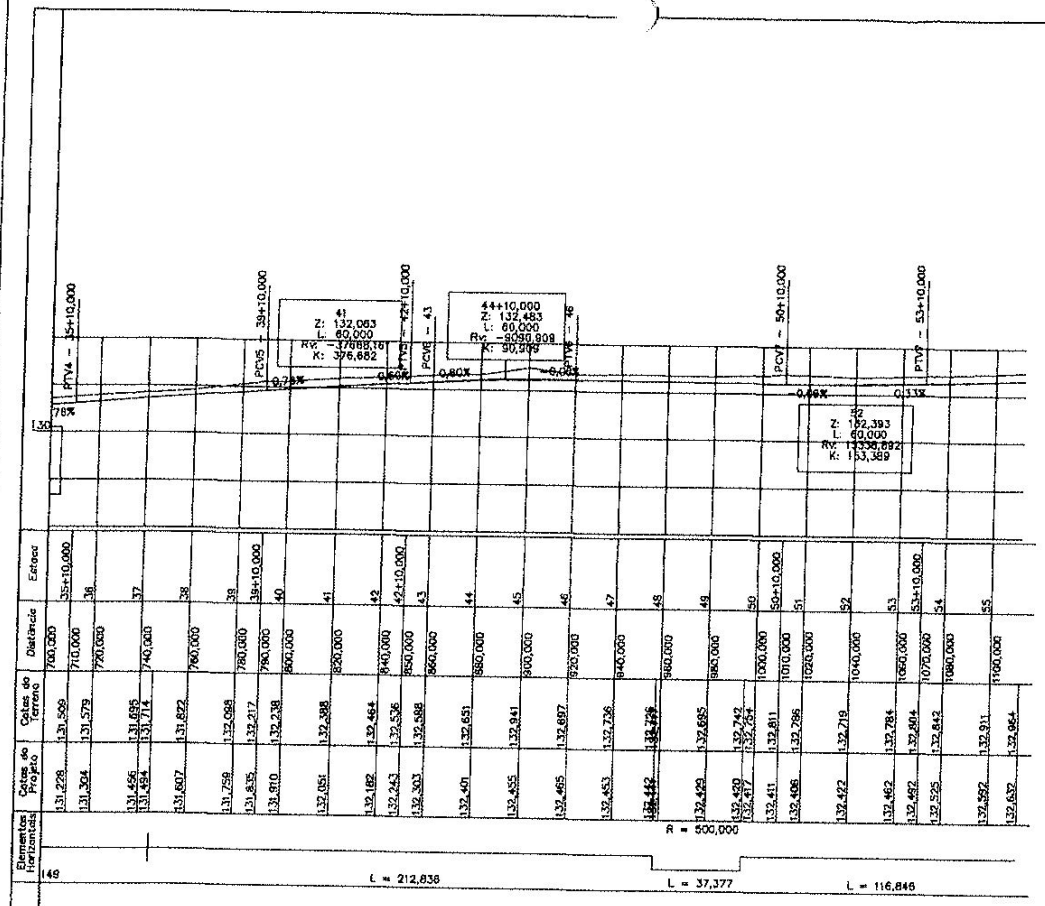
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA 'B' – RUA 15 DE NOVEMBRO
EST. 00 A EST. 36+14,16

INDICADA

RO

CPL 13713

Nº



RUA BANDEIRANTES 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

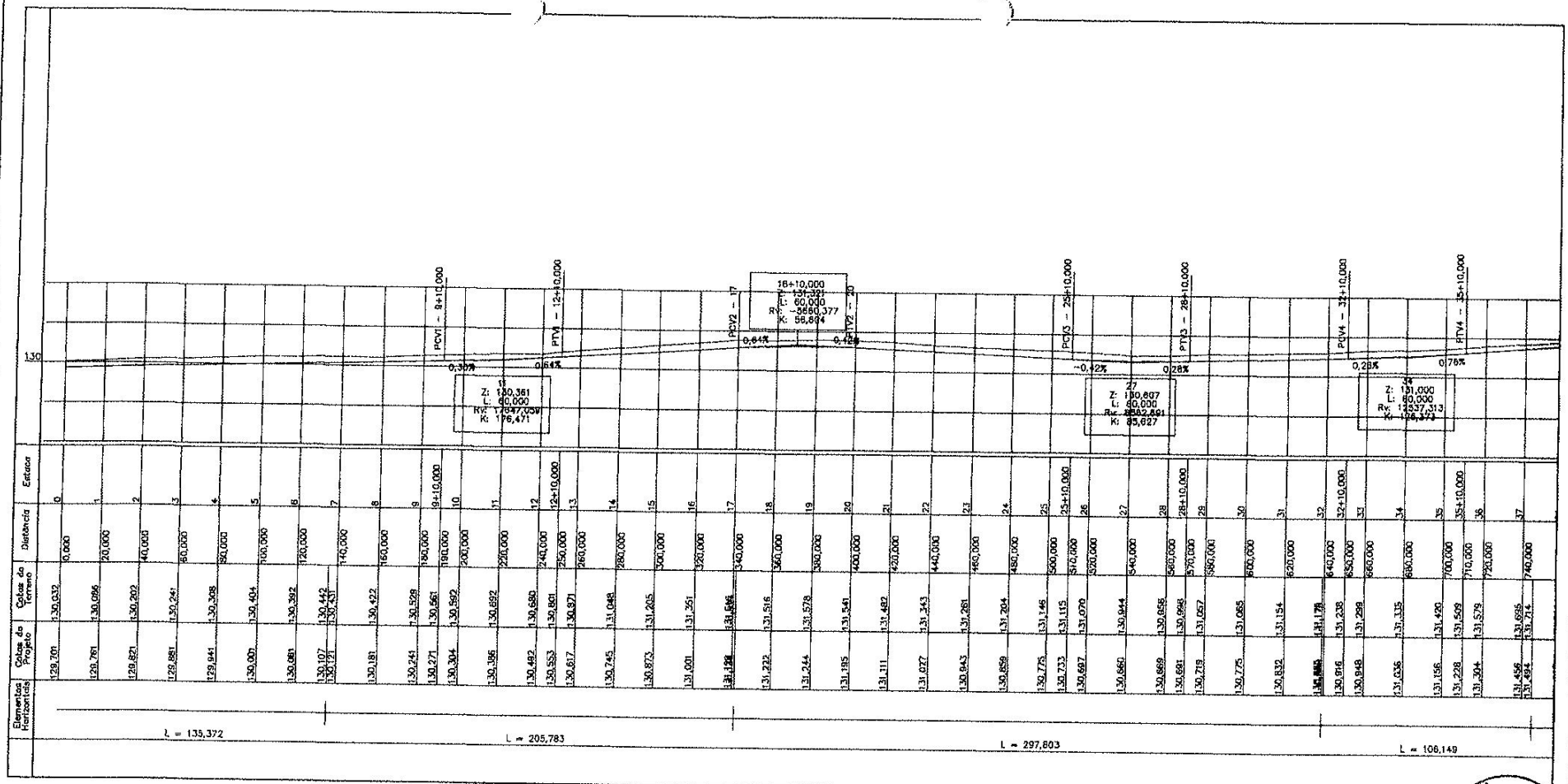
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BANDEIRANTES
EST. 00 A EST. 55+12,17

INDICADA

RO

Nº 2374 CPL



RUA BANDEIRANTES 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

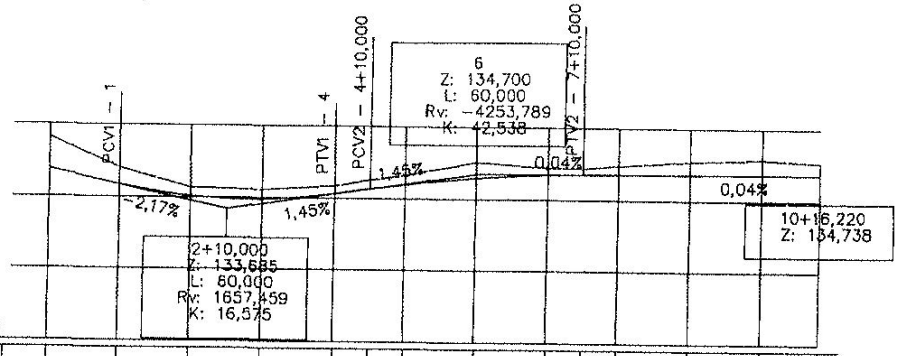
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BANDEIRANTES
EST. 00 A EST. 35

RO

INDICADA

Nº 2375 CPL



Elementos Horizontais	Cotas do Projeto	Cotas do Terreno	Distância	Estaca
	134,770	135,643	0	0
	134,336	134,804	1	1
	134,023	134,268	2	2
	133,951	134,226	3	3
	134,120	134,336	4	4
	134,265	134,515	4+10,000	4+10,000
	134,398	134,656	5	5
	134,594	135,031	6	6
	134,696	134,889	7	7
	134,712	134,883	7+10,000	7+10,000
	134,716	134,960	8	8
	134,724	135,087	9	9
	134,732	135,153	10	10
	134,738	135,065	10+16,220	10+16,220

L = 216,220

RUA BELA 1/1
ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23769 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

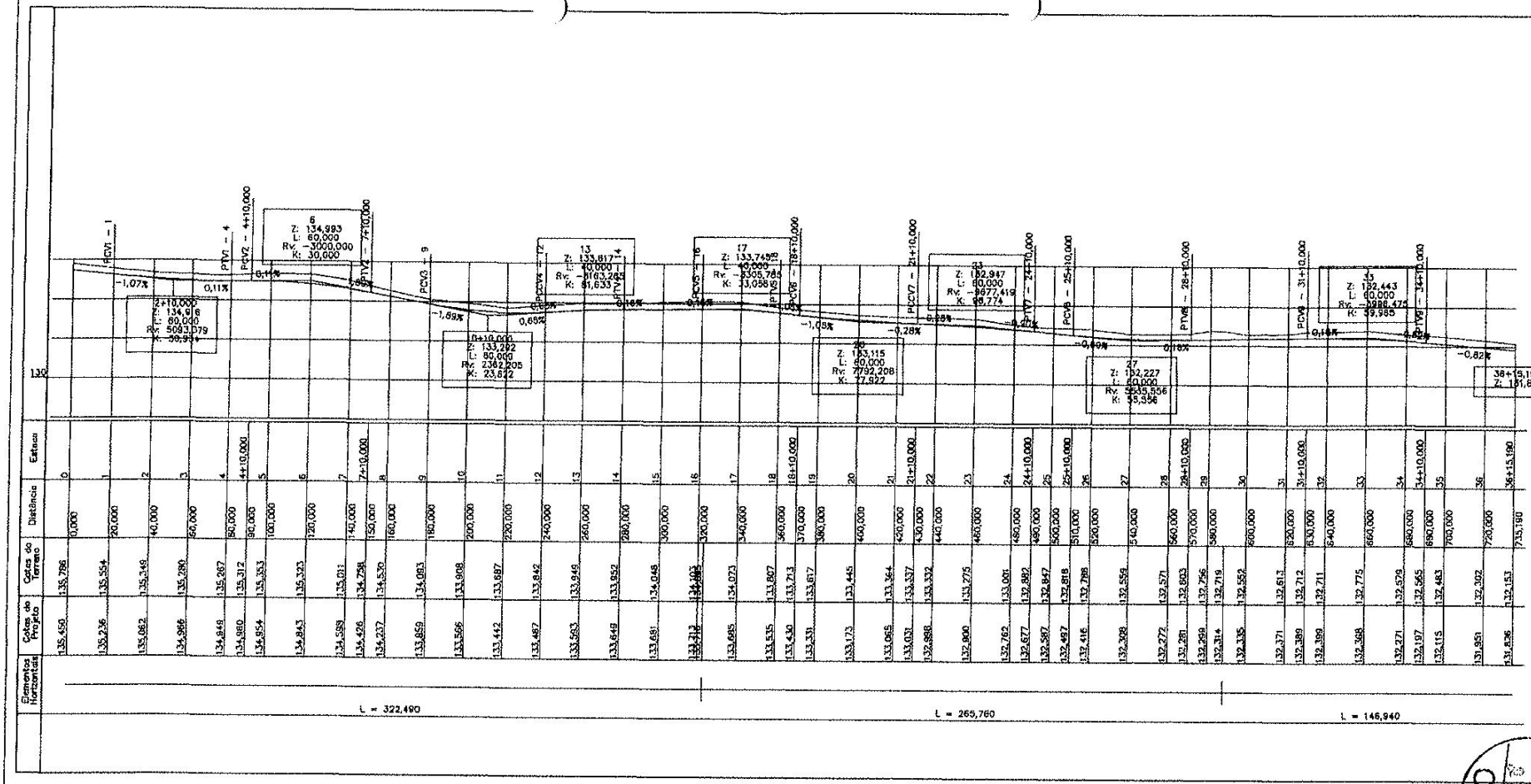
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BELA
EST. 00 A EST. 10+16,22

R0

INDICADA



RUA BENEDITO SILVESTRE DE MORAES 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

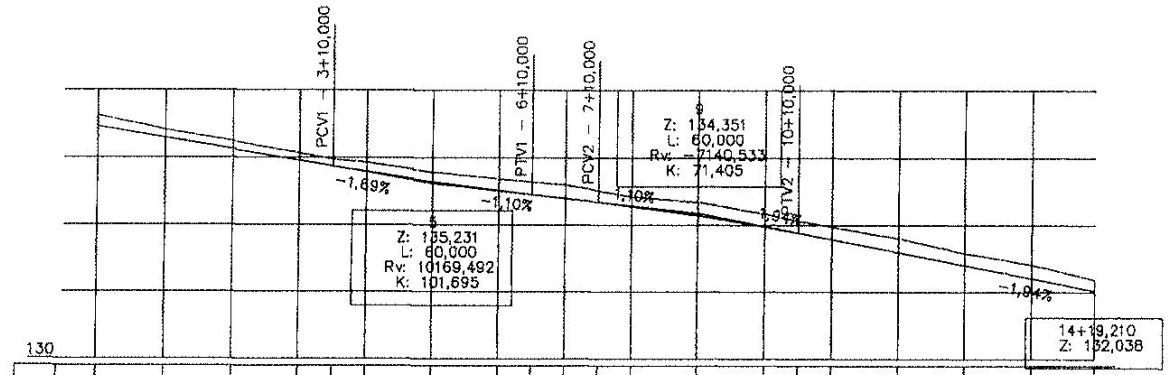
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BENEDITO SILVESTRE DE MORAES
EST. 00 A EST. 36+15,19

RO

INDICADA

CPL Nº 2377

2224



Elementos Horizontais	Cotas do Projeto	Cotas do Terreno	Distância	Estaca
	136,921	137,251	0,000	0
	136,583	136,819	20,000	1
	136,245	136,483	40,000	2
	135,907	136,124	60,000	3
	135,738	135,949	70,000	3+10,000
	135,574	135,859	80,000	4
	135,275	135,566	100,000	5
	135,016	135,371	120,000	6
	134,901	135,279	130,000	6+10,000
	134,791	135,198	140,000	7
	134,681	135,013	150,000	7+10,000
	134,564	134,838	160,000	8
	134,288	134,683	180,000	9
	133,956	134,334	200,000	10
	133,769	134,124	210,000	10+10,000
	133,575	133,954	220,000	11
	133,187	133,600	240,000	12
	132,799	133,154	260,000	13
	132,411	132,814	280,000	14
	132,038	132,366	299,210	14+19,210

Elementos Horizontais: L = 299,210

Nº 2378 V CPL

RUA BENJAMIM CONSTANTINO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Mat.: 53.855-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

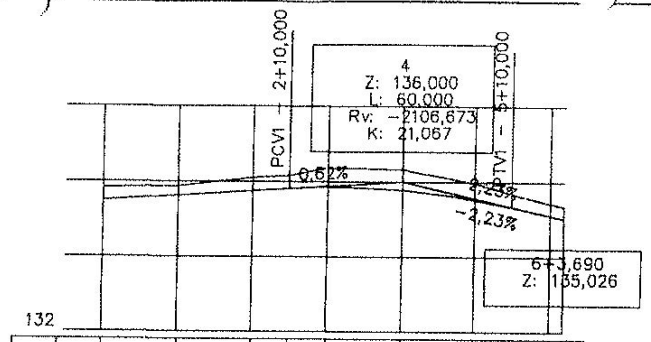
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BENJAMIM CONSTANTINO
EST. 00 A EST. 14+19,21

R0

INDICADA



Elementos Horizontais	Cotas do Projeto	Cotas do Terreno	Distância	Estaca
				132

Estaca	Distância	Cotas do Terreno	Cotas do Projeto	Elementos Horizontais
0	0,000	135,835	135,505	
1	20,000	135,877	135,629	
2	40,000	136,100	135,753	
2+10,000	50,000	136,164	135,814	
3	60,000	136,367	135,853	
4	80,000	136,327	135,786	
5	100,000	135,964	135,530	
5+10,000	110,000	135,691	135,331	
6	120,000	135,425	135,108	
6+3,690	123,690	135,357	135,026	

L = 123,690

N° 2329 CPL

RUA BOA ESPERANÇA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Pedro Hernan E. de Oliveira
Engº Civil
Mat.: 50.8[illegible]-8

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

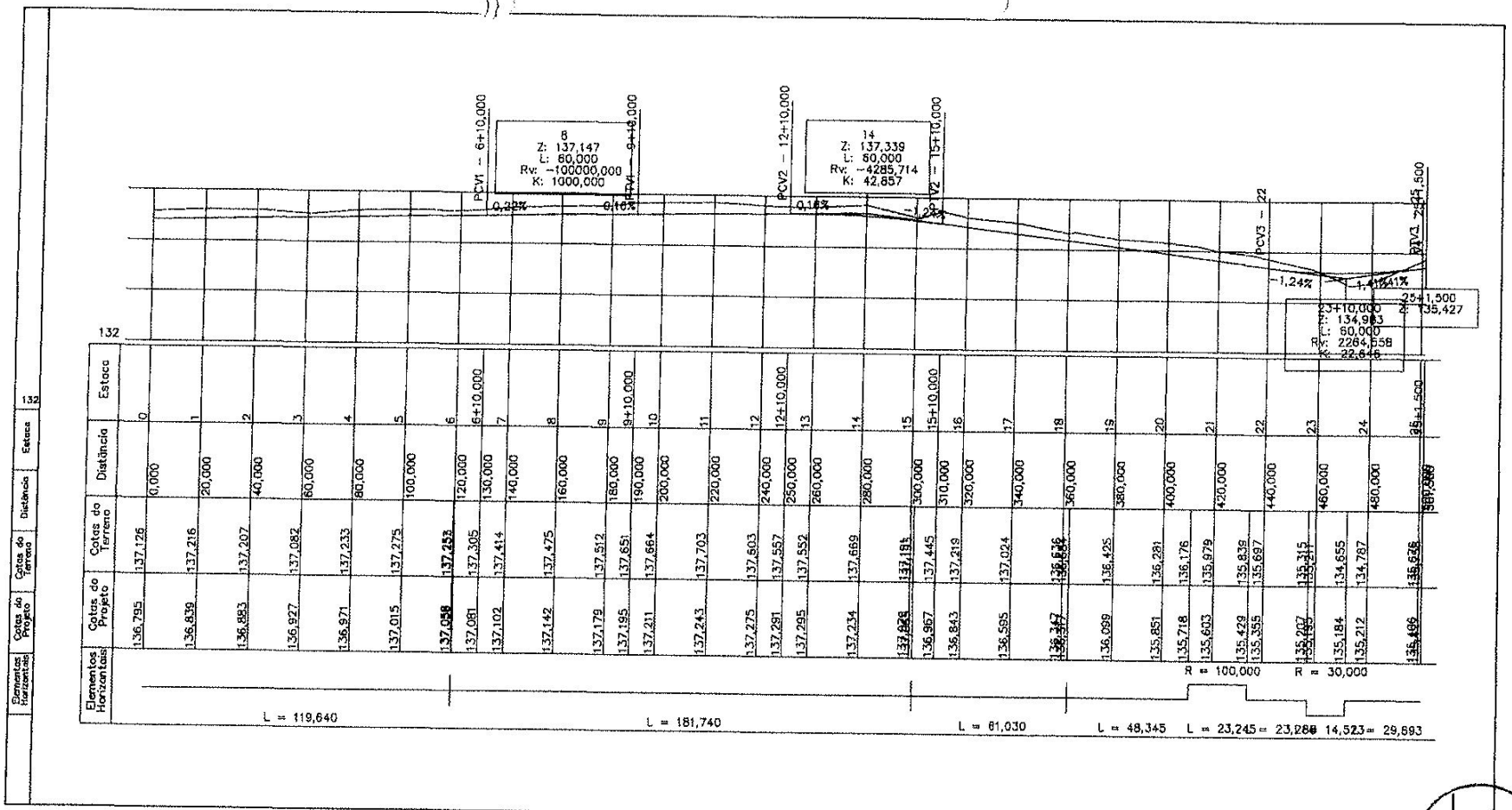
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA BOA ESPERANÇA
EST. 00 A EST. 6+3,69

RO

INDICADA



RUA CARLOS CHAGAS 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

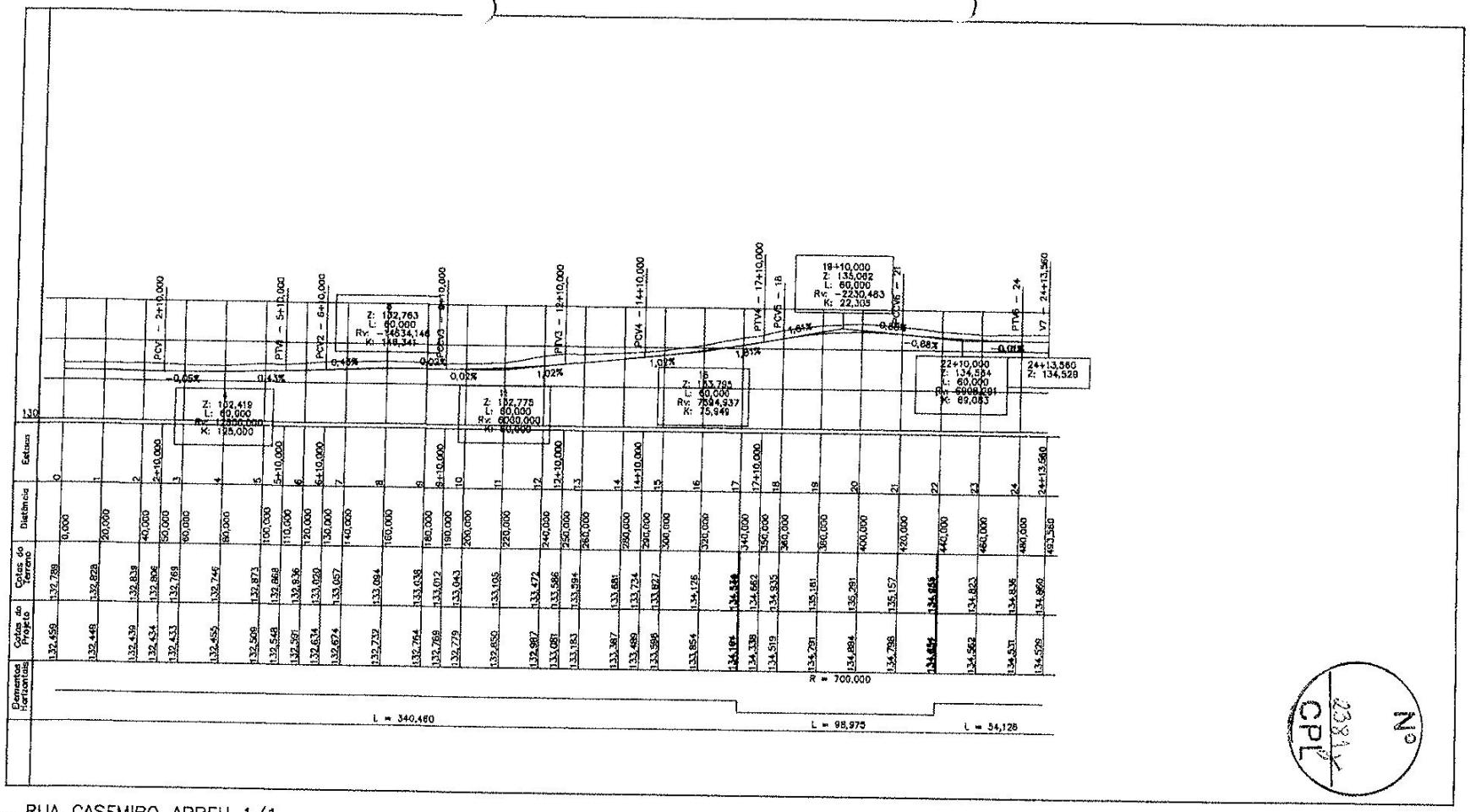
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA CARLOS CHAGAS
EST. 00 A EST. 25+1,50

INDICADA

R0

CPL Nº 23330X



RUA CASEMIRO ABREU 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

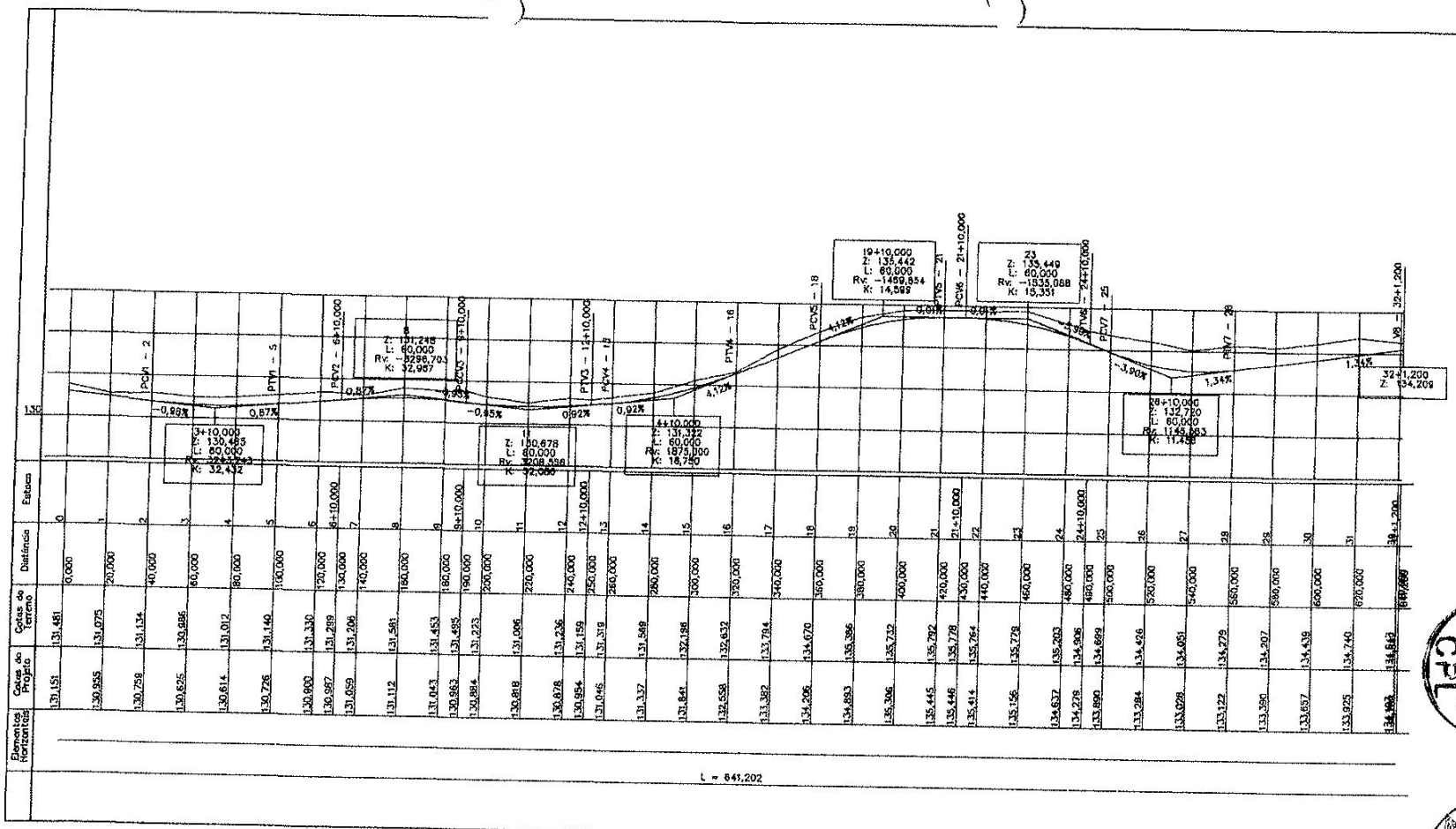
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA CASEMIRO ABREU
EST. 00 A EST. 24+13,56

RO

INDICADA

Nº 2381 CPL

2864



RUA CATULO DA PAIXÃO CEARENSE 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUIDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

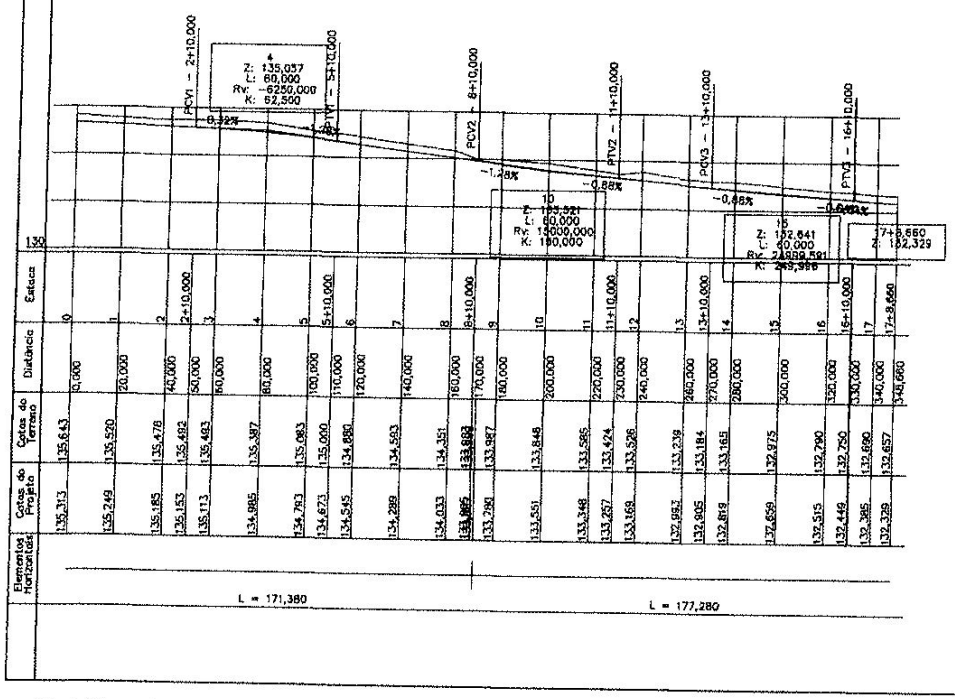
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA CATULO DA PAIXÃO CEARENSE
EST. 00 A EST. 32+1,20

INDICADA

R0

Nº 23324 CPL

CPL



AV. LUA 1/1
ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2883 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

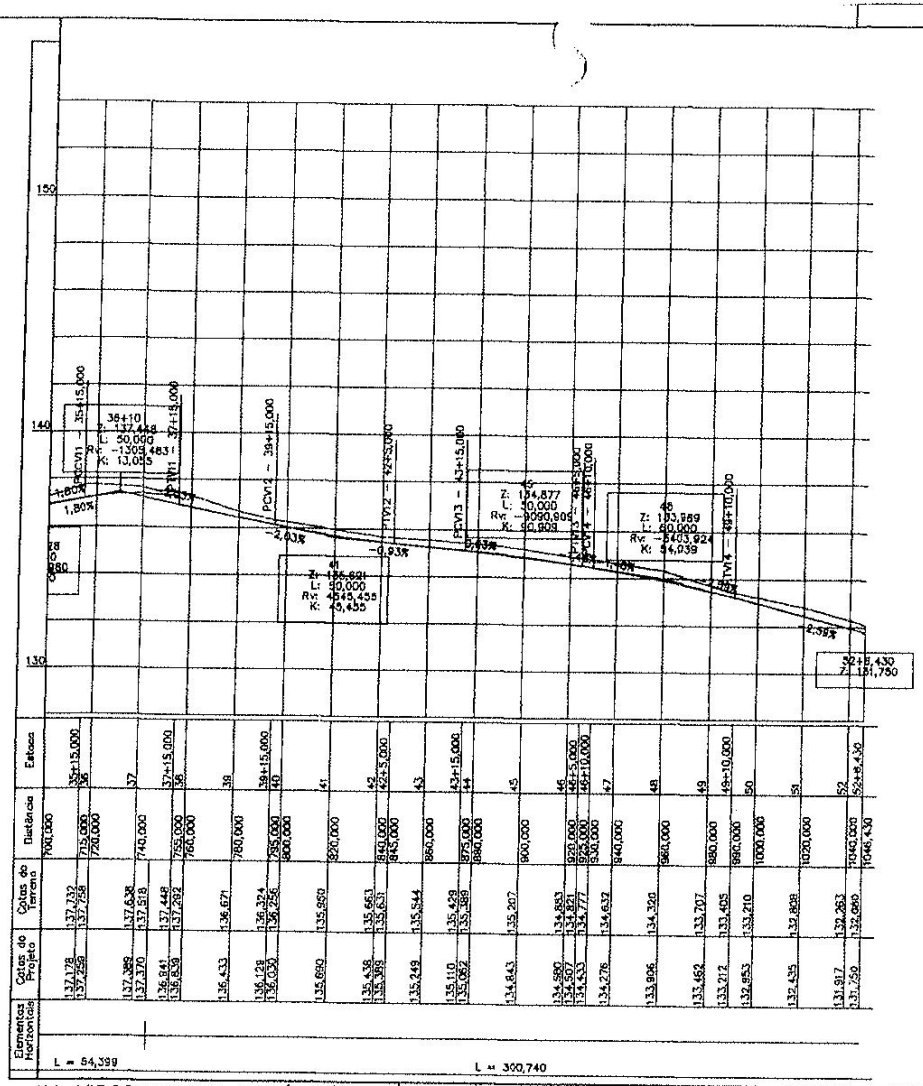
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC
PAC-2 - IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. LUA
EST. 00 A EST. 17+8,66

RO

INDICADA



AV. VISCONDE DE MAUÁ 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

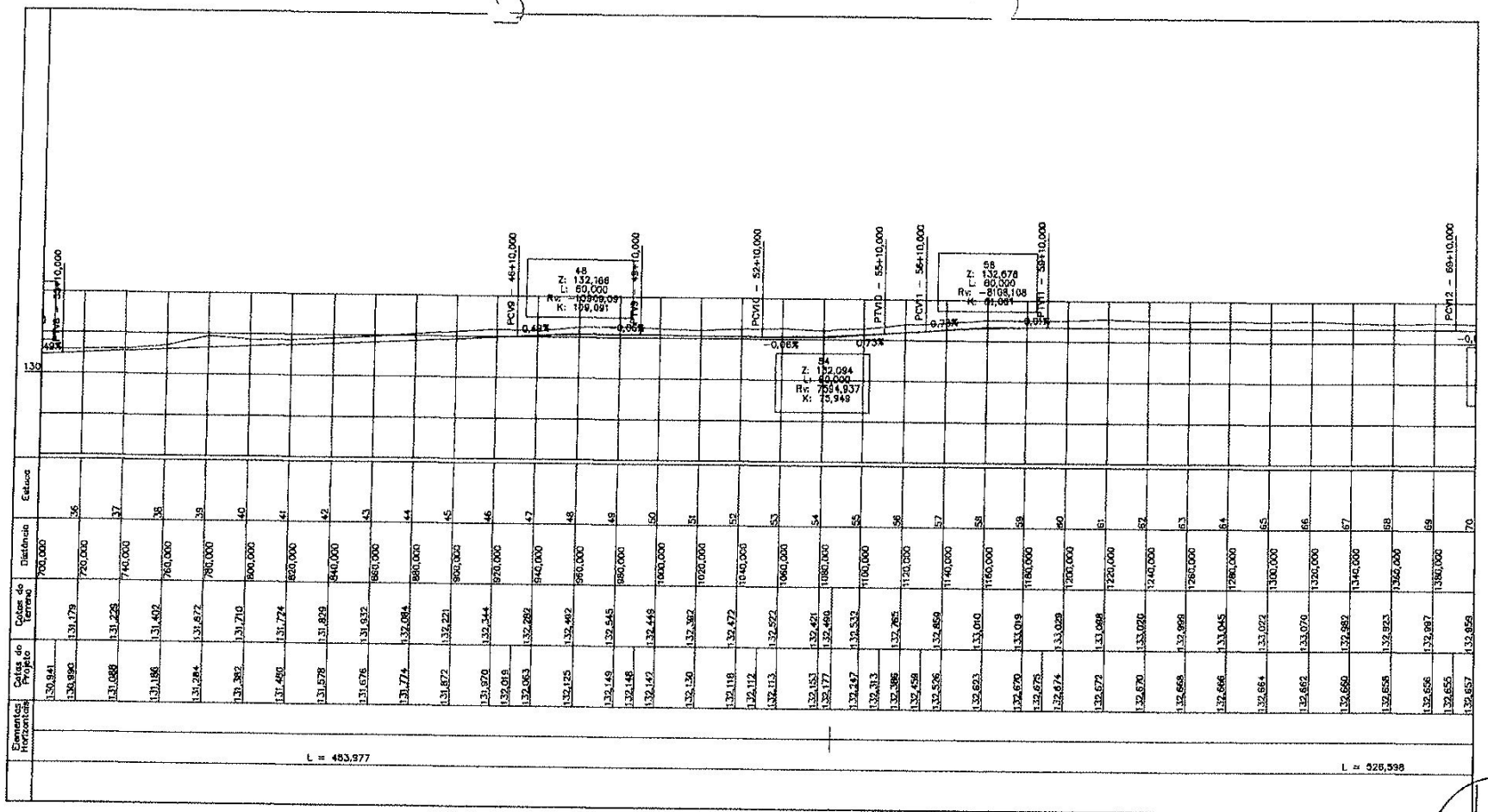
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. VISCONDE DE MAUÁ
EST. 35 A EST. 52+6,43

RO

INDICADA

CPL Nº 23847



AV. SANTOS DUMONT 2/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

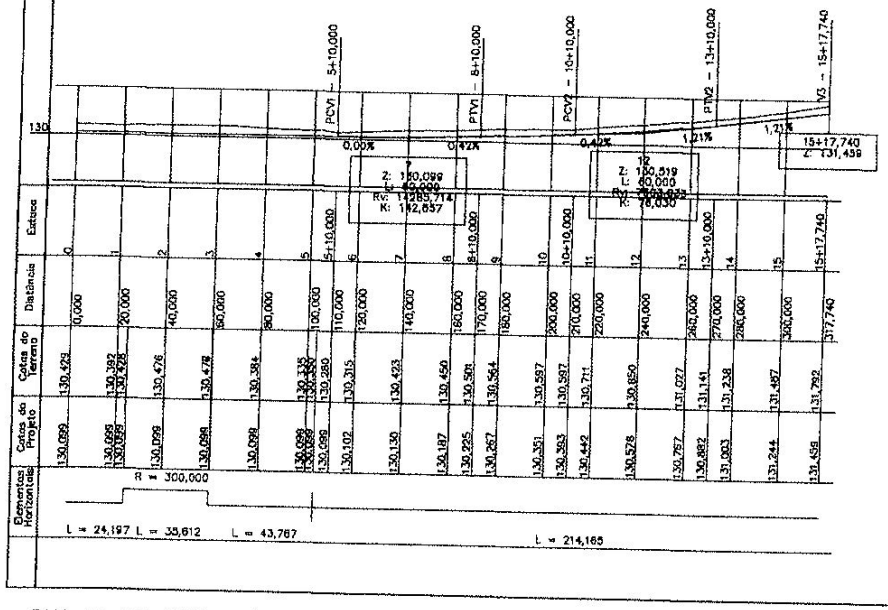
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SANTOS DUMONT
EST. 35 A EST. 70

RO

INDICADA

Nº 23354 CPL



RUA 1° DE MAIO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 23867 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

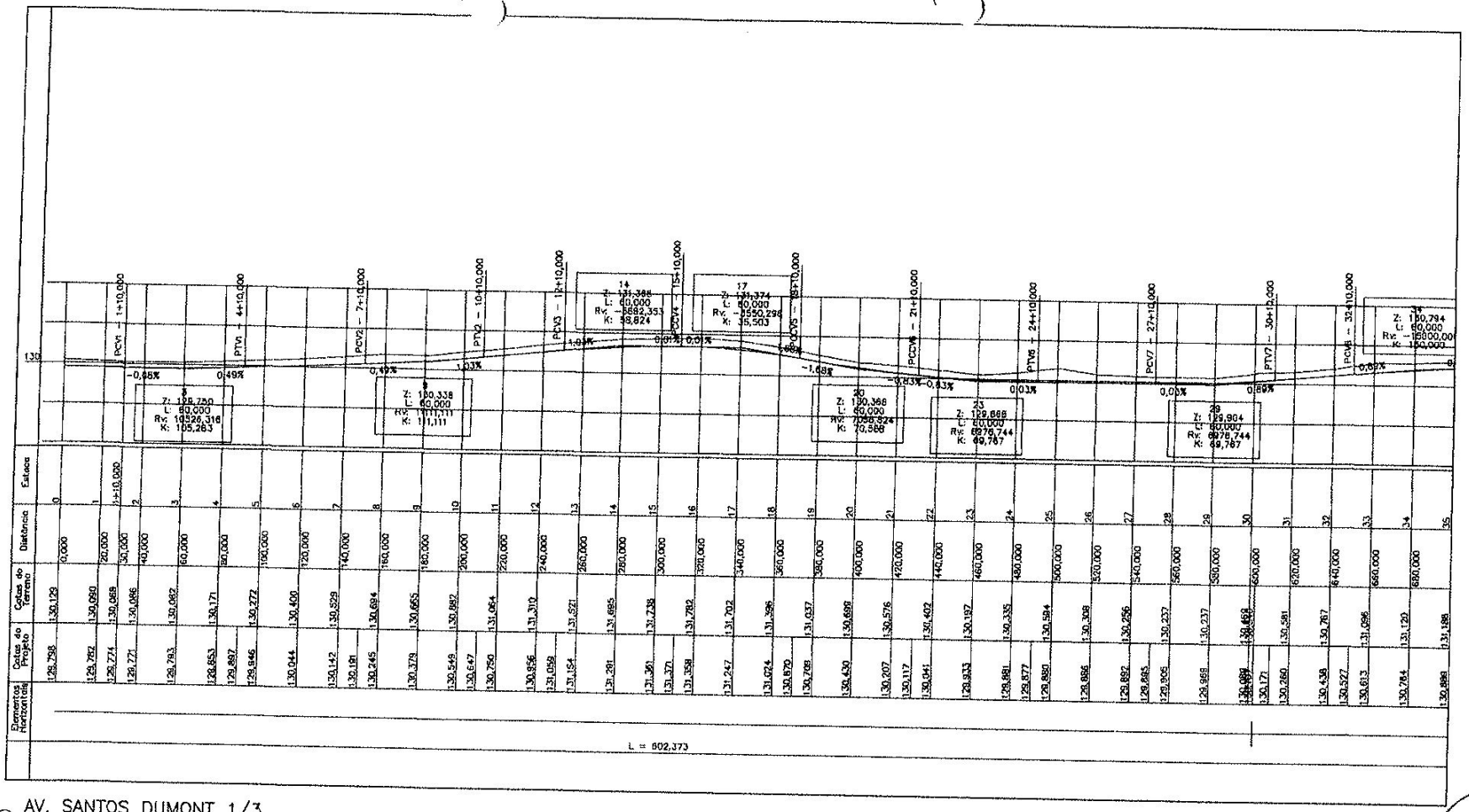
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
RUA 1° DE MAIO
EST. 00 A EST. 15+17,74

INDICADA

RO



AV. SANTOS DUMONT 1/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

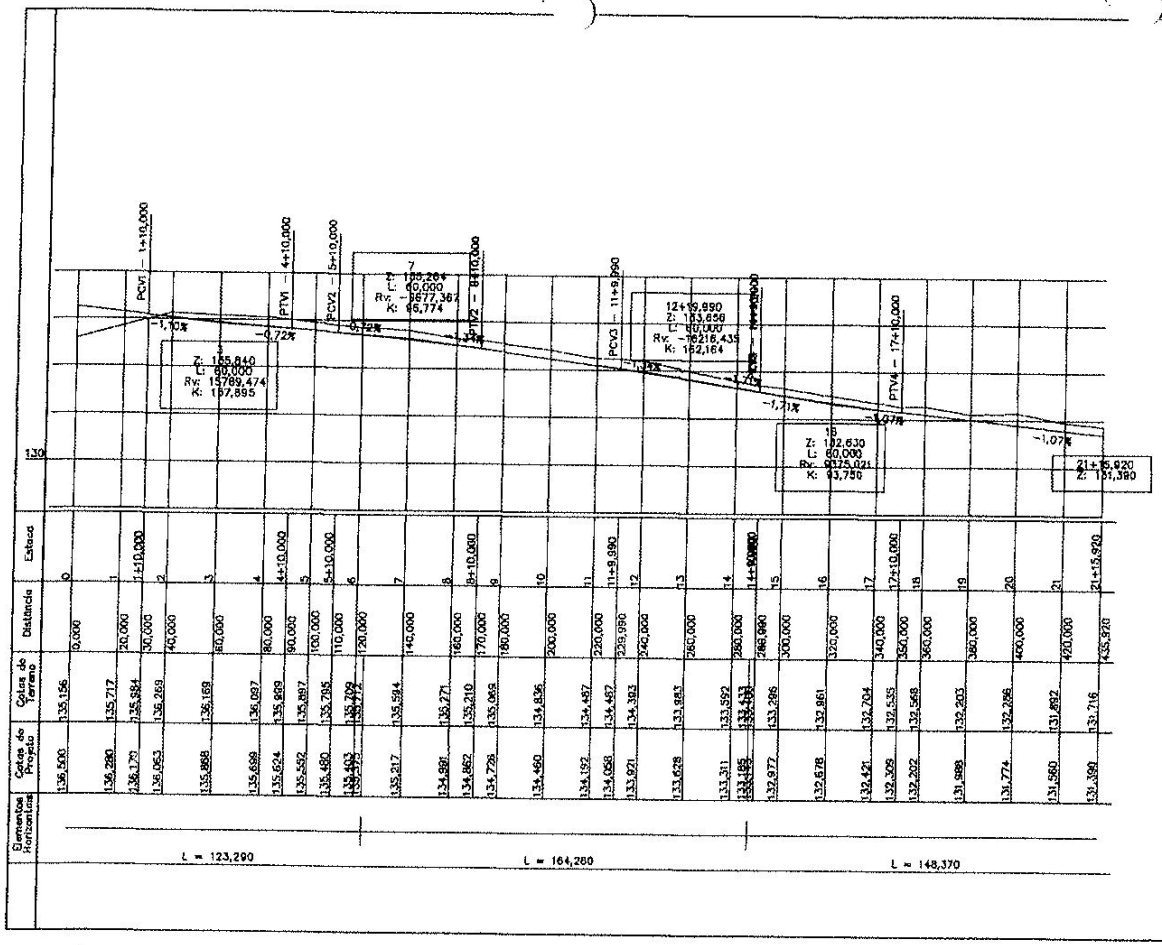
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SANTOS DUMONT
EST. 00 A EST. 35

INDICADA

RO

Nº 2387 CPL

2912



AV. GENERAL VITORINO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

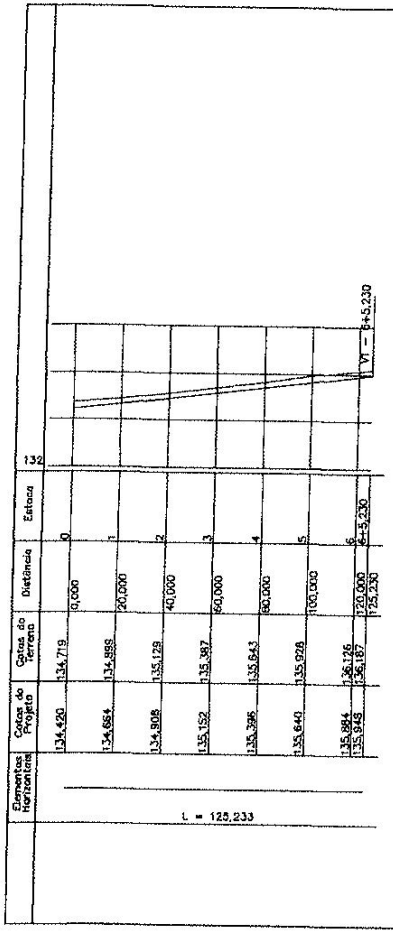
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. GENERAL VITORINO
EST. 00 A EST. 21+15,92

RO

INDICADA

Nº 2328 CPL



AV. SOBRADINHO 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 2389 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

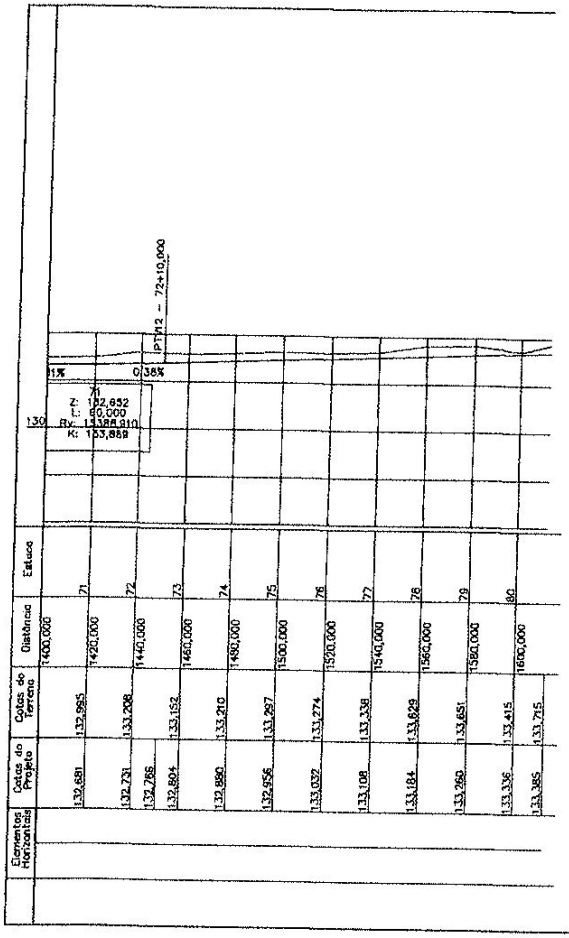
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SOBRADINHO
EST. 00 A EST. 6+5,23

RO

INDICADA

2914



AV. SANTOS DUMONT 3/3

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

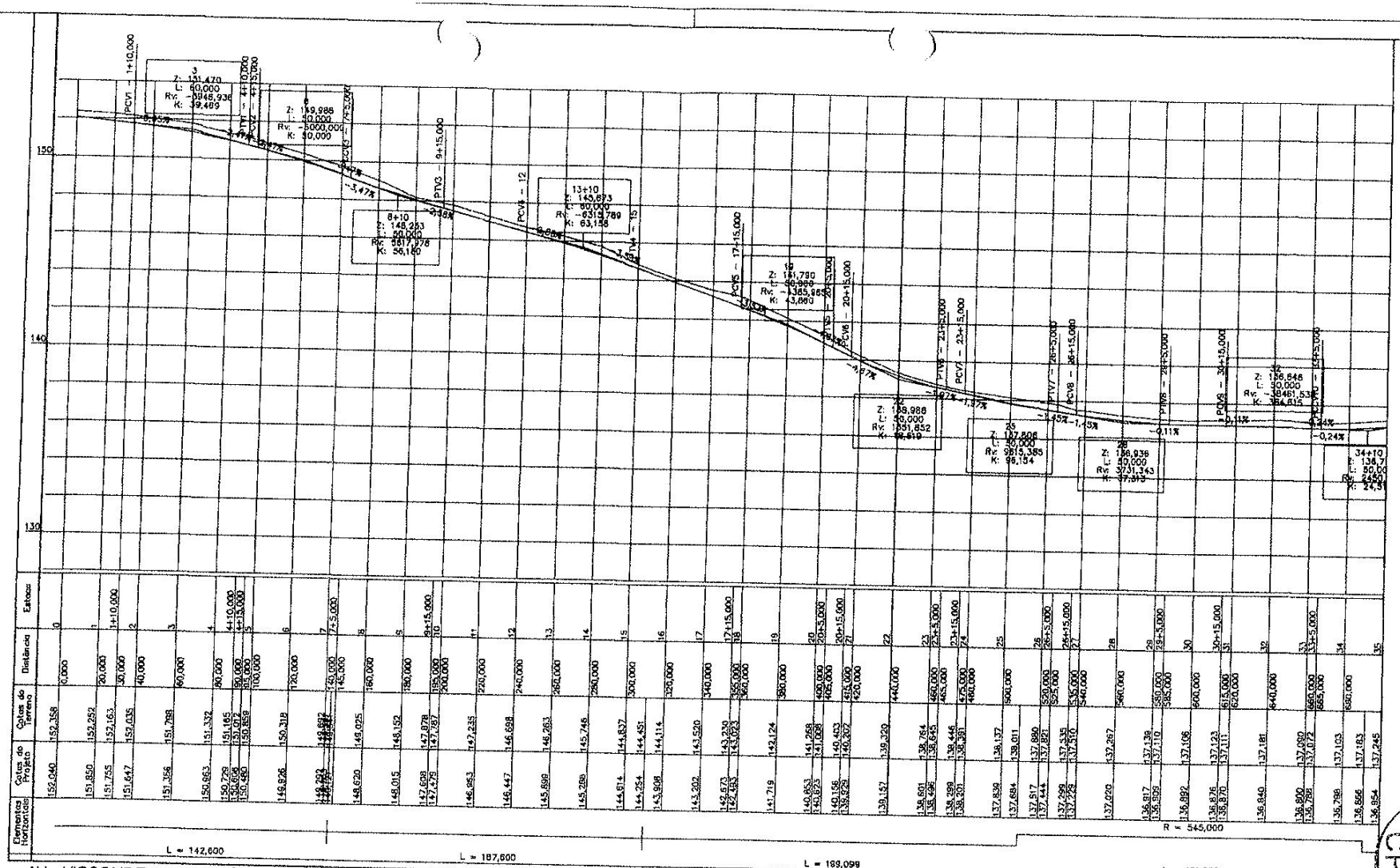
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SANTOS DUMONT
EST. 70 A EST. 80+12,95

INDICADA

RO

Nº 23507 CPL



AV. VISCONDE DE MAUÁ 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

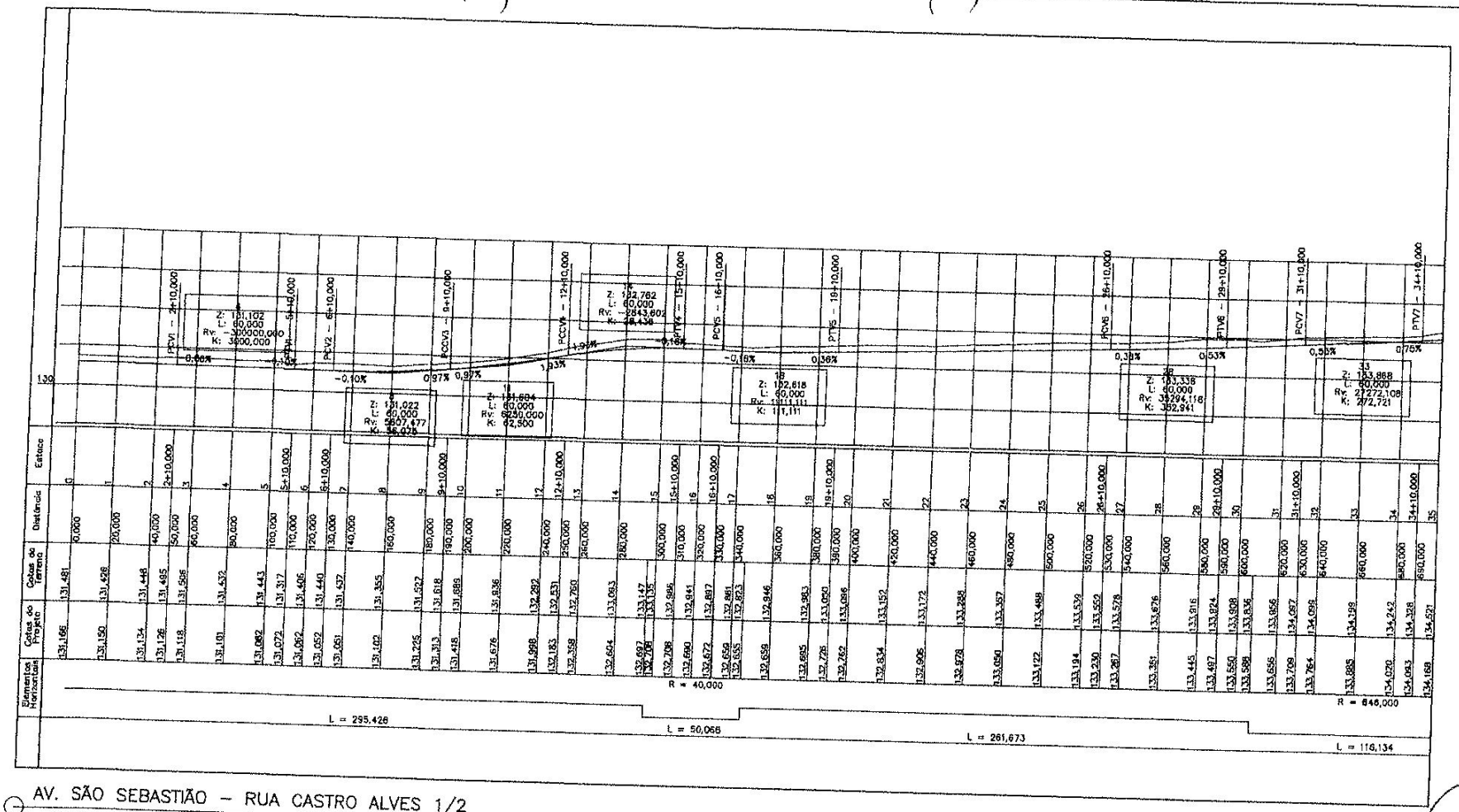
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. VISCONDE DE MAUÁ
EST. 00 A EST. 35

INDICADA

RO

CPL



AV. SÃO SEBASTIÃO – RUA CASTRO ALVES 1/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

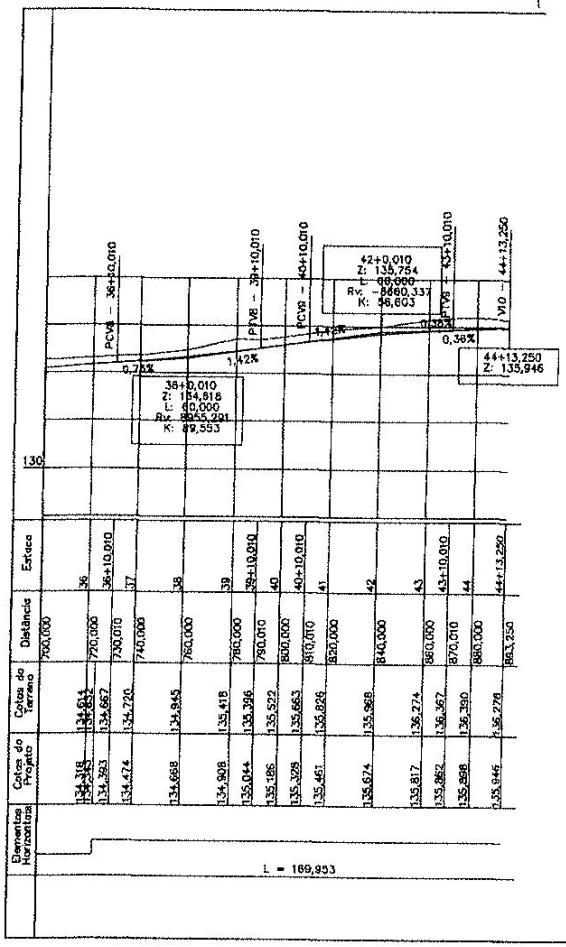
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SÃO SEBASTIÃO – RUA CASTRO ALVES
EST. 00 A EST. 35

INDICADA

RO

Nº 2337 CPL

292



AV. SÃO SEBASTIÃO – RUA CASTRO ALVES 2/2

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

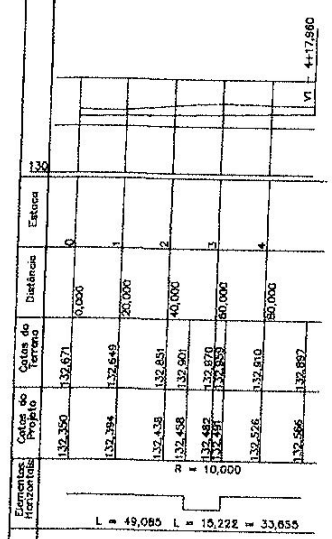
PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
AV. SÃO SEBASTIÃO – RUA CASTRO ALVES
EST. 35 A EST. 44+13,25

RO

INDICADA

Nº 2393X CPL



CONTORNO PRAÇA 1/1

ESCALAS: H=1/2000
V=1/200

Nº 1394 CPL

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) PARA COMENTÁRIOS
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME CONSTRUÍDO (I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Santana	05/02/12
Santana	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PERFIL LONGITUDINAL
CONTORNO PRAÇA
EST. 00 A EST. 4+17,96

INDICADA

R0

299

4.1. MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

4.1. MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Objetivos

O projeto de pavimentação do sistema viário da Grande Vilanova é parte do programa de urbanização de favelas constante do PAC Imperatriz, e abrange uma extensão de 37,359 km de ruas daquele bairro, classificadas em ruas de tráfego leve e ruas de tráfego pesado cujas denominações e extensões acham-se apresentadas no quadro abaixo:

ITEM	DESCRIÇÃO	ESTACAS				COMPRIMENTO		DISTÂNCIA
		Início		Final		TRÁFEGO LEVE	TRÁFEGO PESADO	
1	Av dos Almirantes	0	+00,000	16	+09,620	+329,620	+329,620	329,62
2	Av Lua	0	+00,000	20	+18,485	+418,485		418,49
3	Av Marques de Pombal	0	+00,000	21	+15,660	+435,660		435,66
4	Av Perimetral José Felipe	0	+00,000	22	+16,930	+456,930		456,93
5	Av Santos Dumont	0	+00,000	79	+09,063	+1589,063		1.589,06
6	Av São Sebastião	0	+00,000	39	+17,762		+797,762	797,76
7	Av Sobradinho Parte 2	0	+00,000	34	+11,960	+691,960		691,96
8	Av Sobradinho Rua Tiradentes	0	+00,000	56	+13,590	+1133,590		1.133,59
9	Av Sobradinho Rua Tiradentes P2	0	+00,000	6	+06,013	+126,013		126,01
10	Av Sol	0	+00,000	20	+05,884	+405,884		405,88
11	Av Tapajós	0	+00,000	38	+19,072		+779,072	779,07
12	Rua 1º de Maio	0	+00,000	15	+16,780	+316,780		316,78
13	Rua 3 Marias	0	+00,000	11	+08,758	+228,758		228,76
14	Rua Afonso Pena	0	+00,000	17	+06,708	+346,708		346,71
15	Rua Almirante Barroso	0	+00,000	23	+12,819	+472,819		472,82
16	Rua Araguaia	0	+00,000	12	+08,233	+248,233		248,23
17	Rua B 15 de Novembro	0	+00,000	36	+13,865	+733,865		733,87
18	Rua Benedito Silvestre de Moraes	0	+00,000	36	+12,736	+732,736		732,74
19	Rua Benjamim Constantino	0	+00,000	18	+06,473	+366,473		366,47
20	Rua Boa Esperança	0	+00,000	6	+04,465	+124,465		124,47
21	Rua Carlos Chagas	0	+00,000	23	+00,485	+460,485		460,49
22	Rua Casemiro de Abreu	0	+00,000	24	+08,692	+488,692		488,69
23	Rua Castro Alves	0	+00,000	27	+13,433	+553,433		553,43
24	Rua Catulo da Paixão Cearense	0	+00,000	32	+00,700	+640,700		640,70
25	Rua Cicero dos Santos	0	+00,000	37	+06,196	+746,196		746,20
26	Rua Coelho Neto	0	+00,000	45	+07,166	+907,166		907,17
27	Rua Coronel Lisboa	0	+00,000	21	+19,369	+439,369		439,37
28	Rua da Paz	0	+00,000	37	+03,104	+743,104		743,10
29	Rua Dallas	0	+00,000	11	+13,600	+233,600		233,60
30	Rua Dom Marcelino / Av Paulo Afonso	0	+00,000	145	+07,129		+2907,129	2.907,13
31	Rua Estácio de Sá	0	+00,000	20	+16,942	+416,942		416,94
32	Rua Euclides da Cunha	0	+00,000	165	+11,230		+3311,230	3.311,23
33	Rua França	0	+00,000	8	+12,698	+172,698		172,70
34	Rua Frei Epifano	0	+00,000	36	+15,219	+735,219		735,22
35	Rua Furnas	0	+00,000	11	+09,037	+229,037		229,04
36	Rua General Viturino	0	+00,000	21	+16,968	+436,968		436,97
37	Rua Gurupi	0	+00,000	19	+11,160	+391,160		391,16
38	Rua Henrique Dias	0	+00,000	34	+09,585	+689,585		689,59

302-A

Nº 2397 CPL

39	Rua Itacaiunas	0	+00,000	5	+04,270	+104,270		104,27
40	Rua Itacaiunas 2	0	+00,000	5	+17,856	+117,856		117,86
41	Rua Itaúba	0	+00,000	11	+09,578	+229,578		229,58
42	Rua Itumbiara Parte 1	0	+00,000	19	+08,440	+388,440		388,44
43	Rua Itumbiara Parte 2	0	+00,000	11	+09,797	+229,797		229,80
44	Rua Joaquim Nabuco	0	+00,000	35	+11,884	+711,884		711,88
45	Rua José Bonifácio 1	0	+00,000	34	+00,373	+680,373		680,37
46	Rua José Bonifácio 2	0	+00,000	21	+06,741	+426,741		426,74
47	Rua Jupiá	0	+00,000	11	+08,336	+228,336		228,34
48	Rua Mamoré	0	+00,000	11	+03,878	+223,878		223,88
49	Rua Olavo Bilac	0	+00,000	26	+03,496	+523,496		523,50
50	Rua Padre Anchieta	0	+00,000	24	+13,510	+493,510		493,51
51	Rua Padre Cícero Romão	0	+00,000	37	+15,467	+755,467		755,47
52	Rua Paraguaçú	0	+00,000	6	+00,745	+120,745		120,75
53	Rua Paraná	0	+00,000	18	+12,547	+372,547		372,55
54	Rua Paratinga	0	+00,000	9	+15,834	+195,834		195,83
55	Rua Piracicaba	0	+00,000	11	+03,183	+223,183		223,18
56	Rua Projetada 01	0	+00,000	14	+10,770	+290,770		290,77
57	Rua Projetada 02	0	+00,000	4	+19,149	+99,149		99,15
58	Rua Projetada 03	0	+00,000	13	+18,420	+278,420		278,42
59	Rua São Francisco	0	+00,000	5	+04,563	+104,563		104,56
60	Rua São Rafael	0	+00,000	6	+03,770	+123,770		123,77
61	Rua São Simão	0	+00,000	11	+09,119	+229,119		229,12
62	Rua SD 1	0	+00,000	5	+03,889	+103,889		103,89
63	Rua SD 49	0	+00,000	14	+09,584	+289,584		289,58
64	Rua SD 87	0	+00,000	8	+08,040	+168,040		168,04
65	Rua Tancredo Neves	0	+00,000	36	+02,258		+722,258	722,26
66	Rua Teotônio Vilelea	0	+00,000	24	+12,623	+492,623		492,62
67	Rua Tietê	0	+00,000	11	+03,528	+223,528		223,53
68	Rua Tiradentes	0	+00,000	12	+10,129	+250,129		250,13
69	Rua Tocantins	0	+00,000	34	+10,088	+690,088		690,09
70	Rua Tocantins 2	0	+00,000	20	+11,449	+411,449		411,45
71	Rua Viela	0	+00,000	21	+09,633	+429,633		429,63
72	Rua Visconde de Mauá	0	+00,000	45	+00,917	+900,917		900,92
73	Rua Vitória Nova Betel	0	+00,000	11	+11,037	+231,037		231,04
74	Rua Xingú	0	+00,000	8	+01,979	+161,979		161,98
75	Tv dos Medeiros	0	+00,000	4	+09,911	+89,911		89,91
76	Tv Santana	0	+00,000	6	+15,019	+135,019		135,02
77	Rua Rio Grande do Sul	0	+00,000	30	+08,350	+30,000		+608,350
	TOTAIS					+28842,328	+8517,451	+37359,820

O projeto de pavimentação do sistema viário da Grande Vilanova tem como objetivo perenizar o tráfego nas ruas desse bairro, uma vez que, as demais obras de infra-estrutura, tais como: rede de água potável, rede coletora de esgotos sanitários, e rede de drenagem de águas pluviais serão obras definitivas, projetadas e construídas com recursos do mesmo programa.

O projeto de pavimentação objetiva acrescentar ao sistema viário o aspecto visual de acabamento e limpeza a infra-estrutura, agregando harmonia e beleza à paisagem urbana, e proporcionando conforto ao morador, e ao usuário de veículos automotores.

Conhecimento do Problema

Prefeitura Municipal de Imperatriz
Engenheiro Civil
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos
Mat.: 53.850-8

A maior parte das ruas que compreendem o sistema viário atual não possui greide definido, nem abaulamento na seção transversal. Não possuem pavimento de qualquer natureza. O leito apresenta valetas longitudinais e diagonais escavadas pelo escoamento superficial das águas pluviais. A topografia é plana apresentando cotas variando entre 130 e 145m, com declividade dominante descendo rumo ao Riacho Bacuri. As ruas vizinhas do Rio Bacuri ficam inundadas quando das chuvas fortes. Algumas ruas são pavimentadas, mas, terão o seu pavimento destruído pela escavação das valas destinadas à implantação de tubulações de esgotos e de águas pluviais. As tubulações da rede de água potável, assim como, das ligações domiciliares quando existem, são instaladas a pequena profundidade, e não subsistirão às operações mecanizadas, demandarão trabalho prévio de remanejamento.

O Projeto Geométrico

O projeto geométrico é aquele que estabeleceu a forma definitiva das ruas. Com base nas plantas topográficas planialtimétricas foi determinada a largura da seção transversal tipo, de maneira a padronizar o sistema viário, para que as ruas projetadas coubessem nos espaços disponíveis, sem exigir a demolição de qualquer benfeitoria existente.

A largura mínima disponível existente entre as casas do arruamento existente permitiu encaixar as seguintes seções transversais:

a) Para ruas sujeitas a tráfego leve:
- Largura da plataforma igual a 9,00m;
- Pista asfaltada com largura igual a 6,20m;
- Duas sarjetas adjacentes com largura igual a 0,40m, cada uma; e,
- Dois passeios laterais com larguras iguais a 1,10m, cada;
- Abaulamento, isto é a declividade transversal de cada semi-pista, simétrica em relação ao eixo de -3%, isto é, o eixo ficará mais elevado que os bordos, e o desnível entre o eixo e cada um dos bordos, nos pés dos meios fios, serão iguais a 0,108m.

b) Para ruas sujeitas a tráfego pesado:
- Largura da plataforma igual a 10,00m;
- Pista asfaltada com largura igual a 7,20m;
- Duas sarjetas adjacentes com largura igual a 0,40m, cada uma; e,
- Dois passeios laterais com larguras iguais a 1,10m, cada;
- Abaulamento, isto é a declividade transversal de cada semi-pista, simétrica em relação ao eixo de -3%, isto é, o eixo ficará mais elevado que os bordos, e o desnível entre o eixo e cada um dos bordos, nos pés dos meios fios, serão iguais a 0,108m.

No plano vertical que contém o eixo projetado de cada rua, o greide longitudinal será aproximadamente paralelo à linha do terreno, abaixo da mesma, com a espessura aproximada do pavimento projetado, estabelecendo um rebaixo, para permitir o preparo da caixa da rua, onde será inserido o pavimento.

Nº 2399 CPL

Os eixos das ruas que se cruzam em planta têm os seus alinhamentos em perfil também se cruzando.

As declividades longitudinais permitem o escoamento das águas pluviais para as obras de drenagem, harmonizando o projeto geométrico com o projeto de drenagem.

O projeto geométrico estabelece a harmonia com a infra-estrutura e edificações existentes, e contribui para o embelezamento urbano e com o aspecto paisagístico.

O projeto de pavimentação está associado àquele de terraplenagem e de drenagem de águas pluviais. A harmonia entre o projeto geométrico, o projeto de terraplenagem, o projeto de drenagem e o projeto de pavimentação gera um produto da mais elevada qualidade, pois, são os projetos cujos estudos identificam a forma da topografia e a natureza dos materiais existentes no subleito, e recomendam a movimentação de volumes para conformar o greide, a substituição dos materiais excessivamente expansivos ou que apresentem baixo suporte, e recomendam a inserção de camadas de material selecionado de natureza drenante, para interceptar e canalizar para fora do leito das ruas, as águas oriundas da ascenção capilar.

Considerando que, a maioria das ruas estão implantadas, e os terrenos que as margeiam já se encontram ocupados com edificações cujos alinhamentos de fachada já estão estabelecidos, e cujos pisos já se encontram construídos, com as suas cotas estabelecidas, o greide de pavimentação apenas efetivará concordâncias no sentido longitudinal, corrigirá o abaulamento transversal, ao mesmo tempo em que, corrigirá elevações ou depressões localizadas. Serão elevados os greides das ruas que cruzam o Rio Bacuri, para que as cotas do pavimento sejam superiores àquelas previstas para a enchente máxima.

Estudos Topográficos

Considerando que a área objeto da intervenção foi ocupada de maneira irregular, era de se esperar que as edificações existentes desobedecessem qualquer padrão de alinhamento das testadas, assim, os estudos topográficos, além de revelar a geometria do relevo, também objetivaram obter as informações necessárias ao estabelecimento do alinhamento das ruas, bem como, à padronização da largura das mesmas.

Compreenderam o levantamento planialmétrico e cadastral das ruas, por meio eletrônico, mediante o emprego de estações totais e prismas óticos. Foram produzidas plantas planialtimétricas contendo curvas de nível múltiplas do metro.

Estudos Geotécnicos

Objetivaram obter as informações relacionadas com a natureza e suporte do terreno natural, no sentido de orientar a concepção do projeto, assim como, fornecer todos os subsídios necessários ao dimensionamento da estrutura do pavimento.

Compreenderam estudos do subleito, e estudos de jazida de materiais para sub-base e base.

Mat.: 53.855-8

Nº 2400 CPL

305

Os estudos geotécnicos compreenderam estudos do subleito, e estudos de jazida para aplicação em sub-base e base.

Estudos do Subleito

Os estudos geotécnicos do subleito compreenderam sondagens, coleta de amostras representativas de cada horizonte, triagem das amostras pela escolha de uma amostra representativa dentre várias iguais, formação de uma amostra menor representativa da amostra total colhida, e realização de ensaios de laboratório sobre a amostra representativa do universo. A triagem objetivou a redução do número de amostras a ensaiar, para reduzir o espaço temporal dos ensaios.

Sobre as amostras selecionadas foram realizados ensaios de caracterização, compactação e ISC, conforme a metodologia abaixo:

ENSAIO	MÉTODO
Granulometria por peneiramento, Método	080/94
Limite de liquidez, Método	122/94
Limite de plasticidade, Método	082/94
Compactação com 12 golpes/camada	129/94
Compactação com 26 golpes/camada	129/94
ISC com 12 golpes/camada	

Os resultados obtidos nos ensaios do subleito são apresentados na ficha intitulada RESUMO DE ENSAIOS apresentada na pagina seguinte.

O mapa da caracterização dos solos subleito delimita as áreas onde predominam os diversos grupos de solos que ocorrem na região, e destaca os espaços onde ocorrem os materiais que apresentam elevada expansão e baixo suporte, e demandam cuidados especiais, relativamente ao tratamento do substrato onde ficará assentado o pavimento.

Os resultados obtidos nos estudos do subleito nos levam a concluir que, predominam 03 grandes grupos de solos no subleito do sistema viário, apresentando o seguinte perfil geotécnico:

GRUPO DE SOLOS	DENSIDADE MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO	IG	LL	IP
A-4	2048	10,7	20	0,5	0	18	24
	1912	12,5	6	1,4	0	4	10
A-6	1690	17,6	3	3,9	10	35	17
	1794	14,2	8	1,5	4	26	11
A-7-5	1640	15,1	1	7,2	11	46	19

306
Nº 2401
CPL

A-2-4	1971	10,9	6	0,2	0	0	0

A natureza do subleito por grupo de solos acha-se representada o mapa geral de solos apresentado anexo.

Estudos Geotécnicos de Jazida

Os estudos geotécnicos de jazida de material para sub-base e base objetivaram localizar jazida em distancia econômica de transporte, cuja exploração esteja liberada pelas instituições gestoras do meio ambiente, que atendam às especificações vigentes no DNIT, e que, possua volume suficiente para a construção daquelas camadas.

A jazida do Gaúcho usada pela Prefeitura preenche essas exigências, além do fato de que, existe uma amostragem procedida pela consultora Franco Engenharia Ltda., sediada em Imperatriz – MA.

O material é de natureza laterítica, e apresenta as seguintes grandezas tecnológicas:

- Granulometria enquadrada nas faixas A e B granulométrica da especificação DNIT. 098/2.007 – ES.
- Limite de liquidez igual a 25;
- Limite de plasticidade igual a 8.
- Densidade máxima = 2.080,00;
- Umidade ótima = 8,7;
- ISC mínimo = 65;
- Expansão máxima = 0,1.

O volume da jazida é da ordem de 180.000 m3, portanto, suficiente para suprir a demanda do presente projeto.

A jazida se localiza na Estrada do Arroz a 15 km para Vila Cafeteira. A distância de transporte até o centro de gravidade do sistema viário é de 15,00km, e está sendo explorada pela Prefeitura, sob licenciamento ambiental vigente.

Resultados Obtidos

Os resultados obtidos nos estudos geotécnicos são apresentados no presente capítulo, na forma de boletins de sondagem, fichas resumo de ensaios, fichas de ensaios, e mapas de solos.

Conclusões e Recomendações

- Os boletins de sondagem anexos revelam que, na época da estiagem o subleito não apresenta saturação próxima da superfície do terreno;
- Os solos do grupo A-7-5 apresentam expansão elevada e baixo suporte, demandam a sua substituição, ou o seu tratamento para corrigir essas grandezas geotécnicas, ou a sua substituição;

307

Nº 2402 CPL

- Recomenda-se iniciar os serviços de terraplenagem no período da estiagem, e pelas áreas onde predominem os solos A-6 e A-7-5, destinando esses materiais a bota-fora, ao mesmo tempo, recomenda-se efetuar os rebaixos para o preparo de caixa nas áreas onde predominam os solos A-4 e A-2-4, para aproveitar os materiais desses rebaixos nas eventuais substituições de solos ou correções de greide;
- Recomenda-se durante a construção estudar o subleito a cada 100,00m, para identificar com mais precisão os volumes aproveitáveis e aqueles inservíveis, objetivando minimizar a demanda por empréstimos, e a redução dos impactos ambientais.

Dimensionamento Estrutural do Pavimento

O Tráfego

As condições precárias das superfícies de rolamento atuais inibem o tráfego. A elevação do status socioeconômico e a pavimentação certamente serão circunstancias geradoras de tráfego. Nos dias atuais, trafegam com freqüência pelas ruas caminhões leves e médios, transportando cargas para atender ao comércio local, e ao consumo em geral. Na Avenida São Sebastião, Rua Euclides da Cunha, Avenida Tapajós, e Avenida Santos Dumont 2, onde o tráfego de caminhões e ônibus é mais intenso e pesado. Não há como estabelecer uma contagem de tráfego cuja evolução possa ser estimada com precisão, dada à influencia expressiva dos fatos geradores apontados.

Metodologia de Dimensionamento

Considerações Gerais

O. J. Porter, engenheiro do Departamento de Estradas de Rodagem da Califórnia, idealizou um ensaio definidor da característica da resistência dos materiais granulares empregados em pavimentos e chamou-o de Califórnia Bearing Ratio, o CBR. Estabeleceu depois, embora de um modo empírico, curvas de projeto, correlacionando estrutura de pavimentos puramente flexíveis, construídos com bases granulares e sub-bases granulares e revestimentos betuminosos relativamente delgados, com os volumes de tráfego classificados como leve, médio e pesado.

Tendo sido substituído, na Califórnia, pelo método de Hveem, foi novamente retomado durante a 2ª guerra mundial, pelo Corpo de Engenheiros do exército dos EUA, quando houve necessidade de adotar um método para dimensionar pistas de aeroportos. Este órgão, estudando as curvas originais de Porter, obteve uma família de curvas, por extrapolação, que foram verificadas experimentalmente e serviram para o dimensionamento de pavimentos flexíveis de aeroportos. Posteriormente essa família de curvas foi difundida no meio rodoviário e passou a ser usada para o dimensionamento de pavimentos flexíveis das rodovias..

A definição da curva representativa do tráfego ainda se torna uma tarefa difícil, envolvendo vários fatores, tais como: composição do tráfego, carga legal máxima, período de projeto, além de outros. Desta maneira, muitos pesquisadores

3084
Nº 2403
CPL

tentaram equacionar o problema e entre eles, Peltier, tomando o modelo de Boussinesq, chegou à conclusão de que:

$$H = (100+150\sqrt{P})/(CBR+5); \text{ onde:}$$

H é a espessura em cm, do pavimento sobre o sub-leito, ou sobre a camada cujo suporte seja igual a CBR; e,

P é a carga por roda em toneladas.

Concepção do Projeto

O projeto de pavimentação foi concebido para ser durável, para ser econômico, para movimentar menores volumes, para evitar impactos ambientais, para que o pavimento resista por longo período às solicitações pelas cargas do tráfego sem apresentar as deformações usuais representadas por recalques, afundamentos, etc. Por medida de economia, a estrutura do pavimento se foi concebida, para que o mesmo compreenda um sistema múltiplo de camadas, apresentando um gradiente sempre crescente de suporte desde o subleito até a superfície de rolamento.

O projeto de pavimentação foi concebido para ser econômico, e adotar métodos construtivos mecanizados e materiais abundantes na região para compatibilizar o orçamento com as disponibilidades vigentes.

O projeto de pavimentação foi concebido para evitar remoções profundas e substituições de materiais, onde o subleito apresenta solos expansivos e de baixo suporte, para evitar agregação de despesas à obra.

O projeto de pavimentação foi concebido para evitar a construção de camadas drenantes sob o pavimento, que demandam sempre redes de drenos profundos extensos, que oneram o orçamento da obra.

O projeto de pavimentação foi concebido para ser durável, e imune a danos representados por desgaste prematuro, afundamentos de trilhas de rodas, trincas, etc.

O projeto de pavimentação obedece às normas e procedimentos vigentes no DNIT para elaboração de pavimentos flexíveis.

Foram estabelecidas as seguintes premissas:

- O subleito onde predominam solos do grupo A-6 será rebaixado, e o material remanescente será aplicado na construção de corpos de aterros;
- O subleito onde predominam solos do grupo A-7-5 será rebaixado e o material remanescente será destinado a bota-fora;
- Os materiais oriundos do rebaixo para preparo de caixa, nas ruas onde predominam solos dos grupos A-4 e A-2-4 serão aplicados nos aterros, objetivando reduzir a escavação de empréstimos e danos ambientais decorrentes.
- O tráfego na Avenida São Sebastião, Rua Euclides da Cunha, Avenida Tapajós, e Avenida Santos Dumont, se considera pesado, apresentando carga por roda igual a 7,3 ton.

309

Nº 2404
CPL

- O tráfego nas demais ruas do sistema viário se considera médio, sujeito a carga por roda igual a 4,1 ton.

O dimensionamento estrutural do pavimento do sistema viário nos trechos onde predomina o tráfego médio, conforme a metodologia e as premissas estabelecidas se acha apresentado na planilha abaixo:

GRUPO DE SOLOS	ESPESSURA TOTAL			ESPESSURA SOBRE A SUB-BASE		RESUMO DAS ESPESSURAS			ESPESSURAS ADOTADAS		
	ISC	P	Ht	ISC	Hsb	SUB-BASE	BASE	CAPA	SUB-BASE	BASE	CAPA
A-4	6	4,1	37	20	16	21	12	4	15	15	3
A-6	5	4,1	40	20	16	24	12	4			
A-7-5	4	4,1	45	20	16	29	12	4			
A-2-4	6	4,1	37	20	16	21	12	4	15	15	3

O dimensionamento estrutural do pavimento do sistema viário nos trechos onde predomina o tráfego pesado, conforme a metodologia e as premissas estabelecidas se acha apresentado na planilha abaixo:

GRUPO DE SOLOS	ESPESSURA TOTAL			ESPESSURA SOBRE A SUB-BASE		RESUMO DAS ESPESSURAS			ESPESSURAS ADOTADAS		
	ISC	P	Ht	ISC	Hsb	SUB-BASE	BASE	CAPA	SUB-BASE	BASE	CAPA
A-4	6	7,1	45	20	20	25	16	4	15	20	4
A-6	5	7,1	50	20	20	30	16	4			
A-7-5	4	7,1	56	20	20	36	16	4			
A-2-4	6	7,1	45	20	20	25	16	4	15	20	4

As três ultimas colunas contém as espessuras adotadas, os valores foram manobrados para que se obtenha uma padronização das espessuras de base e revestimento. Haverá diferença apenas entre as espessuras das camadas da sub-base entre ruas submetidas a tráfego leve e tráfego pesado.

A espessura total foi ligeiramente reduzida porque o coeficiente estrutural equivale a 1,70 vezes o coeficiente estrutural da sub-base e da base.

O veiculo tipo representativo do tráfego classificado como leve, corresponde ao caminhão de 4,0 ton, equivalente ao Mercedinho. O veículo tipo representativo do tráfego classificado como leve, corresponde ao caminhão de 7,0 ton., equivalente ao Caminhão toco.

A sub-base e a base são estabilizadas sem mistura, com material extraído da jazida Gaúcho, distante 15,00 km do centro de gravidade da aplicação. É uma solução econômica, pois, emprega material natural existente na região a distancia econômica de transporte.

A capa, isto é, o revestimento da pista será em areia asfalto usinado a quente, produzido com agregado natural abundante na região. A areia será draga de rio, também abundante na região.

310

Nº 2405
CPL

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

311 K

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 2405 CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 278/97

Terraplenagem - serviços preliminares

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada no preparo das áreas de implantação do corpo estradal. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for clearing the site affected by the road works. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma fixa a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Fixar as condições exigíveis para o preparo das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, empréstimos e ocorrências de materiais.

São considerados serviços preliminares:

a) desmatamento;

b) destocamento e limpeza.

Macrodescritores MT : terraplenagem

Microdescritores DNER : serviço terraplenagem

Palavras-chave IRRD/ IPR : terraplenagem (3653), construção de estradas (3665)

Descritores SINORTEC : terra, normas

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução n° 16/97, Sessão n.° CA/ 08/97

Autor: DNER/ DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-T 01/70

Processo n° 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 24071 CPL

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ISA - 07 - Instrução de Serviço Ambiental
b) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições de 3.1 a 3.7.

3.1 Serviços preliminares - todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de empréstimo e ocorrências de material, pela remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de qualquer outro considerado prejudicial.

3.2 Desmatamento - corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade.

3.3 Destocamento e limpeza - operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

3.4 Empréstimo - área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro.

3.5 Ocorrência de material ou jazida - área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento.

3.6 "Off sets" - linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

3.7 Cota vermelha - denominação usualmente adotada para as alturas de corte e de aterro.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

4.2 Nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

Nº 2408 CPL 313

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

5.2 Execução

5.2.1 As operações serão executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração, "**off-sets**", com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. No caso de empréstimo, a área será a indispensável a sua exploração; nas destinadas a cortes exige-se que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

5.2.2 O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido, estocado ou queimado, com fogo controlado.

5.2.3 Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha, superior a 2,00m, o desmatamento será executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, nivelado ao terreno natural. Para aterros de cota vermelha, abaixo de 2,00m, exige-se a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

6 MANEJO AMBIENTAL

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as medidas de proteção ambiental de 6.1 a 6.2.

6.1 Para garantia da qualidade dos serviços o projeto fornecerá orientação de procedimento prévio, ao início das operações.

6.2 O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executados dentro dos limites da área, é retirado e estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico seja espalhado na área escavada, reintegrando-a à paisagem.

6.3 Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

7 INSPEÇÃO

7.1 Verificação final da qualidade

A verificação das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será por apreciação visual da qualidade dos serviços.

7.2 Aceitação ou rejeição

7.2.1 Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

7.2.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Nº 2409 CPL

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios de 8.1 a 8.4.

8.1 Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15m e de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.

8.2 As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15m serão medidas isoladamente, em função das unidades destocadas.

8.3 O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

8.4 A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.655-8

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Especificação de Serviço
DNER-ES 280/97

Nº 2409 CPL

Terraplenagem - cortes

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos cortes e o transporte dos materiais escavados para implantação da rodovia. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for the execution of cuttings and transport of the excavated materials. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da rodovia, em conformidade com o projeto.

Macrodescritores MT : terraplenagem

Microdescritores DNER : serviços de terraplenagem, corte

Palavras-chave IRRD/IPR : corte terraplenagem (2812), solo (4156), rocha (4154), terraplenagem (3653)

Descritores SINORTEC : escavações, terra, normas

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-T 03/70

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2411 CPL

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ES 278/97 - Terraplenagem - serviços preliminares;
b) DNER-ISA 07 - Instruções de serviço ambiental;
c) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

3.1 Cortes - segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("**off-sets**") que definem o corpo estradal.

3.2 Material de 1ª categoria - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

3.3 Material de 2ª categoria - compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado, incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

3.4 Material de 3ª categoria - compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

3.5 Corta-rio - escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer que se desenvolvam em local mais conveniente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

Procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 29124 CPL

5.2 Equipamento

5.2.1 A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

5.2.2 A seleção do equipamento obedecerá às indicações seguintes:

a) corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("**pushers**").

b) corte em rocha - empregadas perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho e carregadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e as condições do canteiro de serviço;

c) remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, com emprego de escavadeiras, do tipo "**dragline**", complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

5.3 Execução

As operações de cortes compreendem o contido nos itens 5.3.1 a 5.3.13.

5.3.1 Escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto.

5.3.2 Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.

5.3.3 Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

5.3.4 O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

5.3.5 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será o mesmo depositado em local previamente escolhido para oportuna utilização.

5.3.6 Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

2413Y CPL 318

aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.

5.3.7 As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

5.3.8 Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas Especificações Complementares, integrantes do Projeto.

5.3.9 Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

5.3.10 Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.11 As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentes das demais obras de proteção projetadas.

5.3.12 Nos cortes de altura elevada é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3m, valetas revestidas e proteção vegetal.

5.3.13 Os corta-rios, caso ocorram, deverão ser tratados em conformidade com o projeto e com esta Especificação.

6 MANEJO AMBIENTAL

Nas operações destinadas a execução de cortes, a preservação do meio ambiente, exigirá a adoção dos procedimentos dos itens 6.1 a 6.6.

6.1 Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas serão localizadas a jusante da rodovia.

6.2 Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

6.3 Os bota-foras são executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos.

6.4 Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

6.5 O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente, onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

2414 CPL 319

6.6 O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deverá ser executado imediatamente após o corte.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle da execução

7.1.1 Geométrico

7.1.1.1 Levantamentos topográficos apontarão se a altura e a largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto;

7.1.1.2 Os taludes dos cortes deverão apresentar, após operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto.

7.2 Verificação final da qualidade

7.2.1 O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

a) variação de altura máxima, para eixo e bordos:

- cortes em solo: ± 0,05m;
- cortes em rocha: ± 0,10m.

b) variação máxima de largura de + 0,20m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

7.2.2 O acabamento do talude de corte deverá obedecer ao descrito na subseção 5.3 com as tolerâncias indicadas na seção 7.2.1.

7.3 Aceitação e rejeição

7.3.1 Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, e serão rejeitados em caso contrário.

7.3.2 Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição considera o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local de depósito. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios dos itens 8.1 a 8.3.

8.1 A distância de transporte será realizada pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas. O referido percurso será subordinado a critérios técnicos e econômicos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2415 CPL

8.2 Os materiais escavados devem ser classificados em conformidade com o descrito na Seção 3 desta Especificação.

8.3 Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, proceder à medição específica, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais, de limites pouco definidos, serão objeto de classificação específica.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 30.000-8

321

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 2416 CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 282/97
p. 01/08

Terraplenagem - aterros

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de aterro como parte integrante da plataforma da rodovia. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, preservação ambiental, controle dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for the execution of embankments as an integrated part of the road plataform. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática adotada para a execução dos segmentos da plataforma em aterro mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ES 278/97 - Terraplenagem - serviços preliminares;

b) DNER-ES 280/97 - Terraplenagem - cortes;

Macrodescritores MT : terraplenagem, aterro

Microdescritores DNER : solo, terraplenagem, serviço de terraplenagem

Palavras-chave IRRD/IPR : aterro (2801), solo (4156), terraplenagem (3653)

Descritores SINORTEC : aterros

Aprovado pelo Conselho de Administração em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA /08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-T 05/70

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CPL

c) DNER-ES 281/97 - Terraplenagem - empréstimos;
d) DNER-ME 037/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", - com emprego do óleo;
e) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
h) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "**in situ**", com o emprego do frasco de areia;
i) DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito;
j) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
k) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
l) DNER-ISA - 07 - Instruções de serviço ambiental;
m) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

3.1 Aterros - segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (**off-sets**) que definem o corpo estradal.

3.2 Corpo do aterro - parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

3.3 Camada final - parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro.

3.4 Rachão - camada final de terraplenagem executada com pedras provenientes do britador primário, mecanicamente espalhada e comprimida, sobre a qual será espalhado pó de pedra ou areia, vibrados até preencher os vazios, alcançando-se o embrincamento do material pétreo. A camada inferior do rachão deverá ser constituída de material drenante de espessura mínima de 0,05m.

3.5 Bota-fora - local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

4.2 Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras-de-arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

Nº 2418 CPL

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os solos deverão ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e a destinação prévia, indicadas no projeto.

5.1.2 Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

5.1.3 Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

5.1.4 Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 2%) e expansão maior do que 4%.

5.1.5 A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto de Especificações Complementares indicadas no Projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

5.1.6 Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego destes, atendidas as condições descritas no item 5.3 Execução.

5.2 Equipamento

5.2.1 A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

5.2.2 Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

5.3 Execução

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e compreendem o contido de 5.3.1 a 5.3.16.

5.3.1 Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem.

5.3.2 Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

5.3.3 No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2419 CPL

5.3.4 O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

5.3.5 Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

5.3.6 No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

5.3.7 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

5.3.8 Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

5.3.9 Os aterros-barragens terão os seus projetos e a construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação dos solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Constarão especificamente do projeto.

5.3.10 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que prevista em projeto. O material rochoso deve ser depositado em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro deverão ser executados em camadas de no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos, e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

5.3.11 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

5.3.12 A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2420 CPL Nº CPL Nº CPL 325

patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto.

5.3.13 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água, serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banqueta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

5.3.14 Nos locais de travessias de curso d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras-de-arte.

5.3.15 Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

5.3.16 Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e conseqüente carreamento de material.

6.2 Os bota-foras, em alargamento de aterros, deverão ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 1.000m³ de material do corpo do aterro;

b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 200m³ de material de camada final do aterro;

c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "a";

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Hermínio F. de Oliveira
Engº Civil
Adm. Sec. de Projetos
Sec. de Infraestrutura

Nº 2421 CPL 3267

d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "**b**";

e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea "**b**".

7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de massa específica aparente seca "**in situ**", em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaios DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de no máximo 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

7.2.2 O número de ensaios de massa específica aparente "**in situ**", para o controle da execução será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme a Tabela seguinte:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.

7.2.3 As determinações do grau de compactação (GC) serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "*in situ*" obtida no campo. Deverão ser obedecidos os limites seguintes:

a) corpo do aterro GC ≥ 95%;

b) camadas finais GC ≥ 100%.

7.3 Verificação final da qualidade

7.3.1 Controle geométrico

7.3.1.1 O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

a) variação da altura máxima de ± 0,04m para o eixo e bordos;
b) variação máxima da largura de + 0,30m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

7.3.1.2 O controle deverá ser efetuado por nivelamento de eixo e de bordo.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53

327

Nº 2422 CPL

7.4 Aceitação e rejeição

7.4.1 A expansão, determinada no ensaio de ISC, deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

a) corpo do aterro : ISC ≥ 2% e expansão ≤ 4%;

b) camadas finais : ISC ≥ 2% e expansão ≤ 2%.

7.4.2 Serão controlados o valor mínimo para o ISC e para o grau de compactação (GC), com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Para ISC e GC têm-se:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo admitido, rejeita-se o serviço;
$\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo admitido, aceita-se o serviço.

Para a expansão, têm-se:

$\overline{X}$ + ks > valor máximo admitido, rejeita-se o serviço;
$\overline{X}$ + ks ≤ valor máximo admitido, aceita-se o serviço.

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \overline{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais;
$\overline{X}$ - média da amostra;
s - desvio padrão da amostra;
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações;
n - número de determinações.

7.4.3 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.4.4 Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.655-8

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios de 8.1 a 8.4.

8.1 O volume transportado para os aterros deve ser objeto de medição, por ocasião da execução dos cortes e dos empréstimos.

8.2 A compactação será medida em m³, sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto.

8.3 Nos serviços onde houver coincidência da camada final de 0,20m conforme o item 5.3.4, nas obras de terraplenagem, com a regularização das obras de pavimentação, este último serviço não deverá ser medido, por ser idêntico ao primeiro.

8.4 O equipamento, a mão de obra, o material e o transporte, bem como as despesas indiretas não serão objeto de medição, apenas considerados por ocasião da composição dos preços dos serviços.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

329

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 299/97

Nº 24241 CPL

Pavimentação - regularização do subleito

RESUMO

Este documento define a sistemática a ser empregada na realização da regularização do subleito. Neste documento encontram-se os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for subgrade regularization. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definição

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço;
b) DNER-ES 281/97 - Empréstimos;

Macrodescritores MT : pavimentação

Microdescritores DNER : serviço de pavimentação, regularização do subleito

Palavras-chave IRRD/IPR : corte (2812), aterro (2801), pavimentação (2955), regularização, subleito (2950)

Descritores SINORTEC : normas, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 06/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Pedro Fernando E. de Oliveira Silva
Engº Civil - Mat. 04-[illegible]
Assistente Técnico Especializado
Seção de Investigação Geotécnica - Sinalização
Mat.: 50.656-8

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

c) DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do balão de borracha;
d) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
e) DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy";
f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
h) DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool;
i) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia;
j) DNER-ME 122/94 -Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito;
l) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
m) DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
n) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
o) DNER - Manual de Pavimentação, 1996.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Regularização - operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

4.2 Os cortes e aterros, além de 20 cm máximos, serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

4.3 Não será permitida a execução dos serviços destas Especificações em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as seguintes características:

5.1.1 Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76mm (3 polegadas);

5.1.2 Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão ≤ 2%, determinados através dos ensaios:

a) Ensaio de Compactação - DNER-ME 129 (Método A);
b) Ensaio de Índice Suporte Califórnia - DNER-ME 049, com a energia do ensaio de compactação.

Nº 2426 CPL

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

5.2.1 Motoniveladora pesada, com escarificador.

5.2.2 Carro tanque distribuidor de água.

5.2.3 Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático.

5.2.4 Grade de discos.

5.2.5 Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

5.3 Execução

5.3.1 Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia serão removidos.

5.3.2 Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se a escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

5.3.3 No caso de cortes em rocha a regularização deverá ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

6 MANEJO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito são:

6.1 Na exploração das ocorrências de materiais

6.1.1 Atendimento às recomendações preconizadas nas Especificações DNER-ES 281 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

6.1.2 As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da Especificação DNER-ES 279.

6.2 Na execução

6.2.1 Os cuidados para a preservação ambiental se referem à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

2427y CPL 332

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

6.2.2 Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

6.2.3 As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, não sejam levados até cursos d'água.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

7.1.1 Realizar ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A freqüência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.2 Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método A) com material coletado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A freqüência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.3 Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e Expansão, pelo método DNER-ME 049 com energia de compactação do item 7.1.2 para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.4 O número de ensaios ou determinações, será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

Tabela - Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = n° de amostras k = coeficiente multiplicador α = risco do executante

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento (área inferior a 4000m²) é de 5.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100m de pista a ser compactada em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de ± 2% em torno da umidade ótima.

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-RN 04-[illegible]
Assessor Técnico Coordenadoria de Obras
Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos - SIMURA

Nº 2428 CPL

7.2.2 Ensaio de massa específica aparente seca "in situ", em locais escolhidos aleatoriamente, ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com volumes de no máximo 1250m³ de material, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

7.2.3 Os cálculos de grau de compactação GC ≥ 100% serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtidas na pista.

7.2.4 O número de ensaios para verificação do Grau de Compactação - GC ≥ 100%, será definido em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo Executante, conforme tabela do item 7.1.4.

7.3 Verificação final da qualidade

7.3.1 Controle geométrico

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) ± 10cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 3cm em relação às cotas do greide do projeto.

7.4 Aceitação e Rejeição

7.4.1 O valor do IG, calculado a partir dos ensaios de caracterização do material, de acordo com 5.1.2 e 7.1.1, deverá sempre apresentar o resultado IG ≥ IG do subleito do projeto.

7.4.2 A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 2%.

7.4.3 Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC e grau de compactação - GC ≥ 100%, adotando-se o seguinte procedimento:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo de projeto ⇒ rejeita-se o serviço.

$\overline{X}$ - ks > valor mínimo de projeto ⇒ aceita-se o serviço.

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Hernandez Fdo Quiroz
Mat.: 53 655-8

Nº 2429 CPL

Onde:

X_i - valores individuais.
$\overline{X}$ - média da amostra.
s - desvio padrão da amostra.
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - número de determinações.

7.4.4 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.4.5 Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.655-8

335A

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 24302 CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 303/97

Pavimentação - base estabilizada granulometricamente

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle da qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação e rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for construction of graded stabilized base pavement. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Inspeção
8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de base estabilizada granulometricamente.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ME 035/94 - Agregados- determinação da abrasão "Los Angeles";
b) DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do balão de borracha;

Macrodescritores MT : pavimentação

Microdescritores DNER : pavimento flexível (2944)

Palavras-chave IRRD/IPR : base estabilizada granulometricamente, camada de base (2961)

Descritores SINORTEC : normas, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 10/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

c) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
d) DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy";
e) DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia;
f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
h) DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool;
i) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia;
j) DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito;
l) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
m) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
n) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
o) DNER - Manual de Pavimentação, 1996.

Nº 2431 CPL

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Base estabilizada granulometricamente - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

4 CONDIÇÕES GERAIS

Não permitir a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, escória, mistura de solos e materiais britados ou produtos provenientes de britagem.

5.1.2 Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

a) quando submetidos aos ensaios :

- DNER-ME 054/94
- DNER-ME 080/94
- DNER-ME 082/94
- DNER-ME 122/94

deverão possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas do quadro a seguir de acordo com o n° N de tráfego do DNER.

Mat.: 53.855-8

N° 2432 CPL 337

Tipos	Para N > 5 X 10^6				Para N < 5 X 10^6		Tolerâncias da faixa de projeto
Peneiras	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
N° 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
N° 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- a fração que passa na peneira n° 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

- a porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.

b) quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)
DNER-ME 049

- o Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de N = 5 X 10^6, o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.

- o agregado retido na peneira n° 10 deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER-ME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem apresentado desempenho satisfatório.

5.2 Equipamento

5.2.1 São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de base granular: motoniveladora pesada, com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático; grade de discos; pulvi-misturador e central de mistura.

5.3 Execução

5.3.1 A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

5.3.2 Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação.

Nº 3433 CPL

6 MANEJO AMBIENTAL

Observar os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente:

6.1 Na exploração das ocorrências de materiais

6.1.1 Atender às recomendações preconizadas nas DNER-ES 281 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

6.1.2 Adotar os seguintes cuidados na exploração das ocorrências de materiais:

6.1.2.1 Apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia da licença junto ao Livro de Ocorrências da obra.

6.1.2.2 Evitar a localização de pedreira e instalações de britagem em área de preservação ambiental.

6.1.2.3 Planejar adequadamente a exploração da pedreira, de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após retirada de todos os materiais e equipamentos.

6.1.2.4 Impedir queimadas como forma de desmatamento.

6.1.2.5 Seguir as recomendações da DNER-ES 279, na implantação das estradas de acesso.

6.1.2.6 Construir, junto as instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

6.1.2.7 Exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso a brita seja fornecida por terceiros.

6.2 Na execução

6.2.1 Os cuidados para a preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

6.2.2 Proibir o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

6.2.3 As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma a evitar que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, sejam levados até cursos d'água.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2434 CPL

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

7.1.1 Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por jornada diária de 8 horas de horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego de usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.2 Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método B ou C) com materiais coletados na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300m de extensão, ou por jornada diária de 8 horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.3 No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto deverá ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais em condições reais de trabalho no campo.

7.1.4 Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por camada por jornada diária de 8 horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.5 O número de ensaios e determinações de controle do material, será definido pelo executante em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

Tabela - Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = n° de amostras k = coeficiente multiplicador α = risco do executante

O número mínimo de ensaios e determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m²) é de 5.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

2435x
CPL
3404

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação por camada, para cada 100 m de pista a ser compactado em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de ± 2% da umidade ótima.

7.2.2 Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, para cada 100m de extensão, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com no máximo 4000m² de área, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

7.2.3 Os cálculos do grau de compactação, GC>100%, serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtidas no laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo.

7.2.4 O número de determinações do Grau de Compactação - GC - será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante conforme Tabela do item 7.1.5.

7.3 Verificação final da qualidade

7.3.1 Controle geométrico

Após a execução da base, proceder a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) ± 10cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 10%, quanto à espessura do projeto da camada.

7.4 Aceitação e rejeição

7.4.1 Os valores dos ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia dos itens 5.1.2 e 7.1.1 deverão estar de acordo com esta Especificação.

7.4.2 A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 0,5%.

7.4.3 Serão controlados estatisticamente os valores máximos e mínimos da granulometria da mistura, adotando-se o seguinte procedimento:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo admitido ou $\overline{X}$ + ks > valor máximo admitido ⇒ rejeita-se o serviço;

$\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo admitido e $\overline{X}$ + ks ≤ valor máximo admitido ⇒ aceita-se o serviço.

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Eng° [illegible]
Assessoria [illegible]
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA

Nº 2436 CPL

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.
$\overline{X}$ - média da amostra.
s - desvio padrão da amostra.
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - número de determinações.

7.4.4 Será controlado estatisticamente o valor mínimo do ISC e do Grau de Compactação - GC - adotando-se o seguinte procedimento:

Se $\overline{X}$ - ks < valor mínimo admitido $\Rightarrow$ rejeita-se o serviço;
Se $\overline{X}$ - ks $\geq$ valor mínimo admitido $\Rightarrow$ aceita-se o serviço.

7.4.5 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.4.6 Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos, serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 A base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.

8.2 No cálculo dos valores dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.

8.3 Não serão considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

3424

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 2437 CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 306/97
p. 01/06

Pavimentação - imprimação

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de imprimação sobre a superfície de uma base granular concluída e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e inspeção, incluindo os critérios de aceitação e rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for priming execution over a granular base pavement surface. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definição

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática empregada na aplicação uniforme de material betuminoso sobre base granular concluída, a fim de conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-EM 363/97 - Asfalto diluído tipo cura média;

Macrodescritores MT : pavimentação

Microdescritores DNER : imprimação, pavimento, emulsão asfáltica

Palavras-chave IRRD/IPR : materiais betuminosos (4955), pavimento (2955)

Descritores SINORTEC : asfaltos, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução n° 16/97, Sessão n° CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 14/71

Processo n° 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

b) DNER-EM 364/97 - Alcatrões para pavimentação;
c) DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura;
d) DNER-ME 012/94 - Asfalto diluído - destilação;
e) DNER-ME 148/94 - Mistura betuminosa - determinação dos pontos de fulgor e de combustão(vaso aberto Cleveland);
f) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
g) DNER - Manual de Pavimentação, 1996;
h) ABNT MB-826/73 - Determinação da viscosidade cinemática de asfaltos;
i) ASTM 1665/73 - Alcatrão para pavimentação - viscosidade específica "Engler".

Nº 2438 CPL

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Imprimação - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, nem em dias de chuva.

4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas do tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser dos tipos seguintes:

a) asfaltos diluídos CM-30 e CM-70;
b) alcatrões AP-2 a AP-6.

5.1.2 A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em função da textura do material da base.

5.1.3 A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

Nº 2439 CPL

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

5.2 Equipamento

5.2.1 Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

5.2.2 A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

5.2.3 Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão ± de 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspergidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

5.2.4 O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5 3 Execução

5.3.1 Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

5.3.2 Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

5.3.3 Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são:

a) para asfaltos diluídos 20 a 60 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004);
b) para alcatrões de 6 a 20 graus "Engler" (ASTM 1665).

5.3.4 A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0{,}2\ l/m^2$.

5.3.5 Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

5.3.6 A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MG
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

ligante betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.

Nº 2440 CPL

6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolve o estoque e a aplicação de ligante betuminoso. Deve-se adotar os cuidados seguintes:

6.1 Evitar a instalação, de depósitos de ligante betuminoso, próxima a cursos d'água.

6.2 Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas lindeiras adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

6.3 Na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do canteiro de obras, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

7.1.1 O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer às especificações em vigor. Para todo o carregamento que chegar a obra, deverão ser executados os ensaios seguintes:

a) asfaltos diluídos:
- ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (ABNT MB-826);
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) (DNER-ME 148).

b) para alcatrões:
- ensaio de viscosidade "Engler" (ASTM-1665) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

7.1.2 Deverão ser executados ensaios de destilação para os asfaltos diluídos e alcatrões (DNER-ME 012), para verificação da quantidade de solvente, para cada 100t que chegar à obra.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de aplicação (T)

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde está sendo feita a

Pedro Hermínio R. de Oliveira Silva
Engº. Civil - CREA-MA Nº 2847-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Nº 2441 CPL

aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso aplicado (taxa de aplicação - T).

7.2.2.2 Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000 m^2, deverão ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4000 m² e inferior a 20000 m², será definido pelo executante o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

Tabela - Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do executante.

7.3 Aceitação e rejeição

7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.3 Taxa de aplicação (T)

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo admitido ou $\overline{X}$ + ks > valor máximo admitido - rejeita-se o serviço
$\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo admitido e $\overline{X}$ + ks ≤ valor máximo admitido - aceita-se o serviço

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.
$\overline{X}$ - média da amostra.
s - desvio padrão da amostra.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 244.2 CPL

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - número de determinações.

7.3.3.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.3.3.3 Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 A imprimação será medida através da área efetivamente executada em metros quadrados de acordo com o projeto, incluídas todas as operações e encargos necessários à execução da imprimação, abrangendo armazenamento, perdas e transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

8.2 A quantidade de ligante betuminoso aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista.

8.3 Deverá ser medido, também, o transporte da quantidade de ligante betuminoso, efetivamente aplicado, entre a refinaria ou fábrica, até o canteiro de obras.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

3148

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 2443x CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 307/97

Pavimentação - pintura de ligação

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de pintura de ligação sobre a superfície de uma base ou entre camadas de pavimento e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados e de execução, além dos critérios de aceitação ou rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for tack coat application over a granular base pavement surface. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definição

4 Condições gerais

5 Condições especificas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática adotada na execução da aplicação de película do ligante betuminoso sobre uma superfície subjacente, base ou pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas;
b) DNER-ME 002/94 - Emulsão asfáltica - carga da partícula;

Macrodescritores MT : pavimentação

Microdescritores DNER : pintura de ligação, emulsão asfáltica, pavimentação

Palavras-chave IRRD/IPR : pintura ligante (pavimentação) (4940), materiais betuminosos (geral) (4955)

Descritores SINORTEC : asfaltos, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em: 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 15/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1[illegible]
Assistente de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2444 CPL

c) DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura;
d) DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração;
e) DNER-ME 006/94 - Emulsão asfáltica - determinação da sedimentação;
f) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
g) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
h) DNER - Manual de Pavimentação - DNER, 1996;
i) ABNT NBR-6568/84 - Emulsões asfálticas - resíduo por evaporação.

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Pintura de ligação - consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos tipos seguintes:

a) emulsões asfálticas, tipos RR-1C e RR-2C;
b) emulsões asfálticas modificadas, quando indicadas no projeto.

5.1.2 A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m^2 a 0,4 l/m^2. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m^2 a 1,0 l/m^2.

5.1.3 A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas.

5.2 Equipamento

5.2.1 Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 1.0647/93
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

N 2445 CPL 300

5.2.2 A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

5.2.3 Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, estar em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspergidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

5.2.4 O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.3 Execução

5.3.1 A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

5.3.2 Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

5.3.3 Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004.

5.3.4 Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

5.3.5 A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso diluído com água é de $\pm 0{,}2\ l/m^2$.

5.3.6 A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

5.3.7 A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Hermano E. de Queiroz Silva
Engº Civil CREA-MA 1134
Assessor de Projetos de Pontes
Sec. de Infraestrutura Urbana e Serv. Públicos - SINURA
Mat.: 53.055-8

2446
CPL
351 AK

6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, adota os cuidados seguintes:

6.1 Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.

6.2 Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.

6.3 A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e conseqüente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

7.1.1 O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:

- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a 50 °C (DNER-ME 004;
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura;
- ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
- ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002).

7.1.2 Deverá ser executado ensaio de sedimentação para emulsões, para cada 100 t (DNER-ME 006).

7.2 Controle da execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de aplicação (T)

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante aplicada (taxa de aplicação - T).

7.2.2.2 Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada, ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000 m^2, deverão ser feitas cinco determinações para o controle.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Hermann F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

Nº 24474 CPL

3524

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com áreas superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o número de determinações será definido em função do risco a ser assumido pelo executante, de rejeição de um serviço de boa qualidade, conforme a Tabela seguinte:

Tabela - Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras k = coeficiente multiplicador α = risco do executante

7.3 Aceitação e rejeição

7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender as especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.3 Taxa de aplicação (T)

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas seguintes condições:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo admitido ou $\overline{X}$ + ks > valor máximo admitido ⇒ rejeita-se o serviço
$\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo admitido e $\overline{X}$ + ks ≤ valor máximo admitido ⇒ aceita-se o serviço

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.
$\overline{X}$ - média da amostra.
s - desvio padrão da amostra.
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - número de determinações.

7.3.3.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

7.3.3.3 Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

Nº 2448 CPL

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 A pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada em metros quadrados, de acordo com o projeto. Nesta estão incluídas todas as operações e os encargos necessários à execução da pintura de ligação, abrangendo armazenamento, perdas e transportes de ligante betuminoso dos tanques de estocagem à pista.

8.2 A quantidade de ligante betuminoso aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em tonelada.

8.3 Deverá ser descontada a água adicionada à emulsão na medição de ligante.

8.4 O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA ... 2047-3
Ac. Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

3647

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Nº 2449 CPL

Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 387/99

Pavimentação - areia asfalto a quente com asfalto polímero

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada do pavimento através da confecção de mistura asfáltica a quente em usina apropriada utilizando asfalto modificado por polímero e agregados. Neste documento encontram-se os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for hot coated sand-asphalt polymer construction. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance, rejection and measurement of the services.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definição

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Inspeção

8 Critérios de medição

9 Recomendação

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática a ser usada na fabricação de mistura asfáltica para a construção de camada de rolamento do pavimento, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

Macrodescritores MT : pavimentação

Microdescritores DNER : areia asfalto, mistura asfáltica, asfalto polímero

Palavras-chave IRRD/ IPR : areia asfalto (4989), mistura asfáltica (9047), asfalto polímero

Descritores SINORTEC : asfalto polímero, pavimento

Aprovada pelo Conselho Administrativo em 09/03/99, Resolução nº 06/99, Sessão nº CA/03/99

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100009011/98.08

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MG 11.364/D
Assessor de Projetos Especiais
Secretaria Adjunta de Rev. Políticas - SINFRA
Mat.: 50.655-8

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº 2450 CPL

2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

a) DNER-EM 396/99 - Cimento asfáltico modificado por polímero;
b) DNER-ES 279/97 - Terraplenagem - caminhos de serviço;
c) DNER-ME 003/94 - Material betuminoso - determinação da penetração;
d) DNER-ME 004/94 - Material betuminoso - determinação da viscosidade **Saybolt-Furol** a alta temperatura;
e) DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente - Ensaio Marshall;
f) DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume;
g) DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia;
h) DNER-ME 083/98 - Agregados - análise granulométrica;
i) DNER-ME 382/99 - Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos;
j) DNER-ME 384/99 - Estabilidade ao armazenamento de asfalto polímero;
l) DNER-PRO 164/94 - Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e **Maysmeter**);
m) DNER-PRO 182/94 - Medição da irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e **Maysmeter**;
n) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
o) ABNT NBR-6560/85 - Materiais betminosos - determinação de ponto de amolecimento;
p) Pesquisa de asfaltos modificados por polímeros - Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento, IPR/DNER - 1998.

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Areia asfalto a quente com asfalto polímero - mistura executada em usina apropriada, constituída de agregado miúdo, material de enchimento (filer) se necessário, e cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero do tipo SBS, espalhada e comprimida a quente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A areia asfalto pode ser empregada como revestimento de pavimentos.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, sob condições climáticas adversas, tais como, chuva ou temperaturas inferiores a 10°C.

4.3 Todo carregamento de cimento asfáltico modificado por polímero que chegar à obra deve apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

Nº 2451 CPL

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

Os materiais constituintes da mistura areia asfalto a quente com asfalto polímero são agregado miúdo, material de enchimento (filer) se necessário, e cimento asfáltico modificado por polímero do tipo SBS, devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. A areia asfalto com asfalto polímero deve satisfazer aos requisitos exigidos nesta Especificação.

5.1.1 Cimento asfáltico modificado por polímero

Devem ser empregados cimentos asfálticos de petróleo modificados por polímero do tipo SBS.

5.1.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas e equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 54).

5.1.3 Material de enchimento (filer)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos não plásticos, secos e isentos de grumos, tais como cimento Portland, cal extinta, pó calcário, cinza volante, ou outros, e que atendam à seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso
ABNT	Abertura, mm	
Nº 40	0,42	100
Nº 80	0,18	95-100
Nº 200	0,075	65-100

5.1.4 Composição da mistura

A composição da mistura de areia asfalto deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais de cimento asfáltico.

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso (faixas)			Tolerância na curva de projeto (%)
ABNT	Abertura, mm	A	B	C	
nº 4	4,8	100	100	100	-
nº 10	2,0	90-100	90-100	85-100	± 5
nº 40	0,42	40-90	30-95	25-100	± 5
nº 80	0,18	10-47	5-60	0-62	± 3
nº 200	0,075	0-7	0-10	0-12	± 2
Ligante polimerizado solúvel tricloroetileno, %		5-8	5-8,5	5-9	± 0,3

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

2452
CPL
357

As tolerâncias constantes no quadro são permitidas, desde que os limites da faixa não sejam ultrapassados.

5.1.5 As percentagens de ligante referem-se à mistura de agregados, considerada como 100%.

Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

a) deve ser adotado o Ensaio **Marshall** (DNER-ME 043) para a verificação das condições de vazios e estabilidade da mistura, os quais devem atender aos valores seguintes:

Características	Camada de rolamento
Percentagem de vazios	3 a 8
Relações betume-vazios	65 a 82
Estabilidade, mínima	250 kgf (75 golpes)
Fluência, mm	2,4 a 4,5

b) as Especificações Complementares podem fixar a energia de compactação.

5.2 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado devendo estar de acordo com esta Especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

5.2.1 Depósito para cimento asfáltico modificado por polímero

Os depósitos para o cimento asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nas Especificações. O aquecimento deve ser feito através de dispositivo que evite qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o cimento asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

5.2.2 Depósito para agregados

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e devem ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

5.2.3 Usinas para misturas asfálticas modificadas por polímero

5.2.3.1 A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme e provido de coletor de pó. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 °C a 210 °C (precisão ± 1°C) deve ser fixado no dosador do ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disso, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

N
2453
CPL
358

termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C.

5.2.3.2 Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer, sistema de descarga da mistura asfáltica com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de ± 5%) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

5.2.4 Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da areia asfalto devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina ou outros) não é permitida.

5.2.5 Equipamento para espalhamento

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim ou outro sistema de misturação, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida, a fim de espalhar a mistura sem irregularidades.

5.2.6 Equipamento para a compactação

Os equipamentos para a compactação são constituídos por rolo pneumático e metálico liso, tipo tandem, ou vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam à calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm² (35 psi a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

5.3 Execução

5.3.1 Sendo decorridos mais de sete dias, entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, ou outros, deve ser feita a pintura de ligação.

5.3.2 A temperatura de aquecimento do asfalto polímero deve ser em função do teor de polímero. A temperatura conveniente para aquecimento do ligante é de 150°C acrescida de 3°C para cada 1% de polímero: 150°C + 3°C / 1% polímero. A temperatura máxima deve ser de 180°C.

5.3.3 Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico e inferior a 183°C.

5.3.4 Produção da areia asfalto modificada por polímero

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.855-8

2454
CPL
359

A produção de mistura é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificada.

5.3.5 Transporte da mistura

5.3.5.1 A mistura produzida deve ser transportada da usina ao ponto de aplicação, em veículos basculantes especificados no item 5.2.4.

5.3.5.2 O carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura. Recomenda-se que a distância de transporte não ultrapasse 30km.

5.3.6 Distribuição e compactação da mistura

5.3.6.1 A distribuição da areia asfalto com asfalto polímero deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.2.5.

5.3.6.2 Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser corrigidas pela adição manual de areia asfalto, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos (rastelos).

5.3.6.3 Após a distribuição da mistura , tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura fixada, experimentalmente, para cada caso.

5.3.6.4 A temperatura recomendável para a compactação da mistura é de 140°C acrescida de 3°C para cada 1% de polímero: 140°C + 3°C / 1% polímero.

5.3.6.5 Iniciar a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

5.3.6.6 A compactação é iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. A operação de rolagem perdura até o momento em que é atingida a compactação especificada.

5.3.6.7 Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, ou estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a adesão da mistura.

5.4 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até seu completo resfriamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

Para execução de revestimento asfáltico do tipo areia asfalto a quente com asfalto polímero são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto polímero e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.855-8

Nº 2455 CPL 360

Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque de ligante asfáltico e operação da usina.

6.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

6.1.1 A brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

6.1.2 Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

6.1.3 Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

6.1.4 Impedir queimadas como forma de desmatamento.

6.1.5 Seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os Caminhos de Serviço.

6.1.6 Construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

6.1.7 Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

6.2 Cimento asfáltico modificado por polímero

6.2.1 Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

6.2.2 Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada ou em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

6.2.3 Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e à limpeza dos canteiros de obra.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte dos agregados frios;
b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem dos agregados quentes;
c) transporte e estocagem do filer;
d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e asfalto polímero.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Marinho E. de Oliveira Oliveira
Engº Civil - CREA-MT 0003847-13
Adm. Coordenador de Projetos Endopolis
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Nº 24568 CPL

Agentes e fontes poluidoras

Agente poluidor	Fontes poluidoras
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura. São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

6.3 Quanto à instalação

6.3.1 Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

6.3.2 Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal, que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

6.3.3 Atribuir à executante, responsabilidade pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como, manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

6.4 Operação

6.4.1 Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

6.4.2 Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, resultados de medições em chaminés, que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

6.4.3 Dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

6.4.4 Enclausurar a correia transportadora de agregados frios.

6.4.5 Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.655-8

2457 CPL

6.4.6 Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

6.4.7 Dotar o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias de sistema de exaustão de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

6.4.8 Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

6.4.9 Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

6.4.10 Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.

6.4.11 Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

6.4.12 Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

6.4.13 Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

6.4.14 Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

6.4.15 Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e o estabelecimento de barreiras vegetais no local, sempre que possível.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle de qualidade dos materiais

Todos os materiais devem ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pelo DNER, e aceitos de acordo com as especificações em vigor.

7.1.1 Asfalto polímero

O controle de qualidade do cimento asfáltico consta dos seguintes ensaios:

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003);
01 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148);
01 ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6560);
01 ensaio de espuma;
01 ensaio de recuperação elástica a 25°C (DNER-ME 382);
01 ensaio de estabilidade ao armazenamento (DNER-ME 384).

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

Nº 2458 CPL

b) Para cada 500t:

01 ensaio de infra-vermelho para determinação do teor de polímero, sendo permitida uma tolerância de ±0,4% do teor de projeto.

7.1.2 Agregados

O controle de qualidade dos agregados, por jornada de 8 horas de trabalho, consta do seguinte:

02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente (DNER-ME 083);
01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo (DNER-ME 054);
01 ensaio de granulometria do material de enchimento filer (DNER-ME 083);
01 ensaio de adesividade.

7.2 Controle da execução

O controle da execução é exercido através de coleta aleatória de amostras, ensaios e determinações.

7.2.1 Controle da usinagem da areia asfalto com asfalto polímero

7.2.1.1 Controle da quantidade de asfalto polímero na mistura

Devem ser efetuadas extrações de ligante de amostras coletadas na saída da acabadora (DNER-ME 053). A percentagem de ligante pode variar, no máximo, ± 0,3%, da fixada no projeto.

7.2.1.2 Controle da graduação da mistura

É procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) do agregado resultante da extração citada no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrada dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

7.2.1.3 Controle de temperatura

Devem ser efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

a) do agregado, no silo quente;
b) do ligante, no tanque de estocagem;
c) da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas devem apresentar tolerâncias de ± 5 °C em relação às temperaturas especificadas.

7.2.1.4 Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios **Marshall** em corpos-de-prova, por jornada de 8 horas de trabalho.

Os valores de estabilidade devem satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser retiradas na saída da acabadora.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA 1[illegible]
Assessor de Projetos Estruturais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

7.2.1.5 O número das determinações ou ensaios de controle da usinagem da areia asfalto para cada jornada de 8h de trabalho, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

Tabela de amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = n° de amostras k = coeficiente multiplicador α = risco do executante

O número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho é de cinco.

7.2.2 Espalhamento e compactação na pista

7.2.2.1 Temperatura de compactação

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa e imediatamente antes de iniciada a compactação.

Esta temperatura deve ser a indicada para compactação, com uma tolerância de ±5 °C.

7.2.2.2 Controle do grau de compactação

O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, através de medidas da densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, utilizando brocas rotativas.

Podem ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicados no projeto.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% da densidade de projeto.

O controle do grau de compactação pode, também, ser feito através de medidas de densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparadas com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local, desde que autorizado pela Fiscalização. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova devem ser colhidas bem próximas do local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação. Neste caso GC ≥ 100%.

7.2.2.3 O número de determinações do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo executante, conforme tabela do item 7.2.1.5.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Mat.: 53.865-8

Nº 2460 CPL

7.3 Verificação final da qualidade

7.3.1 Espessura da camada

É medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se variação de ± 5% em relação as espessuras de projeto.

7.3.2 Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Pode também ser utilizada a trena. Os desvios verificados não devem exceder ± 5cm.

7.3.3 Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deve ser verificado por "aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta" devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o Quociente de Irregularidade - QI deve apresentar valor inferior a 35 contagens/km, por km de rodovia.

7.4 Critérios de aceitação e rejeição

7.4.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.1 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

7.4.2 Para o controle da usinagem da areia asfalto, espalhamento e compactação na pista devem ser analisados estatísticamente os resultados abaixo e verificadas as condições seguintes:

a) Na usina

Deve ser verificada a faixa de temperatura preconizada nesta Especificação.

b) Na pista

Para a quantidade de ligante na mistura, graduação da mistura de agregados em que é especificada uma faixa de valores mínimos e máximos, devem ser verificadas as condições seguintes:

$\overline{X}$ - ks < valor mínimo especificado ou $\overline{X}$ + ks > valor máximo especificado ⇒ rejeitar o serviço;

$\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo especificado e $\overline{X}$ + ks ≤ valor máximo especificado ⇒ aceitar o serviço.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Moreira Rio Branco Silva
Engº Civil - CREA-MT 034103
Assessor de Projetos de Obras
Sec. de Infraestrutura Rodoviária - SINFRA
Mat.: 63.855-8

Nº 2461 CPL

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum\left(Xi - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

Xi - valores individuais.
$\overline{X}$ - média da amostra.
s - desvio padrão da amostra.
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - número de determinações.

Para os resultados do ensaio de estabilidade Marshall em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve ser verificada a condição seguinte:

Se $\overline{X}$ - ks < valor mínimo especificado ⇒ rejeitar o serviço;
Se $\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo especificado ⇒ aceitar o serviço.

Para o Grau de Compactação - GC - em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve ser verificada a condição seguinte:

Se $\overline{X}$ - ks < valor mínimo especificado ⇒ rejeitar o serviço;
Se $\overline{X}$ - ks ≥ valor mínimo especificado ⇒ aceitar o serviço.

7.4.3 Os serviços rejeitados devem ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.4.4 Os resultados do controle estatístico são registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos são medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 A areia asfalto com asfalto polímero é medida através da mistura efetivamente aplicada em toneladas.

8.2 A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida através da média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas.

8.3 O transporte do cimento asfáltico, efetivamente aplicado, é medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Engenheiro Civil
Mat.: 50.855-8

Nº 2462 CPL

367

9 RECOMENDAÇÃO

9.1 Os serviços rejeitados poderão ser corrigidos de acordo com as proposições das Instruções para Controle Tecnológico de Serviços de Pavimentação, resolução 1715/87 do Conselho Administrativo do DNER, com as devidas adaptações onde couber.

9.2 Recomenda-se $\alpha = 0{,}10$ da Tabela de amostragem variável do item 7.2.1.5. A freqüência das determinações de campo poderá ser realizada a cada $700m^2$ de pista.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Pedro Herinar F. de Queiroz Silva
Engº
Mat.: 53.855-8

2463
CPL
368

DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 018/2006 - ES

Drenagem - Sarjetas e valetas - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo:

Origem: Revisão da norma DNIT 018/2004 - ES

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 15/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:	Nº total de páginas
Drenagem, sarjeta, valeta	07

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de sarjetas e valetas de drenagem destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document describes the method to be employed in the construction of ditches and gutters which gather the waters falling on the road surface. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the envirnomental management, the quality control and the criteria for the acceptance, rejection and measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio 1
1 Objetivo 1
2 Referências normativas 1
3 Definições 2
4 Condições gerais 2
5 Condições específicas 2
6 Manejo ambiental 4
7 Inspeção 5
8 Critérios de medição 6
Índice geral 7

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer as especificações de serviço para a execução de sarjetas e valetas de drenagem destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal. Está baseada na norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a norma DNIT 018/2004 - ES.

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos na execução de sarjetas e valetas, revestidas ou não, coletoras dos deflúvios, que escoam transversalmente à plataforma e às áreas adjacentes, conduzindo-os a pontos previamente estabelecidos para lançamento.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº. DNIT - CNTA-M. [illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA

que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

b) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

c) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

d) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

e) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998..

f) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

g) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.

h) _____; ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.

i) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Sarjetas

Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, destinados a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou semicircular.

3.2 Valetas

Dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés de aterro, conseqüentemente afastados das faixas de tráfego, com a mesma finalidade das sarjetas, mas que por escoarem maiores deflúvios ou em razão de suas características construtivas têm em geral a forma trapezoidal ou retangular.

4 Condições gerais

As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida.

Os dispositivos abrangidos por esta Norma serão construídos de acordo com as dimensões, localização, confecção e acabamento determinados no projeto.

Na ausência de projeto específico deverão ser utilizados os dispositivos padronizados que constam do Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem do DNER.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

5.1.1 Concreto de cimento

O concreto quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento deverá ser dosado racionalmente e experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck;min), aos 28 dias, de 15MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de

Nº 2464 CPL
Pedro Hermano F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA
Assessor de Projetos
Seção de Engenharia Civil e Serviços - SEICRA

2465 CPL 370

atender ao que dispõem as especificações do DNER – ES 330/97.

5.1.2 Revestimento vegetal

Quando recomendado o revestimento vegetal, poderão ser adotadas as alternativas de plantio de grama em leivas ou mudas, utilizando espécies típicas da região da obra, atendendo às especificações próprias. Poderá ser também feito o plantio por meio de hidro-semeadura, no caso de áreas maiores.

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) motoniveladora;

e) pá-carregadeira;

f) rolo compactador metálico;

g) retroescavadeira ou valetadeira.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua utilização.

5.3 Execução

5.3.1 Sarjetas e valetas revestidas de concreto

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto ou em conseqüência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

No caso de banquetas de escalonamentos e valetas de proteção, quando revestidas, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplanagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Para as valetas, os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banqueta de material energicamente compactado junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte ou de modo a conformar o terreno do aterro, na região situada entre o bordo de jusante da valeta de proteção e o "off-set" do aterro.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MT
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA

2466 CPL 371

adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0m será executada uma junta de dilatação, preenchida com argamassa asfáltica.

Quando especificado no projeto, será aplicado revestimento vegetal de forma a complementar o acabamento do material apiloado contíguo ao dispositivo.

As saídas d´água das sarjetas serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

5.3.2 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal

A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se iniciará com o preparo e a regularização da superfície de assentamento, seguindo-se as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento de concreto.

A disposição do material escavado atenderá, igualmente, ao disposto para sarjetas e valetas revestidas de concreto.

Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento será aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada e adubada de modo a facilitar a germinação da grama.

As leivas selecionadas serão então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, recomendando-se o emprego de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração.

O revestimento vegetal aplicado será periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação nas superfícies recobertas.

Durante o período remanescente da obra, ficará a cargo da executora a recomposição de eventuais falhas em que não tenha sido bem sucedido o plantio ou em locais onde se tenha constatado a danificação do revestimento vegetal aplicado.

5.3.3 Sarjetas e valetas não revestidas

As sarjetas e valetas não providas de revestimento deverão ser utilizadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade, ou em caso de obras provisórias ou desvios temporários de tráfego. Por esta razão o seu uso restringe-se às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades.

Sua execução compreende as operações descritas nos casos das sarjetas e valetas revestidas de concreto, acrescentando-se a obrigatoriedade da avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

6 Manejo ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;

b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;

Mat.: 53.855-8

24678 CPL 372

c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

d) durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;

e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

7.2 Controle da produção (execução)

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço, com as quais será feito o acompanhamento da execução.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

7.3.2 Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

fck, est < fck – não-conformidade;

fck, est ≥ fck – conformidade.

Onde:

fck, est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

fck = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos

Pedro Nonato Sá Oliveira Silva
Engº Civil - CREA-MA 0600[illegible]3
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serviços Públicos - SINFRA
Mat. 53.[illegible]-8

2468 CPL 373

para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) as sarjetas e valetas serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;

b) não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas, e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos;

c) os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado;

d) caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados;

e) no caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado;

f) no caso de utilização de dispositivos pontuais e acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

_____ /Índice Geral

Pedro Herinque [illegible] de Queiroz Silva
Engº. Civil - [illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

2469 CPL

374

Índice Geral

Abstract	.....	1
Concreto de cimento	5.1.1.	2
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4	5
Condições específicas	5	2
Condições gerais	4	2
Controle da produção (execução)	7.2	5
Controle de acabamento	7.3.2	5
Controle dos insumos	7.1	5
Controle geométrico	7.3.1	5
Critérios de medição	8	6
Definições	3	2
Equipamentos	5.2	3
Execução	5.3	3
Índice geral	.....	7
Inspeção	7	5
Manejo ambiental	6	4
Materiais	5.1	2
Objetivo	1	1
Prefácio	.....	1
Referências normativas	2	1
Resumo	.....	1
Revestimento vegetal	5.1.2	3
Sarjetas	3.1	2
Sarjetas e valetas com revestimento vegetal	5.3.2	4
Sarjetas e valetas não revestidas	5.3.3	4
Sarjetas e valetas revestidas de concreto	5.3.1	3
Sumário	.....	1
Valetas	3.2	2
Verificação do produto	7.3	5

Pedro Hernani F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA
Assessor de Infraestrutura e Serviços
Sec. de Infraestrutura e Serviços - SINFRA
Mat.: 53.855-8

Nº 24708 CPL
375

DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 020/2006 - ES

Drenagem - Meios-fios e guias - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.002.659/2003-61

Origem: Revisão da norma DNIT 020/2004 - ES

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 15/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:	Nº total de páginas
Drenagem, meio-fio, guia	06

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de meio-fios e guias de drenagem. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document describes the method to be employed in the construction of the passing over ditches and gutters. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio 1
1 Objetivo 1
2 Referências normativas 1
3 Definições 2
4 Condições gerais 2
5 Condições específicas 2
6 Manejo ambiental 4
7 Inspeção 4
8 Critérios de medição 5
Índice geral 6

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na execução e no controle da qualidade de meios-fios e guias de concreto utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Está baseada na norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a norma DNIT 020/2004 – ES.

1 Objetivo

Esta norma fixa as condições exigíveis para a execução de meios-fios e guias de concreto, utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação,

Pedro Henrique F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA 11[illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

2471 CPL 376

recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

b) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

c) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

d) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

e) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.

f) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

g) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.

h) _____; ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.

i) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Meios-fios

Limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

3.2 Guias

Dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiro central, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

4 Condições gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

5 Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados "in loco" ou pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições:

5.1 Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

5.1.1 Concreto de cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (fck) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Engenharia - CREA-MA 1112847-03
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA

2472
CPL
377

5.1.2 Concreto asfáltico

As guias e os meios-fios também poderão ser feitos com concreto asfáltico, utilizando-se, neste caso, equipamento adequado para aplicação do material por extrusão e com a forma previamente definida, de acordo com a seção transversal conveniente. O processo executivo para implantação deste dispositivo é similar ao utilizado para os dispositivos de concreto de cimento, quando forem empregadas as fôrmas deslizantes e betoneira automotriz ou quando o abastecimento da betoneira for realizado com caminhão betoneira.

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) motoniveladora;

e) pá-carregadeira;

f) rolo compactador metálico;

g) retroescavadeira ou valetadeira;

h) máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua utilização.

5.3 Execução de meios-fios ou guias de concreto

5.3.1 Processo executivo

Poderão ser moldados "in loco" ou pré-moldados, conforme disposto no projeto. O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "in loco" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;

b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;

c) instalação de formas de madeira segundo a seção transversal do meio-fio, espaçadas de 3m. Nas extensões de curvas esse espaçamento será reduzido para permitir melhor concordância, adotando-se uma junta a cada 1,00m. A concretagem envolverá um Plano Executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados;

d) instalação das fôrmas laterais e das partes anterior e posterior do dispositivo;

e) lançamento e vibração do concreto. Para as faces dos dispositivos próximas a horizontal ou trabalháveis sem uso de forma, será feito o espalhamento e acabamento do concreto mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas formas-guias adjacentes permitirá a conformação da face à seção pretendida;

f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e formas dos segmentos concretados;

g) execução dos segmentos intermediários. Nestes segmentos o processo é o mesmo. O apoio da régua de desempenho ocorrerá no próprio concreto;

h) execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m, preenchidas com argamassa asfáltica.

5.3.2 Processo executivo alternativo

Opcionalmente, poderão ser adotados outros procedimentos executivos, tais como:

Pedro Hermínio F. de Queiroz Silva
Engº. Civil - CREA-MA [illegible]
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

5.3.2.1 Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto

a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;

b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;

c) instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;

d) rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa.

e) os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

5.3.2.2 Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes

Esta alternativa refere-se ao emprego de fôrmas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes, adequadas à execução de concreto por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto;

b) execução da base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;

c) lançamento do concreto e moldagem, por extrusão;

d) interrupção da concretagem dos dispositivos; e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12,0m, preenchidas com asfalto.

5.4 Recomendações gerais

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, em forma de "bolas" espaçadas de 3,0m. Em qualquer dos casos o processo alternativo, eventualmente utilizado, será adequado às particularidades de cada obra.

6 Manejo ambiental

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;

b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;

c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

d) durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;

e) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97. O ensaio de

2474 CPL

3791 AC

consistência dos concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinicio dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, em cada vez que forem moldados corpos-de-prova, e na troca de operadores.

7.2 Controle da produção (execução)

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados. Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

7.3.2 Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

fck, est < fck – não-conformidade;

fck, est ≥ fck – conformidade.

Onde:

fck, est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

fck = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;

b) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

_____ /Índice Geral

Pedro Herinque F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.855-8

2435
CPL
380

Índice Geral

Abstract	.....	1
Concreto asfáltico	5.1.2	3
Concreto de cimento	5.1.1	2
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4	5
Condições específicas	5	2
Condições gerais	4	2
Controle de acabamento	7.3.2	5
Controle da produção (execução)	7.2	5
Controle dos insumos	7.1	4
Controle geométrico	7.3.1	5
Critérios de medição	8	5
Definições	3	2
Equipamentos	5.2	3
Execução de meio-fios ou guias de concreto	5.3	3
Guias	3.2	2
Índice geral	.....	6
Inspeção	7	4
Manejo ambiental	6	4
Materiais	5.1	2
Meios-fios	3.1	2
Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes	5.3.2.2	4
Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto	5.3.2.1	4
Objetivo	1	1
Prefácio	.....	1
Processo executivo	5.3.1	3
Processo executivo alternativo	5.3.2	3
Recomendações gerais	5.4	4
Referências normativas	2	1
Resumo	.....	1
Sumário	.....	1
Verificação do produto	7.3	5

Pedro Hermano R. de Queiroz Silva
Mat.: 53.655-8

CPL 2476

DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888

NORMA DNIT 023/2006 - ES

Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR
Processo: 50.607.006.263/2005-94
Origem: Revisão da norma DNIT 023/2004-ES
Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:	Nº total de páginas
Drenagem, bueiros tubulares, concreto	08

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio 1
1 Objetivo 1
2 Referências normativas 2
3 Definições 2
4 Símbolos e abreviaturas 3
5 Condições gerais 3
6 Condições específicas 3
7 Manejo ambiental 5
8 Inspeção 6
9 Critérios de medição 7
Índice geral 8

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

Pedro Hernandez F. de Quiroz Oliveira
Engº Civil
Assessor do Diretor Executivo
Sec. de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA
Mat.: 53.655-8

2477 CPL 382

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003

b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

c) _____. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.

d) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

e) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

f) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

g) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.

h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

i) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.

j) _____; ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

l) _____. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem – bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

m) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Bueiros de grota

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2 Bueiros de greide

Obras de transposição de talvegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

Pedro Hermínio F. de Queiroz Filho
Engº Civil - Mat. 047
Mat.: 60.800-8

24738
CPL
383

4 Símbolos e abreviaturas

4.1 PVC - Cloreto de polivinila

4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade

5 Condições gerais

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão sem utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

6 Condições específicas

6.1 Materiais

6.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grota e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (fck_{min}) aos 28 dias de 15 MPa.

6.1.2 Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

6.1.3 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

6.2 Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

Pedro Hernando F. de Queiroz Filho
Engº Civil - CREA-MA 3471
Área: Estruturas e Projetos Hidráulicos
Secretaria de Infraestrutura - SINFRA
Mat.: 53.666-8

2479 CPL

6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão (fck_{min}) aos 28 dias de 15 MPa.

6.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) motoniveladora;

e) pá carregadeira;

f) rolo compactador metálico;

g) retroescavadeira ou valetadeira;

h) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";

i) serra elétrica para fôrmas;

j) vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

6.5 Execução

6.5.1 Execução de bueiros de grota

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

2480x CPL 385

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ($fck_{min} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

6.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($fck_{min} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

7 Manejo ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;

b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;

c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;

e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

Mat.: 53.8[illegible]-8

2481 X
CPL
386

f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

8 Inspeção

8.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatros tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

8.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

8.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

fck, est < fck – não-conformidade;

fck, est ≥ fck – conformidade.

Onde:

fck, est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

fck = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
Engº. DNIT - CREA-MA
Assessor de Projetos Especiais
Secretaria de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA

2482 CPL

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

9 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;

d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;

e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

_____ /Índice Geral

Mat.: 53.855-8

CPL 2483

Índice Geral

Abstract	.....	1
Bueiros de greide	3.2	2
Bueiros de grota	3.1	2
Condições de conformidade e não-conformidade	8.4	6
Condições específicas	6	3
Condições gerais	5	3
Controle da produção (execução)	8.2	6
Controle dos insumos	8.1	6
Critérios de medição	9	7
Definições	3	2
Equipamentos	6.4	4
Execução	6.5	4
Execução de bueiros com tubos metálicos	6.5.3	5
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto	6.5.2	5
Execução de bueiros de grota	6.5.1	4
Índice geral	.....	8
Inspeção	8.....	6
Manejo ambiental	7.....	5
Materiais	6.1.....	3
Material de rejuntamento	6.2.....	3
Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos	6.3.....	4
Objetivo	1.....	1
PEAD	4.2.....	3
Prefácio	.....	1
PVC	4.1.....	3
Referências normativas	2.....	2
Resumo	.....	1
Símbolos e abreviaturas	4.....	3
Sumário	.....	1
Tubos de concreto	6.1.1.....	3
Tubos de PVC	6.1.2.....	3
Tubos metálicos	6.1.3.....	3
Verificação do produto	8.3.....	6

Matr.: 53.855-8

2484
CPL
389

DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 030/2004 - ES

Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.002.659/2003-61

Origem: Revisão da norma DNER-ES 293/97

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 20/04/2004

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:	Nº total de páginas
Drenagem, dispositivos, águas pluviais, urbana	07

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de dispositivos de drenagem pluvial de rodovias na transposição de áreas urbanas. São também apresentados os requisitos concementes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document describes the recomemended method for the construction of drainage devices for rainwater on highways going through urban areas. It includes the requirements for the materials, the equipament, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio 1

1 Objetivo 1

2 Referências normativas 1

3 Definições 2

4 Condições gerais 3

5 Condições específicas 3

6 Manejo ambiental 5

7 Inspeção 5

8 Critérios de medição 6

Índice Geral 7

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNER-ES 293/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos que devem ser seguidos para a construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana, envolvendo galerias, bocas-de-lobo e poços de visita, destinados à coleta de águas superficiais e condução subterrânea para locais de descarga mais favorável.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições

Pedro Henrique Elce Quadros
Engº Civil - CREA-MG
Assessor de Projetos
Secretaria Nacional de Transportes - SNT/MT

24354
CPL

que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5739*: concreto – ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.

b) _____. *NBR 9793*: tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.

c) _____. *NBR 9794*: tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.

d) _____. *NBR 9795*: tubo de concreto armado – determinação da resistência à compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1987.

e) _____. *NBR 9596*: tubo de concreto – verificação da permeabilidade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1996.

f) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

g) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

h) _____. *NBR NM 67*: concreto – determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

i) _____. *NBR NM 68*: concreto – determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.

j) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

k) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias – causas / mitigação / eliminação. In: _____ *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.

l) _____; ENEMAX. *Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.

m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

n) _____. *DNIT 023/2004-ES*: drenagem – bueiros tubulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

o) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Galerias

Dispositivos destinados à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma rodoviária para os coletores de drenagem, através de canalizações subterrâneas, integrando o sistema de drenagem da rodovia ao sistema urbano, de modo a permitir a livre circulação de veículos.

3.2 Bocas-de-lobo

Dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

3.3 Poços de visita

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.

Pedro Hermano P. de Queiroz Silva
Engº Civil CREA-MG 41.041/D
Assessor Técnico de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serviços Públicos - SIMURB
Mat.: 53.855-8

4 Condições gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

5.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e serão de encaixe tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às exigências das normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87.

5.1.2 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

5.1.3 Material de rejuntamento

O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

5.1.4 Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares. Recomenda-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhão basculante;

b) Caminhão de carroceria fixa;

c) Betoneira ou caminhão betoneira;

d) Motoniveladora;

e) Pá carregadeira;

f) Rolo compactador metálico;

g) Retroescavadeira ou valetadeira;

h) Guincho ou caminhão com grua ou "Munck";

i) Serra elétrica para fôrmas;

j) Vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua utilização.

5.3 Execução

5.3.1 Galerias

Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias com tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à norma DNIT 023/2004-ES. Os tubos deverão satisfazer às especificações da NBR 9794/87. No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, serão atendidas as prescrições da norma DNIT 025/2004-ES. As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 60cm. O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente até atingir a resistência prevista no projeto. Nas áreas trafegáveis a tubulação será assente em berço de concreto. O assentamento dos tubos poderá ser feito sobre berço de concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão, lançado sobre o terreno natural, quando este apresentar condições de resistência característica adequadas, adotando-se o (fck_{min}), aos 28 dias de 15MPa. No caso de execução de bases em concreto armado, ou berços de concreto simples, deverá ser adotado concreto com resistência à compressão

mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 15MPa. Quando o material local for de baixa resistência deverá ser prevista sua substituição ou a execução de camada de reforço com colocação de pedra-de-mão ou rachão. As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia em traço 1:3, em massa, cuidando-se de remover toda a argamassa excedente no interior da tubulação. Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os deflúvios no sentido descendente das águas. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro somente será autorizado depois de fixadas as tubulações e deverá ser feito, de preferência, com o material da própria escavação, desde que este seja de boa qualidade, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação. Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização.

5.3.2 Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado para a resistência característica à compressão mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 15 MPa. As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência característica à compressão (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 15MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá ter as dimensões e formas fixadas no projeto. Sendo a grelha de concreto armado este deverá ser dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 22 MPa.

5.3.3 Poços de visita

Os poços de visita deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos ou de acordo com o Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 11MPa. Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a conseqüente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 15Mpa. Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, $_{min}$), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé. A laje de cobertura do poço poderá ser moldada "in loco" executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87. Internamente será fixada na chaminé a escada de marinheiro, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16 mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.

Nº 2487 CPL

2488y CPL 393

6 Manejo ambiental

Durante a construção dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos.

b) O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.

c) Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

d) Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.

e) Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

f) Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes á captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97. Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas. Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados nas normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87. Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondentes cada lote a grupo de 100 a 200 unidades. De cada lote serão retirados quatros tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 9796/96. Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral de acordo com a norma NBR 9795/87, sendo estes mesmos tubos submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 9794/87. O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova.

7.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas. O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

7.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

Matr.: 33.000-8

2489 CPL 394

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

fck, est < fck – não-conformidade;

fck, est ≥ fck – conformidade.

Onde:

fck, est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

fck = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) Os dispositivos de drenagem pluvial serão medidos de acordo com os critérios definidos nas especificações respectivas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.

b) Deverão ser medidas as escavações necessárias à implantação destes dispositivos, pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material, expresso em metros cúbicos.

_____/ Índice Geral

Pedro Herinan F. de Queiroz Silva
Engº Civil - CREA-MA
Assessor de Projetos Especiais
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SINFRA
Mat.: 53.855-8

N 2490 CPI 395

Índice Geral

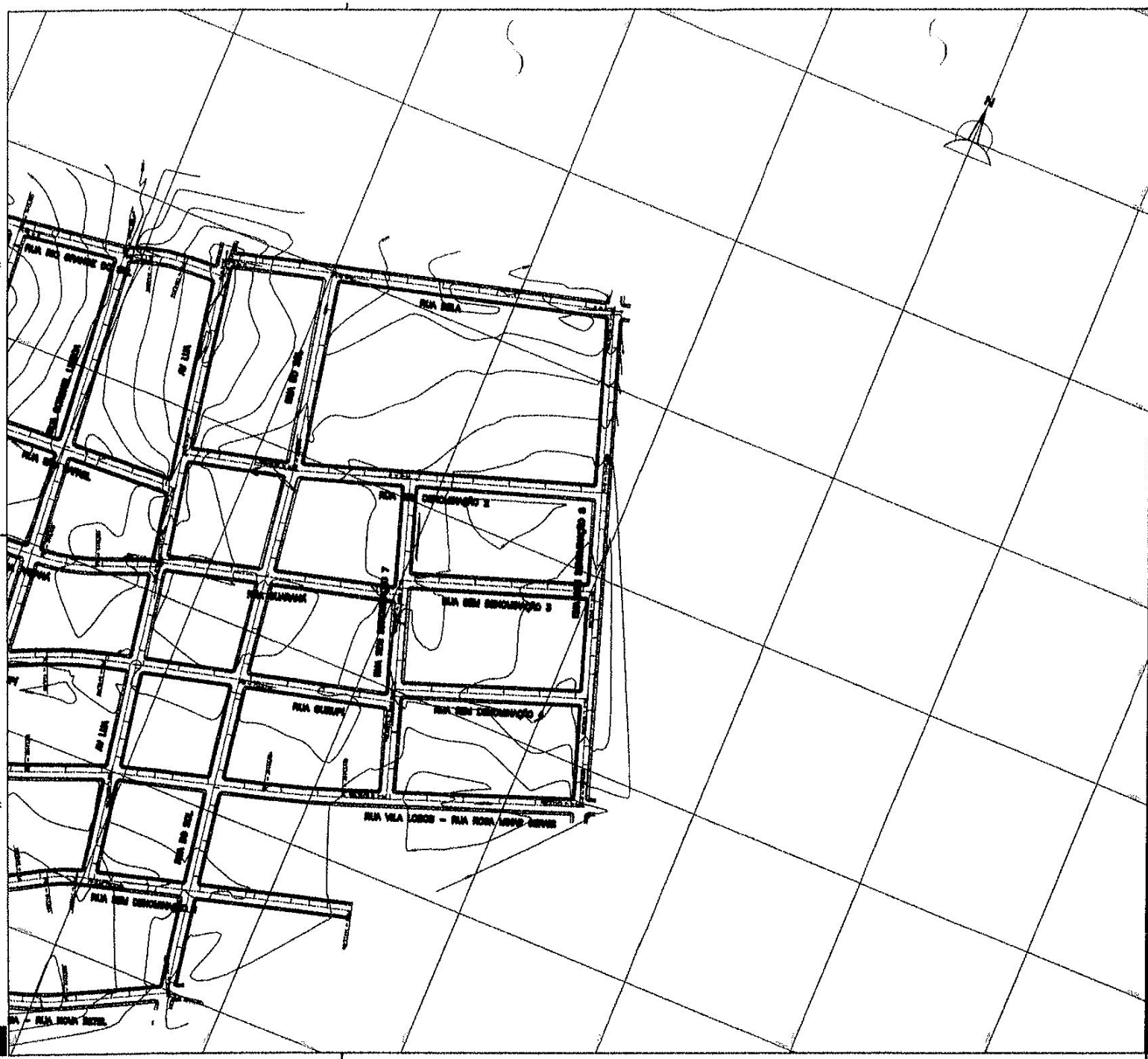
Abstract	.....	1
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4	6
Bocas-de-lobo	3.2;5.3.2	2;4
Condições específicas	5	3
Condições gerais	4	3
Controle da produção (execução)	7.2	5
Controle dos insumos	7.1	5
Critérios de medição	8	6
Definições	3	2
Equipamentos	5.2	3
Execução	5.3	3
Galerias	3.1;5.3.	2;3
Índice geral	.....	7
Inspeção	7	5
Manejo ambiental	6.....	5
Materiais	5.1.....	3
Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas	5.1.4.....	3
Material de rejuntamento	5.1.3.....	3
Objetivo	1.....	1
Poços de visita	3.3;5.3.3.....	2;4
Prefácio	.....	1
Referências normativas	2.....	1
Resumo	.....	1
Sumário	.....	1
Tubos de concreto	5.1.1.....	3
Tubos metálicos	5.1.2.....	3
Verificação do produto	7.3.....	5

Pedro Marinho F. de Queiroz Silva
Mat.: 53.650-8

396

Nº 2494
CPL

6. TRAÇADOS HORIZONTAIS



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS

1
2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12

ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Pedro Hor[illegible]
Eng[illegible]
A[illegible]
Sec. de Infraestrutura e Serv. Públicos - SIMRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS

Nº 04924
CPL

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC

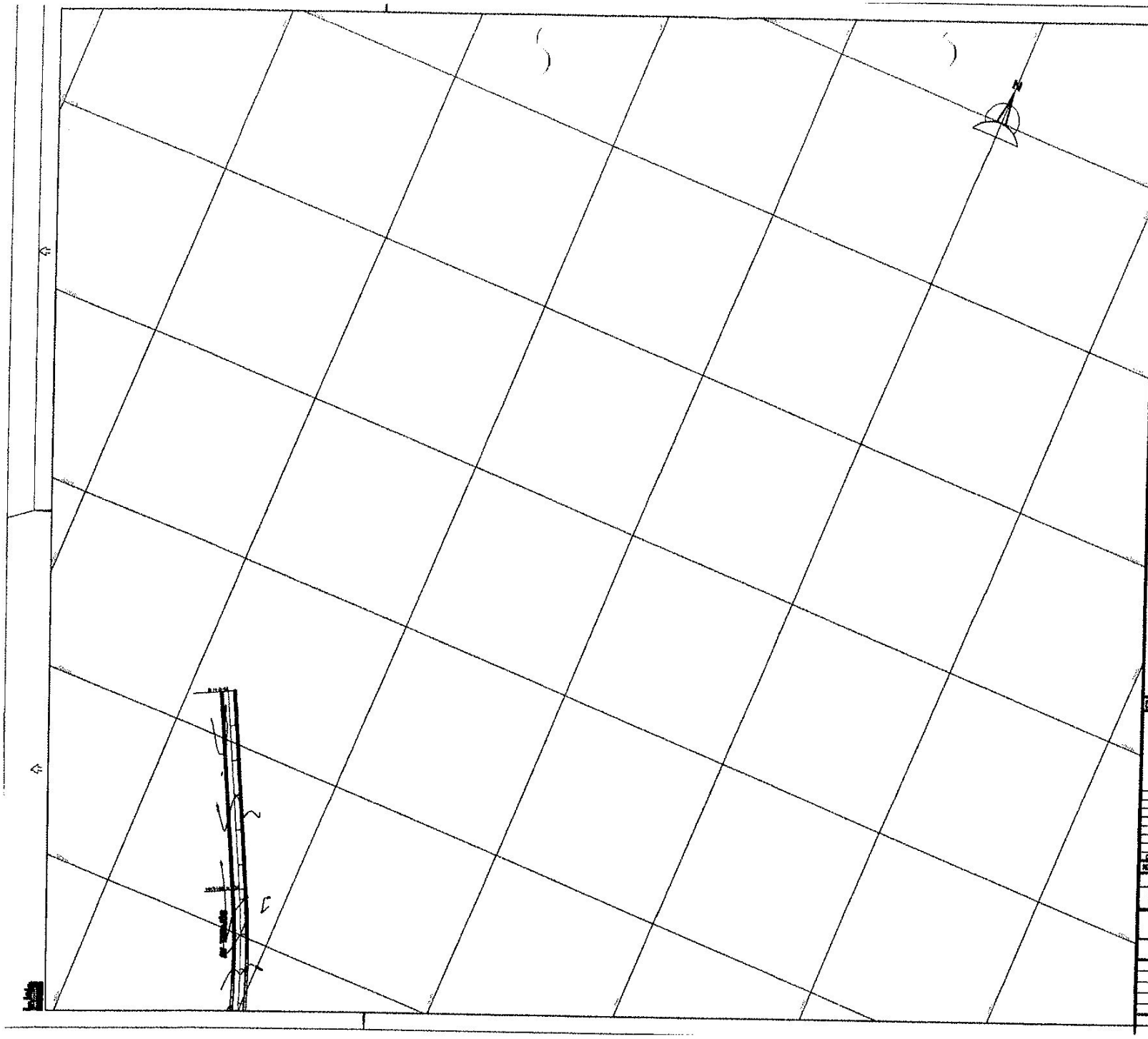
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Tardoso	05/02/12
Tardoso	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

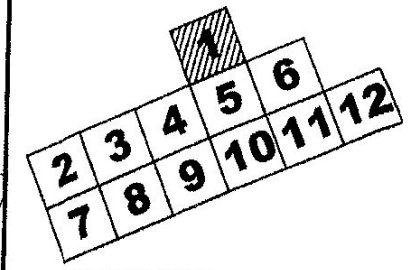
[illegible]

NO

DESENHA



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Pedro [illegible]
[illegible]
[illegible]
Sec. [illegible] e Serv. [illegible] - Sim RA
Mat.: 53.[illegible]-8

NOTAS

Nº 2493X
CPL

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	05/08/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

INSTITUTO DE IMPERATRIZ

PAC

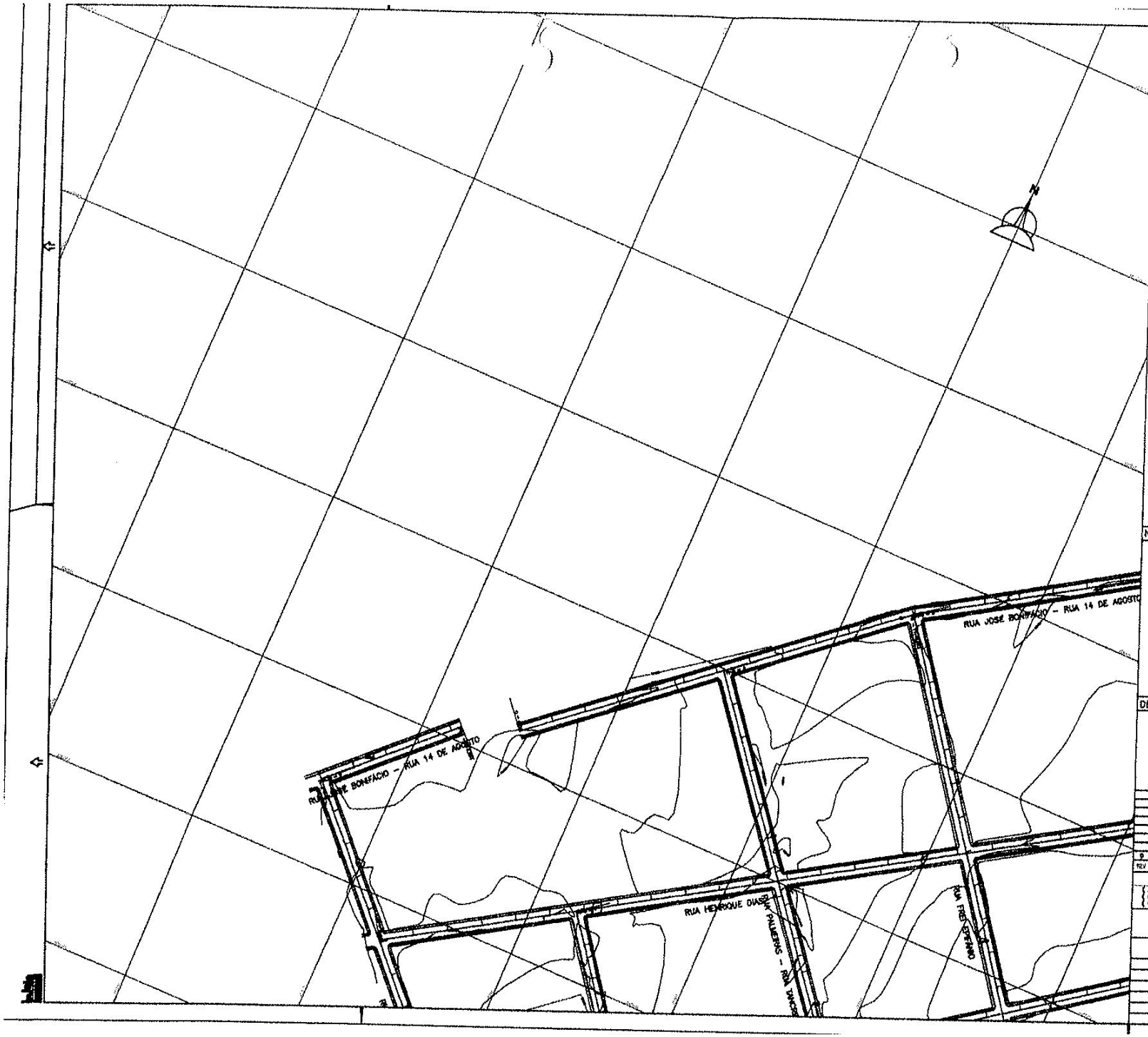
PROJETO GEOMÉTRICO

[illegible]

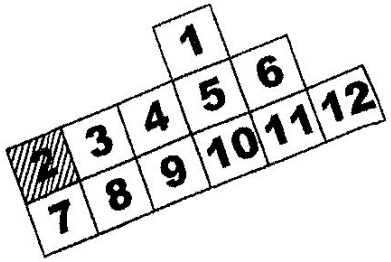
RESPONSÁVEL	DATA
	05/08/12
Sanlara	05/08/12
Sanlara	05/08/12
	05/08/12

DESENHA

2984



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS



ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Pedro [illegible]
Engº [illegible]
As[illegible]
Sec. de [illegible] - SINFRA
Mat.: 53.855-8

NOTAS

Nº 2494 CPL

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TAD	FOLH	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	[illegible]	1	[illegible]	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC

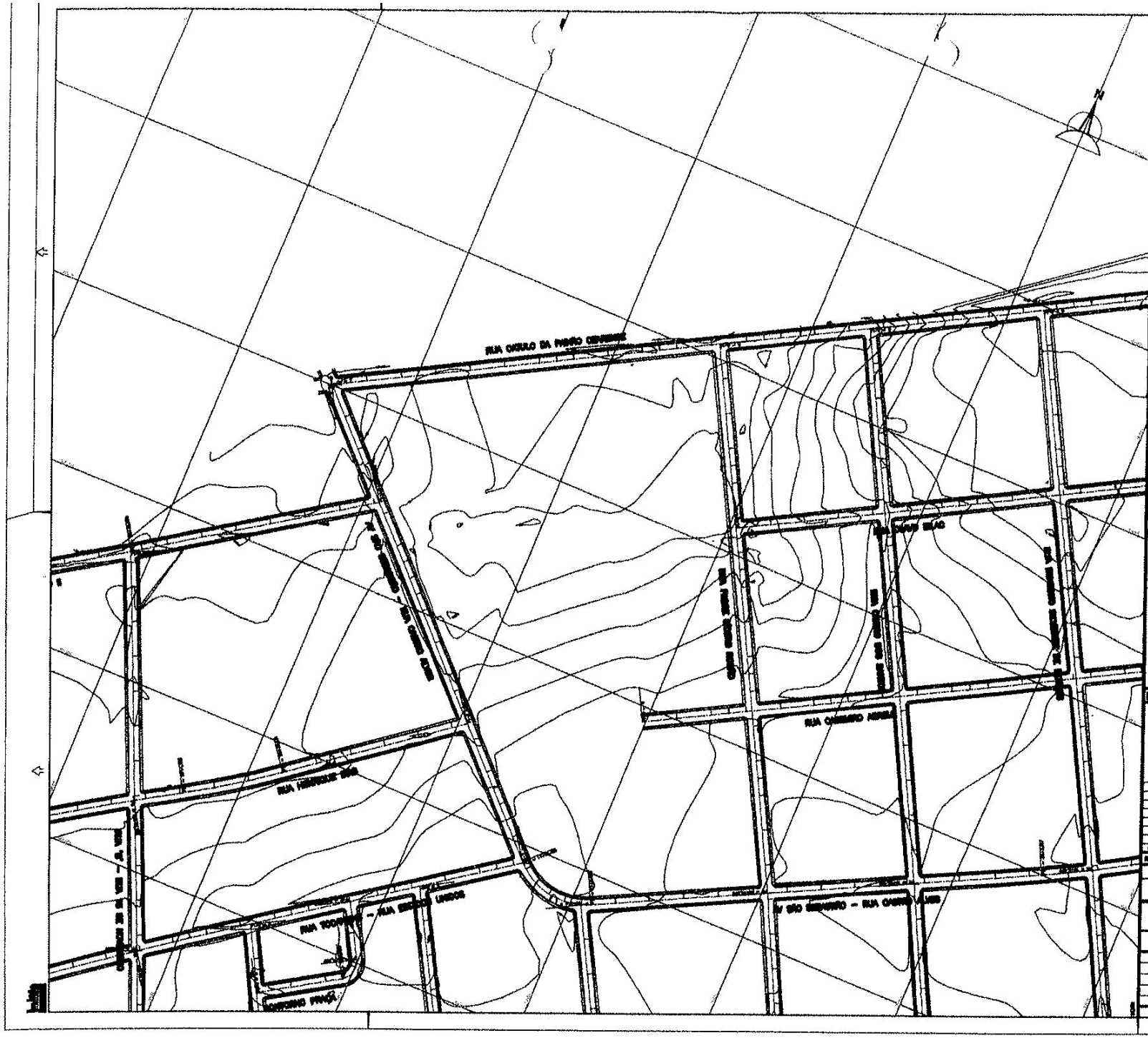
RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Bastos	05/02/12
Sucksa	05/02/12
	05/02/12

PROJETO GEOMÉTRICO

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC
PAC-2 – IMPERATRIZ-MA
PLANTA BAIXA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

RO:

INDICADA



LEGENDAS E SIMBOLOGIAS

1
2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12

ARTICULAÇÃO DAS PLANTAS

Pedro Herinaldo F. de Queiroz Silva
[illegible]
[illegible]
Sec. [illegible] - SIMARA
Mat.: 53.655-8

NOTAS

Nº 2495 CPL

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
C	05/02/12	E	SANTANA	PARA CONSTRUÇÃO

TIPOS DE EMISSÕES

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) PARA COMENTÁRIOS
(H) CANCELADO
(I) APROVADO

PREFEITURA DE IMPERATRIZ

PAC

PROJETO GEOMÉTRICO

RESPONSÁVEL	DATA
	05/02/12
Sistema	05/02/12
Sistema	05/02/12
	05/02/12

DESENHA

4004