



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

## ***PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIA URBANA***

**LOCAL: SEDE DO MUNICIPIO, POVOADOS TANQUE II, CENTRO NOVO E VARJÃO  
DOS CRENTES**

### **RELATÓRIO DE PROJETO E DESENHOS**

**BURITIRANA – MA  
ABRIL DE 2022**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**2 – APRESENTAÇÃO:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**2 – Apresentação:**

A Prefeitura Municipal de BURITIRANA - Ma, apresenta o Projeto Executivo de Engenharia de **Pavimentação e Drenagem Superficial** de Via Urbana, beneficiando a Rua São Raimundo e Rua Boa Vista no Bairro Centro, numa extensão total de 946,88 metros de pavimentação, perfazendo uma área total de 14.455,95 metros quadrados em vias distribuídas.

O projeto em referência contempla os projetos de pavimentação e drenagem superficial, cujos serviços são de extrema necessidade e importância.

Este relatório foi elaborado em conformidade com as normas vigentes preconizadas pelos órgãos viários e atendendo as solicitações e exigência do contratante, tendo a finalidade de expor uma visão geral e detalhada dos estudos desenvolvidos e parâmetros adotados para cada projeto apresentado.

Os estudos propostos estão sendo apresentados, contendo todas as informações necessárias para a execução da obra em referência.

Todas as caixas de ruas são padronizadas com meio-fio, fazendo um total de 6,5 metros para as mesmas.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**3 – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**3 – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO:**

Implantação de pavimentação em bloquet sextavado (30x30x8)cm, meio-fio (12x15x25)cm, proporcionando assim a drenagem superficial, beneficiando o Centro, numa extensão total de 946,88 metros.

As ruas a serem pavimentadas com suas respectivas extensões estão na tabela apresentada em anexos.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**4 – JUSTIFICATIVA:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**4 – JUSTIFICATIVA:**

A implantação deste empreendimento beneficiará moradores e todo conjunto urbanístico da área, que se encontra hoje sem os devidos cuidados ambientais, melhorando o desempenho dos equipamentos de limpeza, segurança e conseqüentemente o de saúde pública.

A intervenção proposta beneficiará grande parte da população do Centro, proporcionando melhores condições da malha viária desta localidade, facilitando assim, a locomoção da população dentro desta região central e com outros bairros.

A escolha do local deve-se ao fato de ser esta área da região importante da cidade sem riscos de inundação, dentro do Bairro Centro de BURITIRANA. Além de possuir neste trecho um bosque com várias árvores nativas da região, valorizando assim o paisagismo da intervenção proposta.

Estes itens foram determinantes para a definição desta área como ideal, colocando as vias do Centro em conformidade com as necessidades da população da cidade.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**5 – DIAGNÓSTICO:**





**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**5 – DIAGNÓSTICO:**

O Diagnostico do projeto executivo de engenharia de pavimentação e drenagem superficial de vias do Centro, beneficiando nesta área várias ruas, é resultado de visita em campo e de avaliações técnicas feitas com objetivo de apresentar um entendimento sobre a realidade e atender as orientações para o projeto em pauta.

O trecho em estudo acha-se inserido no perímetro urbano. A pavimentação e drenagem superficial das ruas irão proporcionar uma substancial melhoria nas condições de vida da população como um todo.

O traçado apresenta de modo geral, regular configuração geométrica, apresentando variações pequenas de cota.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6 – ESTUDOS:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6.1 – Estudo Geométrico:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6.1 – Estudo Geométrico:**

O estudo geométrico foi elaborado com o objetivo de fornecer o alinhamento horizontal e vertical das ruas em estudos, tomando-se como base visita em loco.

Primeiramente definiu-se as diretrizes do projeto, introduzindo correções do greide existente.

O alinhamento horizontal foi definido procurando proporcionar uma melhor conformidade a pista de rolamento.

O alinhamento vertical seguiu basicamente o perfil do terreno existente, não se fazendo necessárias correções significativas.

Determinou-se para as ruas a largura de 6,50m de guia a guia, para ambos os lados.

Meio-fio pré-moldado em todo o perímetro das calçadas, nas dimensões 12x15x25x100 cm para proteção.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6.2 - Projeto de Terraplenagem:**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6.2 – Projeto :**

O projeto de Terraplenagem foi desenvolvido com base nos levantamentos em loco, sendo desenvolvida a seguinte atividade:

- Planta de pavimentação

Em toda parte do trecho considerou-se a aquisição de material de jazida.

# GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

## PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

### PLANILHA DE SALDO DE CONCLUSÃO DE OBRAS

OBRA: Pavimentação em Vias Urbanas no Município de BURITIRANA-MA

DATA : 25/04/2022

LOCAL: BURITIRANA - MA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN	QUANT.	VALORES CONTRATUAIS	
				UNIT.	P. TOTAL
1.	SERVICOS PRELIMINARES				
1.1	PLACA INDICATIVA DA OBRA	m <sup>2</sup>		332,03	
2.	TERRAPLENAGEM				
2.1	COMPRA, ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	m <sup>3</sup>	1.325,63	9,27	12.288,59
2.2	TRANSP. LOCAL C/ BASC. 10M3 DE MATERIAL DE JAZIDA	tkm	2.624,75	0,88	2.309,78
2.3	LIMPEZA SUPERFICIAL DE ÁREAS COM MOTONIVELADORA	m <sup>2</sup>	6.628,16	0,57	3.778,05
2.4	ESCAVACAO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE	m <sup>3</sup>	331,41	2,17	720,78
2.5	ATERRO APILOADO EM CAMADAS 0,20M, UTILIZANDO MATERIAL ARGILO-	m <sup>3</sup>	39,77	46,07	1.832,16
2.6	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE	m <sup>2</sup>	6.628,17	1,32	8.749,18
2.7	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. S/ MISTURA DE MATERIAL	m <sup>3</sup>	662,82	11,04	7.317,53
2.8	BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA	m <sup>3</sup>	662,82	10,69	7.085,55
3.	PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO				
3.1	PAVIMENTACAO EM BLOCOS DE CONCRETO SEXTAVADO, ESPESSURA	m <sup>2</sup>	6.154,73	97,19	598.178,21
4.	DRENAGEM				
4.1	MEIO-FIO (GUIA) DE CONCRETO PRE-MOLDADO, DIMENSÕES	m	1.893,76	41,63	78.837,23
4.2	ATERRO APILOADO EM CAMADAS 0,20M, UTILIZANDO MATERIAL ARGILO-	m <sup>3</sup>		46,06	
4.3	Corpo BSTC D=0,60m	m		395,62	
4.4	Corpo BSTC D=0,80m	m		544,09	
4.5	Tubulação de drenagem urbana-D=0,40m s/berço AC/BC	m		172,29	
4.6	POCO VISITA AG PLUV:CONC ARM 1,30X1,30X1,40M COLETOR D=80CM	un		2.534,99	
4.7	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACICO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA	un		601,76	
5.	SINALIZAÇÃO				
5.1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO SEMI-	m <sup>2</sup>	6,69	250,91	1.677,47
5.2	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE PARA PLACA SINALIZACAO	un	15,00	421,31	6.319,65
6.	CALÇADAS				
6.1	ATERRO APILOADO(MANUAL) EM CAMADAS DE 20 CM COM MATERIAL DE	m <sup>3</sup>	457,20	100,78	46.076,62
6.2	EXECUÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, COM USO DE	m <sup>2</sup>	4.572,08	34,97	159.885,64
<b>TOTAL</b>					<b>935.056,43</b>

  
 Demosthenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA



**CRONOGRAMA DE CONCLUSÃO DE OBRAS**

PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA

OBJETO: Pavimentação de Vias Urbanas no município de BURITIRANA - MA.

LOCAL: BURITIRANA - MA

Leis sociais = 87,49%

CONTRATO DE REPASSE: 1016348-10

ITEM	DESCRIÇÃO	FEB	MAI	mes 01	mes 02	mes 03	mes 04	mes 05	mes 06						
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	0,00%	R\$0,00												
2.0	TERRAPLENAGEM	4,71%	R\$44.081,62	40,00%	17.632,65	60,00%	26.448,97								
3.0	PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO	63,97%	R\$598.178,21			20,00%	119.635,64	30,00%	179.453,46						
4.0	DRENAGEM	8,43%	R\$78.837,23				30,00%	23.651,17	30,00%	23.651,17					
5.0	SINALIZAÇÃO	0,86%	R\$7.997,12							100,00%	7.997,12				
6.0	CALÇADAS	22,03%	R\$205.962,26					20,00%	41.192,45	40,00%	82.384,90	40,00%	82.384,90		
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>R\$935.056,44</b>	<b>1,89%</b>	<b>17.632,65</b>	<b>25,61%</b>	<b>146.084,61</b>	<b>21,72%</b>	<b>209.104,63</b>	<b>26,15%</b>	<b>344.297,08</b>	<b>24,98%</b>	<b>293.555,44</b>	<b>5,67%</b>	<b>99.382,02</b>

*Demosthenes Sousa Lima*  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-6





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

COMPOSICAO DE BDI

PROponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA

Objeto: Pavimentação em Vias Urbanas no Município de BURITIRANA -MA

Local: BURITIRANA - MA

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			Taxas Adotadas - %
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIO	
Taxa de seguros + Garantia (*)	0,32	0,74	0,40	0,46
Risco	0,50	0,97	0,56	0,97
Despesas Financeiras	1,02	1,21	1,11	1,21
Administração Central	3,80	4,67	4,01	4,68
Lucro	6,64	8,69	7,30	6,88
<b>Tributos (soma dos itens abaixo)</b>	<b>6,65</b>	<b>8,15</b>	<b>7,40</b>	<b>7,65</b>
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
CPRB	2,00	2,00	2,00	2,00
ISS (**) (***)	1,00	2,50	1,75	2,00
<b>TOTAL</b>	<b>19,60</b>	<b>24,23</b>	<b>20,97</b>	<b>24,29</b>

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

DF = taxa das despesas financeiras;

S = taxa de seguros

G = taxa de garantia

R = taxa de risco

I = taxa de tributos;

L = taxa de lucro.

Observações:

(\*) - Pode haver garantia desde que previsto no Edital da Licitação e no Contrato de Execução.

(\*\*) - A taxa de ISS foi considerado que o custo da mão-de obra corresponde a 50% do valor dos serviços.

(\*\*\*) - Podem ser aceitos outros percentuais de ISS desde que previsto na legislação municipal.

#REF!

  
Demosthenes Sousa Lima  
Engenheiro Civil  
CONFEA 10037019-6



BOTA-FORA

COORDENADAS UTM : X=263611.4423 Y=9379353.0864



JAZIDA DE MATERIAL LATERITICO D = 6 KM  
COORDENADAS UTM : X=265221.8800 Y=9377096.8662

*Demostenes Sousa Lima*  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-8

**CAIXA**  
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

PREFEITURA DE  
**BURITIRANA**



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA					
SERVIÇO:	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA				
TÍTULO:	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO			DESCRIÇÃO:	01/01
TIPO:	POSOADO VARIÁVEL COM CRIBRIS	MÉTODO TÉCNICO:			
SUB-TRECHO:	DESCRIÇÃO:	REGIÃO:	DATA:	REVISÃO:	
PROJETADE:	DESENHISTA:	REVISOR:	DATA:	REVISÃO:	



BOTA-FORA D=6KM  
 COORDENADAS UTM: 300890.01 ; 9373510.40

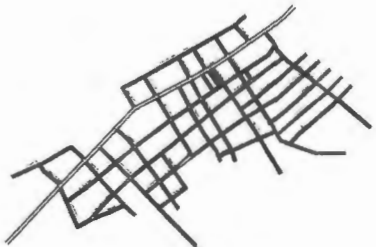


JAZIDA DE MATERIAL LATERITICO D=6KM  
 COORDENADAS UTM: 300379.91 ; 9372477.07

*Demosthenes Sousa Lima*  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-6



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
LOCALIZAÇÃO DE JAZIDA E BOTA-FORA	
01/01	
PROJETO TÉCNICO II	
1.1.000	



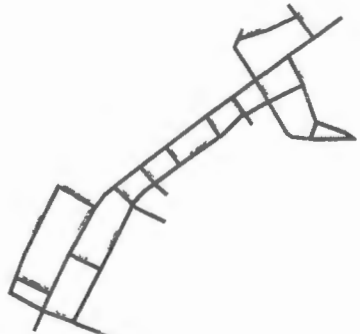
**Bota-Fora**  
 UTM: 277704;9376698  
 DTM: 5,04 km

**Jazida de material laterítico**  
 UTM: 279507;9377157  
 DTM: 5,09 km

*Demosígenes Sousa Lima*  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PROJETO: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
LOCALIZAÇÃO: LOCALIZAÇÃO DE JAZIDA E BOTA-FORA	
DATA: 01/01	
PROJETA: _____	REVISOR: _____
PROFESSOR: _____	PROFESSOR: _____



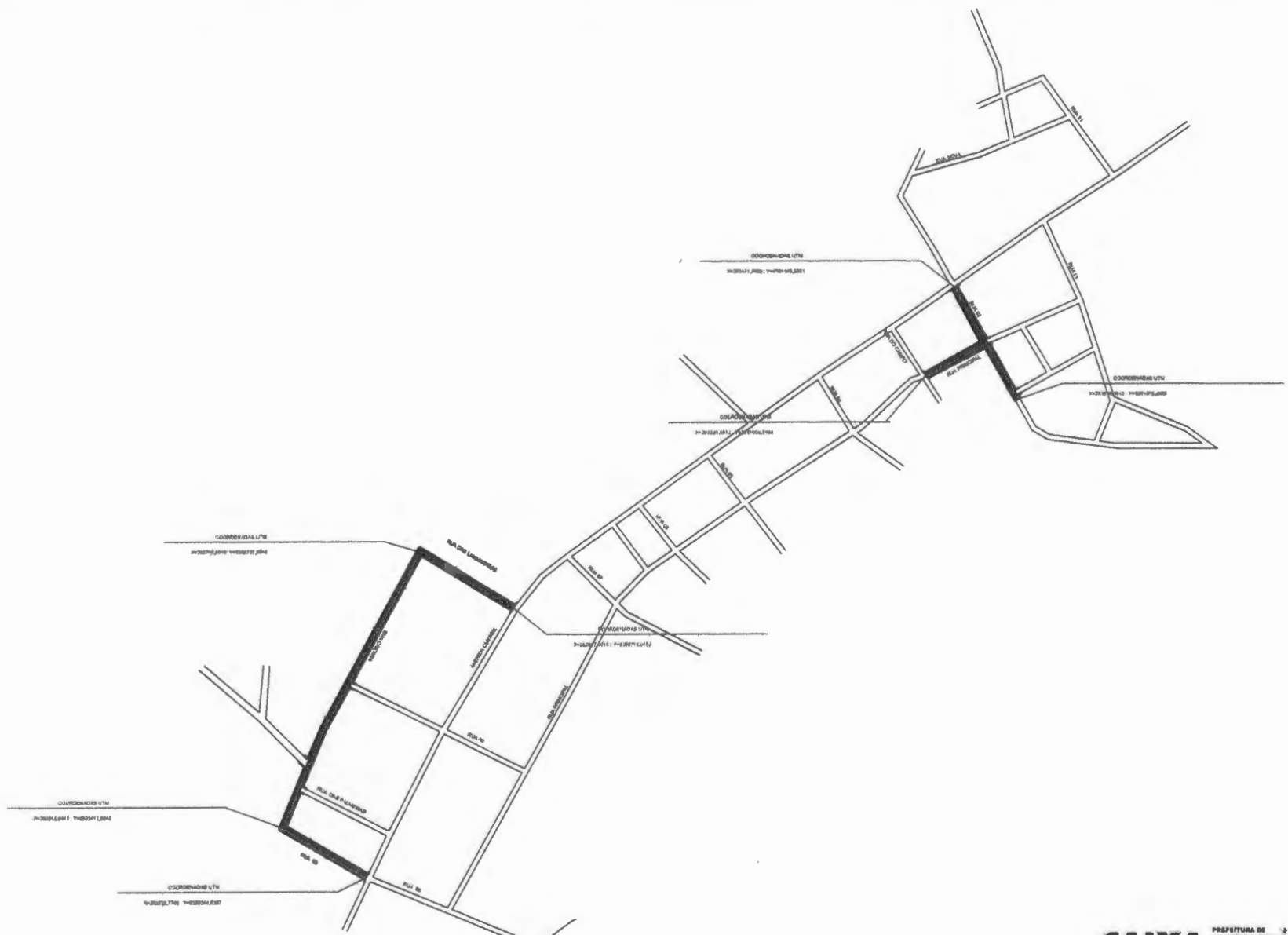
BOTA-FORA D=3KM  
COORDENADAS UTM: 282522.95 ; 9392581.02

JAZIDA DE MATERIAL LATERITICO D= 6KM  
COORDENADAS UTM: 282895.48 ; 9393857.87

*Demosthenes Sousa Lima*  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-6

**CAIXA** PREFEITURA DE BURITIRANA  
CAIXA ECONOMICA FEDERAL


PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
LOCALIZAÇÃO DE JAZIDA E BOTA-FORA	01/01
POVOADO CENTRO NOVO	
PROJETO	
FECHA	
PROJ. EXEC.	
PROJ. EXEC.	



 RUAS A SEREM PAVIMENTADAS

Demosthenes Sousa Lima  
Engenheiro CIVIL  
CONF. 110037019-8

**CAIXA** PREFEITURA DE BURITIRANA  
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	01/01
POVoador CENTRO NOME	
S. L. LIMA	
MARÇO 2008	



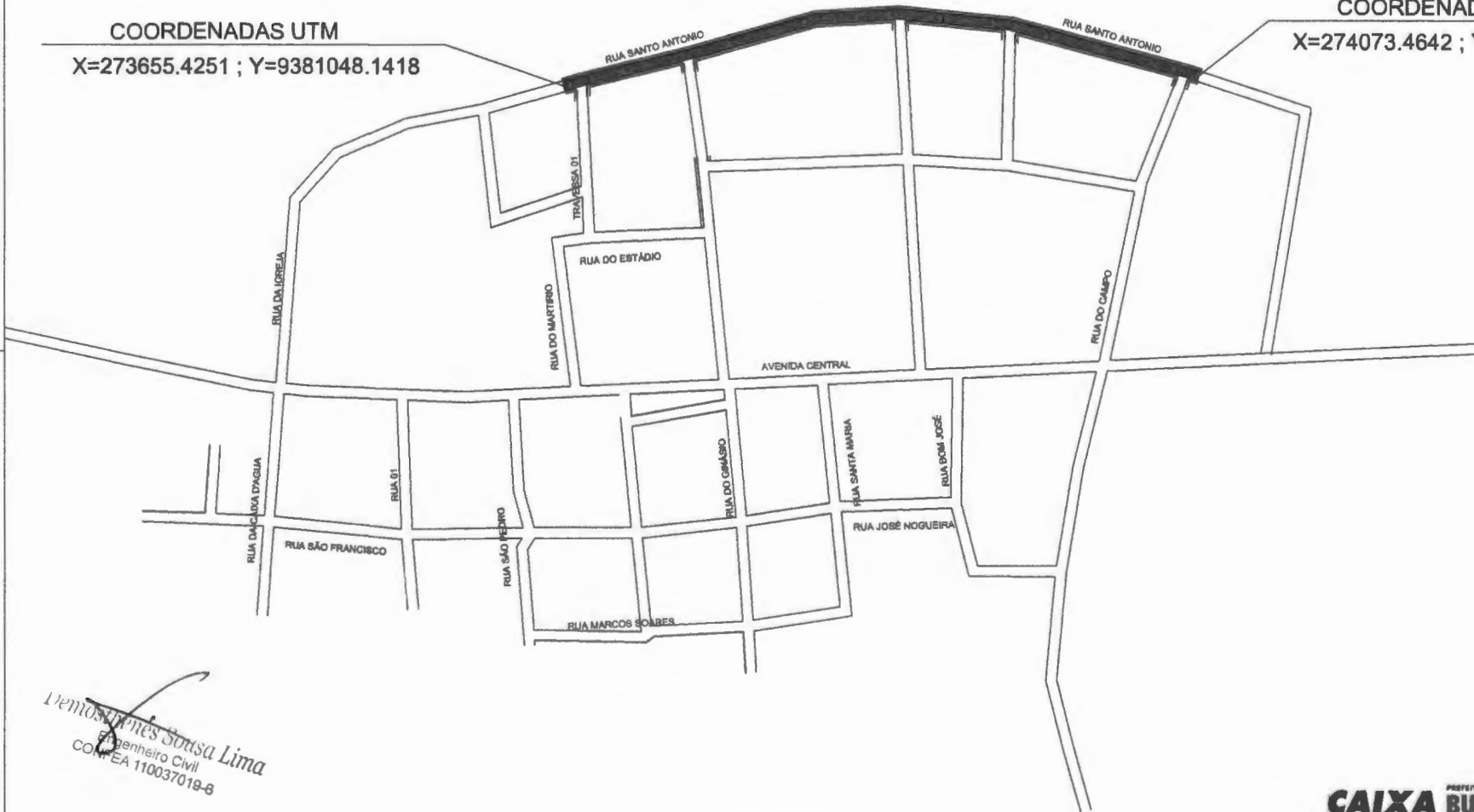


COORDENADAS UTM

X=273655.4251 ; Y=9381048.1418

COORDENADAS UTM

X=274073.4642 ; Y=9381054.3159



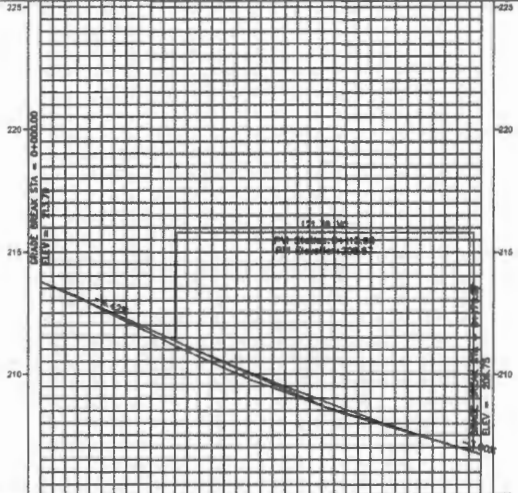
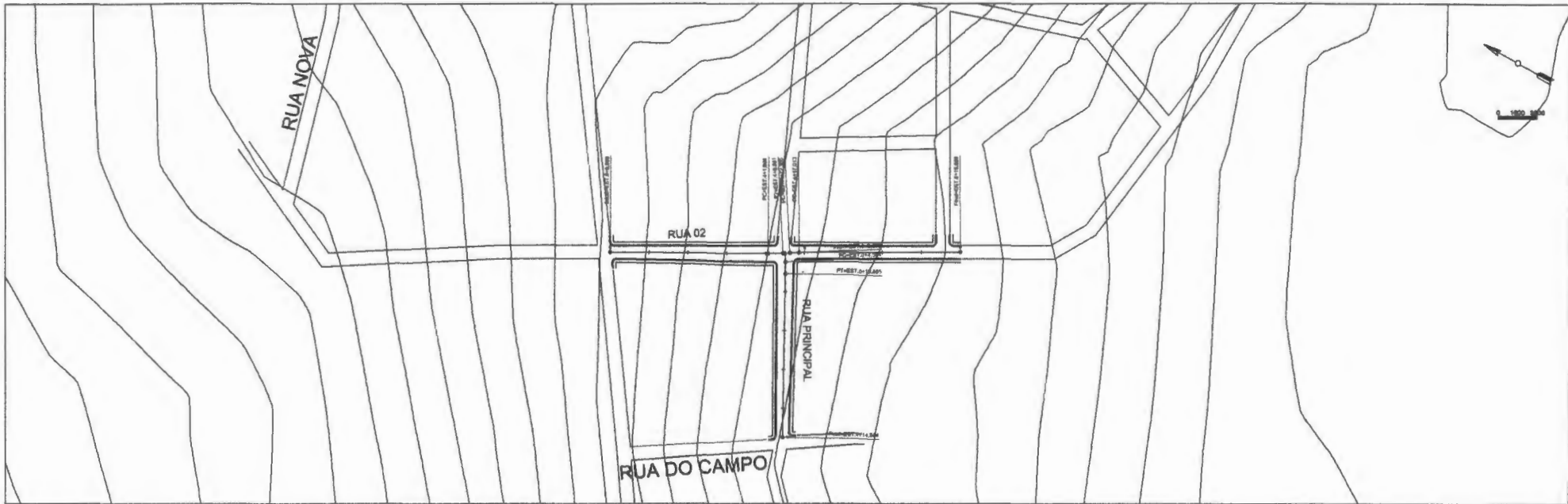
*Demostenes Sousa Lima*  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-8



 RUA A SER PAVIMENTADA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	
DATA: 01/01	
PROJETO: FASE II	REV: 01
ESCALA: 1:1.000	DATA: MARÇO / 2010



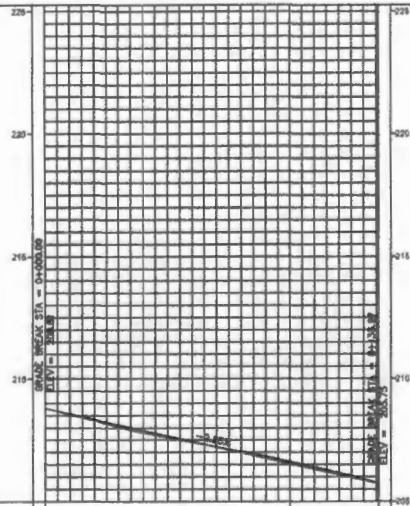


COTAS TERRENO/PROJETO	
ESTACIONAMENTO	0 5 6
PLANIMETRIA	

  
 Demosthenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8

**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
**PREFEITURA DE BURITIRANA**


PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
<small>Objeto: Planejamento e Implantação de Sinalização em Vias Urbanas no Município de Buritirana</small>			
<small>Projeto Geométrico - Planta e Perfil</small>			<small>01/01</small>
<small>PRM 02</small>	<small>REP 0000</small>	<small>01/01</small>	<small>01/01</small>
<small>01/01</small>	<small>01/01</small>	<small>01/01</small>	<small>01/01</small>

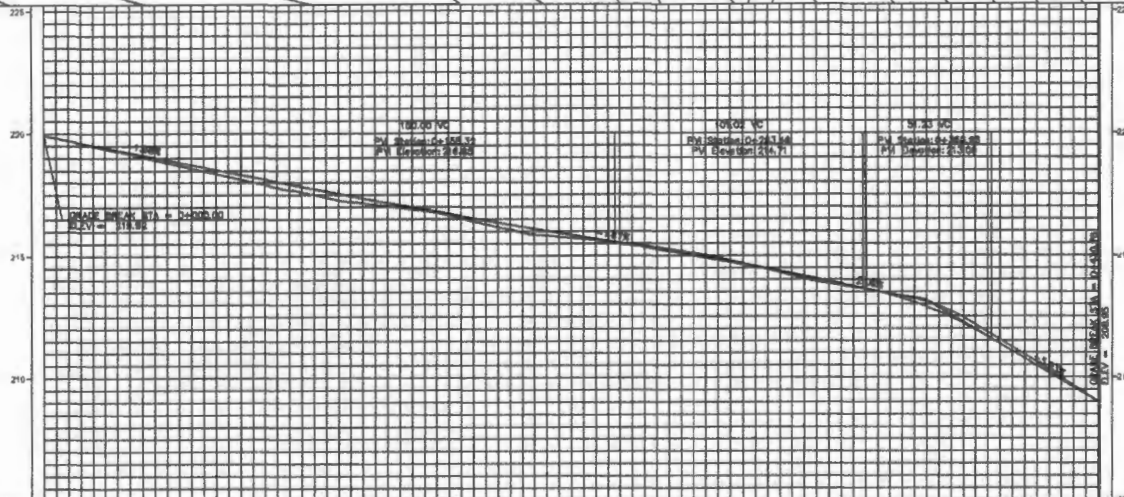
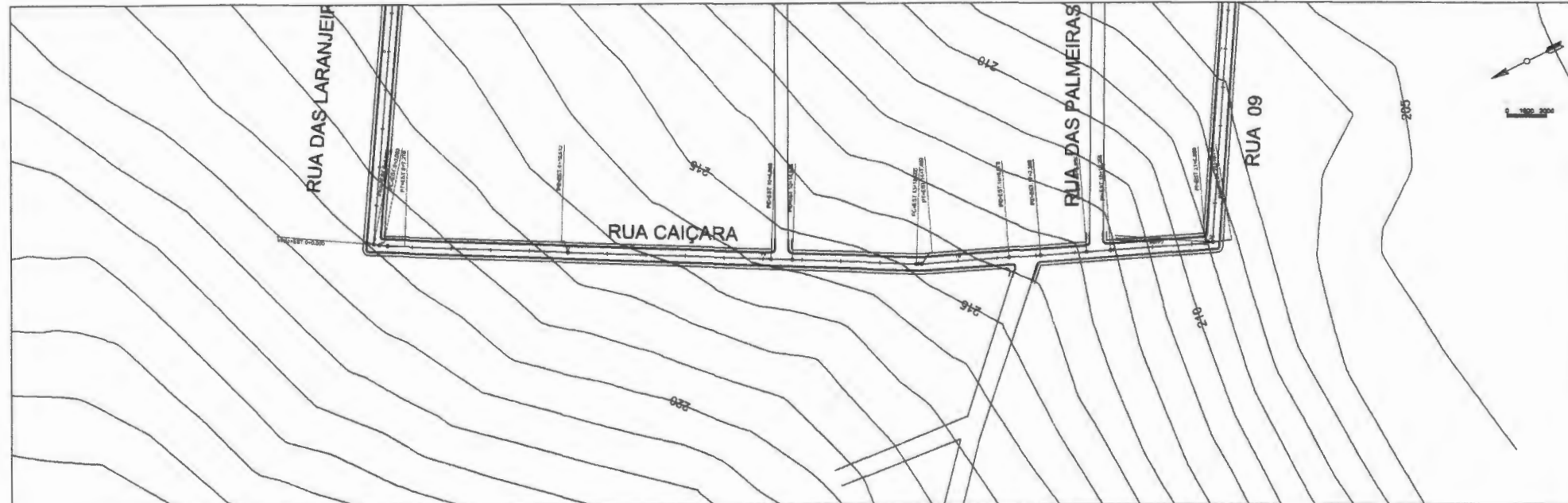


OUTROS TIPOLOGIA PROJETO			
ESTACIONAMENTO	0	0	0
QUILOMETRAGEM			
PLANIMETRIA			

Demostenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA 110037019-6



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
Planejamento e Implantação de Britagem em Vias Urbanas no Município de Buritirana			
Via	PROJETO GEOMETRICO - PLANTA E PERFIL		01/01
RELA 02	ESP. TERRA		
Escala	1:200	DATA	MARÇO/2005



DETALHE	0	5	10	13	20	24
TORNADO/PROJETO	0	5	10	13	20	24
ESTADAMENTO	0	5	10	13	20	24
QUILÔMETROS	0	5	10	13	20	24
PLANIMETRIA	0	5	10	13	20	24

Demóstenes Sousa Lima  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-6

**CAIXA BURITIRANA**  
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

**PREFEITURA DE BURITIRANA**  
ENGETOP

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

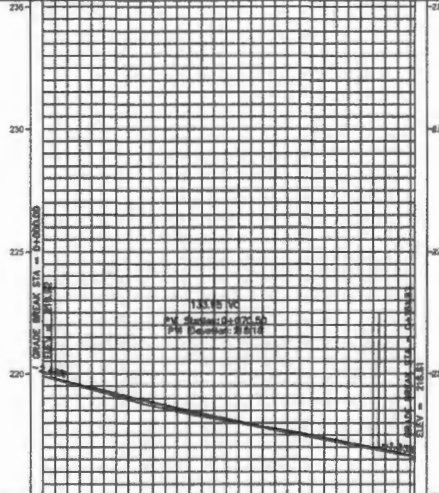
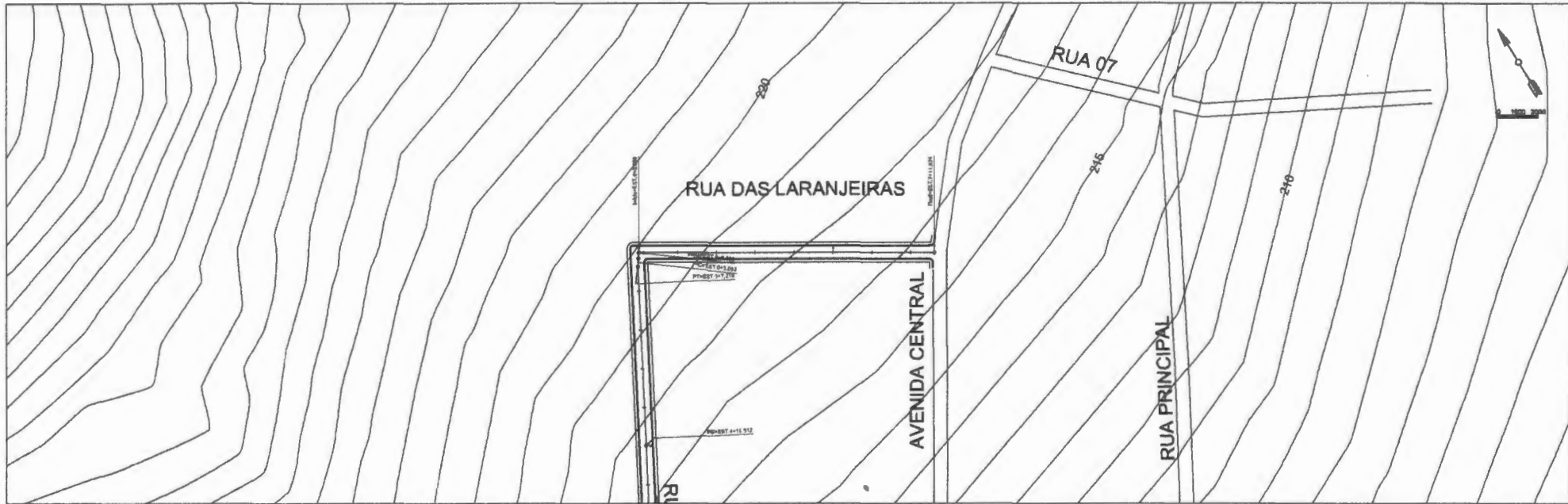
PROJETO: Planejamento e Implantação de Sinalização em Vias Urbanas no Município de Buritirana

Nome: RUA CAIÇARA

Projeto: 01/01

Escala: 1:1000

DATA: MARÇO/2008

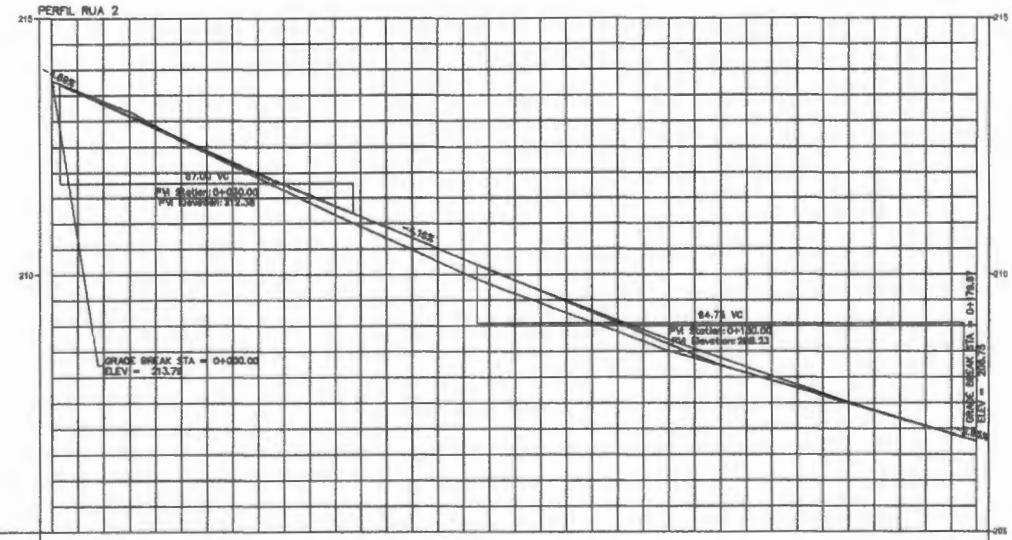
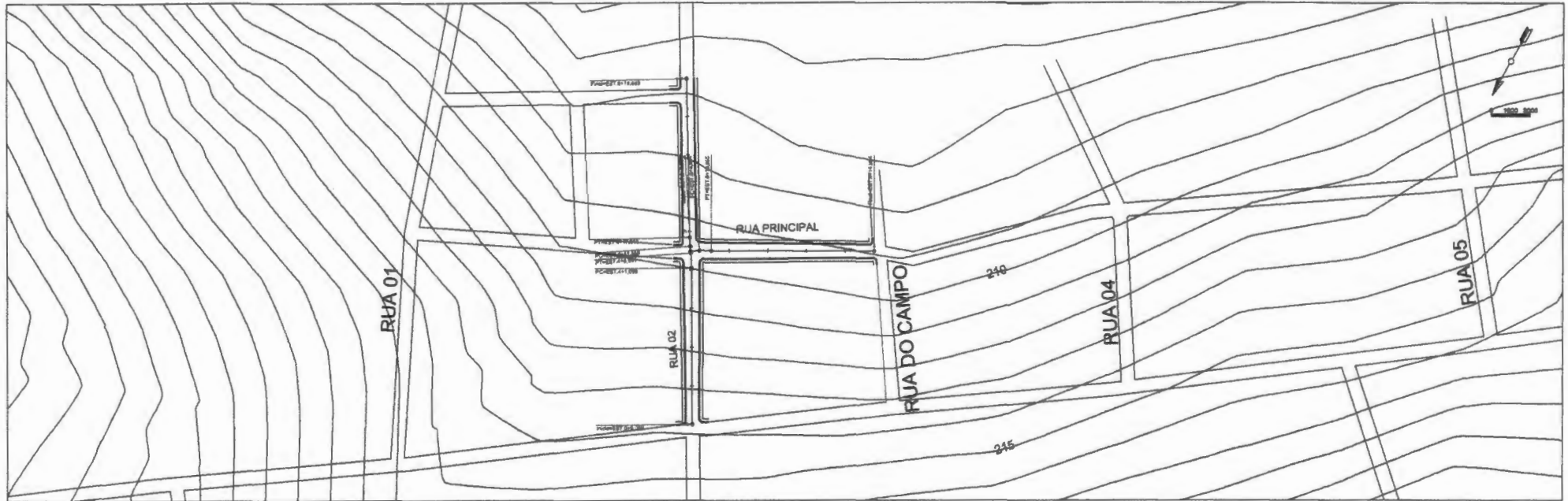


COTAS TOPOGRÁFICO	1:33,18 VU	1:33,18 VU	1:33,18 VU
ESTABELECIMENTO	0	5	7
CALCULOS			
PLANO			

*Demostenes Sousa Lima*  
 Engenharia Civil  
 CONFEA 110037019-6

**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL  
**PREFEITURA DE BURITIRANA**  
**ENGETOP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL	
FECHA: 01/01	
LUGAR: RUA DAS LARANJEIRAS	
MUNICÍPIO: BURITIRANA	
MÊS: MARÇO ANO: 2000	



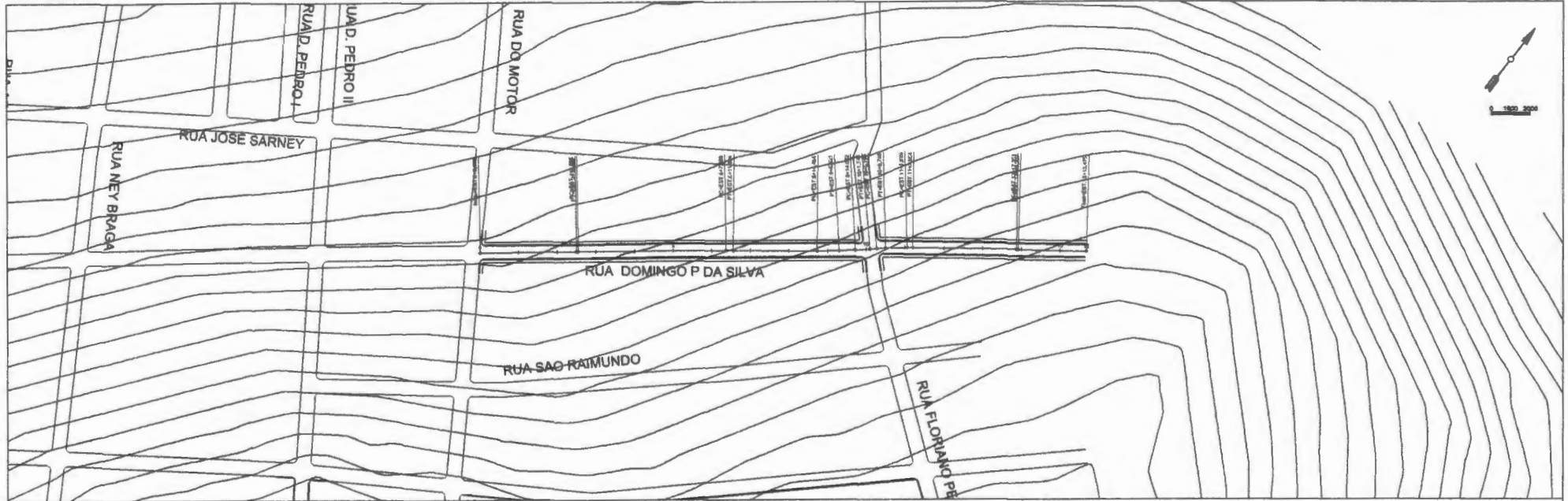
COTAS	TERRENO, PROJETO
ESTABELECIMENTO	

*Demonstração*  
 Engenheiro Sotista Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-6

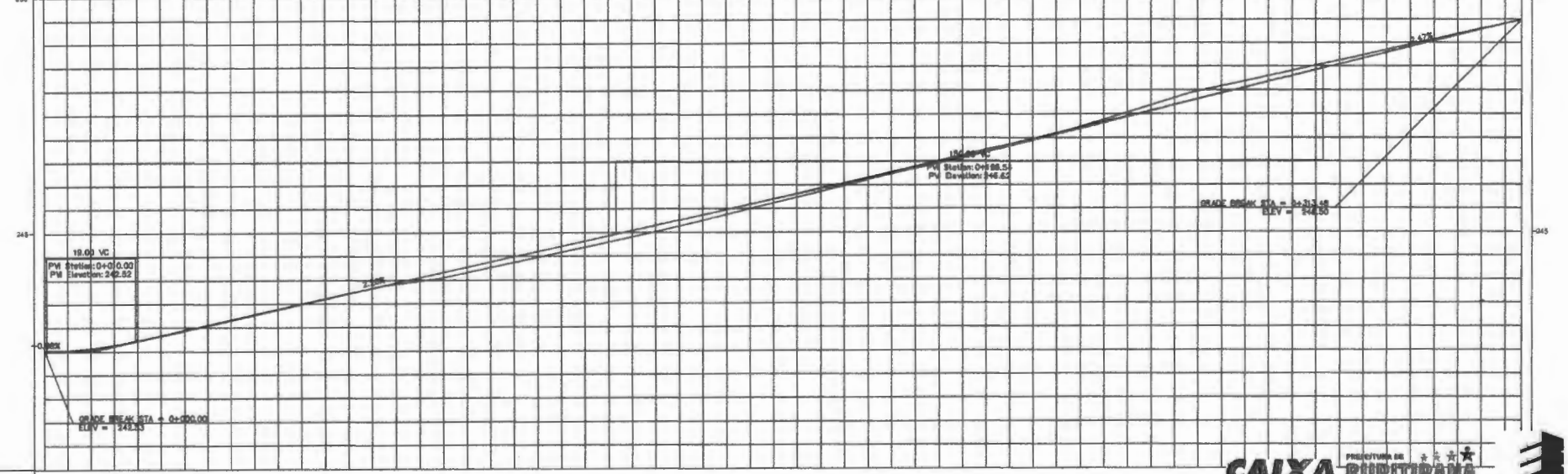
**CAIXA** PREFEITURA DE BURITIRANA  
 CAIXA ECONÔMICA FEDERAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL	
DATA	01/01
PROJETO	RUA PRINCIPAL
PROJETA	1/200
PROJETA	MARCO JAMES



PERFIL RUA DOMINGOS P. DA SILVA (1)

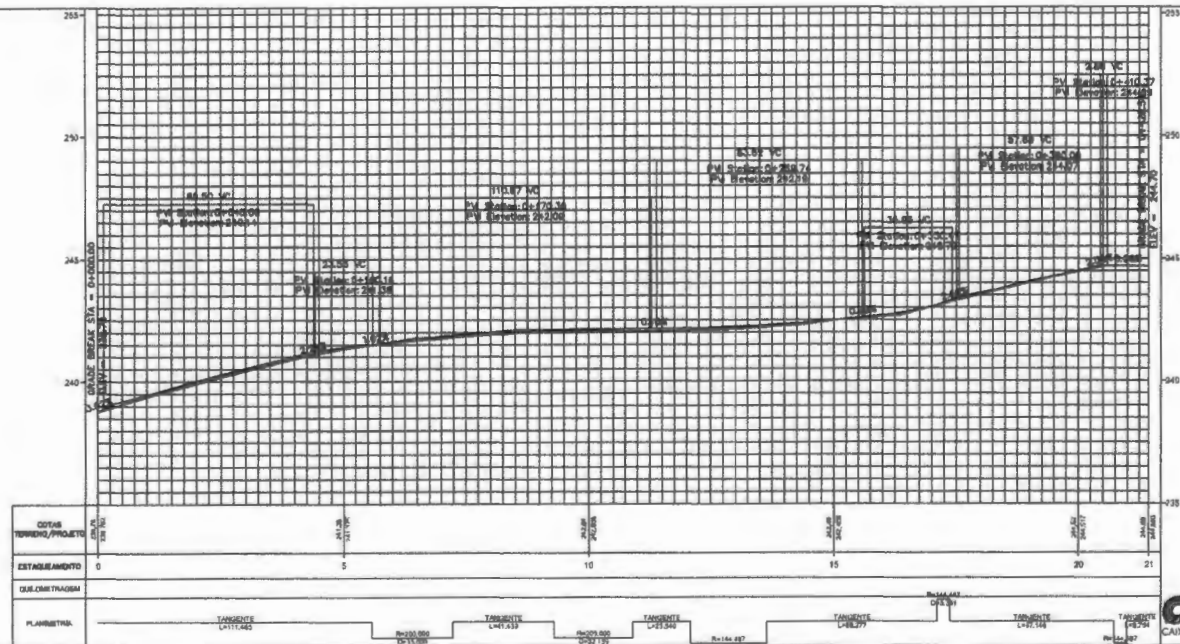
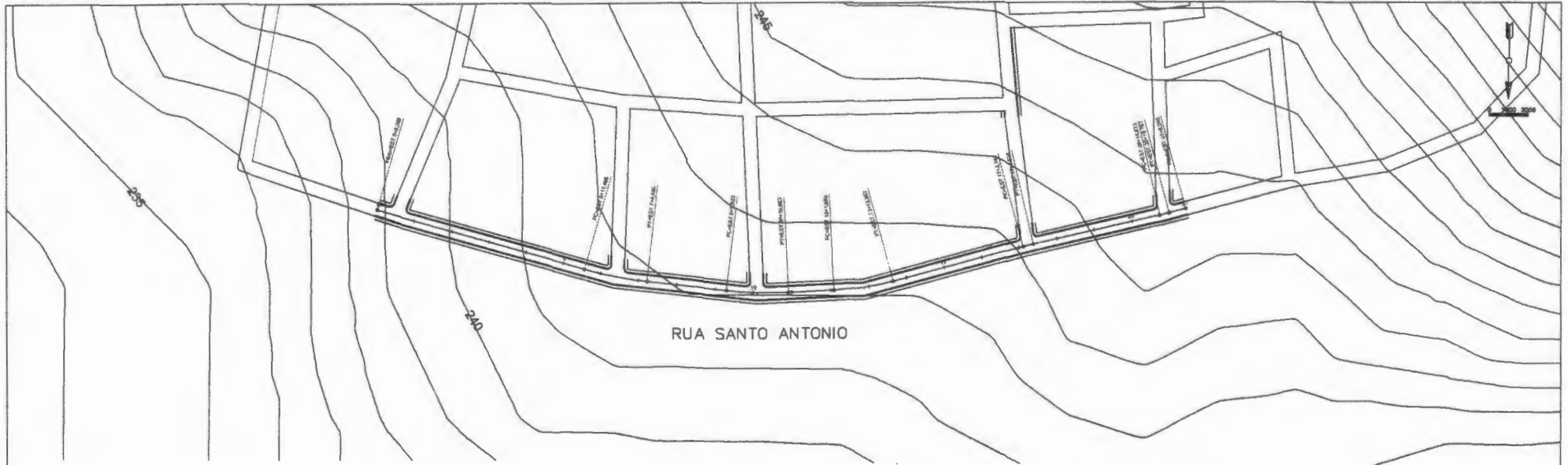


OSMAR  
 ENGENHEIRO PROFISSIONAL  
 Engenheiro Civil  
 CONF. Nº 10037019-6  
 Lima



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
Planejamento e Implantação de Estruturas em Vias Urbanas no Município de Buritirana	
PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL	01/01
BARRIO: BURITIRANA	
RUA: RUA DOMINGOS P. DA SILVA	
Escala: 1:1000	





COTAS TERRENO/PROJETO	0	5	10	15	20	21
ESTABELECIMENTO	0	5	10	15	20	21
QUE COMEÇA O TRABALHO	0	5	10	15	20	21
PLANIMETRIA	TANGENTE L=117.442	TANGENTE L=141.433	TANGENTE L=121.340	TANGENTE L=82.377	TANGENTE L=127.114	TANGENTE L=127.114

Demosthenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONF. 110037019-6

**CAIXA BURITIRANA**  
 CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

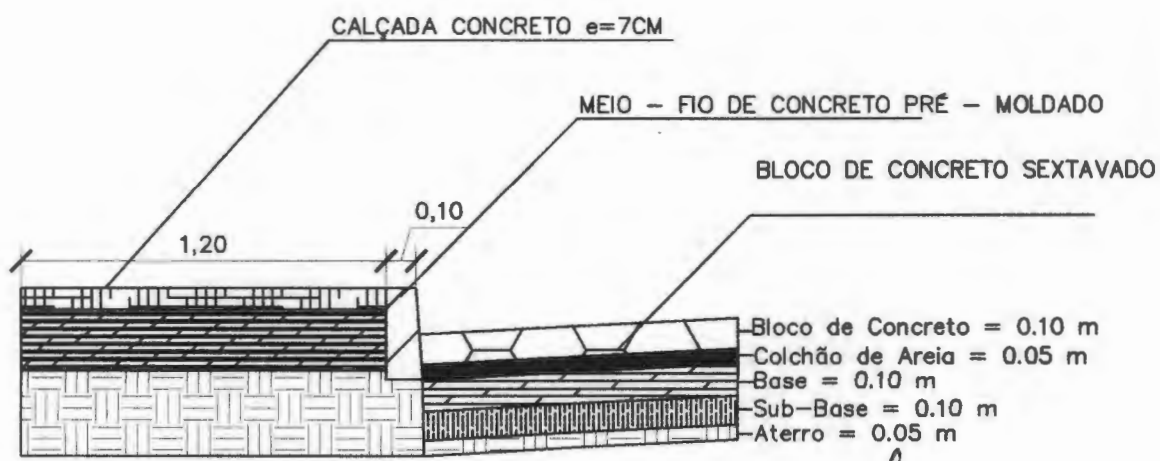
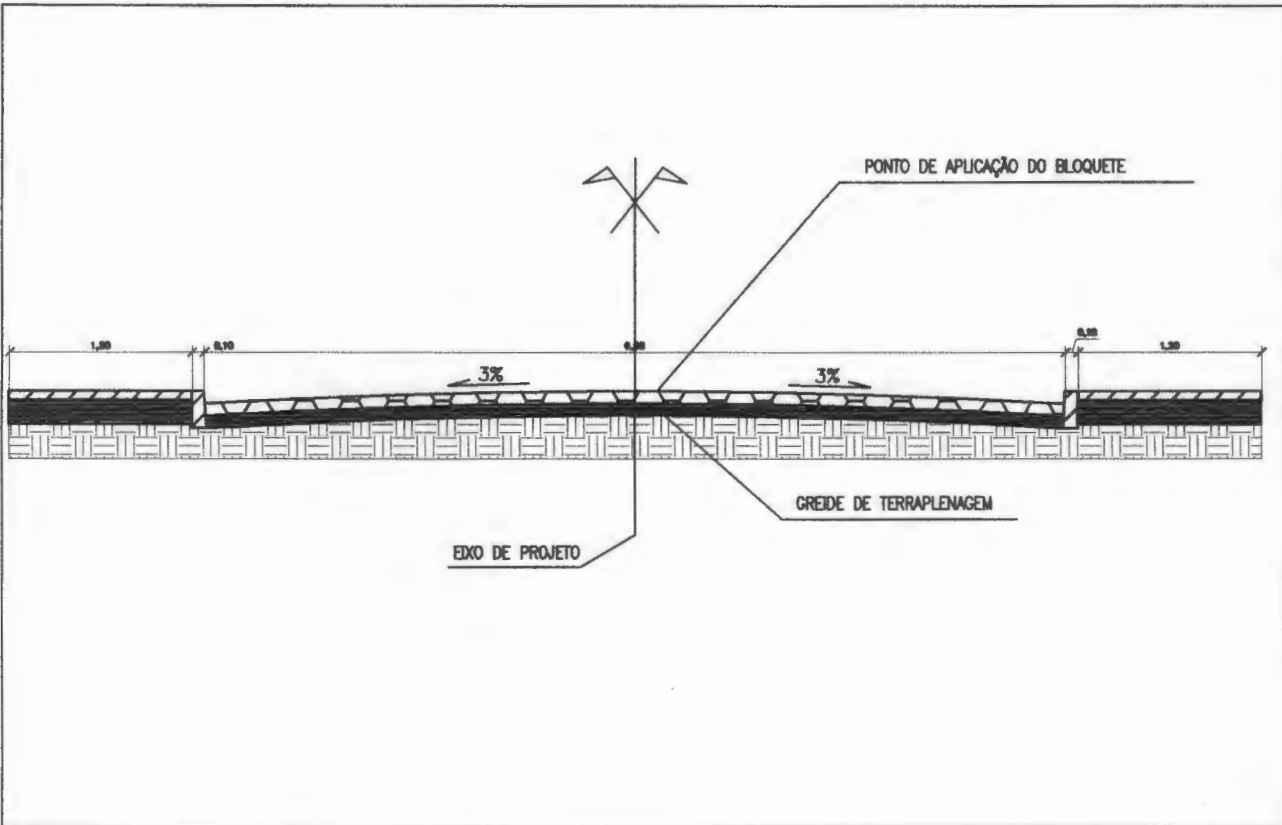
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL

01/01

POVOADO TANQUE 8  
 RUA SANTO ANTONIO

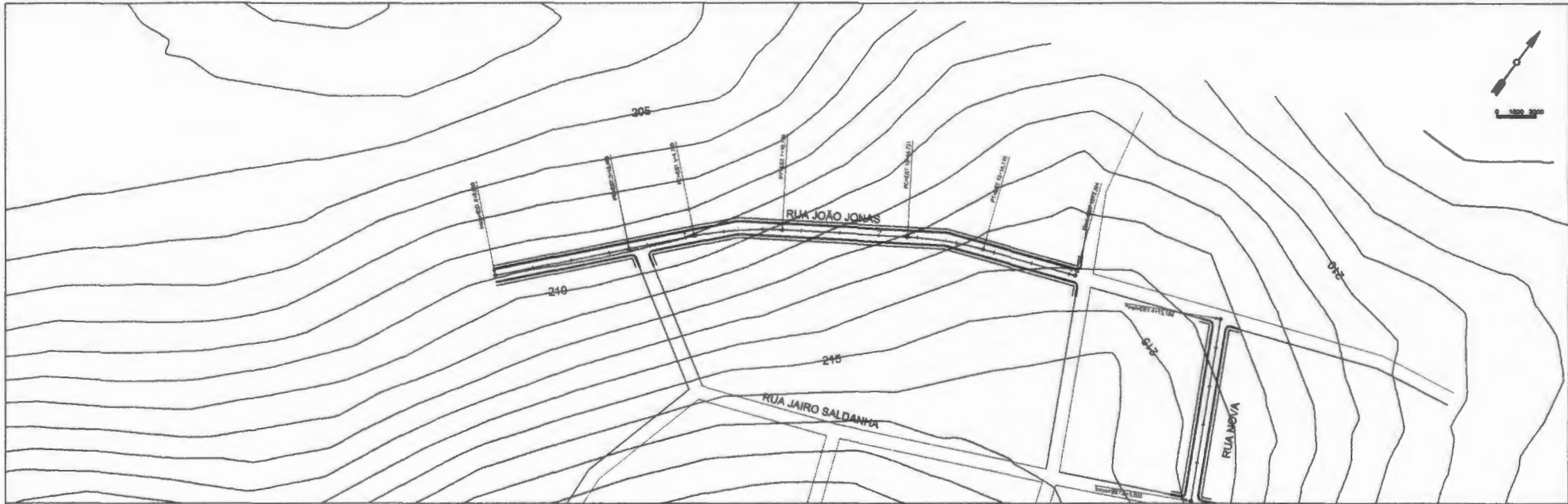
MAIÇO/JUN



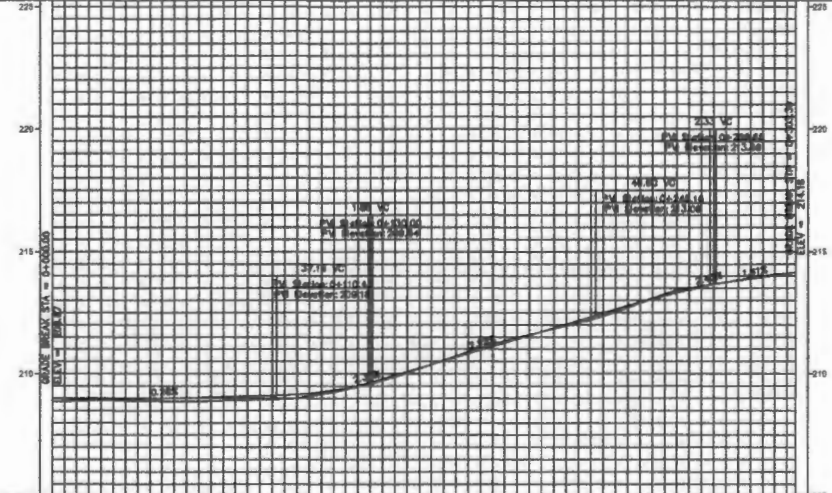
*Demosthenes Sousa Lima*  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-6

<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA</b>				
Pavimentação em Vias Urbanas no município de Buritirana				
TÍTULO: PERFIL TRANSVERSAL DETA_LHE TIPO			EDIÇÃO: 01/01	
PROJETO		REVISÃO		
SUB-PROJETO		DATA		
PROJETA	DESENHISTA	SOB A CARGA DE	DATA	VALOR
			16/06/2015	





*Demostenes Sousa Lima*  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8

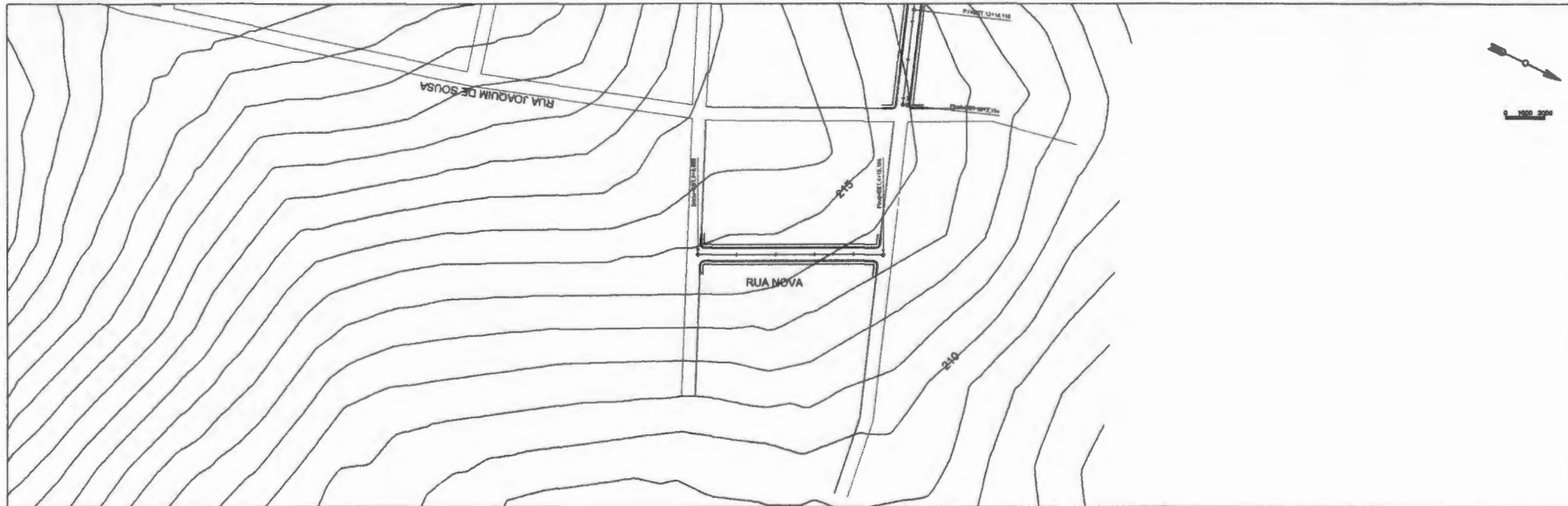


CITAS TERRENO/PROJETO	0	5	10	15
ESTABELECIMENTO	0	5	10	15
QUE OBTIVERAM				
PLANIMETRIA	TANGENTE L=14.718	TANGENTE L=34.321	TANGENTE L=43.637	TANGENTE L=48.254

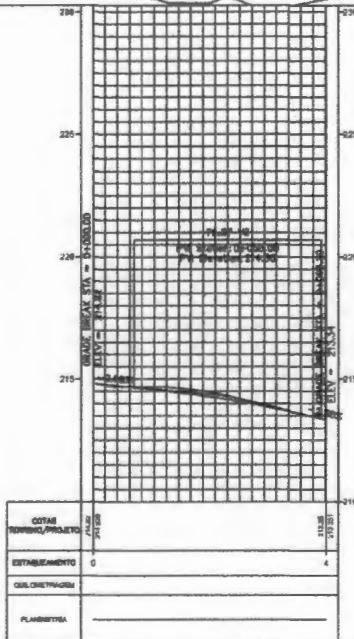
**CAIXA** BURITIRANA  
 CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

PREFEITURA DE BURITIRANA  
 ENGETOP

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
Planejamento e Implantação de Sinalização em Vias Urbanas no Município de Buritirana			
Projeto	PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL	Folha	01/01
POVOADO VILA DOS CRENTES			
Rua João Jonas			
Projeto	1:1.000	Data	MARÇO 2010

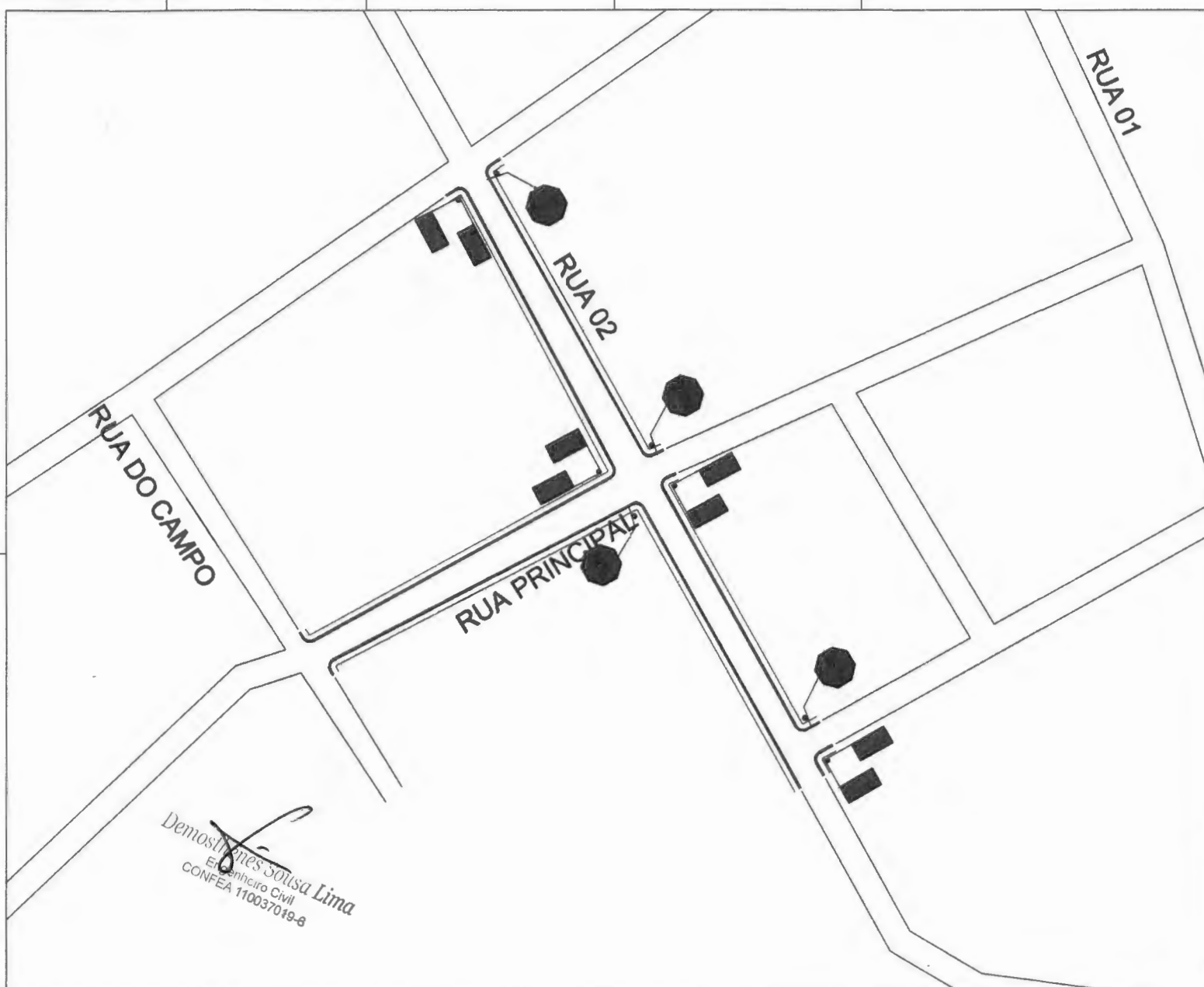


*Demos*  
**Demosenes Sousa Lima**  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8

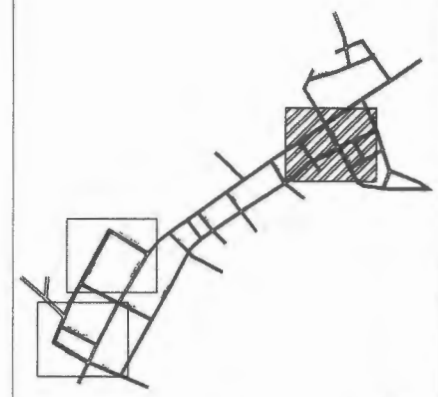


**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL **PREFEITURA DE BURITIRANA** 

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
<small>Planejamento e Implantação de Saneamento em Vila Urbana no Município de Buritirana</small>	
Projeto	01/01
<small>PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL</small>	
Nome	POB. VARIAÇÃO DEB. ORENTES
Auto. Autor.	Plan. 10/01
Proj. Exec.	1.1.1001
Proj. Exec.	1.1.1001

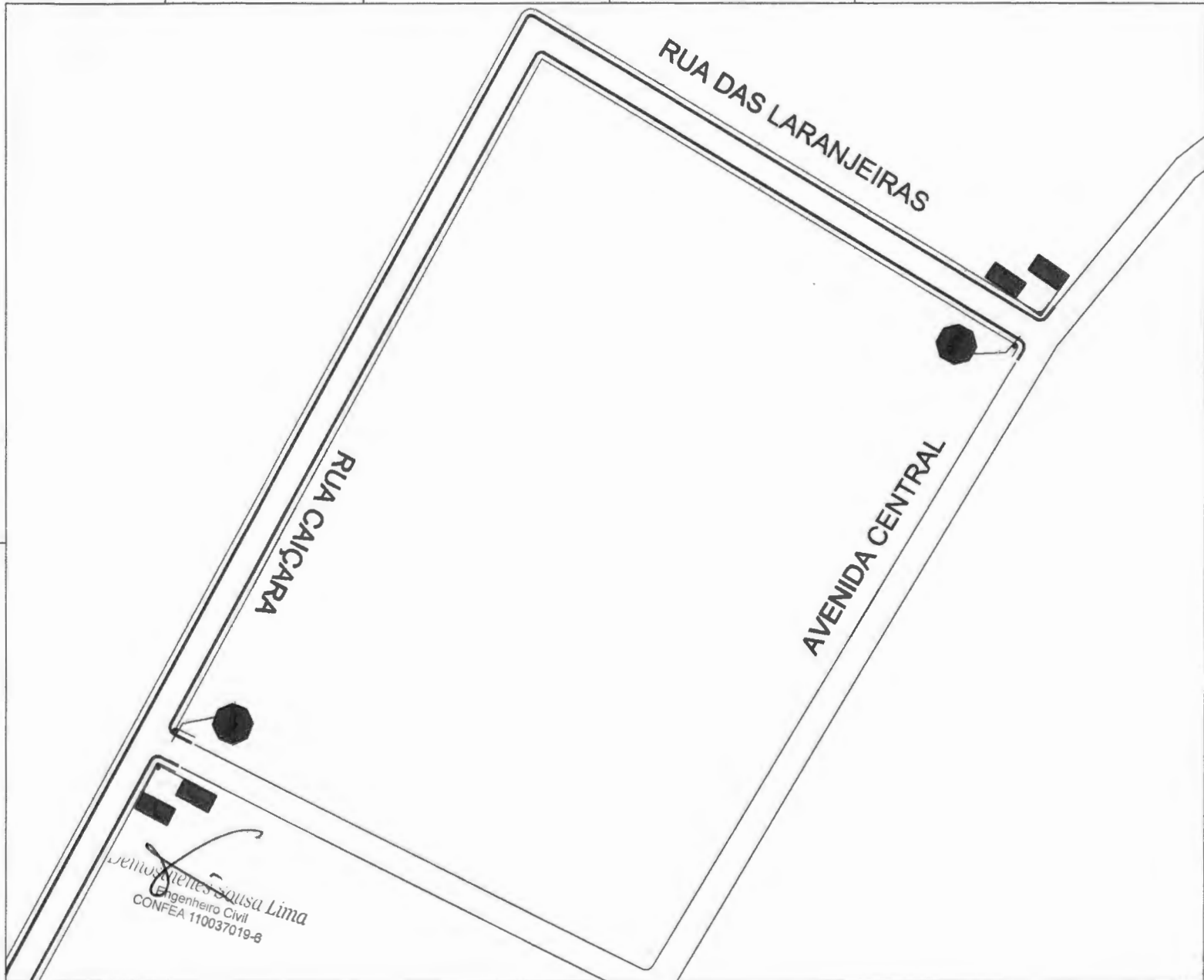


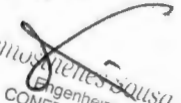
  
 Demosthenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8

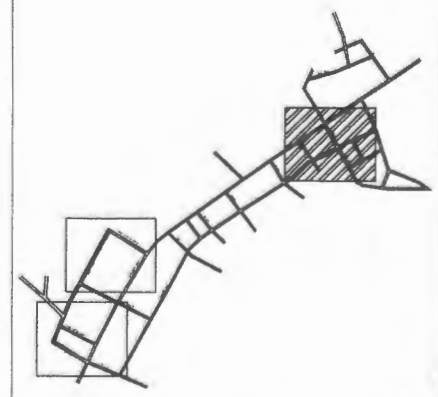


**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL  
**PREFEITURA DE BURITIRANA** ESTADO DE SÃO PAULO  
**ENGETOP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE BIALEZAÇÃO	
01/03	
POVODADO ODEIRO NOVO	
1:1.000	MARÇO/2008

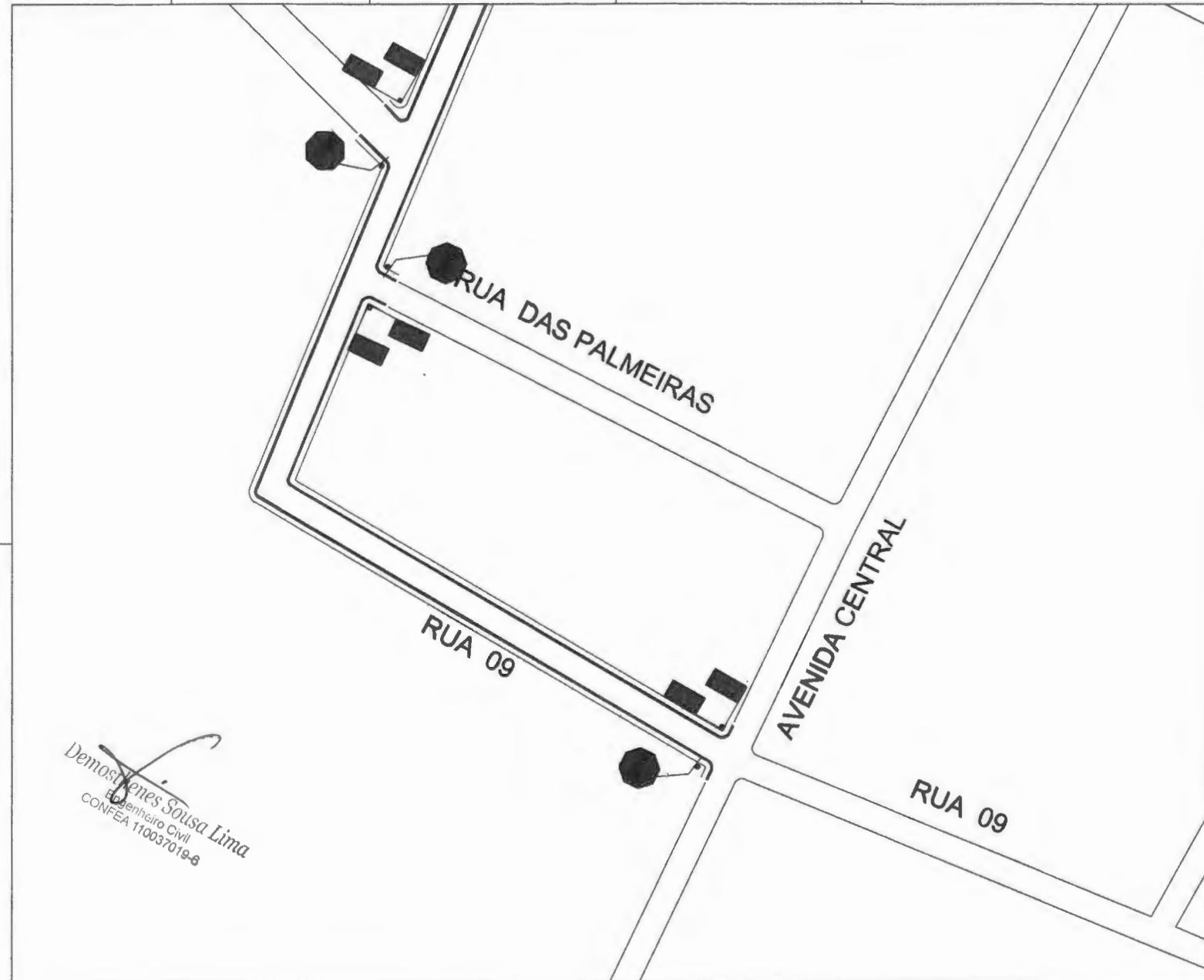


  
 Vanessa Lima  
 Engenheira Civil  
 CONFEA 110037019-8

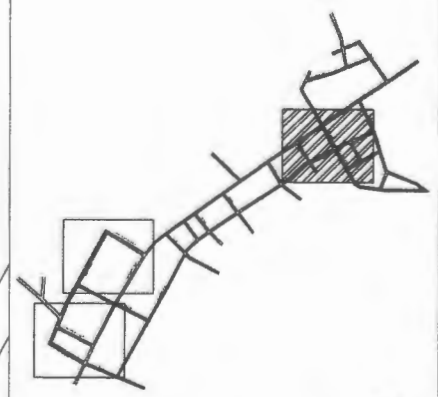


**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
**PREFEITURA DE BURITIRANA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL


PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO	02/03
POVAOADO CENTRO NOVO	
1:1.000	MARÇO 2003

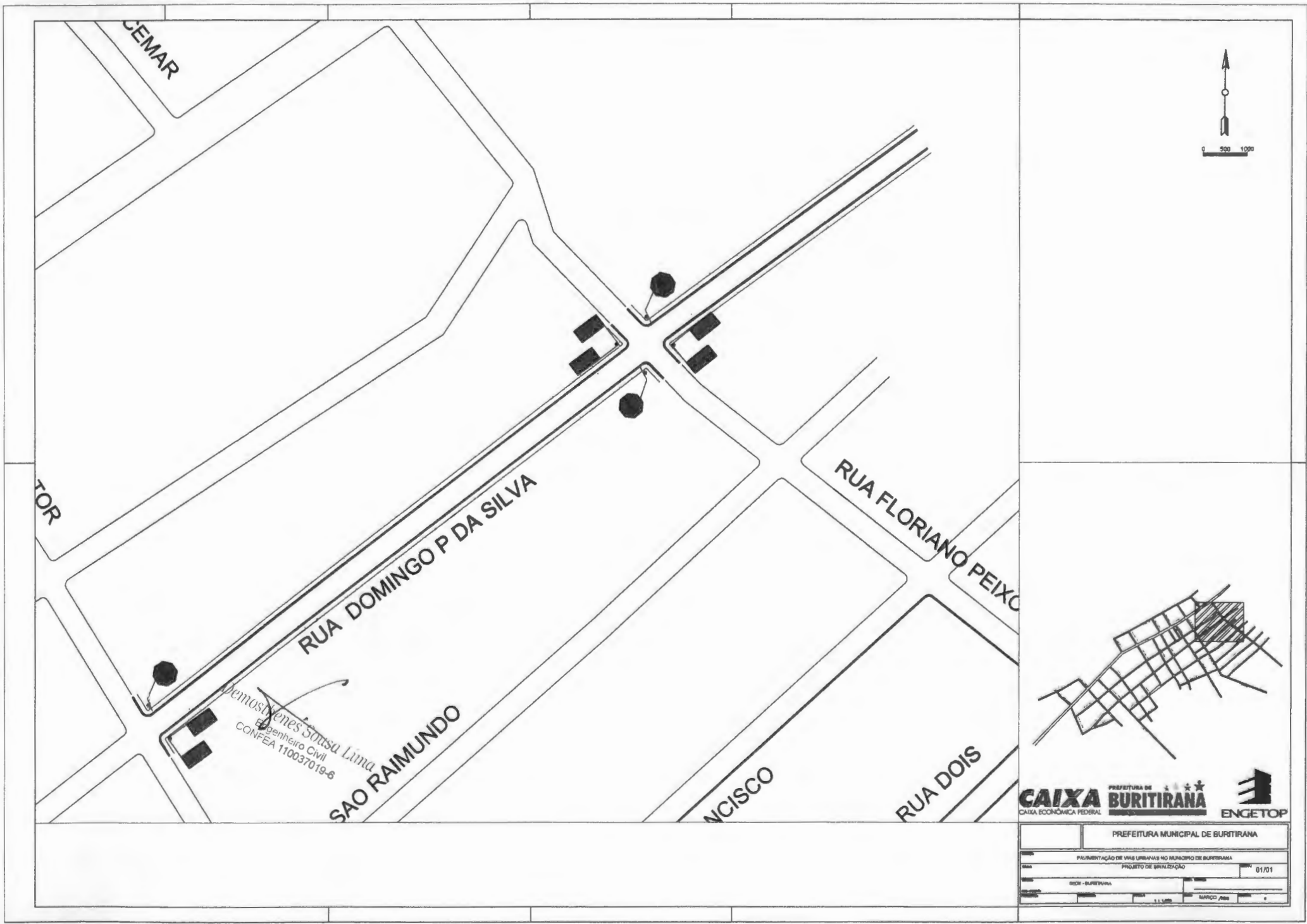


*Demosígenes Sousa Lima*  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-8



**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL **PREFEITURA DE BURITIRANA**

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO	
POVOADO CENTRO NOVO	03/03
ELABORADO	SAPOCO / 2008

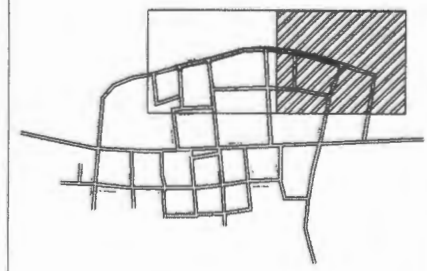
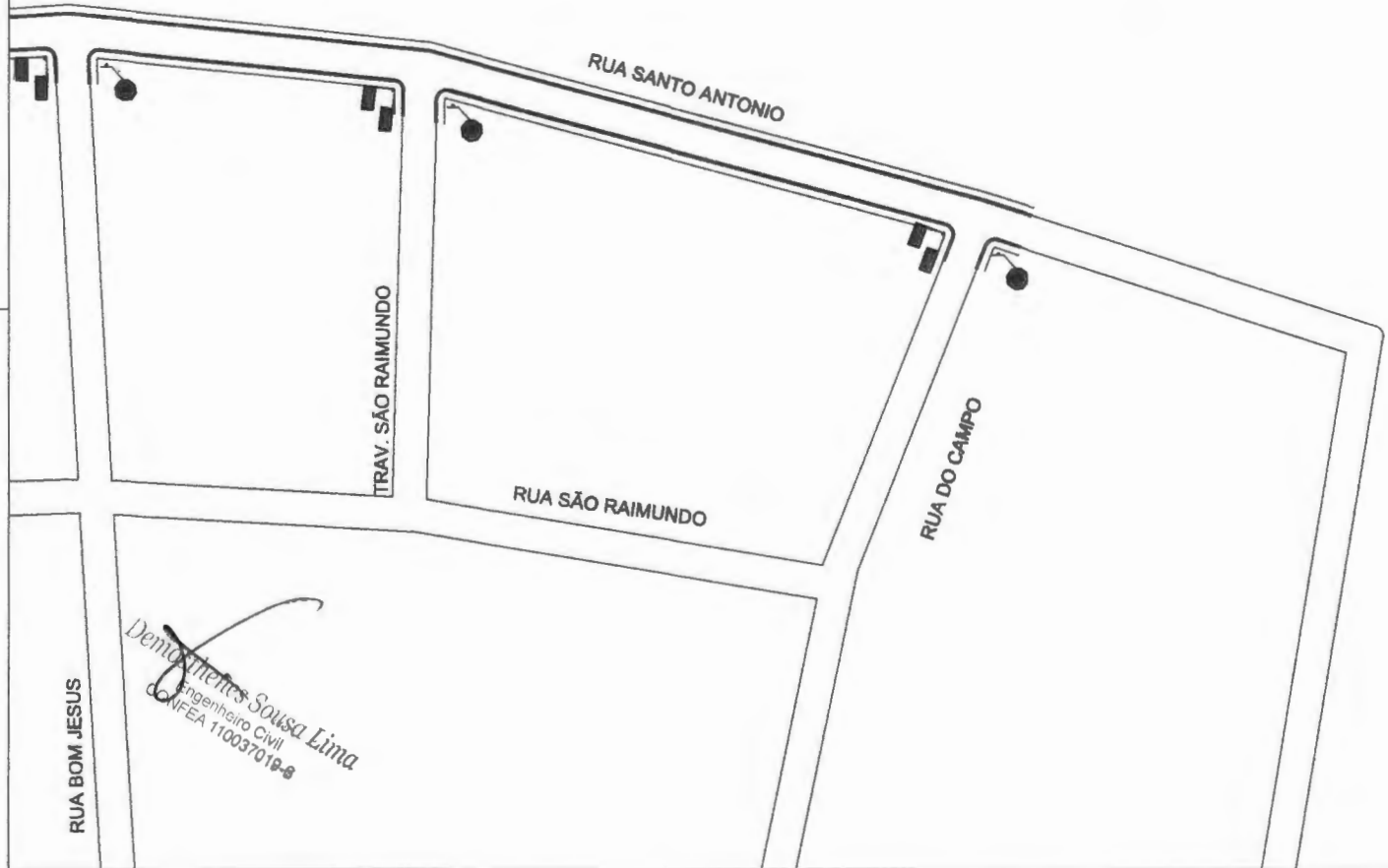


Demostenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEA 110037019-6



**CAIXA** **PREFEITURA DE BURITIRANA**  
 CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

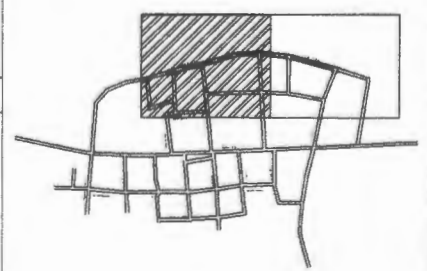
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE EXECUÇÃO	01/01
SED - BURITIRANA	
1:1.000	MARÇO/2008



**CAIXA** PREFEITURA DE BURITIRANA  
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE REALIZAÇÃO	02/02
POUNDO 1 ANO 02 B	02/02
1:1.000	MARÇO 2006



**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL **PREFEITURA DE BURITIRANA** PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA **ENGETOP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO SUBDÍSTRITO DE BURITIRANA	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO	01/02
POSOUDO TABOAS II	
1:1.000	MARÇO / 2008



PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO



R - 1  
Parada Obrigatória



R - 5  
Proibir Retorno



R - 6  
Serviço Proibido



R - 25c  
Proibir Retorno  
em Estrada



R - 10c  
Proibir Retorno  
em Estrada

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES:

LADO - 0,35m  
ORLA EXTERNA - 0,014m  
ORLA INTERNA - 0,028m

2 - CORES:

FUNDO - VERMELHO  
LETRAS - BRANCA  
ORLA INTERNA - BRANCA

1 - 1.1A - 1.2A - 1.3

1 - LETRA BRANCA (0,10)  
2 - FORMA RETANGULAR  
2 - CORES:

FUNDO - VERDE  
SÍMBOLO - BRANCA  
LEGENDA - BRANCA

R - 2R - 15R - 19.4

1 - DIMENSÕES:

DIÂMETRO - 0,75m  
TARJA - 0,075m  
ORLA - 0,075m

2 - CORES:

FUNDO - BRANCO  
TARJA - VERMELHA  
ORLA - VERMELHA  
SÍMBOLO - PRETO  
LETRAS - PRETA

PLACA DE INDICAÇÃO DE LOGRADOURO

1 - DIMENSÕES:

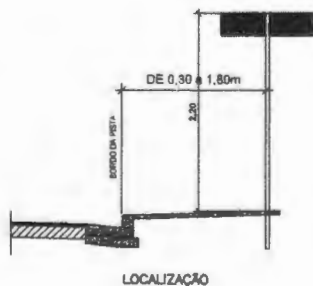
COMPRIMENTO - 0,50m  
ALTURA - 0,25m  
BORDA - 0,025m

2 - CORES:

FUNDO - AZUL  
LETRAS - BRANCA  
BORDA - BRANCA

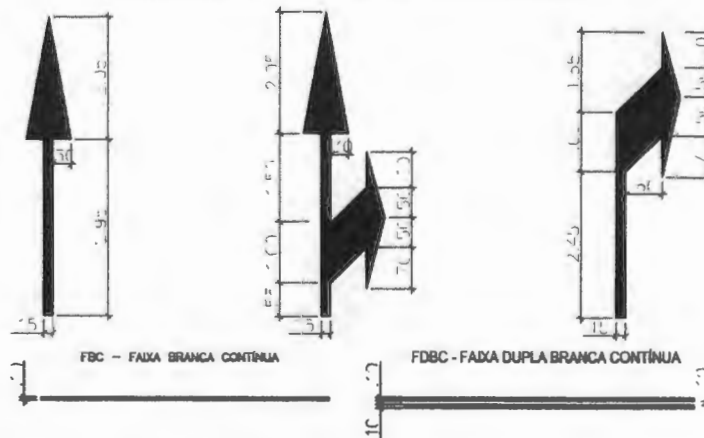


LOCALIZAÇÃO



LOCALIZAÇÃO

PINTURA DE FAIXAS E SETAS NO PAVIMENTO

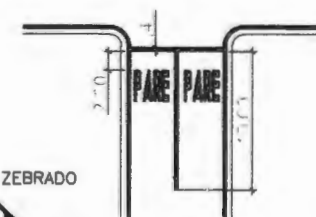


PINTURA MANUAL DE SÍMBOLOS E DIZERES

MARCAÇÃO DE PARADA OBRIGATÓRIA



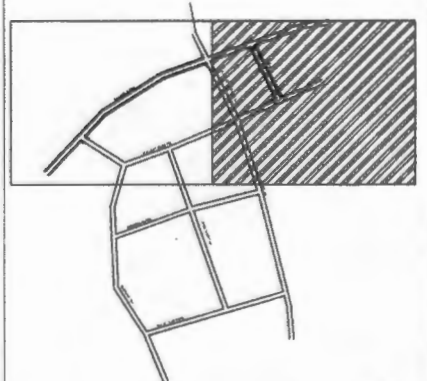
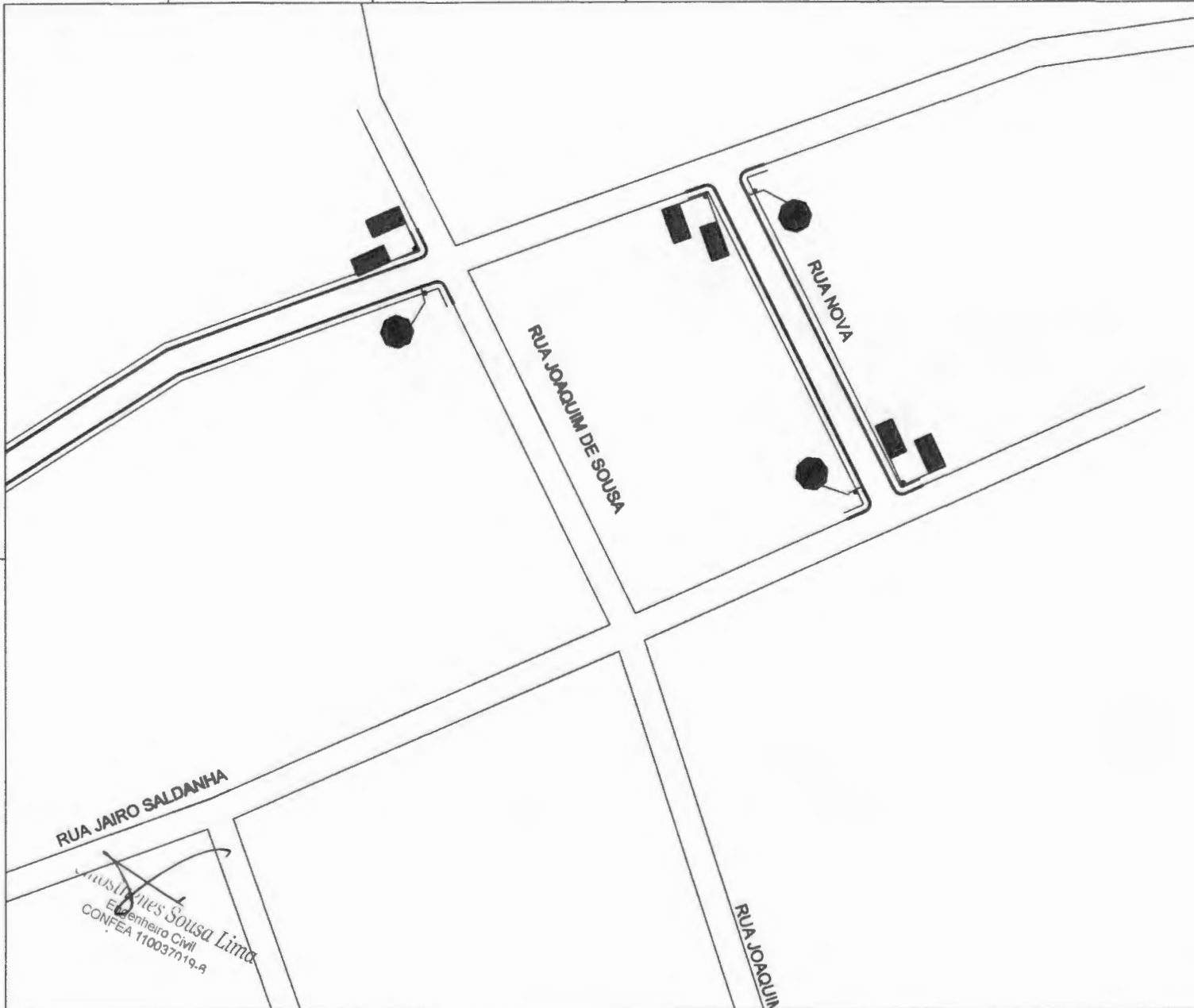
MARCAÇÃO DE PARADA OBRIGATÓRIA



ZEBRADO



*Demonst. Soares Lima*  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-8



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
SERVIÇO	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA		
TÍTULO	PROJETO DE EXECUÇÃO		DATA
			02/02
TÉCNICO	PROJETO	REVISÃO	TÉCNICO
ELABORADO	PROJETO	REVISÃO	TÉCNICO
PROJETADE	PROJETO	REVISÃO	TÉCNICO

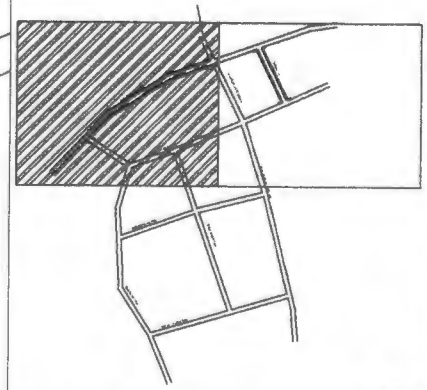


Demosthenes Sausa Lima  
Engenheiro Civil  
CONFEA 110037019-6

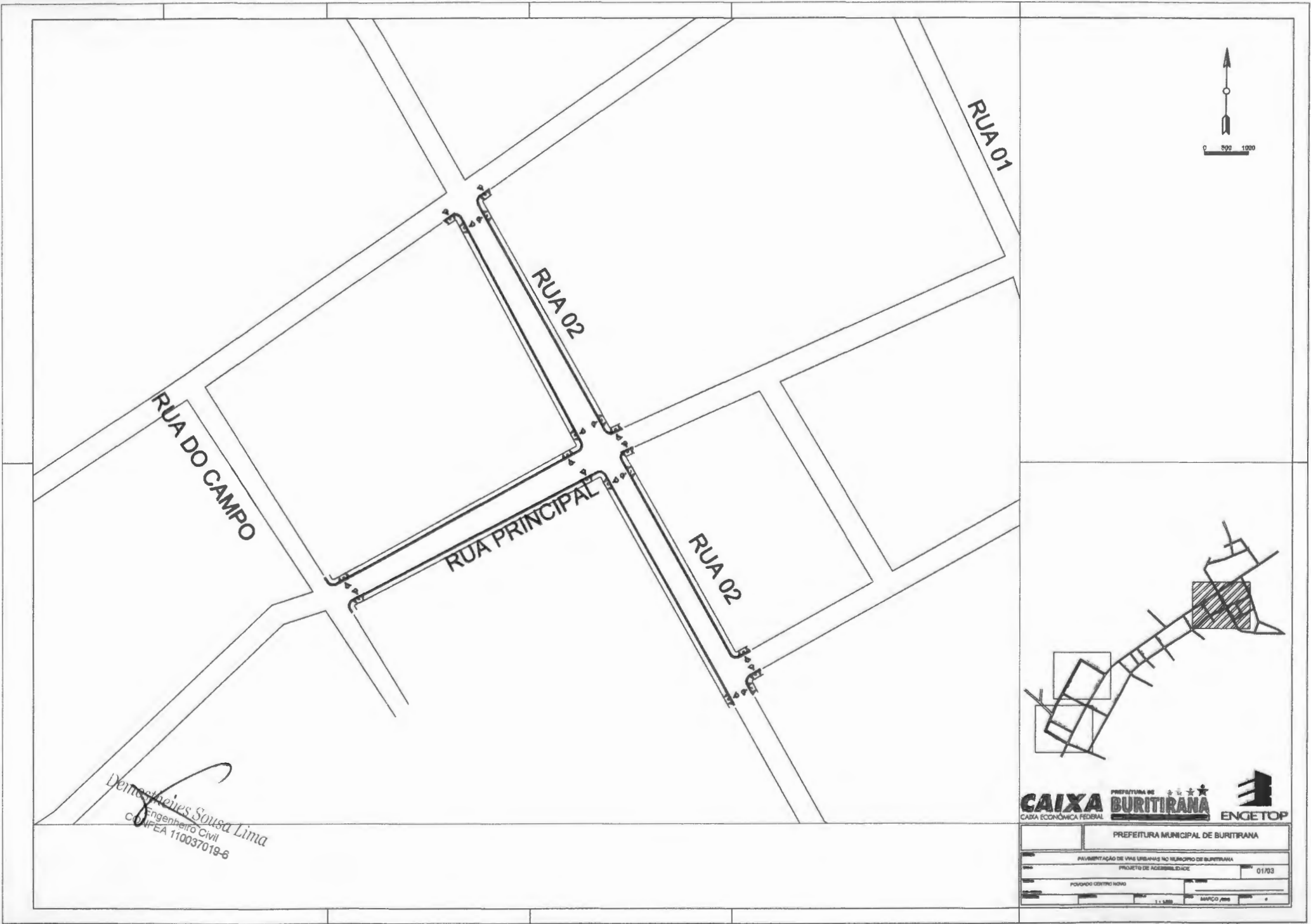
RUA JOÃO JONAS

RUA A

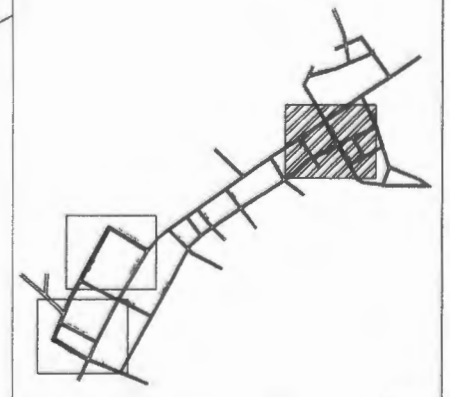
RUA JAIRO SALDANHA



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
SERVIÇO:	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA		
TÍTULO:	PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DATA: 01/02
TECNICO:	FUNDADO VARIADO DOS CREDITOS RESP. TÉCNICO:		
SUB-TRECHO:			
PROJ. CIVIL:	DESENHISTA:	ESCALA:	DATA:



Demétrio Soares Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA/FEA 110037019-6



**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL  
**PREFEITURA DE BURITIRANA**  
**ENGETOP**

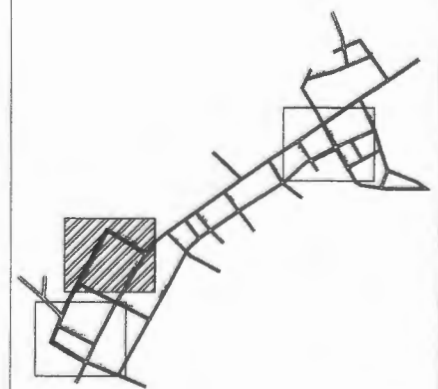
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PILVIMENTAÇÃO DE UMA URSARIAS NO TERCIÓPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ACESSIBILIDADE	01/03
POVOADO CENTRO NOVO	
1:1.000	MAIO/2008



RUA DAS LARANJEIRAS

RUA CAIÇARA

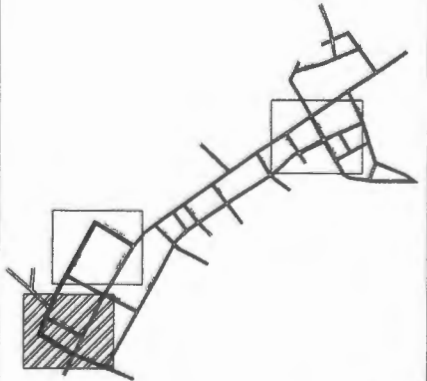
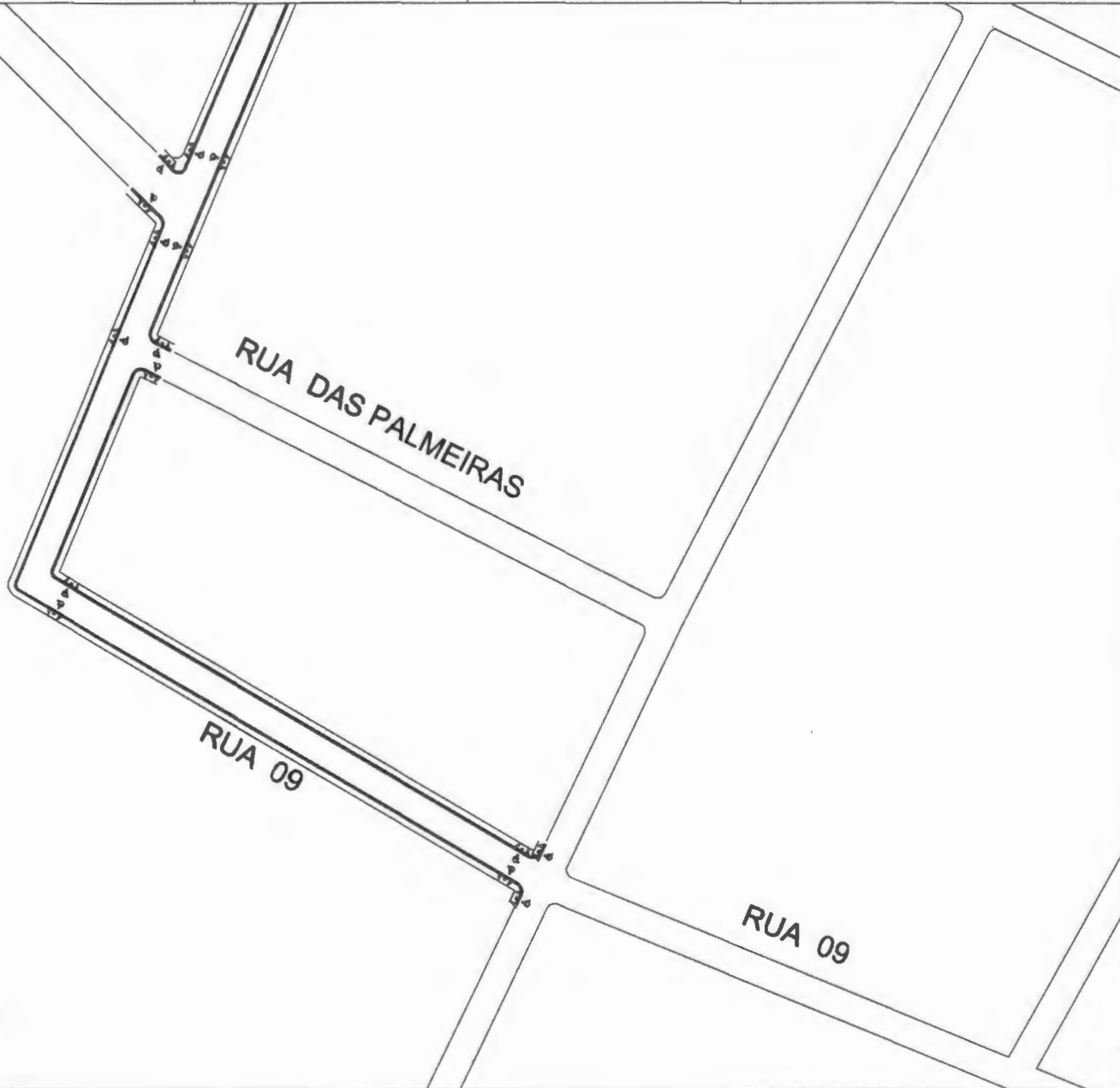
AVENIDA CENTRAL



**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL **PREFEITURA DE BURITIRANA** ENGETOP

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO BAIRRO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ADEQUAÇÃO	02/03
POBADO CENTRO NOVO	
1:1.000	MARÇO 2003

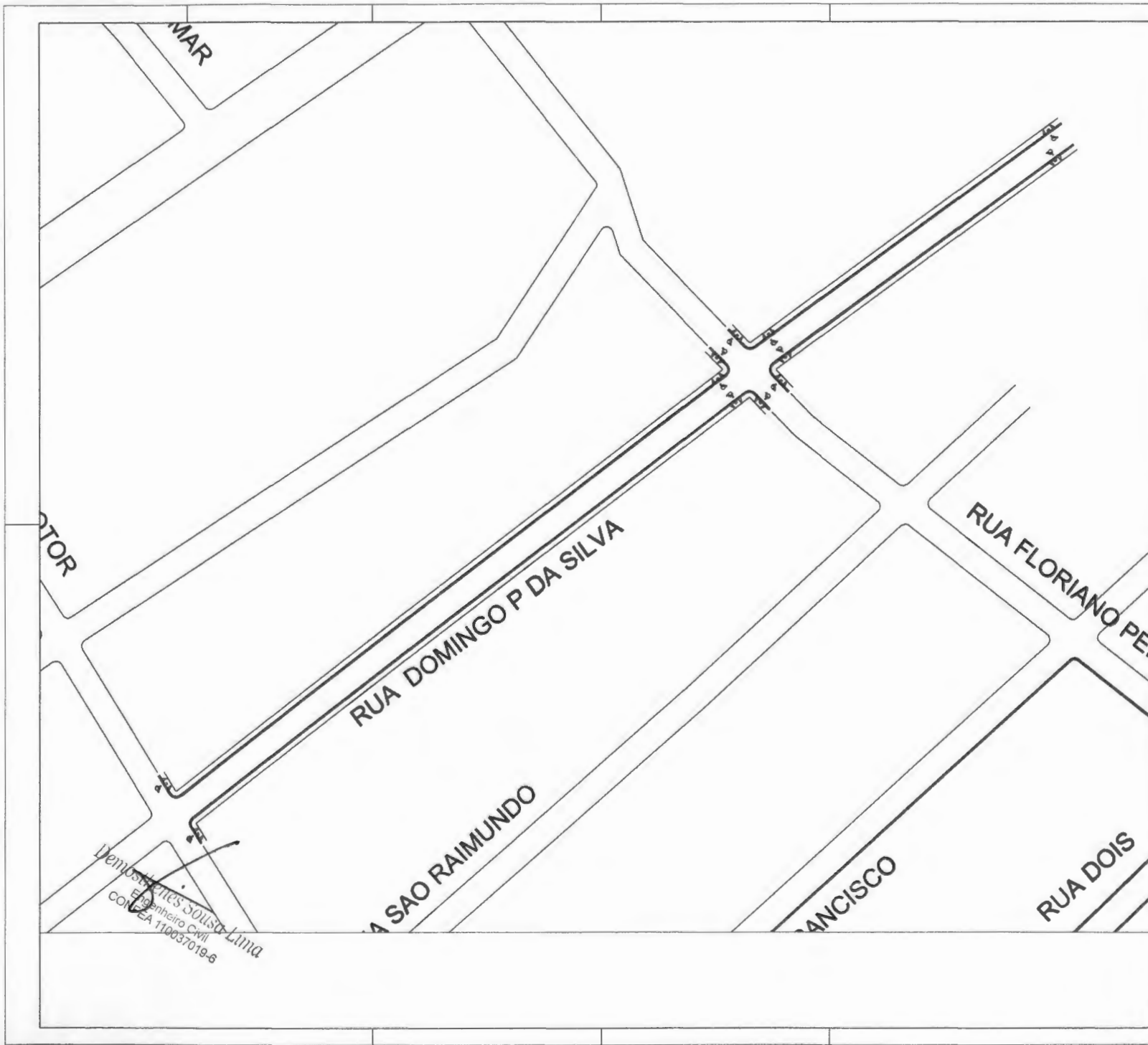
Dentosa Mendes Sousa Lima  
Engenheira Civil  
CONFEA 10037019-6




Demostenes Salsinha Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA 10037019-6

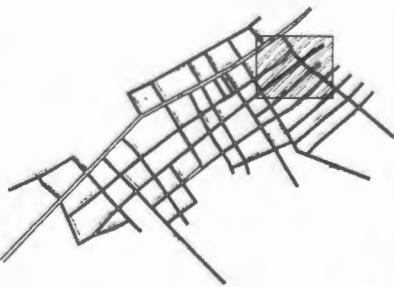
**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL  
**PREFEITURA DE BURITIRANA**  
 ENGETOP

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ACESSIBILIDADE	
03/03	
POVOADO CENTRO NOVO	
1:1.500	MARÇO 2018





0 500 1000



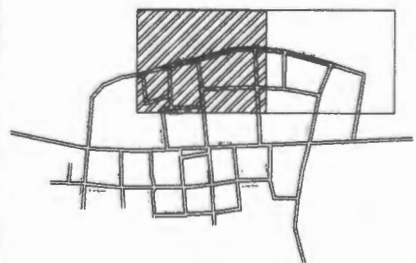
**CAIXA** CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

**PREFEITURA DE BURITIRANA**

**ENGETOP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ACESSIBILIDADE	
01/01	
CDD: BURITIRANA	
L. L. M. S.	MARÇO 2008

Demostenes Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA-PA 110037019-6

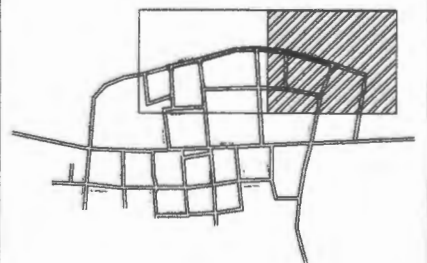
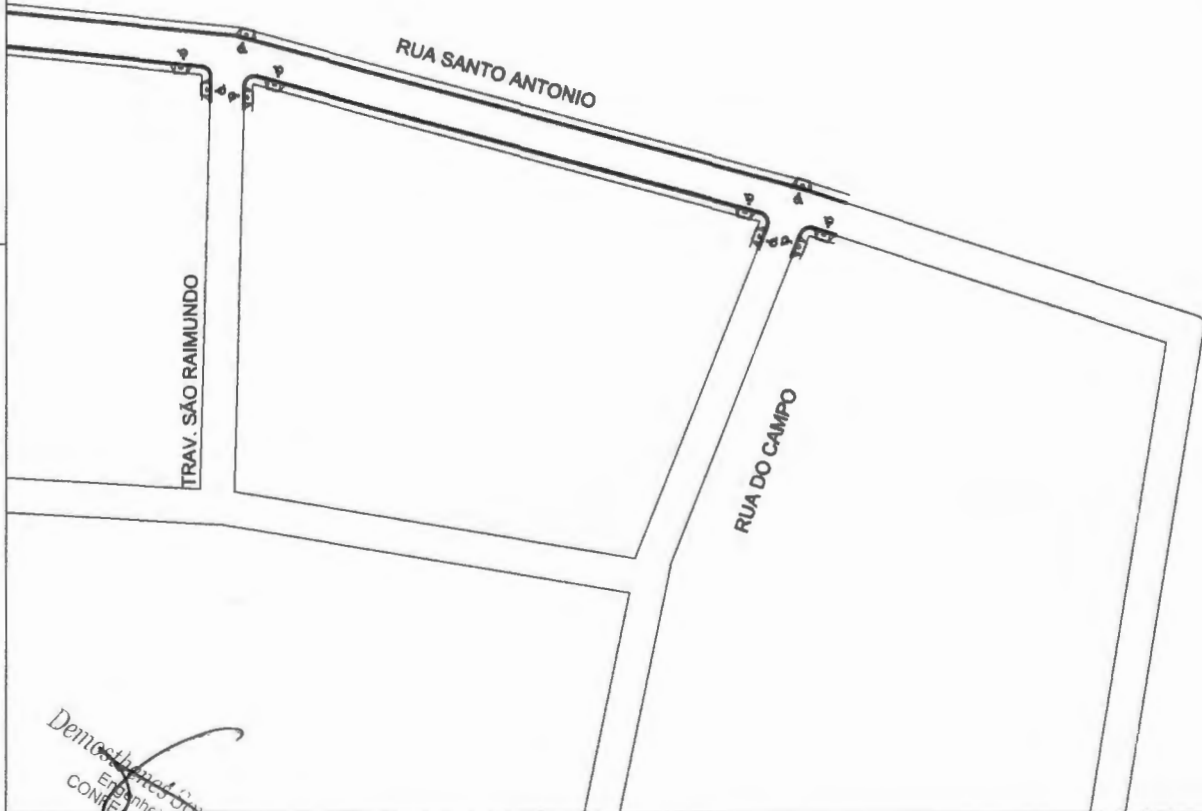


Dei...  
Engenheiro Civil  
CONFEIA 110037019-8  
Sousa Lima



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ACESSIBILIDADE	
POVOADO TANQUE 8	01/02
1:1.000	1.000

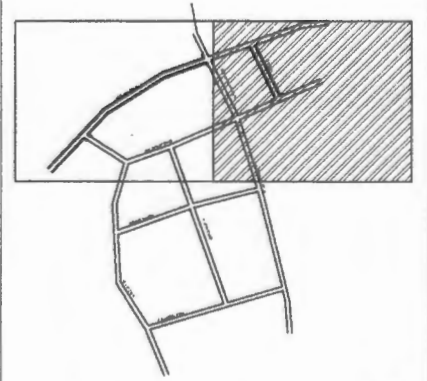
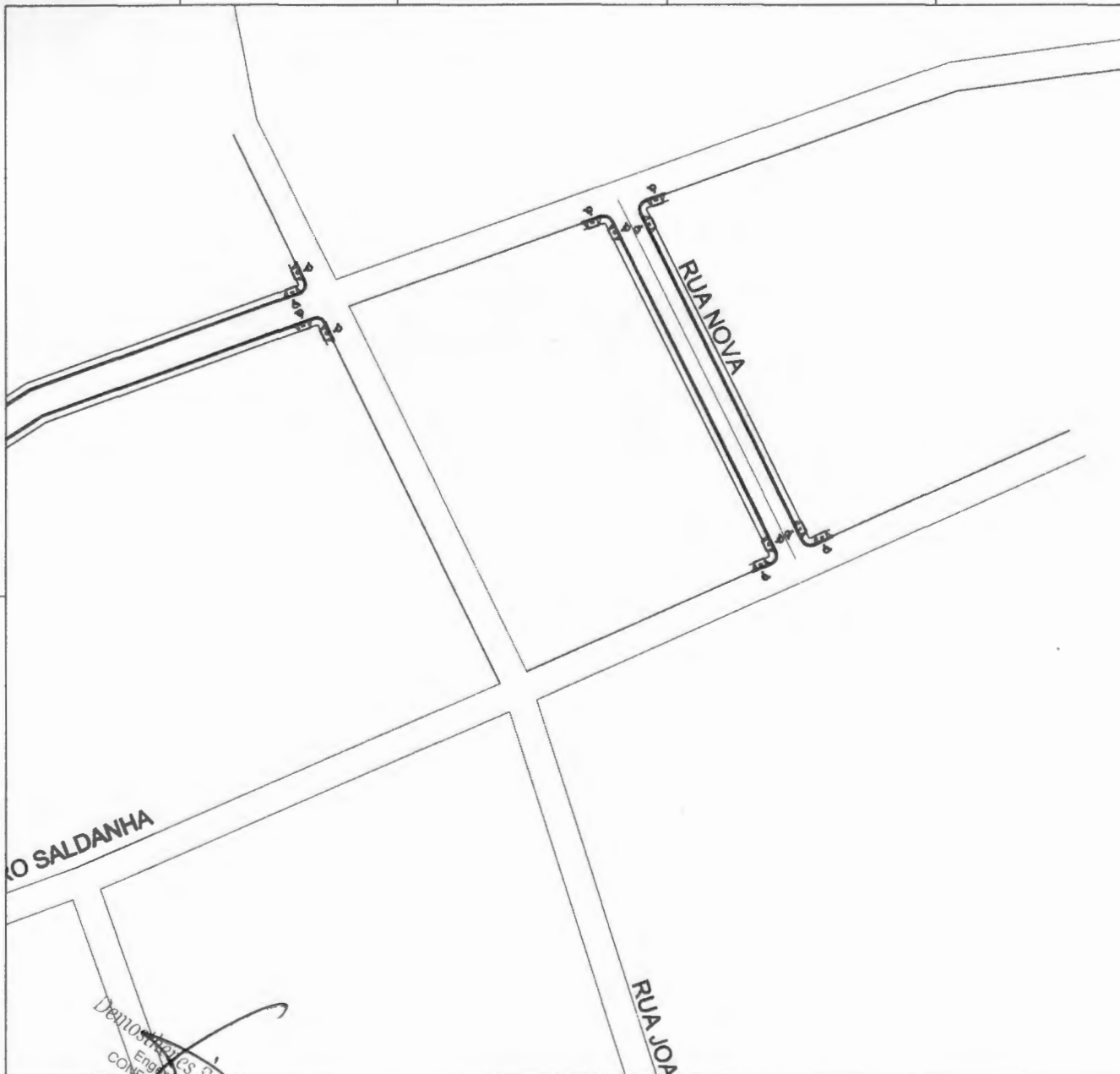




Democristina Lima  
Engenheira Civil  
CONCRETE 110037019-6



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PROJETO DE ACESSIBILIDADE	
POVORÃO TÁBUA 8	02/02
1.1.00	MARÇO/2020



Demétrio S. Sousa Lima  
 Engenheiro Civil  
 CONFEZ 10037019-6

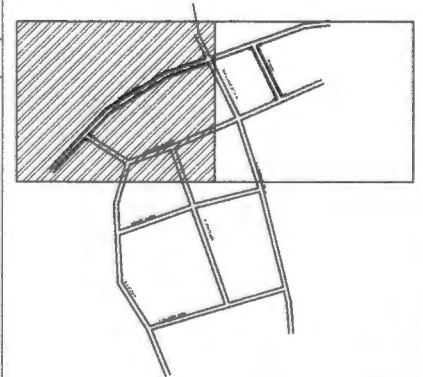
**CAIXA** PREFEITURA DE BURITIRANA  
 CAIXA ECONÔMICA FEDERAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA			
SERVIÇO:	PAVIMENTAÇÃO DE URSO URBANAS NO BAIRRO DE BURITIRANA		
TÍTULO:	PROJETO DE ACESSIBILIDADE	DATA:	02/02
TRABO:	FUNDADA VILA DO CRISTO	PROJ. TÉCNICO:	
SUB-PROJETO:			
PROJETO DE:	ELABORADO POR:	EDICIONADO POR:	APROVADO POR:

RUA JOÃO JONAS

RUA JAIRO SALDANHA



*Demosthenes Sousa Lima*  
Engenheiro Civil  
CREA 110037019-8



PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA					
SERVICO	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICIPIO DE BURITIRANA				
TITULO	PROJETO DE ACERVO			DATA	01/02
TRABALHO	POSIÇÃO VARIAÇÃO DOS OBRAS				
SUB-TRABALHO	DESENVOLVIMENTO	ESPECIFICAÇÃO	ORÇAMENTO	REVISÃO	



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**7 - ESPECIFICAÇÕES**



## ESTADO DO MARANHÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

### 7 – Especificações de Serviços

#### 7.1 – Especificações Gerais dos Principais Serviços:

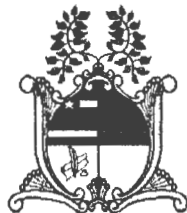
##### 7.1.1 – Levantamento de Pavimentação

Os serviços de levantamento de pavimentação serão executados de acordo com as necessidades; devendo ao término dos trabalhos, os pavimentos, guias e sarjetas apresentarem-se com as mesmas características anteriores ou de projeto, salvo determinações da Fiscalização.

- nos casos de materiais aproveitáveis, estes serão retirados e arrumados em locais adequados;
- quando houver necessidade de remoção de guias, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação deverão ser limpos da massa de rejuntamento aderente;
- o comprimento será igual a:
  - redes coletoras de esgotos sanitários: medindo pelo estaqueamento topográfico, descontando-se meia cava da singularidade de montante e meia cava da singularidade de jusante, quando ocorrem;
  - o entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção serão transportados pela Contratada e levados a bota-fora escolhido pela Fiscalização, ou, no caso de esta não se pronunciar, em locais a critério da Contratada.

##### 7.1.2 – Regularização e Revestimento

Nas vias de terra, com revestimento de cascalho, brita ou pedregulho, o revestimento deverá ser repostado com espessura igual à do pavimento existente, compactado e regularizado com motoniveladora.



## ESTADO DO MARANHÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Nos casos às obras deverá ser feitos regularização mecanizada e revestimento, quando necessário, a critério da Fiscalização.


### 7.1.3 – Execução de Pavimentação

A reposição do pavimento deverá ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. A Contratada deverá providenciar as diversas reposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido. Na reposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou no leito carroçável, deverão ser obedecidos o tipo, as dimensões e a qualidade do pavimento encontrado.

A reconstrução do pavimento implica a execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, bocas-de-lobo e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

O pavimento, depois de concluído, deverá estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. A emendas do pavimento repostas com pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade. Se for o caso, deverão ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicionais para a **CONTRATANTE**, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

BURITIRANA/MA, ABRIL de 2022.

  
Demosthenes Sebastião Cabral  
Engenheiro Civil  
CONCRETA 122.37019-0



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:**

Drenagem, meio-fio, guia

**Nº total de  
páginas**  
06

#### Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de meios-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 tomam 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 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 ( $f_{ck}$ ) 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.



### 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:

### 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

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 reinício 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  $\pm 10\%$  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:

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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**

Abstract	.....	1	Índice geral	.....	6
Concreto asfáltico	5.1.2 .....	3	Inspeção	7.....	4
Concreto de cimento	5.1.1 .....	2	Manejo ambiental	6.....	4
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4 .....	5	Materiais	5.1.....	2
Condições específicas	5 .....	2	Meios-fios	3.1.....	2
Condições gerais	4 .....	2	Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes	5.3.2.2.....	4
Controle de acabamento	7.3.2 .....	5	Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto	5.3.2.1.....	4
Controle da produção (execução)	7.2 .....	5	Objetivo	1.....	1
Controle dos insumos	7.1 .....	4	Prefácio	.....	1
Controle geométrico	7.3.1 .....	5	Processo executivo	5.3.1.....	3
CrITÉRIOS de medição	8 .....	5	Processo executivo alternativo	5.3.2.....	3
Definições	3 .....	2	Recomendações gerais	5.4.....	4
Equipamentos	5.2 .....	3	Referências normativas	2.....	1
Execução de meio-fios ou guias de concreto	5.3 .....	3	Resumo	.....	1
Guias	3.2 .....	2	Sumário	.....	1
			Verificação do produto	7.3.....	5

---



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:** 50.807.006.263.2005-94

**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:

Drenagem, bueiros tubulares, concreto

Nº total de  
páginas

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.

## 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 tomam 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 conc. 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.

## 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 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.

## 6 Condições específicas

### 6.1 Materiais

#### 6.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grotas 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 ( $f_{ck, n}$ ) 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.

### 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 ( $f_{ck}$ ) 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 grotá

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 grotá, 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.



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 ( $f_{ck_{min}} \geq 15$  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 ( $f_{ck_{min}} \geq 15$  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;

- 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 lutes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro 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  $\pm 10\%$  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 5 e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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.

## 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**

Abstract .....	1	Inspeção .....	6
Bueiros de greide 3.2 .....	2	Manejo ambiental 7.....	5
Bueiros de grotas 3.1 .....	2	Materiais 6.1.....	3
Condições de conformidade e não-conformidade 8.4 .....	6	Material de rejuntamento 6.2.....	3
Condições específicas 6 .....	3	Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos 6.3.....	4
Condições gerais 5 .....	3	Objetivo 1.....	1
Controle da produção (execução) 8.2 .....	6	PEAD 4.2.....	3
Controle dos insumos 8.1 .....	6	Prefácio .....	1
Critérios de medição 9 .....	7	PVC 4.1.....	3
Definições 3 .....	2	Referências normativas 2.....	2
Equipamentos 6.4 .....	4	Resumo .....	1
Execução 6.5 .....	4	Símbolos e abreviaturas 4.....	3
Execução de bueiros com tubos metálicos 6.5.3 .....	5	Sumário .....	1
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto 6.5.2 .....	5	Tubos de concreto 6.1.1.....	3
Execução de bueiros de grotas 6.5.1 .....	4	Tubos de PVC 6.1.2.....	3
Índice geral .....	8	Tubos metálicos 6.1.3.....	3
		Verificação do produto 8.3.....	6

---



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRA-ESTRUTURA DE  
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS  
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 153  
Centro Rodoviário – V.ário Geral  
R.º 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:**

Drenagem, sarjeta, valeta

**Nº total de  
páginas**  
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 environmental management, the quality control and the criteria for the acceptance, rejection and measurement of the performed jobs.

#### Sumário

Profácio.....	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

#### Profácio

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 contém disposições

que, ao serem citadas no texto, se tomam 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 ( $f_{ck;min}$ ), 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 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 consequência 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 dar ficá-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 acimite-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 banquetas 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

adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retrada 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 desempenho 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 apilado 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 da erosão.

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade 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 atencerá, 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;



- 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-FS 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  $\pm 10\%$  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:

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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) 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**

Abstract	.....	1	Manejo ambiental	6.....	4
Concreto de cimento	5.1.1.....	2	Materiais	5.1.....	2
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4.....	5	Objetivo	1.....	1
Condições específicas	5.....	2	Prefácio	.....	1
Condições gerais	4.....	2	Referências normativas	2.....	1
Controle da produção (execução)	7.2.....	5	Resumo	.....	1
Controle de acabamento	7.3.2.....	5	Revestimento vegetal	5.1.2.....	3
Controle dos insumos	7.1.....	5	Sarjetas	3.1.....	2
Controle geométrico	7.3.1.....	5	Sarjetas e valetas com revestimento vegetal	5.3.2.....	4
CrITÉRIOS de medição	8.....	6	Sarjetas e valetas não revestidas	5.3.3.....	4
Definições	3.....	2	Sarjetas e valetas revestidas de concreto	5.3.1.....	3
Equipamentos	5.2.....	3	Sumário	.....	1
Execução	5.3.....	3	Valetas	3.2.....	2
Índice geral	.....	7	Verificação do produto	7.3.....	5
Inspeção	7.....	5			

---



**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 307/97  
p. 01/06**

**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 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 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;

**Macrodescriptores MT** : pavimentação

**Microdescriptores 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 n° 16/97, Sessão n° CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 15/71

Processo n° 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,  
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura;
- d) DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da penetração;
- 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  $\text{l/m}^2$  a 0,4  $\text{l/m}^2$ . 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  $\text{l/m}^2$  a 1,0  $\text{l/m}^2$ .

5.1.3 A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, alcalis, 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.

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  $\pm 1$  °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<sup>2</sup>.

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.

## 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 refúgio, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas limdeiras, 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<sup>2</sup>, deverão ser feitas cinco determinações para o controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com áreas superior a 4.000 m<sup>2</sup> e inferior a 20.000 m<sup>2</sup>, 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
$\alpha$	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 <sup>o</sup> de amostras			k = coeficiente multiplicador						$\alpha$ = 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:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$  e  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

$X_i$  - valores individuais.

$\bar{X}$  - 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.



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 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.



**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 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;

**Macrodscritores 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 nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 14/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,  
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- 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".

### 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/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

## 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, dispoindo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão  $\pm$  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<sup>2</sup>.

5.3.5 Deve-se imprimir 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 impressão 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

ligante betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.

## 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 limdeiras 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.

## 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

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<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup> e inferior a 20000 m<sup>2</sup>, 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 = n<sup>o</sup> 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:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido}$  - rejeita-se o serviço

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$  e  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido}$  - aceita-se o serviço

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

$X_i$  - valores individuais.

$\bar{X}$  - 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.

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 cauteiro de obras.



**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  
p. 01/06**

**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;

**Macrodescriptores MT** : pavimentação

**Microdescriptores DNER** : serviço de pavimentação, regularização do subleito

**Palavras-chave IRRD/IPR** : corte (2812), aterro (2801), pavimentação (2955), regularização, subleito (2950)

**Descriptores 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 5110000912/97-63

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 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 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.

### 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  $\leq$  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.

## 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.

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 frequência 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 DNFR-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 frequência 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 frequência 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
$\alpha$	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

$\alpha$  = risco do executante

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) 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  $\pm 2\%$  em torno da umidade ótima.

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 1250m<sup>3</sup> 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  $GC \geq 100\%$  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 -  $GC \geq 100\%$ , 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)  $\pm 10$ cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c)  $\pm 3$ cm 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  $IG \geq IG$  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 -  $GC \geq 100\%$ , adotando-se o seguinte procedimento:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço.}$

$\bar{X} - ks > \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço.}$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

$X_i$  - valores individuais.

$\bar{X}$  - 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.



**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 278/97**

**p. 01/04**

**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.

**Macrodescriptores MT** : terraplenagem

**Microdescriptores DNER** : serviço terraplenagem

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

**Descriptores SINORTEC** : terra, normas

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97,

Autor: DNER/ DrDTc (IPR)

Processo nº 51100000912/97-63

Resolução nº 16/97, Sessão n.º CA/ 08/97

Substitui a DNER-ES-T 01/70

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

## 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.

## 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.



## 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.



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  
p. 01/06

## 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, environmental 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.

Macrodescriptores MT : terraplenagem

Microdescriptores 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 5110000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

## 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 m<sup>3</sup> 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 2m<sup>3</sup>, 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.

## 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

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.

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:  $\pm 0,05\text{m}$ ;
- cortes em rocha:  $\pm 0,10\text{m}$ .

b) variação máxima de largura de  $\pm 0,20\text{m}$  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.

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.