



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	DVL010-MC-SONDAGEM-001	REV.	A1
EMISSÃO		FOLHA	
AGOSTO DE 2023		1 de 24	
EMITENTE			
JJ TOPOGRAFIA LTDA.			

\*EMITENTE

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

EMPREENDIMENTO

CONTRATO

ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010

TRECHO

SUB-TRECHO

ESTRADA DO LARANJAL

KM 0,000 AO KM 0,978

TÍTULO

ESTUDO GEOTÉCNICO PARA PAVIMENTAÇÃO

ELABORAÇÃO

RESP. TÉCNICO

VERIFICAÇÃO

LIBERAÇÃO DO DER

APROVAÇÃO DER

Anselmo Duarte

Anselmo Duarte

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 DADOS APURADOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3 RESUMO DE ENSAIOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4 RESUMO SONDAgens .....</b>	<b>6</b>
<b>5 SONDAgens A TRADO .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ENSAIOS DE CBR .....</b>	<b>10</b>
<b>7 ENSAIOS DE GRANULOMETRIA .....</b>	<b>20</b>

## 1 Apresentação

A Prefeitura Municipal de Divinolândia apresenta neste documento os resultados dos estudos geotécnicos para adequação e pavimentação da ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010, com extensão de 0,978 Km.

A figura a seguir ilustra o segmento rodoviário em estudo.

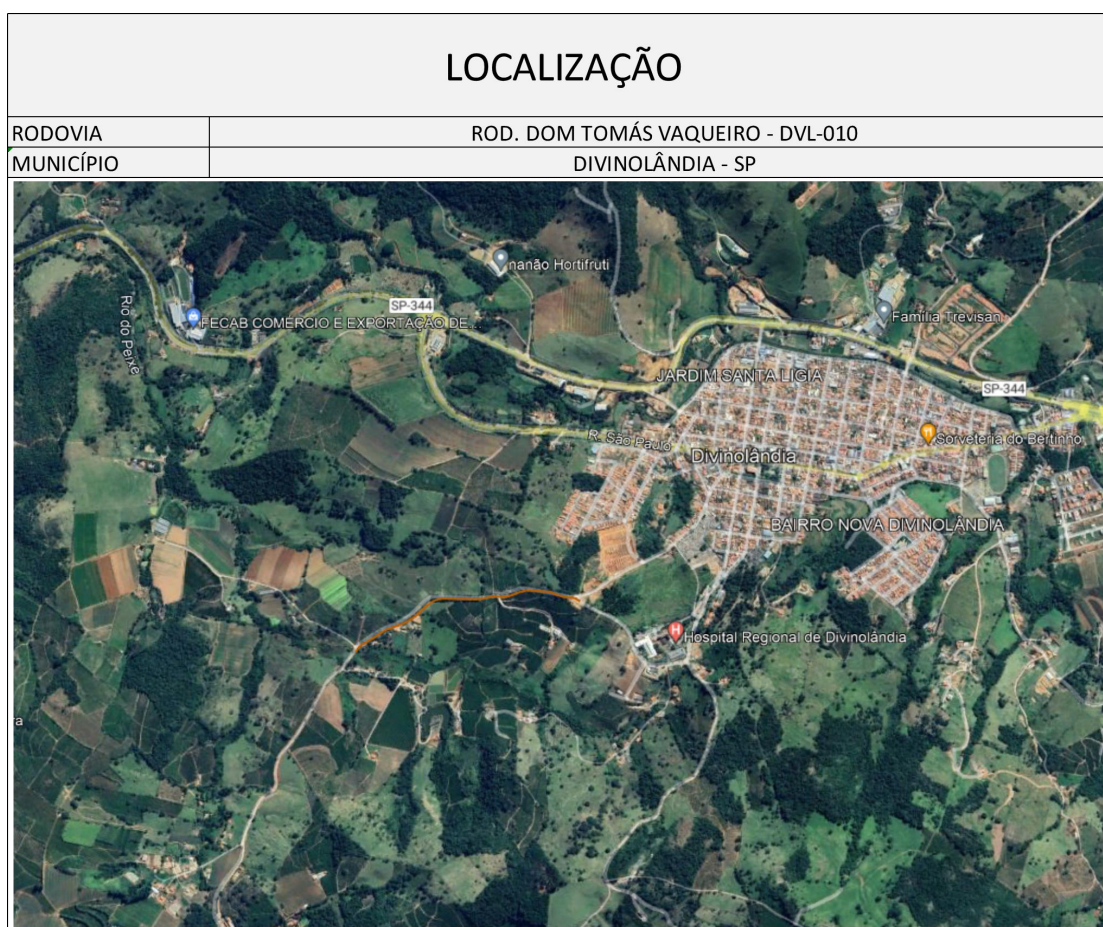


Figura 01 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO

## 2 Dados apurados

Foram realizados sondagens a trado com profundidade mínima de 1,5 m para identificação do material, coleta e observação de nível de água no leito carroçal.

Em geral o material encontrado ao longo da estrada está com bastante compactação pelo uso da via pelo tráfego, com muita mistura de cascalho e pedras que formam uma proteção ao leito.

Para determinar a condição geral do subleito foram identificados os materiais existentes, realização de ensaio de CBR, realização de ensaios de granulometria.

A seguir apresentamos o resumo dos dados apurados.

Visando acelerar os ensaios de subleito, adiantamos os ensaios de resistência mecânica do sub leito, permitindo o dimensionamento do pavimento.

Para efeito de dimensionamento das estruturas de pavimentos a serem implantadas neste projeto é determinado valor da capacidade de suporte de projeto ( $CBR_P$ ) obtido através da distribuição estatística “t” de Student.

A distribuição estatística “t” de Student pressupõe que podemos estar 90% confiantes que não ocorrerão valores de CBR menores que  $CBR_P$  (capacidade de suporte de projeto).

$$\overline{CBR} = 10,29\%$$

$$S = 0,97$$

$$n = 5 \text{ amostras}$$

$$t_{0,90} = 1,476$$

$$CBR_P = \overline{CBR} - \frac{S \times t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

$$CBR_P = 9,57\%$$

Os resultados apurados apresentam o menor resultado em 8,4 % de CBR na energia intermediária. O maior índice encontrado nos ensaios é de 11,8%.

### 3 Resumo de ensaios

RESUMO DE CARACTERIZAÇÃO DO SUB LEITO											
AMOSTRA	Hot	Dmax	C.B.R.	Exp.	1"	3/4"	3/8"	4	# 10	#40	#200
1	9,40	1,831	11,4	0,49	100	100,00	100,00	100,00	99,08	91,75	70,35
2	11,10	1,762	8,4	0,38	100	100,00	100,00	100,00	99,07	88,42	71,28
3	10,00	1,862	11,8	0,54	100	100,00	100,00	100,00	99,08	90,33	72,48
4	11,67	1,673	10,7	0,36	100	100,00	100,00	100,00	99,10	91,68	77,96
5	9,71	1,694	9,1	0,47	100	100,00	100,00	100,00	99,07	88,55	79,90
<b>MÉDIA</b>	<b>10,38</b>	<b>1,764</b>	<b>10,29</b>	<b>0,448</b>							
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>0,97</b>	<b>0,08</b>	<b>1,46</b>	<b>0,076</b>							
<b>MÍNIMO</b>	<b>9,4</b>	<b>1,673</b>	<b>8,4</b>	<b>0,36</b>							
<b>MÁXIMO</b>	<b>11,7</b>	<b>1,862</b>	<b>11,8</b>	<b>0,54</b>							

## 4 Resumo sondagens

PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603							
AMOSTRA	km	lado	1 - prof (m)	Descrição do Material	2 - prof (m)	Descrição do Material	N.A. (m)
1	0,000	Direita	0,050	ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	0,050	ARENO ARGILOSO CLARA	Seco
2	0,200	Esquerda	0,050	ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	0,050	ARENO ARGILOSO CLARA	Seco
3	0,400	Direita	0,055	ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	0,055	ARENO ARGILOSO CLARA	Seco
4	0,600	Direita	0,040	ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	0,040	ARENO ARGILOSO CLARA	Seco
5	0,800	Esquerda	0,055	ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	0,055	ARENO ARGILOSO CLARA	Seco

## 5 Sondagens a trado

1

PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603				
POSIÇÃO		LOCAL		OBS:
Direita		0,000 km		
Amostra	Prof. (m)	Perfil	Descrição do Material	N.A.(m)
1	0,00 a 0,05		ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	Seco
2	0,05 a 1,50		ARENO ARGILOSO CLARA	

2

PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603				
POSIÇÃO		LOCAL		OBS:
Esquerda		0,200 km		
Amostra	Prof. (m)	Perfil	Descrição do Material	N.A.(m)
1	0,00 a 0,05		ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	Seco
2	0,05 a 1,50		ARENO ARGILOSO CLARA	

DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

3

**PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603**

POSIÇÃO		LOCAL		OBS:
Direita		0,400 km		
Amostra	Prof. (m)	Perfil	Descrição do Material	N.A.(m)
1	0,00 a 0,06		ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	Seco
2	0,06 a 1,50		ARENO ARGILOSO CLARA	

4

**PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603**

POSIÇÃO		LOCAL		OBS:
DIREITA		km 6,062		5,500+0,562
Amostra	Prof. (m)	Perfil	Descrição do Material	N.A.(m)
1	0,00 A 0,09		MATERIAL COM CASCALHO	SECO
2	0,09 A 1,50		ARENO ARGILOSO MARROM	



DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

5

**PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAGEM A TRADO - NBR 9603**

POSIÇÃO		LOCAL		OBS:
Esquerda		0,800 km		
Amostra	Prof. (m)	Perfil	Descrição do Material	N.A.(m)
1	0,00 a 0,06		ARENOSO COM CASCALHO E BRITA	Seco
2	0,06 a 1,50		ARENO ARGILOSO CLARA	



## 6 Ensaios de CBR

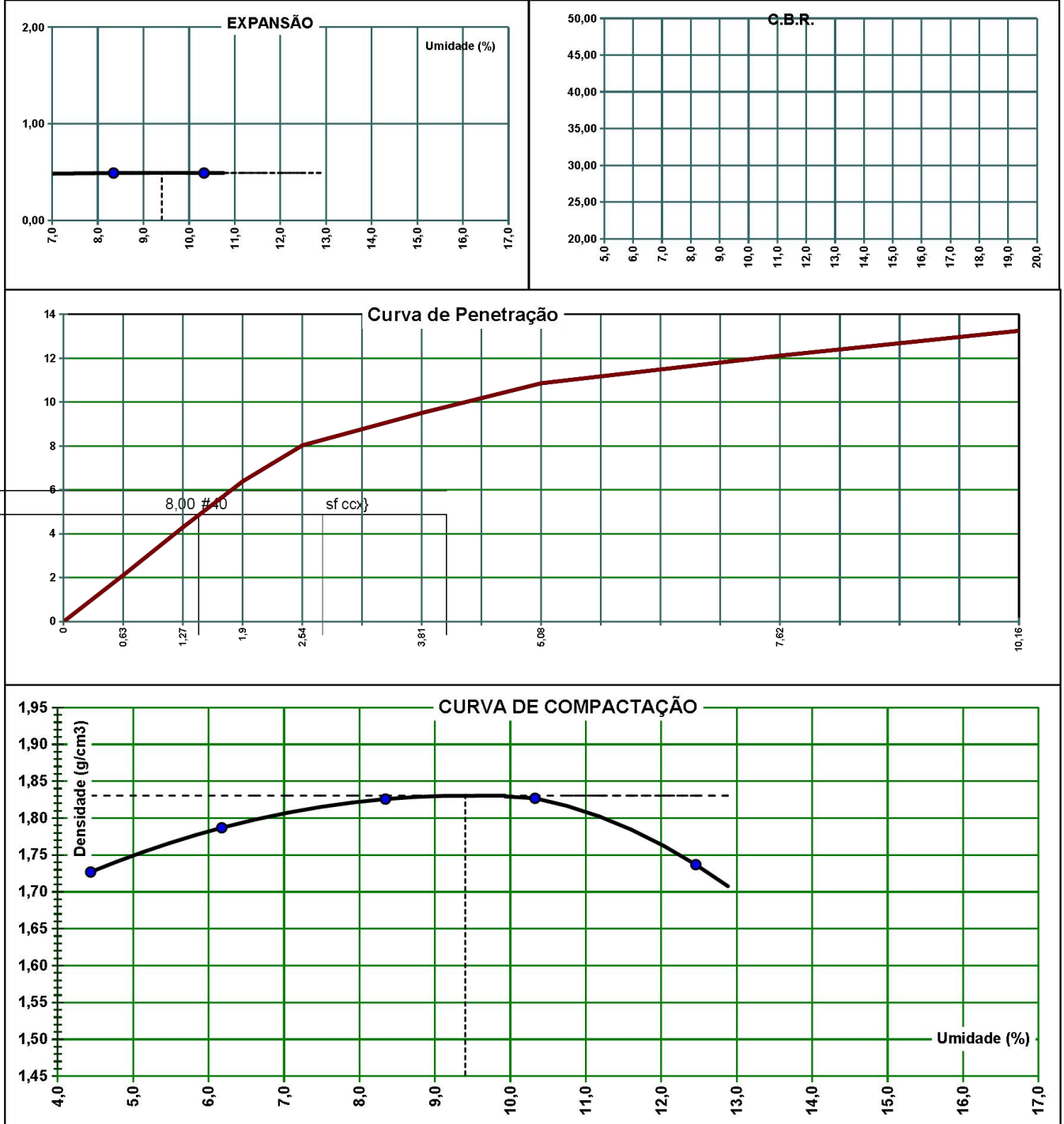
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA						
OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,000 km
AMOSTRA	1	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERÍODO	JUL - 23
<b>DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA</b>							
AGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	TANQUE	
CILINDRO No.	33	36	27	37	27	35	
CILINDRO + SOLO UMIDO	9.463	9.307	9.883	9.438	9.831	9.244	
PESO DO CILINDRO	5.677	5.369	5.748	5.245	5.748	5.148	
SOLO UMIDO	3.786	3.938	4.135	4.193	4.083	4.096	
VOLUME DO CILINDRO	2.099	2.076	2.091	2.080	2.091	2.046	
DENSIDADE UMIDA	<b>1,804</b>	<b>1,897</b>	<b>1,978</b>	<b>2,016</b>	<b>1,953</b>	<b>2,002</b>	
CAPSULA No.	31	38	29	37	28	29	
CAPSULA + SOLO UMIDO	113,18	118,81	100,86	104,56	110,78	115,91	
CAPSULA + SOLO SECO	110,44	115,31	96,93	99,25	106,95	110,36	
PESO DA AGUA	2,75	3,51	3,93	5,31	3,83	5,55	
TARA DA CAPSULA	48,52	58,52	49,85	47,85	76,19	49,85	
PESO DO SOLO SECO	61,92	56,79	47,08	51,40	30,76	60,51	
TEOR DE UMIDADE	4,4	6,2	8,3	10,3	12,5	9,2	
DENSIDADE SECA	1,727	1,787	1,826	1,827	1,737	1,834	
<b>DENSIDADE SECA</b>							
<b>DETERMINAÇÃO DO SUPORTE CBR (%)</b>							
					PRESSA	0,095684	
TEMPO (Min)	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5	0,63	22	2,12		2,12		2,12
1	1,27	45	4,30		4,30		4,30
1,5	1,90	67	6,39		6,39		6,39
2	2,54	84	8,03		8,03		8,03
3	3,81	99	9,51		9,51		9,51
4	5,08	114	10,87		10,87		10,87
6	7,62	127	12,12		12,12		12,12
8	10,16	139	13,26		13,26		13,26
COR.	2.54	0		0		0	
	5.08	0		0		0	
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	8,03	PC=		PC=	
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'=	10,87	PC'=		PC'=	
I.S.C.	PC/0.7031	ISC=	11,43	ISC=		ISC=	
	PC'/1.0546	ISC'=	10,30	ISC'=		ISC'=	
ADOTADO		11,43					
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>							
H. INICIAL		11,67					
INICIO	TEMPO	LEIT					
0 DIA	0 h	-					
1 DIA	24 h	0,52					
2 DIAS	48 h	0,53					
3 DIAS	72 h	0,54					
4 DIAS	96 h	0,56					
% de Expansão		0,48					
RESUMO DE RESULTADOS				ENERGIA		INTERMEDIÁRIA	
				Dmax	1,831 g/cm <sup>3</sup>	C.B.R.	11,4 %
				Hot	9,4 %	Exp.	0,49 %

DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010				LOCAL	0	
AMOSTRA	1	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23

ANALISE GRÁFICA





DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

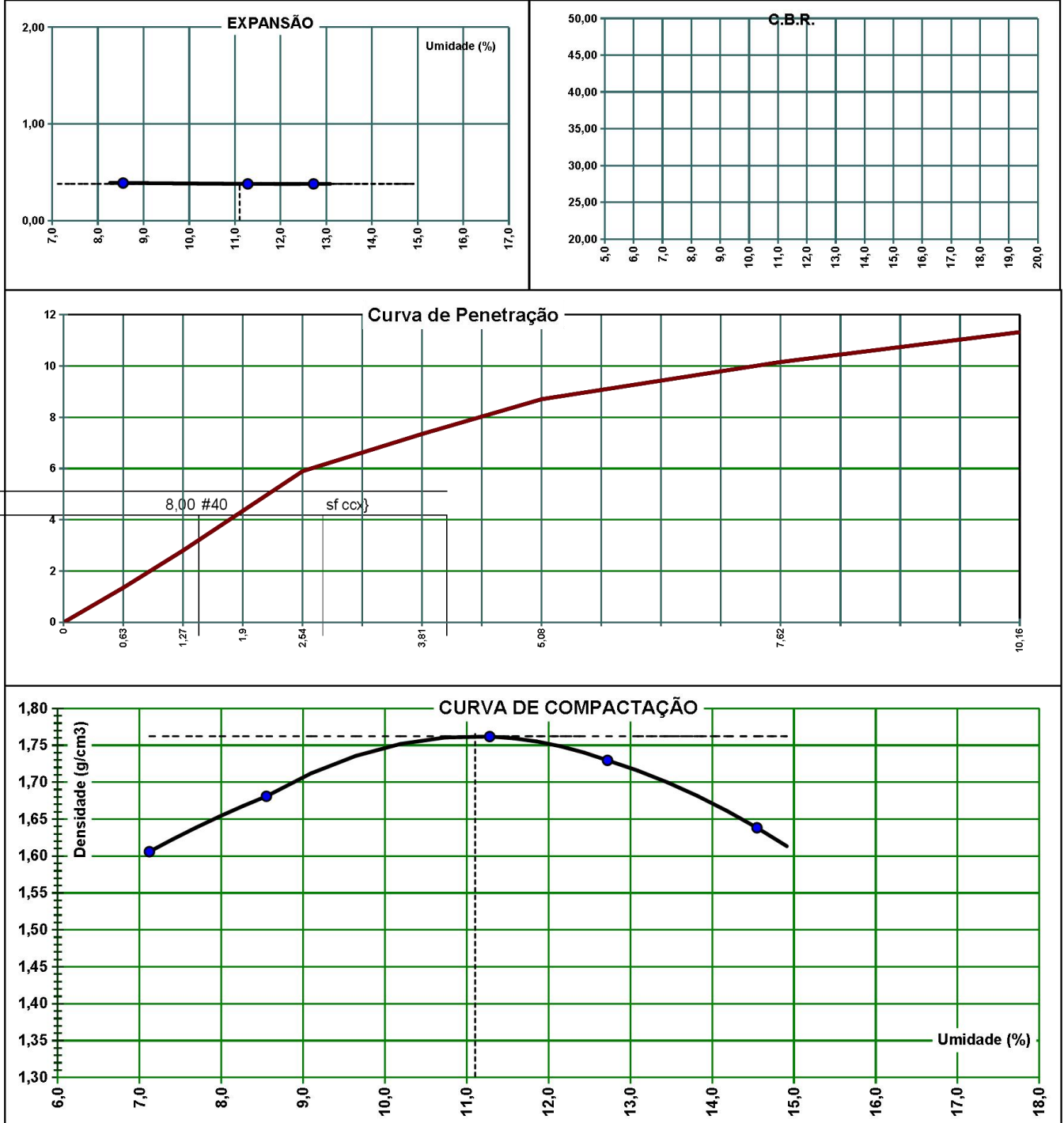
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA						
OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,200 km
AMOSTRA	2	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA</b>							
AGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	TANQUE	
CILINDRO No.	15	18	9	19	9	17	
CILINDRO + SOLO UMIDO	9.236	9.157	9.723	9.904	9.549	9.154	
PESO DO CILINDRO	5.748	5.369	5.647	5.847	5.647	5.152	
SOLO UMIDO	3.488	3.788	4.076	4.057	3.902	4.002	
VOLUME DO CILINDRO	2.028	2.076	2.079	2.081	2.079	2.076	
DENSIDADE UMIDA	1,720	1,825	1,961	1,950	1,877	1,928	
CAPSULA No.	13	20	11	19	10	11	
CAPSULA + SOLO UMIDO	105,78	111,41	93,46	97,16	103,38	108,51	
CAPSULA + SOLO SECO	102,39	108,17	90,40	93,85	96,69	104,04	
PESO DA AGUA	3,39	3,24	3,06	3,31	6,70	4,47	
TARA DA CAPSULA	54,71	70,26	63,28	67,84	50,63	63,28	
PESO DO SOLO SECO	47,68	37,91	27,12	26,01	46,06	40,76	
TEOR DE UMIDADE	7,1	8,6	11,3	12,7	14,5	11,0	
DENSIDADE SECA	1,606	1,681	1,762	1,730	1,638	1,737	
<b>DENSIDADE SECA</b>							
<b>DETERMINAÇÃO DO SUPORTE CBR (%)</b>							
					PRESSA	0,095684	
TEMPO (Min)	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5	0,63	14	1,36		1,36		1,36
1	1,27	29	2,81		2,81		2,81
1,5	1,90	46	4,35		4,35		4,35
2	2,54	62	5,90		5,90		5,90
3	3,81	77	7,35		7,35		7,35
4	5,08	91	8,71		8,71		8,71
6	7,62	106	10,16		10,16		10,16
8	10,16	118	11,33		11,33		11,33
COR.	2.54	0			0		0
	5.08	0			0		0
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	5,90	PC=		PC=	
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'='	8,71	PC'='		PC'='	
I.S.C.	PC/0.7031	ISC=	8,39	ISC=		ISC=	
	PC'/1.0546	ISC'='	8,26	ISC'='		ISC'='	
ADOTADO			8,39				
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>							
H. INICIAL		11,52					
INICIO	TEMPO	LEIT					
0 DIA	0 h	-					
1 DIA	24 h	0,41					
2 DIAS	48 h	0,42					
3 DIAS	72 h	0,43					
4 DIAS	96 h	0,45					
% de Expansão		0,39					
<b>RESUMO DE RESULTADOS</b>				<b>ENERGIA</b>		<b>INTERMEDIÁRIA</b>	
				Dmax	1,762 g/cm <sup>3</sup>	C.B.R.	8,4 %
				Hot	11,1 %	Exp.	0,38 %

DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010				LOCAL	0,2	
AMOSTRA	2	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERÍODO	JUL - 23

ANÁLISE GRÁFICA





DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

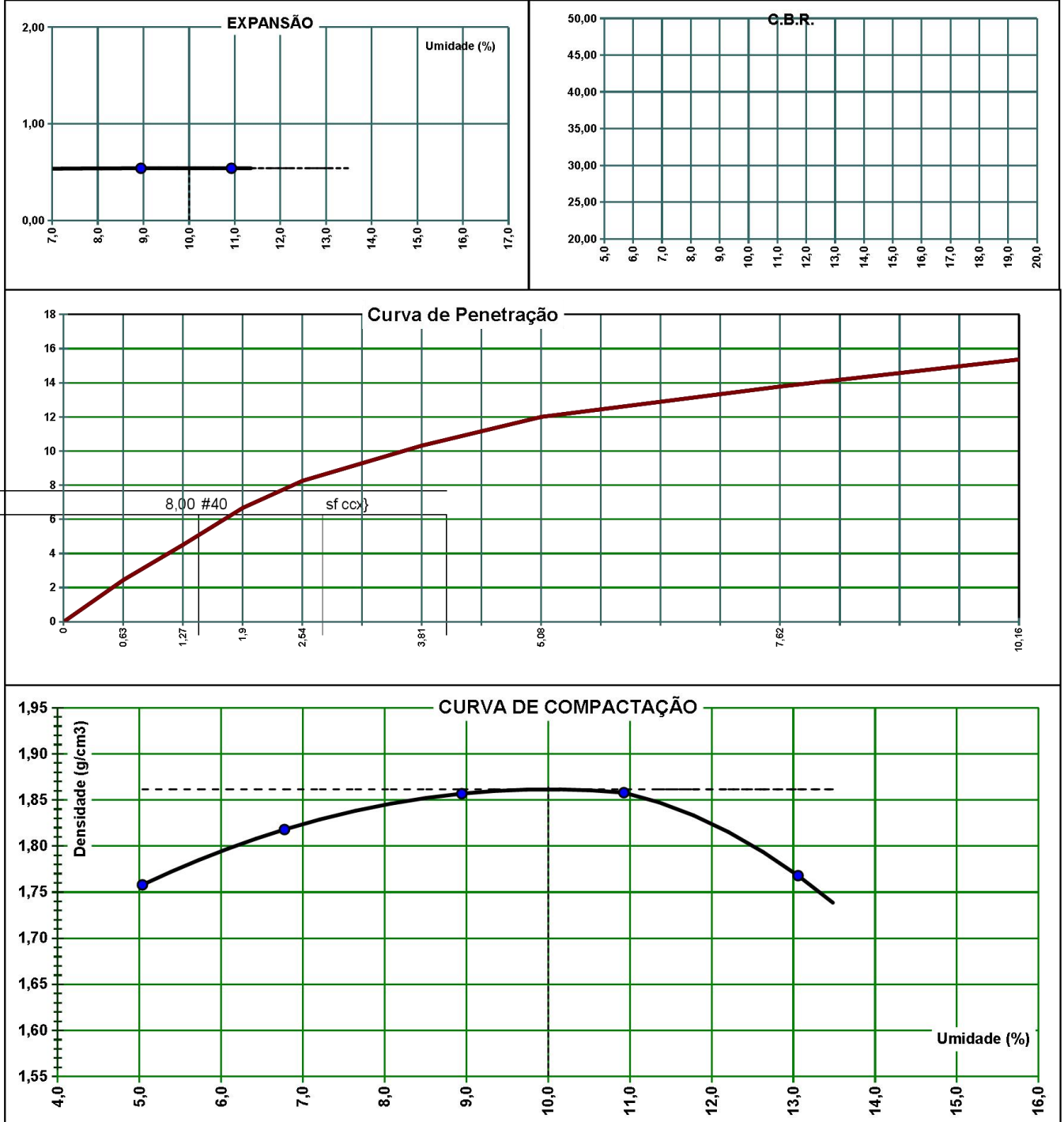
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA						
OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,400 km
AMOSTRA	3	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA</b>							
AGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	TANQUE	
CILINDRO No.	12	15	6	16	6	14	
CILINDRO + SOLO UMIDO	9.728	9.684	9.820	9.916	9.770	9.707	
PESO DO CILINDRO	5.881	5.748	5.613	5.625	5.613	5.458	
SOLO UMIDO	3.847	3.936	4.207	4.291	4.157	4.249	
VOLUME DO CILINDRO	2.083	2.028	2.080	2.082	2.080	2.076	
DENSIDADE UMIDA	1,847	1,941	2,023	2,061	1,999	2,047	
CAPSULA No.	10	17	8	16	7	8	
CAPSULA + SOLO UMIDO	116,28	121,91	103,96	107,66	113,88	119,01	
CAPSULA + SOLO SECO	113,14	116,79	102,19	101,23	109,92	115,75	
PESO DA AGUA	3,15	5,12	1,77	6,43	3,96	3,26	
TARA DA CAPSULA	50,63	41,25	82,41	42,36	79,58	82,41	
PESO DO SOLO SECO	62,51	75,54	19,78	58,87	30,34	33,34	
TEOR DE UMIDADE	5,0	6,8	8,9	10,9	13,1	9,8	
DENSIDADE SECA	1,758	1,818	1,857	1,858	1,768	1,865	
<b>DENSIDADE SECA</b>							
<b>DETERMINAÇÃO DO SUPORTE CBR (%)</b>							
					PRENSA	0,095684	
TEMPO (Min)	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5	0,63	26	2,45		2,45		2,45
1	1,27	47	4,51		4,51		4,51
1,5	1,90	70	6,67		6,67		6,67
2	2,54	86	8,26		8,26		8,26
3	3,81	108	10,32		10,32		10,32
4	5,08	125	12,01		12,01		12,01
6	7,62	144	13,78		13,78		13,78
8	10,16	161	15,37		15,37		15,37
COR.	2.54	0		0		0	
	5.08	0		0		0	
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	8,26	PC=		PC=	
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'='	12,01	PC'='		PC'='	
I.S.C.	PC/0.7031	ISC=	11,75	ISC=		ISC=	
	PC'/1.0546	ISC'='	11,38	ISC'='		ISC'='	
ADOTADO		11,75					
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>							
H. INICIAL		11,25					
INICIO	TEMPO	LEIT					
0 DIA	0 h	-					
1 DIA	24 h	0,56					
2 DIAS	48 h	0,57					
3 DIAS	72 h	0,58					
4 DIAS	96 h	0,60					
% de Expansão		0,54					
<b>RESUMO DE RESULTADOS</b>				<b>ENERGIA</b>		<b>INTERMEDIÁRIA</b>	
				Dmax	1,862 g/cm <sup>3</sup>	C.B.R.	11,8 %
				Hot	10,0 %	Exp.	0,54 %

DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010				LOCAL	0,4	
AMOSTRA	3	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23

ANALISE GRÁFICA





DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA						
OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,600 km
AMOSTRA	4	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA</b>							
AGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	TANQUE	
CILINDRO No.	27	30	21	31	21	29	
CILINDRO + SOLO UMIDO	9.168	8.890	9.119	9.158	9.018	9.728	
PESO DO CILINDRO	5.748	5.269	5.296	5.247	5.296	5.874	
SOLO UMIDO	3.420	3.621	3.823	3.911	3.722	3.854	
VOLUME DO CILINDRO	2.091	2.067	2.069	2.094	2.069	2.071	
DENSIDADE UMIDA	<b>1,636</b>	<b>1,752</b>	<b>1,848</b>	<b>1,868</b>	<b>1,799</b>	<b>1,861</b>	
CAPSULA No.	25	32	23	31	22	23	
CAPSULA + SOLO UMIDO	98,28	103,91	85,96	89,66	95,88	101,01	
CAPSULA + SOLO SECO	95,64	101,63	85,42	84,89	93,95	98,88	
PESO DA AGUA	2,64	2,28	0,54	4,76	1,93	2,13	
TARA DA CAPSULA	58,95	76,52	80,46	48,52	81,25	80,46	
PESO DO SOLO SECO	36,69	25,11	4,96	36,37	12,70	18,42	
TEOR DE UMIDADE	7,2	9,1	10,9	13,1	15,2	11,5	
DENSIDADE SECA	<b>1,526</b>	<b>1,606</b>	<b>1,667</b>	<b>1,652</b>	<b>1,562</b>	<b>1,669</b>	
<b>DENSIDADE SECA</b>							
<b>DETERMINAÇÃO DO SUPORTE CBR (%)</b>							
					PRENSA	0,095684	
TEMPO (Min)	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5	0,63	19	1,79		1,79		1,79
1	1,27	38	3,68		3,68		3,68
1,5	1,90	60	5,75		5,75		5,75
2	2,54	79	7,54		7,54		7,54
3	3,81	98	9,33		9,33		9,33
4	5,08	112	10,74		10,74		10,74
6	7,62	128	12,25		12,25		12,25
8	10,16	142	13,56		13,56		13,56
COR.	2,54	0		0		0	
	5,08	0		0		0	
PRESSÃO	P/ 2,54 mm	PC=	7,54	PC=		PC=	
CORRIG.	P/ 5,08 mm	PC'=	10,74	PC'=		PC'=	
I.S.C.	PC/0,7031	ISC=	10,73	ISC=		ISC=	
	PC'/1,0546	ISC'=	10,19	ISC'=		ISC'=	
ADOTADO		10,73					
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>							
H. INICIAL		11,67					
INICIO	TEMPO	LEIT					
0 DIA	0 h	-					
1 DIA	24 h	0,38					
2 DIAS	48 h	0,39					
3 DIAS	72 h	0,40					
4 DIAS	96 h	0,42					
% de Expansão		0,36					
<b>RESUMO DE RESULTADOS</b>				<b>ENERGIA</b>		<b>INTERMEDIÁRIA</b>	
				Dmax	1,673 g/cm <sup>3</sup>	C.B.R.	10,7 %
				Hot	11,7 %	Exp.	0,36 %

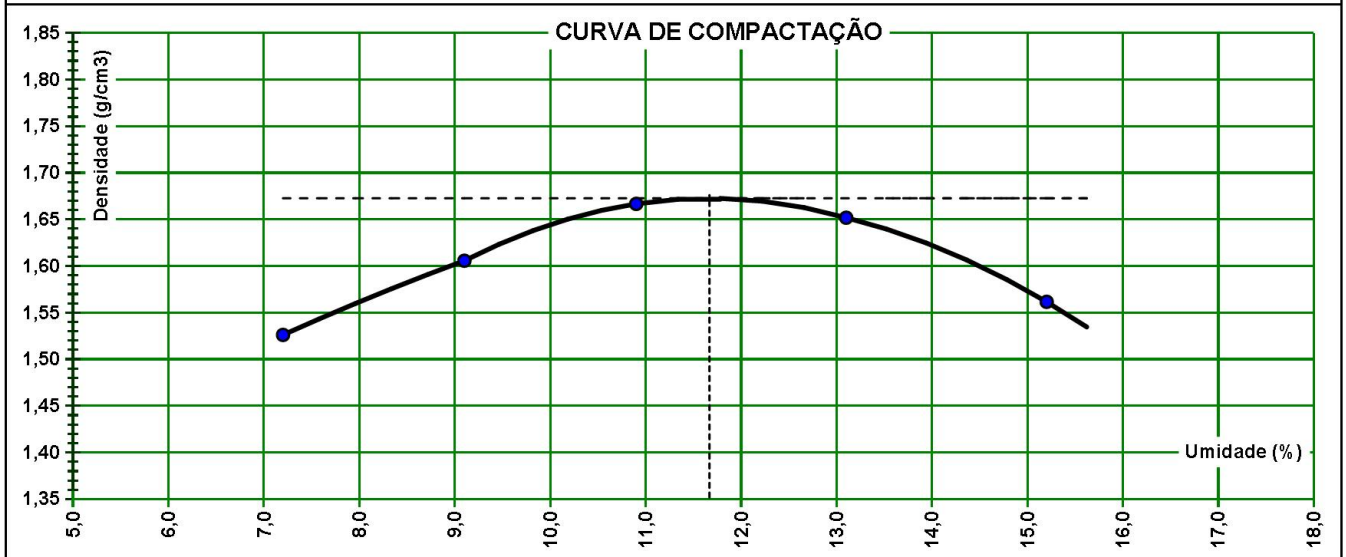
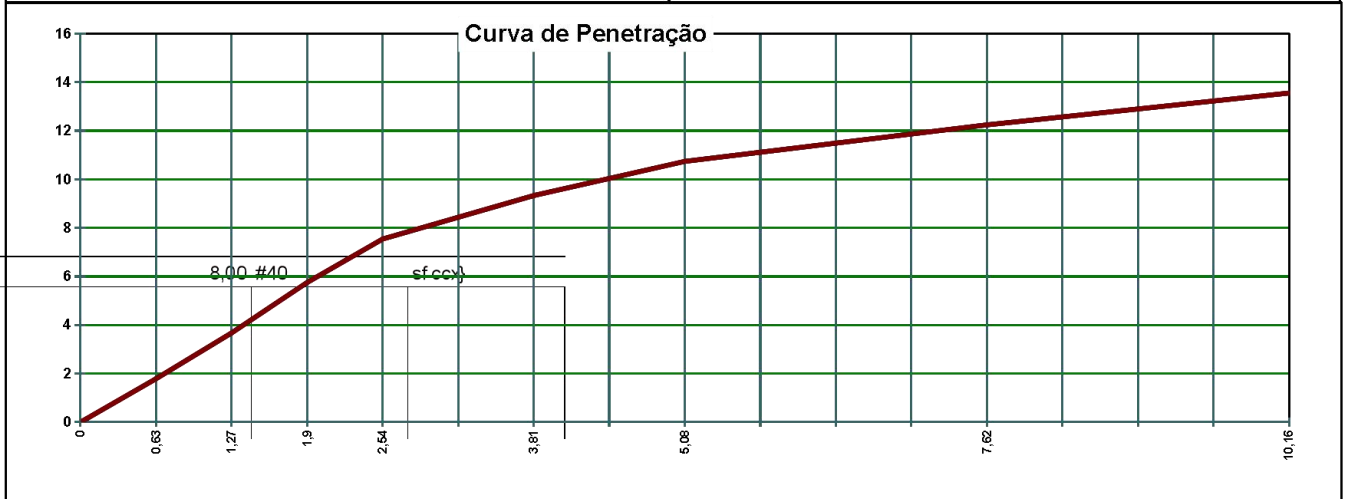
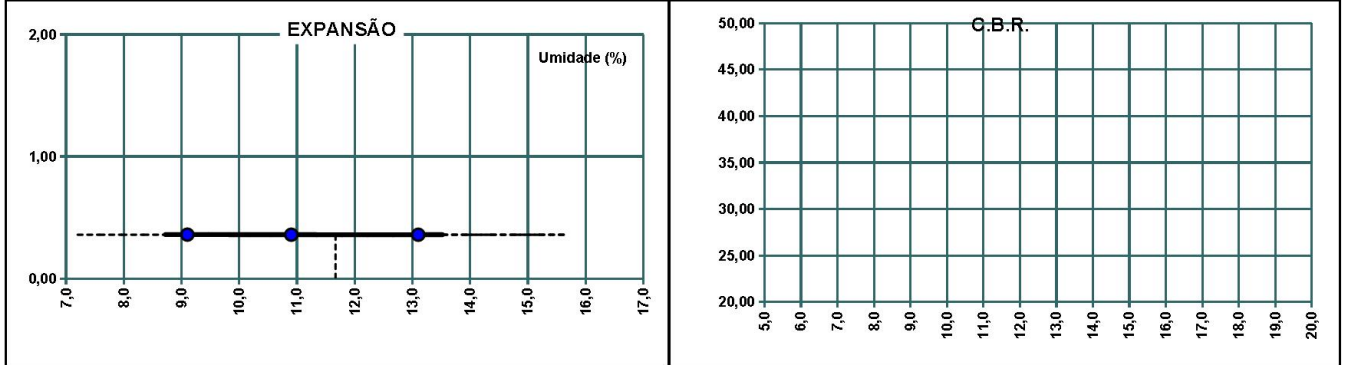


DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010				LOCAL	0,6	
AMOSTRA	4	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERÍODO	JUL - 23

ANÁLISE GRÁFICA





DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA						
OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,800 km
AMOSTRA	5	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA</b>							
AGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	TANQUE	
CILINDRO No.	15	18	9	19	9	17	
CILINDRO + SOLO UMIDO	8.980	8.964	9.499	9.698	9.407	9.059	
PESO DO CILINDRO	5.748	5.369	5.647	5.847	5.647	5.152	
SOLO UMIDO	3.232	3.595	3.852	3.851	3.760	3.907	
VOLUME DO CILINDRO	2.028	2.076	2.079	2.081	2.079	2.076	
DENSIDADE UMIDA	<b>1,594</b>	<b>1,732</b>	<b>1,853</b>	<b>1,851</b>	<b>1,809</b>	<b>1,882</b>	
CAPSULA No.	13	20	11	19	10	11	
CAPSULA + SOLO UMIDO	99,18	104,81	86,86	90,56	96,78	101,91	
CAPSULA + SOLO SECO	96,87	102,53	84,83	88,23	91,38	98,44	
PESO DA AGUA	2,31	2,28	2,03	2,33	5,41	3,47	
TARA DA CAPSULA	54,71	70,26	63,28	67,84	50,63	63,28	
PESO DO SOLO SECO	42,16	32,27	21,55	20,39	40,75	35,16	
TEOR DE UMIDADE	<b>5,5</b>	<b>7,1</b>	<b>9,4</b>	<b>11,4</b>	<b>13,3</b>	<b>9,9</b>	
DENSIDADE SECA	<b>1,511</b>	<b>1,618</b>	<b>1,693</b>	<b>1,661</b>	<b>1,597</b>	<b>1,713</b>	
<b>DENSIDADE SECA</b>							
<b>DETERMINAÇÃO DO SUPORTE CBR (%)</b>							
					PRESSA	0,095684	
TEMPO (Min)	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5	0,63	16	1,49		1,49		1,49
1	1,27	32	3,07		3,07		3,07
1,5	1,90	50	4,75		4,75		4,75
2	2,54	67	6,43		6,43		6,43
3	3,81	84	8,01		8,01		8,01
4	5,08	99	9,50		9,50		9,50
6	7,62	116	11,08		11,08		11,08
8	10,16	129	12,38		12,38		12,38
COR.	2.54	0		0		0	
	5.08	0		0		0	
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	6,43	PC=		PC=	
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'='	9,50	PC'='		PC'='	
I.S.C.	PC/0.7031	ISC=	9,14	ISC=		ISC=	
	PC'/1.0546	ISC'='	9,01	ISC'='		ISC'='	
ADOTADO	9,14						
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>							
H. INICIAL		11,52					
INICIO	TEMPO	LEIT					
0 DIA	0 h	-					
1 DIA	24 h	0,50					
2 DIAS	48 h	0,51					
3 DIAS	72 h	0,52					
4 DIAS	96 h	0,54					
% de Expansão		0,47					
<b>RESUMO DE RESULTADOS</b>				<b>ENERGIA</b>		<b>INTERMEDIÁRIA</b>	
				Dmax	1,694 g/cm <sup>3</sup>	C.B.R.	9,1 %
				Hot	9,7 %	Exp.	0,47 %

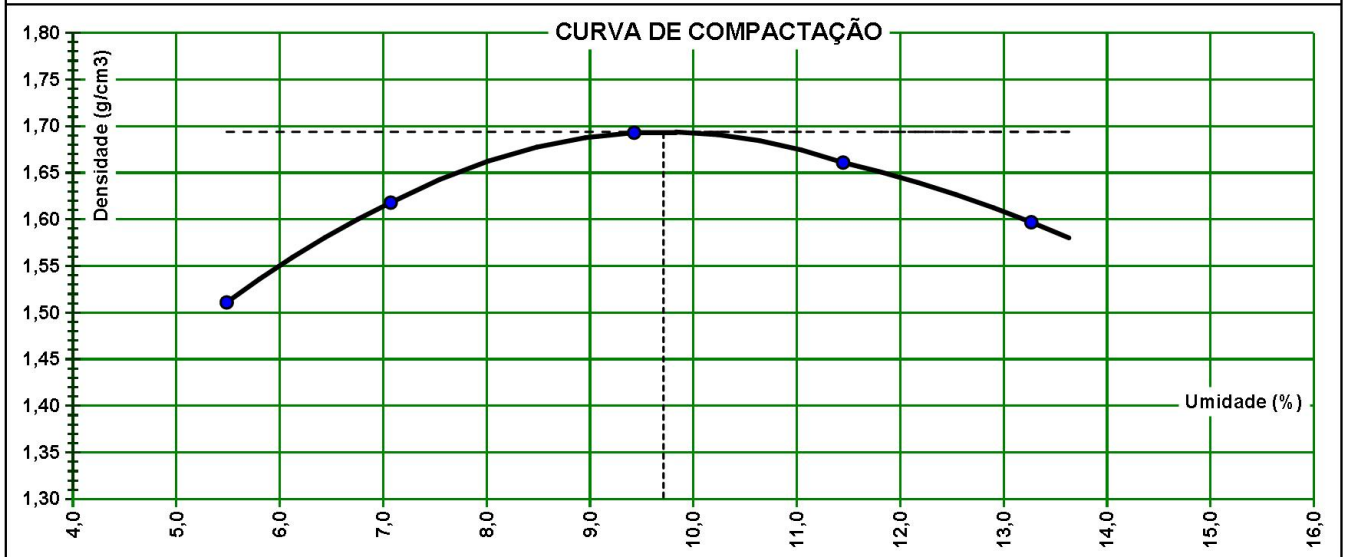
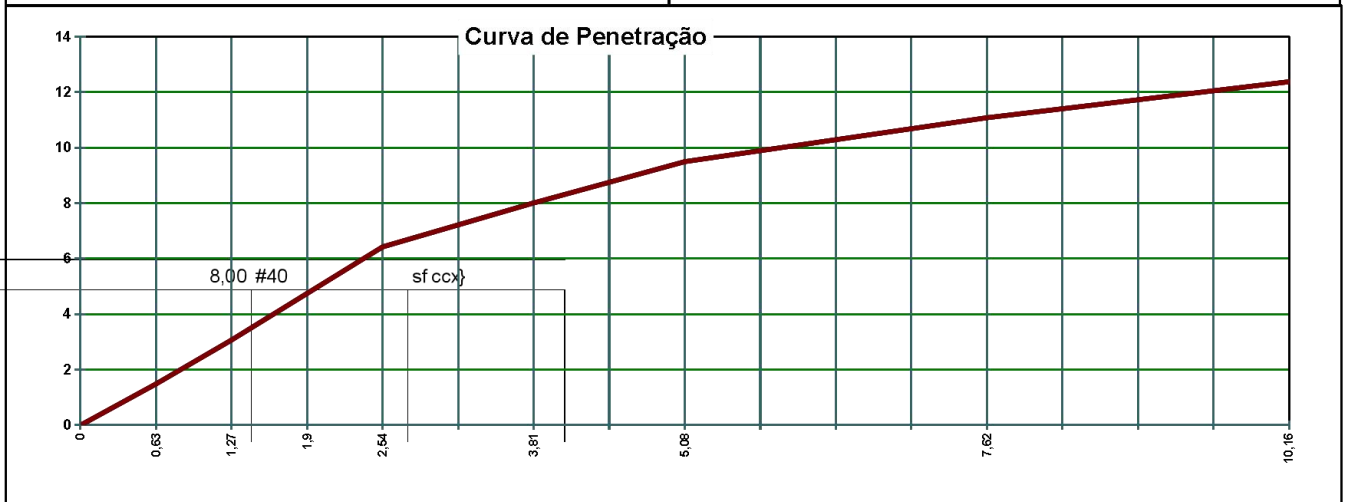
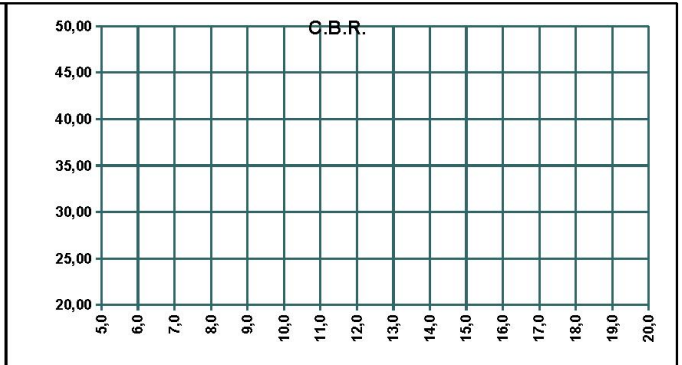
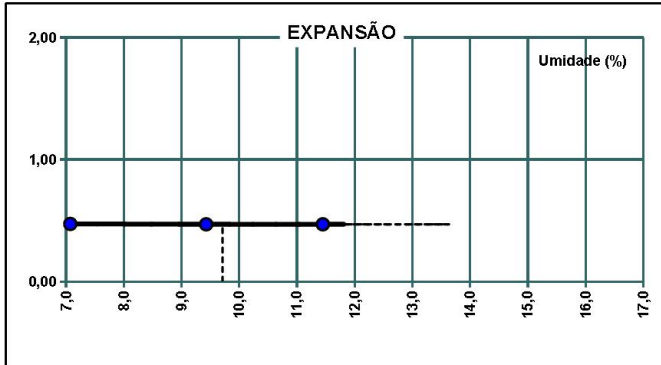


CÓDIGO	REV.
DVL010-MC-SONDAGEM-001	A1
EMISSÃO	FOLHA
AGOSTO DE 2023	19 de 24
EMITENTE	
JJ TOPOGRAFIA LTDA.	

DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010			LOCAL	0,8	
AMOSTRA	5	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	
ANALISE GRÁFICA					PERIODO	JUL - 23



## 7 Ensaios de Granulometria

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0
AMOSTRA	1	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO</b>							
<b>GRANULOMETRIA DNER 80-64</b>							
UMIDADE HID	MÉDIA	2,0	PENEIRAMENTO GROSSO		AMOSTRA	1000,00	
CÁPSULA NR.	136	136	OSTRA ENSAIADA		674,03		
P SOLO UM + TARA	110,78	121,03	PENEIRA	MM	PESO RET.	PASSADO	% PASSANTE
P SOLO SEC + TARA	108,34	120,18	1"	25,000	0,0	674,0	100,0
PESO TARA	30,36	30,36	3/4"	19,000	0,0	674,0	100,0
PESO ÁGUA	2,44	0,85	3/8"	9,500	0,0	674,0	100,0
PESO SOLO SECO	77,98	89,82	4	4,800	0,0	674,0	100,0
UMIDADE %	3,13	0,95	10	2,000	6,2	667,8	99,1
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO			100,00	
P UMIDA	1000,00	AMOSTRA PARCIAL			98,00		
P SECO RET. #10	6,24	PENEIRA	MM	PESO RET.			% PASSANTE
P UMIDO PAS. # 10	993,76	10	2,000	0,00	98,00		99,07
PSECO PAS. # 10	973,90	40	0,420	6,92	91,08	92,94	92,08
TOTAL SECA	980,14	200	0,075	18,22	79,78	81,41	80,66
<b>ENSAIOS FÍSICOS</b>							
LIMITE DE LIQUIDÉZ						EQUIVALENTE DE AREIA	
DNER-ME 4471							
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5		
P SOLO UM + TARA						PROVETA I	0,0
P SOLO SEC + TARA						PROVETA II	0,0
PESO TARA						PROVETA III	0,0
PESO ÁGUA						MÉDIA	0,0
PESO SOLO SECO						GRANULOMETRIA	
UMIDADE %						% #10	99,07
PLASTICIDADE						% # 40	92,08
DNER-ME 82-63						% # 200	80,66
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	HRB	
P SOLO UM + TARA						LIMITES FÍSICOS	
P SOLO SEC + TARA						LL	0,00
PESO TARA						LP	0,00
PESO ÁGUA						IP	0,00
PESO SOLO SECO						IG	0
UMIDADE %							

## DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,2
AMOSTRA	2	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO</b>							
<b>GRANULOMETRIA DNER 80-64</b>							
UMIDADE HID	MÉDIA	2,0	PENEIRAMENTO GROSSO		AMOSTRA		1000,00
CÁPSULA NR.	112	112	OSTRA ENSAIADA		629,63		
P SOLO UM + TARA	103,38	113,63	PENEIRA	MM	PESO RET.	PASSADO	% PASSANTE
P SOLO SEC + TARA	101,24	112,92	1"	25,000	0,0	629,6	100,0
PESO TARA	31,15	31,15	3/4"	19,000	0,0	629,6	100,0
PESO ÁGUA	2,14	0,71	3/8"	9,500	0,0	629,6	100,0
PESO SOLO SECO	70,09	81,77	4	4,800	0,0	629,6	100,0
UMIDADE %	3,06	0,87	10	2,000	5,8	623,8	99,1
<b>AMOSTRA TOTAL SECA</b>			<b>PENEIRAMENTO FINO</b>			100,00	
P UMIDA	1000,00	AMOSTRA PARCIAL				98,07	
P SECO RET. #10	5,80	PENEIRA	MM	PESO RET.			% PASSANTE
P UMIDO PAS. # 10	994,20	10	2,000	0,00	98,07		99,08
PSECO PAS. # 10	975,05	40	0,420	9,73	88,34	90,08	89,25
TOTAL SECA	980,84	200	0,075	27,73	70,35	71,73	71,07
<b>ENSAIOS FÍSICOS</b>							
<b>LIMITE DE LIQUIDÉZ</b>						<b>EQUIVALENTE DE AREIA</b>	
<b>DNER-ME 4471</b>							
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	PROVETA I	0,0
P SOLO UM + TARA						PROVETA II	0,0
P SOLO SEC + TARA						PROVETA III	0,0
PESO TARA						MÉDIA	0,0
PESO ÁGUA						<b>GRANULOMETRIA</b>	
PESO SOLO SECO						% #10	99,08
UMIDADE %						% # 40	89,25
N DE GOLPES						% # 200	71,07
<b>PLASTICIDADE</b>							
<b>DNER-ME 82-63</b>							
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	HRB	
P SOLO UM + TARA						<b>LIMITES FÍSICOS</b>	
P SOLO SEC + TARA						LL	0,00
PESO TARA						LP	0,00
PESO ÁGUA						IP	0,00
PESO SOLO SECO						IG	0
UMIDADE %							

## DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,4	
AMOSTRA	3	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23	
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO</b>								
<b>GRANULOMETRIA DNER 80-64</b>								
UMIDADE HID	MÉDIA	2,1	PENEIRAMENTO GROSSO		AMOSTRA		1000,00	
CÁPSULA NR.	108	108	OSTRA ENSAIADA		692,63			
P SOLO UM + TARA	113,88	124,13	PENEIRA	MM	PESO RET.	PASSADO	% PASSANTE	
P SOLO SEC + TARA	111,32	123,23	1"	25,000	0,0	692,6	100,0	
PESO TARA	30,25	30,25	3/4"	19,000	0,0	692,6	100,0	
PESO ÁGUA	2,56	0,91	3/8"	9,500	0,0	692,6	100,0	
PESO SOLO SECO	81,07	92,98	4	4,800	0,0	692,6	100,0	
UMIDADE %	3,16	0,98	10	2,000	6,4	686,2	99,1	
<b>AMOSTRA TOTAL SECA</b>			<b>PENEIRAMENTO FINO</b>			100,00		
P UMIDA	1000,00	AMOSTRA PARCIAL				97,97		
P SECO RET. #10	6,43	PENEIRA	MM	PESO RET.			% PASSANTE	
P UMIDO PAS. # 10	993,57	10	2,000	0,00	97,97		99,07	
PSECO PAS. # 10	973,43	40	0,420	11,71	86,26	88,05	87,23	
TOTAL SECA	979,85	200	0,075	18,84	79,13	80,77	80,02	
<b>ENSAIOS FÍSICOS</b>								
<b>LIMITE DE LIQUIDÉZ</b>							<b>EQUIVALENTE DE AREIA</b>	
<b>DNER-ME 4471</b>								
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5			
P SOLO UM + TARA						PROVETA I	0,0	
P SOLO SEC + TARA						PROVETA II	0,0	
PESO TARA						PROVETA III	0,0	
PESO ÁGUA						MÉDIA	0,0	
PESO SOLO SECO						<b>GRANULOMETRIA</b>		
UMIDADE %						% #10	99,07	
<b>PLASTICIDADE</b>							% # 40	87,23
<b>DNER-ME 82-63</b>							% # 200	80,02
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	HRB		
P SOLO UM + TARA						<b>LIMITES FÍSICOS</b>		
P SOLO SEC + TARA								
PESO TARA						LL	0,00	
PESO ÁGUA						LP	0,00	
PESO SOLO SECO						IP	0,00	
UMIDADE %						IG	0	

## DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,6	
AMOSTRA	4	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23	
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO</b>								
<b>GRANULOMETRIA DNER 80-64</b>								
UMIDADE HID	MÉDIA	1,9	PENEIRAMENTO GROSSO		AMOSTRA		1000,00	
CÁPSULA NR.	128	128	OSTRA ENSAIADA		584,63			
P SOLO UM + TARA	95,88	106,13	PENEIRA	MM	PESO RET.	PASSADO	% PASSANTE	
P SOLO SEC + TARA	93,95	105,52	1"	25,000	0,0	584,6	100,0	
PESO TARA	28,93	28,93	3/4"	19,000	0,0	584,6	100,0	
PESO ÁGUA	1,94	0,61	3/8"	9,500	0,0	584,6	100,0	
PESO SOLO SECO	65,02	76,59	4	4,800	0,0	584,6	100,0	
UMIDADE %	2,98	0,80	10	2,000	5,3	579,3	99,1	
<b>AMOSTRA TOTAL SECA</b>			<b>PENEIRAMENTO FINO</b>			100,00		
P UMIDA	1000,00	AMOSTRA PARCIAL				98,15		
P SECO RET. #10	5,35	PENEIRA	MM	PESO RET.			% PASSANTE	
P UMIDO PAS. # 10	994,65	10	2,000	0,00	98,15		99,09	
PSECO PAS. # 10	976,21	40	0,420	9,09	89,06	90,74	89,91	
TOTAL SECA	981,55	200	0,075	27,50	70,65	71,98	71,32	
<b>ENSAIOS FÍSICOS</b>								
<b>LIMITE DE LIQUIDÉZ</b>							<b>EQUIVALENTE DE AREIA</b>	
<b>DNER-ME 4471</b>								
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5			
P SOLO UM + TARA						PROVETA I	0,0	
P SOLO SEC + TARA						PROVETA II	0,0	
PESO TARA						PROVETA III	0,0	
PESO ÁGUA						MÉDIA	0,0	
PESO SOLO SECO						<b>GRANULOMETRIA</b>		
UMIDADE %						% #10	99,09	
<b>PLASTICIDADE</b>							% # 40	89,91
<b>DNER-ME 82-63</b>							% # 200	71,32
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	HRB		
P SOLO UM + TARA						<b>LIMITES FÍSICOS</b>		
P SOLO SEC + TARA								
PESO TARA						LL	0,00	
PESO ÁGUA						LP	0,00	
PESO SOLO SECO						IP	0,00	
UMIDADE %						IG	0	

## DOCUMENTO TÉCNICO

JJ TOPOGRAFIA LTDA.

OBRA	ROD. DOM TOMÁS VAQUEIRO - DVL-010					LOCAL	0,8
AMOSTRA	5	TRECHO	0,00 km	A	0,98 km	PERIODO	JUL - 23
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO</b>							
<b>GRANULOMETRIA DNER 80-64</b>							
UMIDADE HID	MÉDIA	1,9	PENEIRAMENTO GROSSO		AMOSTRA		1000,00
CÁPSULA NR.	112	112	OSTRA ENSAIADA		590,03		
P SOLO UM + TARA	96,78	107,03	PENEIRA	MM	PESO RET.	PASSADO	% PASSANTE
P SOLO SEC + TARA	94,88	106,43	1"	25,000	0,0	590,0	100,0
PESO TARA	31,15	31,15	3/4"	19,000	0,0	590,0	100,0
PESO ÁGUA	1,91	0,61	3/8"	9,500	0,0	590,0	100,0
PESO SOLO SECO	63,73	75,28	4	4,800	0,0	590,0	100,0
UMIDADE %	2,99	0,81	10	2,000	5,4	584,6	99,1
<b>AMOSTRA TOTAL SECA</b>			<b>PENEIRAMENTO FINO</b>			100,00	
P UMIDA	1000,00	AMOSTRA PARCIAL				98,14	
P SECO RET. #10	5,40	PENEIRA	MM	PESO RET.			% PASSANTE
P UMIDO PAS. # 10	994,60	10	2,000	0,00	98,14		99,08
PSECO PAS. # 10	976,07	40	0,420	10,97	87,16	88,82	88,01
TOTAL SECA	981,47	200	0,075	24,09	74,04	75,45	74,76
<b>ENSAIOS FÍSICOS</b>							
<b>LIMITE DE LIQUIDÉZ</b>						<b>EQUIVALENTE DE AREIA</b>	
<b>DNER-ME 4471</b>							
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5		
P SOLO UM + TARA						PROVETA I	0,0
P SOLO SEC + TARA						PROVETA II	0,0
PESO TARA						PROVETA III	0,0
PESO ÁGUA						MÉDIA	0,0
PESO SOLO SECO						<b>GRANULOMETRIA</b>	
UMIDADE %						% #10	99,08
<b>PLASTICIDADE</b>						% # 40	88,01
<b>DNER-ME 82-63</b>						% # 200	74,76
CÁPSULA NR.	1	2	3	4	5	HRB	
P SOLO UM + TARA						<b>LIMITES FÍSICOS</b>	
P SOLO SEC + TARA							
PESO TARA						LL	0,00
PESO ÁGUA						LP	0,00
PESO SOLO SECO						IP	0,00
UMIDADE %						IG	0