

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: **FRANCISCO ACÁCIO S. GONÇALVES**
SUPERVISOR: RICARDO CORREIA LIMA

Campina Grande - Março

1 9 8 4



Biblioteca Setorial do CDSA. Novembro de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

	PÁGINAS
1.0 - Apresentação	01
2.0 - Dedicção	02
3.0 - Introdução	03
4.0 - Mapa e Resumo do Projeto	
5.0 - Topografia	04
6.0 - Pavimentação	04
6.1 - Sub-Base	04
6.2 - Base	05
6.3 - Execução de Regularização	05
7.0 - Imprimação	06
7.1 - Execução de Imprimação	06
8.0 - Bueiros	07
8.1 - Concretagem	07
8.2 - Remanejo da Ferragem	08
8.3 - Quantitativo	08
9.0 - Fundações do Viaduto	08
10.0 - Ensaio	09
11.0 - Medição Parcial	09
11.1 - Especificações	09
12.0 - Equipamento usado	09
13.0 - Conclusão	10

1.0 - APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas pelo aluno FRANCISCO ACACIO SILVEIRA GONÇALVES, do Curso de Engenharia Civil, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, quando do seu estágio na Rodovia Pb-004 (trecho Santa Rita-Sapé) no período de 09/01/84 a 12/03/84, sob a orientação do Professor RICARDO CORREIA LIMA.

2.0 - DEDICAÇÃO

Toda dedicação aos meus pais que não mediram esforços e aos meus mestres pelo interesse de transmitir seus conhecimentos.

3.0 - INTRODUÇÃO

Preliminarmente, com o exame das fotos e folhas planimétricas, foram esboçadas as primeiras alternativas de traçado para a rodovia.

Em seguida, com a exploração em campo, foi possível a fixação da alternativa julgada como sendo a mais conveniente pelo DER-Pb.

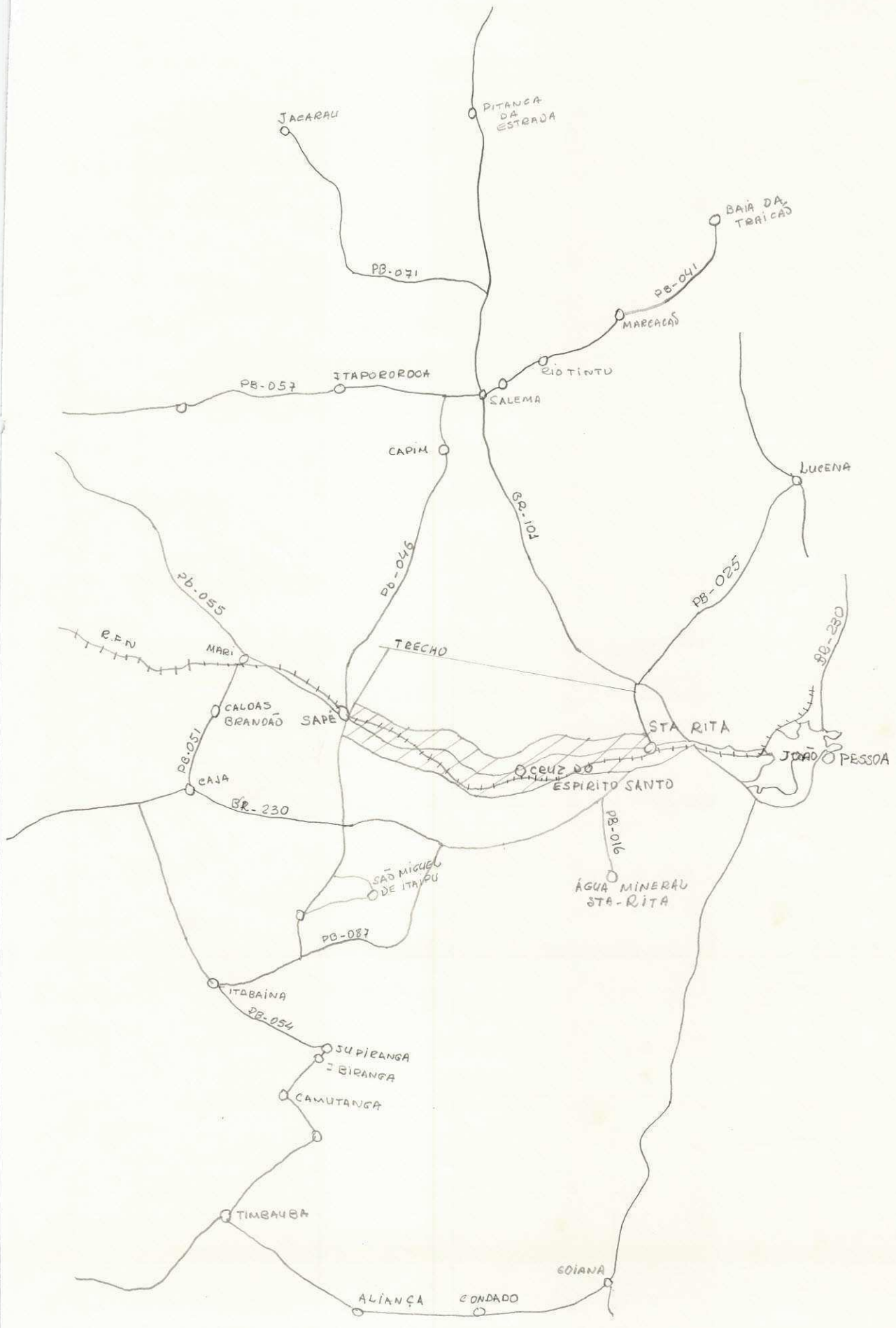
A alternativa teve início no perímetro urbano da cidade de Santa Rita, na interseção com o acesso dessa cidade à BR-230, segue paralelamente e a esquerda da linha férrea, aproveitando terrenos de meia encosta com inclinações transversais suaves até as proximidades da usina SÃO JOÃO, onde cruza em nível com os trilhos da RFFSA. Este sub-trecho tem uma implantação totalmente nova, abandonando o atual traçado da rodovia Pb-004 face aos problemas de inundações periódicas causadas pelas cheias do Rio Paraíba.

Da usina SÃO JOÃO segue aproveitando o traçado do seu atual acesso à rodovia Pb-004, verificando-se o entroncamento com esta, na estaca 245 + 15,50. Deste entroncamento segue aproveitando o atual traçado da rodovia Pb-004, até as proximidades da localidade denominada de COBÉ, exceto nos locais onde se fez necessário o afastamento do rio, face aos acentuados problemas de inundações já existentes.

Em COBÉ, a altura da estaca 915, o traçado enfieta para a esquerda, abandonando o traçado existente e cruzando em desnível, por meio de um viaduto projetado na estaca 957 + 11,26, os trilhos da RFFSA. A partir desse cruzamento, o traçado projetado segue sempre a esquerda da linha da RFFSA, até a cidade de SAPÉ.

O traçado projetado tem uma extensão total de 31,00' km.

MAPA DE SITUAÇÃO



EDITAL: 22/80; TP12/80

RODOVIA: PB-004

TRECHO: SANTA RITA - SAPÉ

SERVIÇO: IMP/PAV

LOTE (projeto): UNICO

CONTRATO: PJ/35/80

JURISDIÇÃO: DER-PB

LOTE CONST	SEGMENTOS	EXT (K.m)	PROJETO GEOMETRICO														
			PLANTA			PERFIL		SEÇÃO TRANSVERSAL			OBRAS DE ARTE ESPECIAL		INTERSEÇÃO				
			VEL. PROJ K.m	Região	FAIXA DOMINIO (m)	RAIO MIN (m)	RAMPA MAXIMA % EXT (m)	EXT. TOTA RAMPA DE 4-8	PISTA	ACOSTAM DIREITO ESQUERD	ACOSTAM BO CENTRAL	LOCAL		TIPO			
UNICO	EST. 260+6,00 - 0 EST. 0 = 240+15,50 EST. 240+15,50-1020-950 EST. 1020+9,50-1,000 EST. 1.000-1510	31	1	60	RAN/ OND	80	1000	6	190	2.070	6,00	1,00	1,00	-			
CUSTO DE CONSTRUÇÃO																	
TERRAPLENAGEM PAVIMENTAÇÃO Q.A.C. DESAPROPRIAÇÃO																	
LOTE CONST	SEGMENTOS	EXT (K.m)	TERRAPLENAGEM NOVA <input checked="" type="checkbox"/> ALARGAM <input type="checkbox"/>			PAVIMENTAÇÃO RESTAURAÇÃO <input type="checkbox"/>			OBRAS DE ARTE ESPECIAL			INTERSEÇÃO					
			PORCENTAGEM			SUB-BASE REGULARIZAC			BASE (PETRO)				REVESTIM				
			1º	2º	3º	TIPO	CM	TIPO	CM	TIPO	CM		LOCAL	TIPO	EXT (m)		
UNICO	EST. 260+6,00 - 0 EST. 0 = 240+15,50 EST. 240+15,50-1020+950 EST. 1020+9,50-1510 ACesso A STA RITA INT C/ACesso A BR-230 INT C/ACesso A U.S. HEJINA	31	25,2	47,2	2,45	0,75	S.N	15,0	S.M	200	T.SD	8,5	2	CA	20	3	T.C/G T.C/G T.C/G
SINALIZAÇÃO			<input checked="" type="checkbox"/>	PAISAGISMO			<input checked="" type="checkbox"/>	DESAPROPRIAÇÃO			<input checked="" type="checkbox"/>	OPERAÇÃO			<input checked="" type="checkbox"/>		

5.0 - TOPOGRAFIA

5.1 - Acompanhamento com a topografia na relocação do trecho, colocação de marcos e RNs, seccionamento de seções transversais.

A relocação consiste em relocar o trecho, checando os elementos de projeto (caderneta de locação), com a locação do campo.

Foi feita o locação de curvas circulares e transição, colocação de marcos para amarração e rede de RNs.

Após a relocação fizemos o seccionamento do trecho, onde foi feito o nivelamento de eixo, e em seguida as seções transversais, chegando-se também os RNs que eram de quinhentos em quinhentos metros.

Terminando o seccionamento calculamos as cardenetas' de campo, na sala técnica, onde em seguida desenhemos as seções colhidas no campo (terreno) e as cotas de projeto (ultima camada de terraplenagem), com isto após desenharmos os toludes achamos as areas das seções e calculamos o mapa de cubação, onde foi possível se conhecer o volume de aterro e corte de material de 1.^a categoria.

Entre as estacas 500 e 525 houve uma modificação de greide, pois foi preciso elevar o greide de 0,60m para evitar um corte em rocha, evitando assim, o encarecimento da obra que é uma das metas do engenheiro de campo.

6.0 - PAVIMENTAÇÃO

6.1 - Sub-base:

A camada de sub-base foi executada por estabilização mecânica dos solos, materiais proveniente da jazida J₁.

A sub-base sera executada em toda a largura da plataforma com espessura de 15cm, com solos naturais, apesar da escassez

de materiais, evidente que esta solução é a mais econômica.

6.2 - Base:

Na Pb-004 a base foi executada com uma mistura de 30% de areia. A solução indicada é justificada pela escassez de materiais granulares com índice de suporte que satisfaçam as exigências. O material tinha uma plasticidade não corrente com as especificações da ABNT.

Feito a mistura na pista, houve a execução da camada de base com 0,20m. Após o fechamento do trecho e a compactação com rolo liso é liberado geometricamente, houve a guemada com o rolo SP de pneus para em seguida ser imprimada.

6.3 - Execução de Regularização

A execução em geral consiste na distribuição da camada de 0,20 ou 0,15m base e sub-base respectivamente, em seguida o espalhamento da camada, e com carros pipas fazendo o umedecimento ao mesmo tempo em que a patrol vai tombando o material, geralmente para se fechar um trecho é necessário três tombamentos do material, no caso da base, houve parte do trecho que chegase até cinco tombamentos devido o material não estar bem homogêneo, verificando isto pela cor do material, ao mesmo tempo verificava a limpeza do material na qual é feita por raizeiros e a umidade do material que deve atingir a ótima. Após o material atingir a umidade ótima estando o mesmo limpo de pedras e raizes. O fiscal pode autorizar o fechamento do trecho. Terminando de fechar o trecho para a camada de terraplenagem se faz a compactação com rolo pe de carneiro.

Para a camada de pavimentação (sub-base) se faz a compactação com rolo liso. Atingindo o grau de compactação desejado para a regularização, sub-base e base deve-se chegar a um grau de

compactação de 100%.

Para se saber se a camada esta compactada de acordo com as especificações, faz-se o ensaio de densidade "in situ", que consiste em se efetuar furos com espaçamento de 100 em 100 metros ' no sentido, bordo direito, eixo, bordo esquerdo. Após o termino do ensaio calcula-se a ficha de densidade "in situ" onde se teveo grau de compactação. Atingindo o grau de compactação desejado faz-se a liberação da camada executada.

Houve atraso no cronograma de execução, devido a tres chuvas enormes, que causaram grande erosão em partes do trecho, con_usequentemente teve que ser aberto grande parte do trecho, para pos_uterior ser complementada a execução.

7.0 - IMPRIMAÇÃO

7.1 - Execução da Imprimição

Depois de queimar a base, deve-se interromper o tre_ucho, tendo cuidado para deixa-lo bem varido para se começar a impri_umação.

A imprimação foi feita com CM-70 em toda largura da plataforma, numa largura de 7,80m e comprimento de 450m em função ' da quantidade do carro espargidor. O carro espargidor passa em um sentido sendo colhido uma amostra do CM, numa bandeija com area e pês_o ja determinado, imediatamente pesamos a bandeija com a amostra, descontando o peso da bandeija temos o peso da amostra, este peso ' dividido pela area da bandeija temos a taxa, e assim efetuamos no outro sentido.

O objetivo desta camada de CM, é melhorar a ligação⁹ entre a base e o revestimento, pois o CM penetra com mais facilida_ude na camada de base.

8.0 - BUEIROS:

8.1 - Concretagem dos bueiros:

Devido o afastamento do fiscal de concretagem, tive que substituí-lo por algum tempo, acompanhando de perto a execução.

Como já havia sido executado a laje inferior de toda a rede de bueiros, por outra firma há varios dias, de inicio foi preciso usar um aditivo para a junção com o novo concreto, o aditivo usado foi o sicadur, de um a tres unidades por m^2 dependendo da aspereza do concreto velho. Antes tivemos que fazer a limpeza pois no concreto havia muita sujeira entre as ferragens, chegando até ser preciso usar um compressor.

Logo após este serviço concluído, passamos a conferir a ferragem, tivemos que fazer um remanejo (anexo) pois o quadro de ferragem do projeto era dado o número de ferros por m^2 e se tornaria mais difícil para conferir.

Depois verificamos as fôrmas e o escoramento e as juntas de dilatação que era exigida no projeto, logo após verificamos a quantidade e qualidade do material se realmente se enquadrava dentro da norma, verificamos também as dimensões das padiolas se realmente estavam exatas, até mesmo a qualidade da água, e os vibradores pois para um trabalho tranquilo exigimos um a mais no caso de emergência.

Depois de todas as verificações dava-se inicio a concretagem propriamente dita, verificando cuidadosamente o traço estabelecido 1:4:2 (cimento, britas, 25 e 38; areia) a quantidade de água é controlada pelo fiscal, observava também a vibração, com todos os detalhes exigida pela norma, a medida que a concretagem dava continuidade escolhia dois traços e tirava uma amostra para o corpo

de prova, para depois serem rompidas.

f_{ck} 150 kg/cm² ferro CA - 50 B

Como se tratava de uma rede de bueiros, todos iguais, o trabalho tornou-se monotono, até que foi substituído, partindo assim para execução da sub-base.

8.2 - Remanejamento da Ferragem do Bueiro

O remanejamento como falei anteriormente, serviu para melhorar o trabalho de conferência da ferragem, pois o quadro de ferragem do projeto era dado o número de ferro por m². (O remanejamento está anexo).

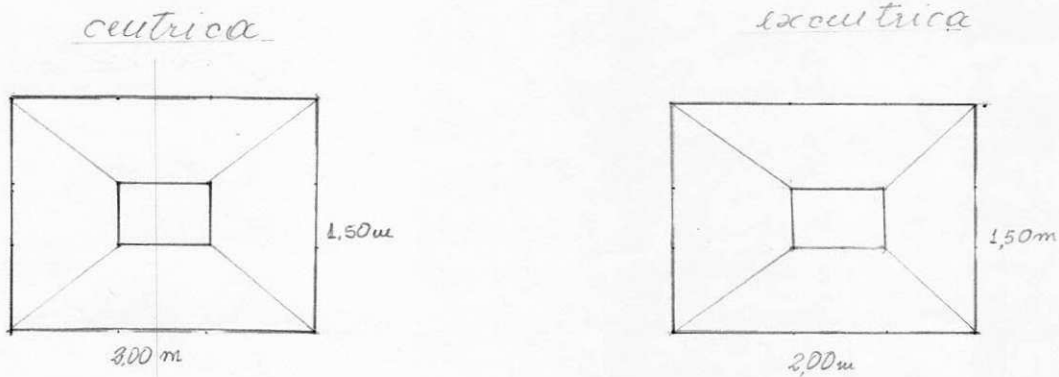
8.3 - Quantitativo dos Bueiros (BTCC). (anexo).

O quantitativo dos bueiros da estaca 417, 427, 435, 447, 457, 470, 480. Foi tirado do projeto (anexo), na sala técnica, pois somente foi apresentado um, porque se trata de uma rede de bueiros todos iguais.

9.0 - FUNDAÇÕES DO VIADUTO

De início foi feito um estudo do solo, para se determinar a profundidade das sapatas, quando partimos para escavação das sapatas, a rocha já estava além do previsto, pois foi preciso aprofundar mais, sendo necessário uma modificação no projeto, em função do aumento dos pilares, essa modificação feita somente no tocante aos pilares, atrasou a obra e não foi possível acompanhar o restante da obra, por chegar ao fim de estágio.

DIMENSÕES DAS SAPATAS



10.0 - ENSAIOS:

Acho desnecessário descrever todos os metodos de ensaios, pois os mesmos estão de acordo com as especificações do DNER.

11.0 - MEDIÇÃO PARCIAL

11.1 - Especificações:

As especificações adotadas para serviços, são as especificações gerais do DNER, as especificações contidas no manual de especificações gerais do DNER nas obras rodoviárias.

12.0 - EQUIPAMENTO USADO

- Patrol
- rolo pneumatico
- rolo pé de carneiro
- carro pipa

- trator D8
- trator CBT
- escarificador
- caçamba tipo basculhante
- camionete D10
- carro espargidor.

12.0 - CONCLUSÃO:

Todo estágio é válido quando se tem interesse de aprimorar seus conhecimentos práticos e teóricos, é o momento exato em que podemos empregar toda a bagagem de teorias que a escola nos dar, sem que nos ficarmos acanhados em fazer qualquer tipo de pergunta, coisas que esquecemos ou nossos mestres passaram despercebidos. Ainda mais aprendemos a lidar com todo tipo de pessoas, como devemos tratá-la, algo muito importante na vida de um profissional. Na realidade amplia muito mais os conhecimentos, pois a teoria sem a prática se torna mais fácil de esquecer.

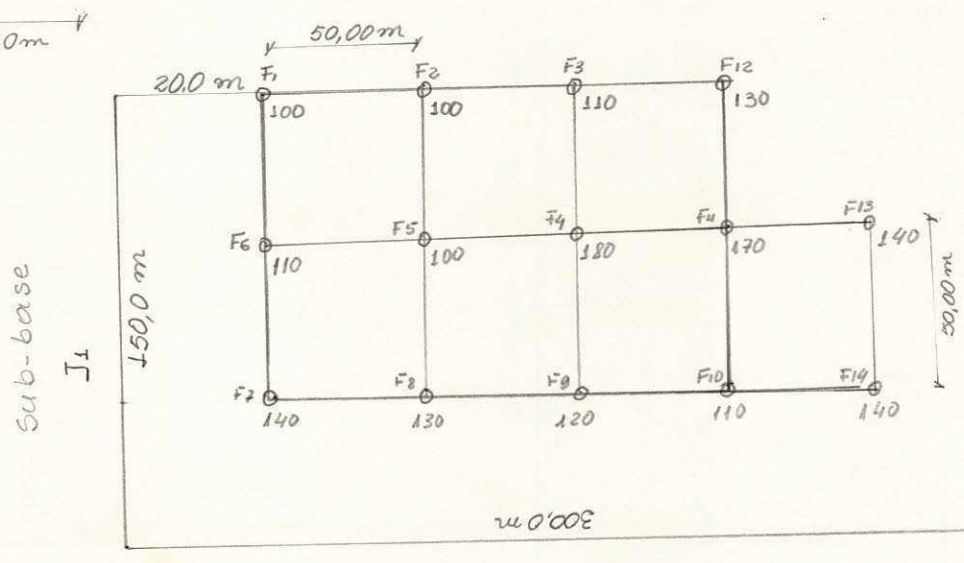
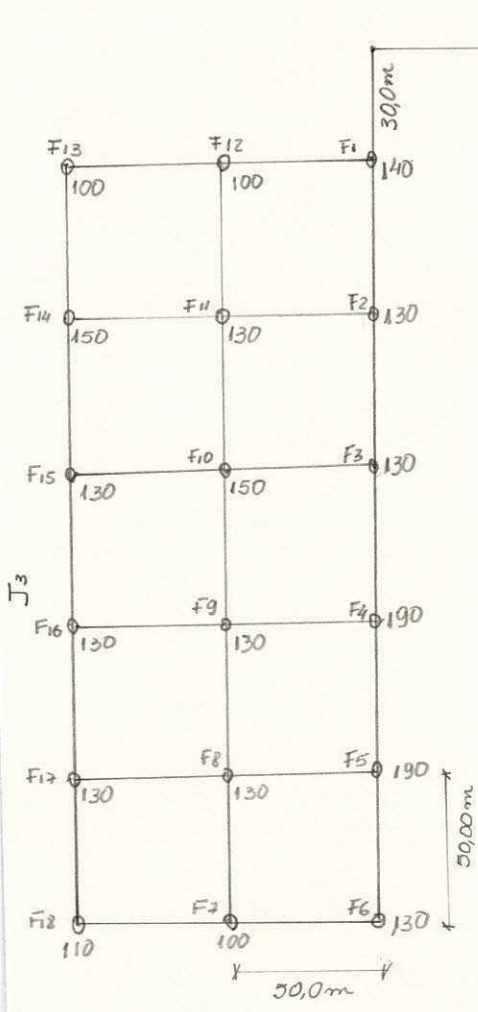
Para mim foi muito válido, resta apenas ser julgado por uma pessoa mais prática.

Francisco Acácio Silveira Gonçalves

FRANCISCO ACACIO S. GONÇALVES

Estagiário

/sff.



400,0 m

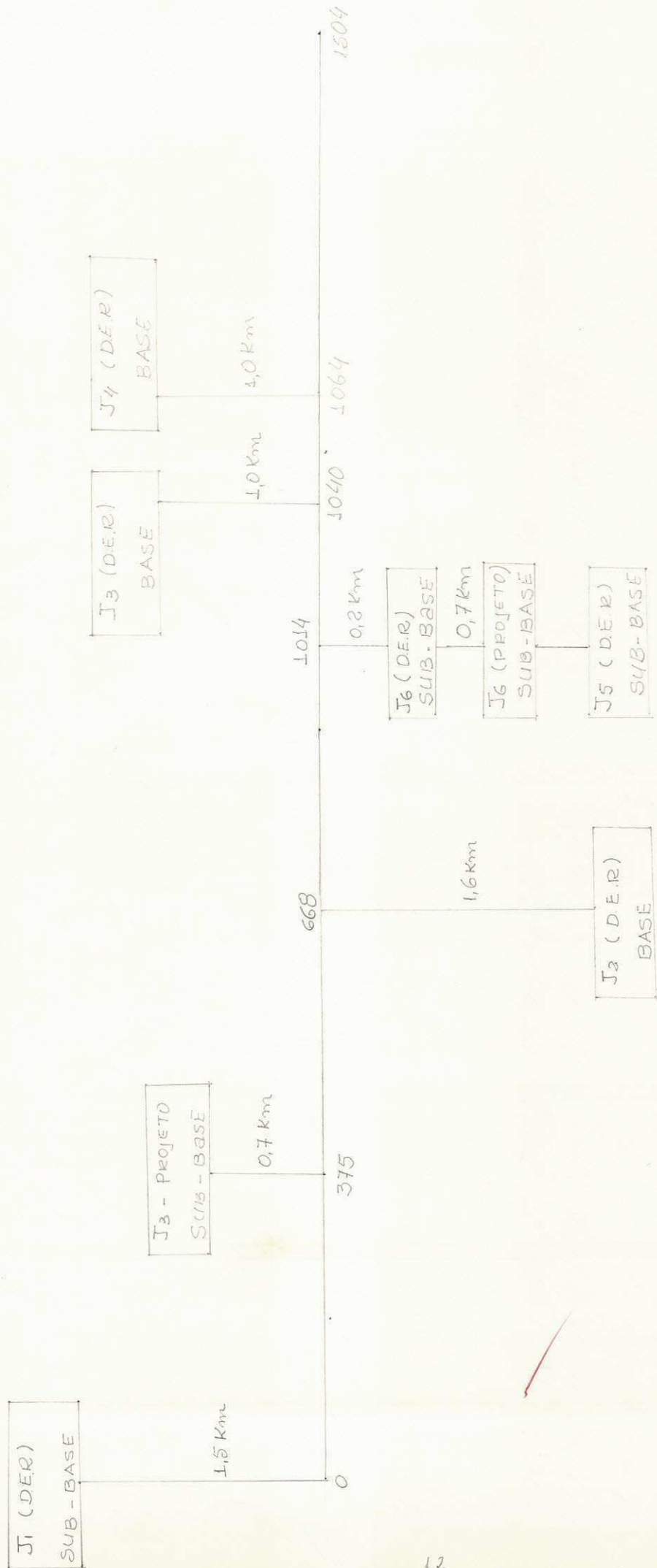
375

EST 0 = 240 + 15,50

EST 135

SANTA RITA

JAZIDAS PARA PAVIMENTAÇÃO DA PB-004



JAZIDAS	J5 (D.E.R) SUB-BASE	J6 (D.E.R) SUB-BASE	J1 (D.E.R) SUB-BASE	J6 (PROJETO) SUB-BASE	J3 (PROJETO) SUB-BASE	J2 (D.E.R) BASE	J3 (D.E.R) BASE	J4 (D.E.R) BASE
PROPRIETARIO	U. Sta Helena	U. Sta Helena	U. Sta Rita	U. Sta Helena	U. São João	Jose Fernando	U. Sta Helena	U. Sta Helena
VEGETAÇÃO	capoeira	capoeira	capim favela	capim de acucar	capim de acucar	capoeira	capoeira	capoeira
AREA	33.000 m ²	78.000 m ²	12.800 m ²	50.000 m ²	35.000 m ²	48.000 m ²	27.900 m ²	30.000 m ²
VOLUME	11.008 m ³	39.000 m ³	19.200 m ³	13.814 m ³	11.812 m ³	21.200 m ³	13.950 m ³	24.012 m ³

Obs: As jazidas J5 (D.E.R) e J6 (D.E.R) em estado, para substituir a jazidas J6 (projeto)

SUB - BASE

Emprestimo ou fazidas	DISTRIBUICAO				TRANSPORTE			
	EST	EST	localizacao		D.M.T Km	momento parcial		
			EST	EST			volume cm ³ parcial	volume cm ³ acumulado
N ²	EST (dist 0,7 km)	l	0	510	9425,00	3,11	29.311,75	
J ₃ (DER) +30%	375 (0,7 km)	E	0	510	4039,00	3,92	15.832,88	
A-68	68 (0,3 km)	D	0	605	2508,00	4,35	10.909,50	
J ₃	375 (0,7 km)	E	510	605				
J ₆	1014 (0,7 km)	E	665	1510	38.150,00	4,98	110.307,00	166.361,43

BASE

Emprestimo ou fazidas	DISTRIBUICAO				TRANSPORTE			
	EST	EST	localizacao		D.M.T Km	momento parcial		
			EST	EST			volume parcial	volume acumulado
N ²	EST (dist 0,7 km)	l	0	865	18.475,80	7,20	133.025,76	
J ₃ DER +30%	668 (1,6 km)	D	0	865	4.233,00	3,40	14.392,20	
A-68 +20%	68 (0,3 km)	D	0	425	3.037,80	3,52	10.693,05	
A-78,30%	780 (0,15 km)	E	425	800	7.870,80	7,03	51.113,72	
A-820	820 (0,12 km)	E	800	1510				
J ₄ DER	1064 (1,0 km)	E	865	1510	15.454,60	4,71	72.791,16	282.015,89

CORDON DE BARRA (CERRA)

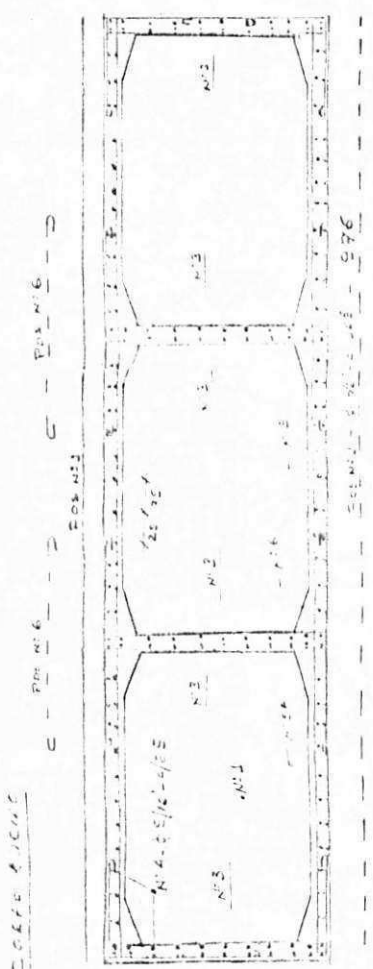
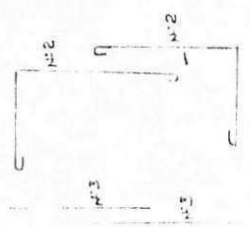
Nº	Φ	ANT	TO
1	1/2"	52	500
2	1/2"	52	500
3	1/2"	52	500
4	1/2"	52	500
5	1/2"	52	500
6	1/2"	52	500
7	1/2"	52	500
8	1/2"	52	500
9	1/2"	52	500
10	1/2"	52	500

Φ	COMP	SUBD	VE
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288

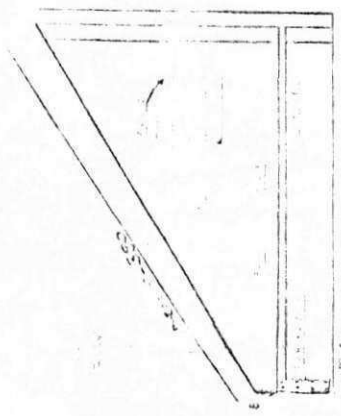
CORDON DE BARRA (CERRA)

Nº	Φ	ANT	TO
1	1/2"	52	500
2	1/2"	52	500
3	1/2"	52	500
4	1/2"	52	500
5	1/2"	52	500
6	1/2"	52	500
7	1/2"	52	500
8	1/2"	52	500
9	1/2"	52	500
10	1/2"	52	500

Φ	COMP	SUBD	VE
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288



POS Nº 5 - 9/81 - 225
 POS Nº 6 - 4/81 - 233
 POS Nº 4 - 9/81 - 225
 POS Nº 3 - 5/81 - 460
 POS Nº 2 - 2/81 - 576
 POS Nº 1 - 1/81 - 576

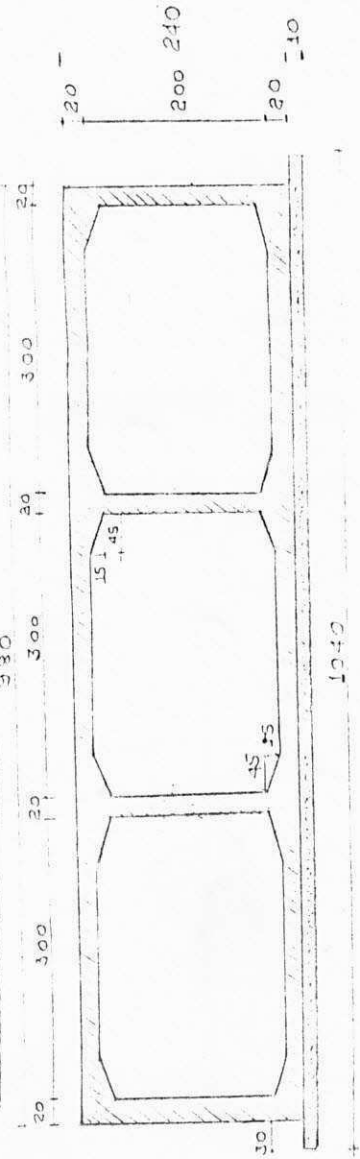


Handwritten signature or initials.

Φ	COMP	RES	VE
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288
1/2"	272	12	288

RESUMO
 POS - 509
 TELE - 52 2000-308
 COT - 675 + 1870
 BUERO TRIPLO CELULAR
 2,500 2,00

CORREO DO BUESIRO ES-150

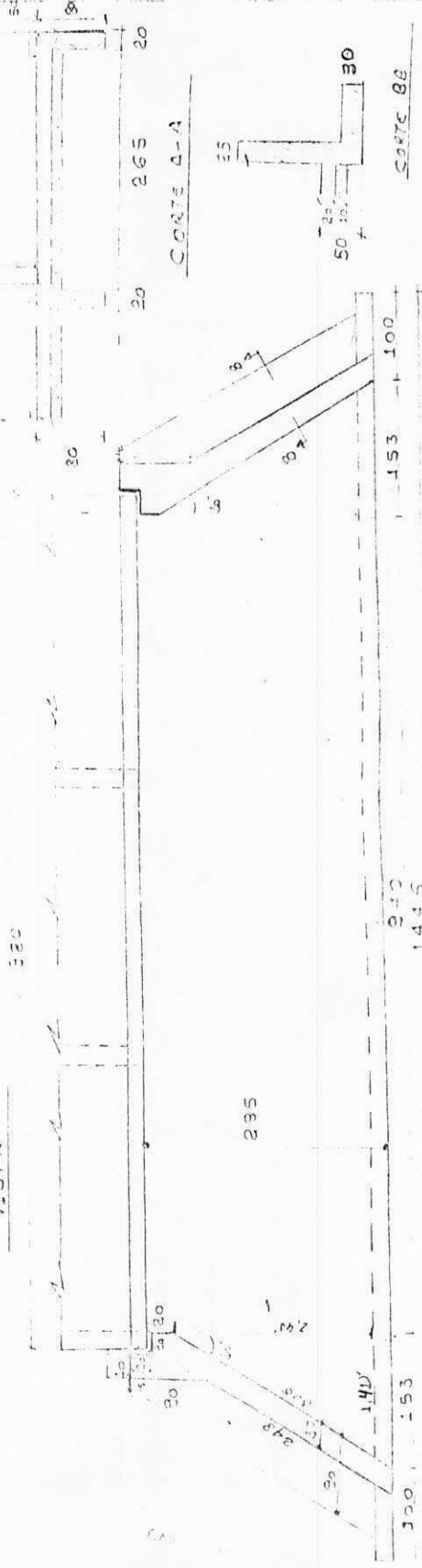


NOTAS:

- 1- CONCRETO (R ≥ 150 kg/cm²)
 - 2- Ladrillo em concreto magro
 - 3- NOTA SERVISO:
 - EST: 675 + 12,70
 - COMP: MONTANTE: 6,00 M
 - CUSARIFE: 8,00 M
- COTAS:
 - ABRIL 1953
 - MAI 1953
 - JUN 1953
 - AGOSTO 1953



VISTA



PLANTA - ESC 1:50

P 8-00-28	P 8-00-1	BTC	P. C. 1/50
PRETO	PRETO	BUC. P. 1/50	BUC. P. 1/50

Remanço do furo dos Buíros:

CORPO

ϕ	N	Q	C	P
1/2	1	78	12,66	987,48
1/2	2	126	1,42	178,92
5/16	3	499	1,10	219,56
5/16	4	129	12,36	637,78
1/2	6	215	2,33	500,95
5/16	8	126	0,80	40,32
1/2	9	35	1,20	42,00

EXTREMIDADES

ϕ	N	Q	C	P
5/16	1A	24	2,81	26,98
5/16	1B	40	VAR	21,06
5/16	2A	48	2,31	42,43
5/16	2B	88	VAR	56,45
3/8	3	36	1,60	36,29
5/16	4	36	1,28	18,43
5/16	5A	102	2,96	120,77
5/16	5B	24	VAR	12,37
5/16	6A	2	13,60	10,88
5/16	6B	24	VAR	73,14
5/16	7	8	3,37	10,78
3/8	8	8	18,30	92,23
5/16	9	8	18,20	52
5/16	10	250	2,03	203,00
3/8	11	8	13,56	68,38
5/16	12	12	13,50	64,80
5/16	13	106	1,43	60,63
5/16	14	16	3,80	24,32
5/16	15	60	2,03	48,72

TOTAL SERVA ... 3.656,91 kg.

Resumen + 10%

1/2 - 1.709,35 kg — 1880,28 kg.

3/8 - 196,90 kg — 216,59 kg.

5/16 - 1.750,66 kg — 1.923,73 kg.

3.659,91 kg 4.028,60 kg.

Pb-004 - TRECHO: SANTA RITA - SAPÉ

EM: 13 a 18 de 02.84

QUANTITATIVO

MEMORIA MEDICAO

I Bueiro Triplo Celular - EST 675 + 12,70

1.0 Escavação:

1.10 Demolição:

comp ① 13,50	comp ② 17,20
larg 1,37	larg 0,50
altura 0,40	altura 1,68

$$V_1 = 2(13,50 \times 1,37 \times 0,40) \quad V_1 = 14,796 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 2(17,20 \times 1,68 \times 0,50) \quad V_2 = 28,896 \text{ m}^3$$

$$V = 43,692 \text{ m}^3$$

2.0 bueiro Magro:

$$\text{corpo: } 10,40 \times 0,10 \times 12,00 = 12,480 \text{ m}^3$$

$$\text{alas } 2\left(\frac{10,70 + 14,46}{2}\right) \times 2,65 \times 0,10 = 6,667 \text{ m}^3$$

$$\text{merlonas: } 2(9,80 \times 0,30 \times 0,05) = 0,294 \text{ m}^3$$

$$2(14,46 \times 0,30 \times 0,05) = 0,434 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 19,875 \text{ m}^3$$

3.0 bueiro estrutural $f_{ck} \geq 150 \text{ kg/cm}^2 \text{ m}^3$

$$\text{corpo } 2 \times 9,80 \times 0,20 \times 12,00 = 47,040 \text{ m}^3$$

$$4 \times 1,70 \times 0,20 \times 12,00 = 16,320 \text{ m}^3$$

$$12 \times \left(\frac{0,45 \times 0,15}{2}\right) \times 12,00 = 4,860 \text{ m}^3$$

estruturalidade:

$$\begin{aligned} \text{colocada:} \quad & 4 (4,415 \times 2,45 \times 0,20) = 1,387 \text{ m}^3 \\ & 2 (9,40 \times 2,65 \times 0,20) = 9,964 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{molinas:} \quad & 2 (9,80 \times 0,30 \times 0,60) = 3,528 \text{ m}^3 \\ & 2 (14,46 \times 0,30 \times 0,60) = 5,206 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{cabeça} \quad 2 (9,80 \times 0,20 \times 0,30) = 1,176 \text{ m}^3$$

Ponta de Ala:

$$1^{\text{a}} \left[\left(\frac{0,50 + 0,30}{2} \right) \times 0,40 \times 3,00 \right] \times 4 = 1,920 \text{ m}^3$$

$$2^{\text{a}} \left[\left(\frac{0,50 + 0,35}{2} \right) \times 0,50 \times 3,00 \right] \times 4 = 2,550 \text{ m}^3$$

$$3^{\text{a}} \left[\left(\frac{0,35 + 0,30}{2} \right) \times 2,48 \times 0,30 \right] \times 4 = 1,612 \text{ m}^3$$

$$4^{\text{a}} \left[\left(\frac{0,60 + 0,55}{2} \right) \times 2,48 \times 0,30 \right] \times 4 = 1,711 \text{ m}^3$$

$$5^{\text{a}} \left[\left(\frac{0,55 + 0,15}{2} \right) \times 0,90 \times 0,30 \right] \times 4 = 0,378 \text{ m}^3$$

$$6^{\text{a}} \left[\left(\frac{2,50 + 0,50}{2} \right) \times 2,48 \times \left(\frac{0,35 + 0,30}{2} \right) \right] \times 4 = 1,836 \text{ m}^3$$

$$\text{Total de concreto estrutural} = 102,488 \text{ m}^3$$

40. Fornecimento e aplicação de Oco CA-50 kg

material aplicado - 6.236,09 kg

0,25 x 6.236,09

0,75 x 6.236,09

50. Formas de madeira (m²)

corpo:

2 x 2,40 x 12,00 = 57,600 m²

6 x 0,10 x 12,00 = 7,200 m²

6 x 1,70 x 12,00 = 122,400 m²

6 x 0,48 x 12,00 = 34,560 m²

3 x 2,10 x 12,00 = 75,600 m²

2 x 4 (0,20 + 1,70) = 2,720 m²

2 x 4 ((1,10 + 0,20) / 2) x 0,15 = 0,780 m²

2 x 4 ((0,65 + 0,20) / 2) x 0,15 = 0,510 m²

Magro:

2 x 0,10 x 10,40 = 2,080 m²

viga superior:

2 x 10,20 x 0,50 = 10,200 m²

2 x 9,80 x 0,30 = 5,880 m²

viga interior:

2 x 9,80 x 0,20 = 3,920 m²

extremidade:

$$2 \times 2 \left(\frac{0,50 + 2,50}{2} \right) \times 2,48 = 14,880 \text{ m}^2$$

$$2 \times 2 \left(\frac{0,70 + 2,70}{2} \right) \times 2,48 = 16,864 \text{ m}^2$$

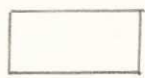
$$2 \times 2 \times 2,38 \times 2,70 = 25,704 \text{ m}^2$$

Recovas:

$$2 \left(\frac{14,46 + 10,40}{2} \right) \times 0,10 = 2,486 \text{ m}^2$$

Total de Formas de madeira = 283,384 m²

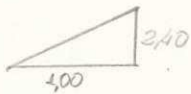
60 - Escoramento (m³)



vertical

$$3 \times 3,00 \times 2,00 \times 12,00$$

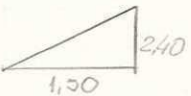
$$= 216,00 \text{ m}^3$$



lateral

$$2 \times \frac{1,00 \times 2,40}{2} \times 12,00$$

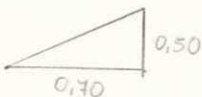
$$= 40,80 \text{ m}^3$$



lateral

$$6 \times \frac{1,50 \times 2,40}{2} \times 12,00$$

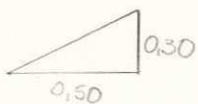
$$= 140,40 \text{ m}^3$$



viga

$$2 \times \frac{0,50 \times 0,70}{2} \times 9,80$$

$$= 3,43 \text{ m}^3$$



viga

$$2 \times \frac{0,30 \times 0,50}{2} \times 9,80$$

$$= 1,47 \text{ m}^3$$

extremidade:

$$2 \times 4 \left[\frac{0,50 + 2,50}{2} \times 1,00 \times 2,48 \right] = 29,760 \text{ m}^3$$

$$2 \times 2 \left[1,08 \left(\frac{2,70 \times 1,00}{2} \right) \right] = 5,832 \text{ m}^3$$

$$2 \times 2 \left[0,90 \left(\frac{2,50 \times 1,00}{2} \right) \right] = 4,500 \text{ m}^3$$

$$\text{Total de volume} = 442,192 \text{ m}^3$$





BOLETIM DE MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS

01

Boletim N.º <u>03</u>	Ordem de Serviço N.º	de	de	de 19	Processo
Unidade Administrativa <u>DCP</u>					
Rodovia: <u>PB-004</u>	Trecho: <u>SANTA RITA - SAPÉ</u>				
Medição: <u>3ª</u>	Período:				
Serviço Medido: <u>TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO</u>	Estaca: <u>0-610</u>				
Firma: <u>ENARQ: ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</u>	Valor do Contrato	Cr\$ <u>330.670.327,90</u>			
Contrato: <u>PJ-40/81</u>	Valor Ac. das Medições	Cr\$ <u>61.490.369,10</u>			
	Saldo do Contrato	Cr\$ <u>169.179.958,80</u>			

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
<u>1.0 TERRAPLENAGEM</u>			<u>27.243.955,28</u>
<u>1.1- desmatamento, destocamento e limpeza m³</u>	<u>23.509,79</u>	<u>7,92</u>	<u>186.197,53</u>
<u>1.2- Escavação em material de 1ª categoria c/ DMT= 30m com trator m³</u>	<u>1.821,940</u>	<u>92,40</u>	<u>168.347,25</u>
<u>1.3- Escavação e carga em material de 1ª categoria em transporte</u>			
<u>1.3.2. Acima de 200 até 400m (m³)</u>	<u>1.752,637</u>	<u>146,30</u>	<u>256.410,79</u>
<u>1.3.16. Acima de 5500 e até 6000m</u>	<u>28.613,137</u>	<u>436,00</u>	<u>12.475.327,73</u>
<u>1.3.17- Acima de 6000 e até 6500m</u>	<u>19.703.693</u>	<u>453,10</u>	<u>8.927.743,29</u>
<u>1.5- Escavação e carga de material de 3ª categoria até 200m</u>	<u>1.914,750</u>	<u>1.246,30</u>	<u>2.386.352,93</u>
<u>1.6- Compactação de aterro m³</u>	<u>34.467,585</u>	<u>82,50</u>	<u>2.843.575,76</u>
			<u>11.357.036,06</u>
<u>2.0 PAVIMENTAÇÃO</u>			
<u>2.2- Regularização de subleito m²</u>	<u>18.800,00</u>	<u>19,80</u>	<u>372.240,00</u>
CONFERIDO:	DE ACORDO:	VISTO:	
_____	_____	_____	
Servidor Encarregado	Resp. p/ Firma	Diretor	
	Chefe da Unidade		

CÓD. 929181003



BOLETIM DE MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS

02

Boletim N.º	Ordem de Serviço N.º	de	de	de 19	Processo
Unidade Administrativa					
Rodovia:			Trecho:		
Medição:			Período:		
Serviço Medido:			Estaca:		
Firma:			Valor do Contrato	Cr\$
Contrato:			Valor Ac. das Medições	Cr\$
			Saldo do Contrato	Cr\$

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
2.3 - transporte de material para sub-base OMT = 6,0 km (m ³)	9.442,80	306,24	2.891.763,07
2.4 - sub-base sem mistura exclusiva obras transporte m ³	9.442,80	317,90	3001.866,12
2.5 - transporte de material de base OMT = 9,0 km (m ³)	11.858,40	429,33	5.091.166,87
			624.565,25
4.0 OBRAS D'ARTES CORRENTES			
4.1. Escavação para fundação m ³	1.025,847	401,50	411.877,57
4.2. Demolição de concreto e alvenaria de pedra m ³	4,099	1940,40	7.953,69

CONFERIDO:	DE ACORDO:	VISTO:
_____	_____	_____
Servidor Encarregado	Resp. p/ Firma	
_____	_____	_____
	Chefe da Unidade	Director



BOLETIM DE MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS

03

Boletim N.º	Ordem de Serviço N.º	de	de	de 19	Processo
Unidade Administrativa					
Rodovia:			Trecho:		
Medição:			Período:		
Serviço Medido:			Estaca:		
Firma:			Valor do Contrato	Cr\$.....	
Contrato:			Valor Ac. das Medições	Cr\$.....	
			Saldo do Contrato	Cr\$.....	

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
4.5- corpo de BSTC com $\phi = 1,00m$ (m)	7,00	17.055,50	119.388,50
4.9. concreto ciclopico m ³	7,944	8.294,00	65.887,53
4.10- Formas de madeira em extremidades de bundo inclusive ancoramento (m ²)	19,144	1.016,40	19.457,96
			22.264.813,51
<u>5.0- OBRAS D'ARTES ESPECIAIS</u>			
5.4- concreto magro m ³	128,108	9.67,30	1.239.099,00
5.5- concreto estrutural fck ≥ 150 kg/cm ² m ³	822,406	12.735,80	10.473.998,33
5.6- Fornecedor e aplicação de aço CA-50B (kg)	27.955,232	195,80	5.473.634,42
CONFERIDO:	DE ACORDO:	VISTO:	
_____	_____	_____	
Servidor Encarregado	Resp. p/ Firma	Diretor	
_____	_____	_____	
	Chefe da Unidade		



BOLETIM DE MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS

04

Boletim N.º	Ordem de Serviço N.º	de	de	de 19	Processo
Unidade Administrativa					
Rodovia:			Trecho:		
Medição:			Período:		
Serviço Medido:			Estaca:		
Firma:			Valor do Contrato	Cr\$.....	
Contrato:			Valor Ac. das Medições	Cr\$.....	
			Saldo do Contrato	Cr\$.....	

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
5.12 - Formas de madeira (m ²)	2.586,43	1.576,30	4.076.989,60
5.13 - Escoramento de formas m ³	2.063,680	485,10	1.001.091,16
valor acumulado desta medição			61.490.369,10
valor a deduzir da medição anterior			34.136.800,02
valor líquido desta medição			27.353.569,08
<p>Importa a presente medição em Cr\$ 27.353.569,08 (vinte e sete milhões trezentos e cinquenta e três mil quinhentos e sessenta e nove e oito centavos)</p>			

CONFERIDO:	DE ACORDO:	VISTO:
_____	_____	_____
Servidor Encarregado	Resp. p/ Firma	Director
_____	_____	_____
	Chefe da Unidade	



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: *Pb-004*Estacas: *0 - 31*Folha Nº *01*Trecho: *SANTA RITA - SAPE*Data: *1 1*Firma(s) Construtora(s): *ENARQ*

Estacas	Áreas		S o m a		D/2	V o l u m e		V o l u m e P a r c i a l	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
<i>0=52+2,4</i>		<i>27,00</i>		<i>27,00</i>	<i>1,2</i>		<i>32,40</i>		
<i>1</i>		<i>26,00</i>		<i>53,00</i>	<i>8,7</i>		<i>461,00</i>		
<i>2</i>		<i>27,50</i>		<i>53,50</i>	<i>10</i>		<i>535,00</i>		
<i>3</i>		<i>25,80</i>		<i>51,30</i>	<i>11</i>		<i>513,00</i>		
<i>4</i>		<i>27,80</i>		<i>53,60</i>	<i>11</i>		<i>536,00</i>		
<i>5</i>		<i>10,50</i>		<i>48,30</i>	<i>11</i>		<i>483,00</i>		
<i>6</i>		<i>13,20</i>		<i>23,70</i>	<i>11</i>		<i>237,00</i>		
<i>7</i>		<i>13,00</i>		<i>26,20</i>	<i>11</i>		<i>262,00</i>		
<i>8</i>		<i>14,00</i>		<i>27,00</i>	<i>11</i>		<i>270,00</i>		
<i>9</i>		<i>13,70</i>		<i>27,70</i>	<i>11</i>		<i>277,00</i>		
<i>10</i>		<i>14,50</i>		<i>28,20</i>	<i>11</i>		<i>282,00</i>		
<i>11</i>		<i>15,00</i>		<i>29,50</i>	<i>11</i>		<i>295,00</i>		
<i>11+18,11</i>		<i>14,50</i>		<i>29,50</i>	<i>9</i>		<i>265,50</i>		
<i>13</i>		<i>14,00</i>		<i>28,50</i>	<i>10</i>		<i>285,00</i>		
<i>14</i>		<i>15,50</i>		<i>29,50</i>	<i>11</i>		<i>295,00</i>		
<i>15</i>		<i>15,00</i>		<i>30,50</i>	<i>11</i>		<i>305,00</i>		
<i>16</i>		<i>14,20</i>		<i>29,50</i>	<i>11</i>		<i>295,00</i>		
<i>17</i>		<i>15,50</i>		<i>29,70</i>	<i>11</i>		<i>297,00</i>		
<i>18</i>		<i>14,00</i>		<i>29,50</i>	<i>11</i>		<i>295,00</i>		
<i>19+0,56</i>		<i>12,80</i>		<i>29,50</i>	<i>11</i>		<i>295,00</i>		
<i>20</i>				<i>26,80</i>	<i>11</i>		<i>268,00</i>		
<i>21</i>		<i>10,50</i>		<i>12,80</i>	<i>11</i>		<i>128,00</i>		
<i>22</i>		<i>11,80</i>		<i>10,50</i>	<i>11</i>		<i>105,00</i>		
<i>23</i>		<i>10,00</i>		<i>22,30</i>	<i>11</i>		<i>223,00</i>		
<i>24</i>		<i>10,20</i>		<i>20,20</i>	<i>11</i>		<i>202,00</i>		
<i>25</i>		<i>8,40</i>		<i>18,60</i>	<i>11</i>		<i>186,00</i>		
<i>26</i>		<i>11,80</i>		<i>20,20</i>	<i>11</i>		<i>202,00</i>		
<i>27</i>		<i>10,70</i>		<i>22,50</i>	<i>11</i>		<i>225,00</i>		
<i>28</i>		<i>7,00</i>		<i>17,70</i>	<i>11</i>		<i>177,00</i>		
<i>29</i>		<i>6,60</i>		<i>13,60</i>	<i>11</i>		<i>136,00</i>		
<i>30</i>		<i>7,50</i>		<i>14,10</i>	<i>11</i>		<i>141,00</i>		
<i>31</i>		<i>8,50</i>		<i>16,00</i>	<i>11</i>		<i>160,00</i>		<i>8668,90 m³</i>



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: Pb-004 Estacas: 265 a 295 Folha Nº 09

Trecho: SANTA RITA - SAPE Data: / /

Firma(s) Construtora(s): ENARQ

Estacas	Áreas		S o m a		D/2	V o l u m e		V o l u m e P a r c i a l	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
265		0,10		0,10	10		1,00		
266		0,60		0,70	"		7,00		
267		0,30		0,90	"		9,00		
268		0,80		1,10	"		11,00		
269		1,30		2,00	"		20,00		
270		1,25		2,45	"		24,50		
271		1,75		3,00	"		30,00		
272		1,30		3,50	"		30,50		
273		1,87		3,17	"		31,70		
274		1,48		3,35	"		33,50		
275		1,90		3,38	"		33,80		
276		0,70		2,70	"		27,00		
277		0,70		1,40	"		14,00		
278		0,65		1,35	"		13,50		
279		0,60		1,25	"		12,50		
280		0,90		1,50	"		15,00		
281		0,30		1,20	"		12,00		
282		2,05		2,35	"		23,50		
283		1,00		3,05	"		30,50		
284	0,20	1,30	0,20	2,30	"	2,00	23,00		
285		1,35	0,20	3,55	"	2,00	35,50		
286		1,00		2,25	"		22,50		
287		1,70		2,70	"		27,00		
288		0,80		2,50	"		25,00		
289		1,30		2,10	"		21,00		
290		1,00		2,30	"		23,00		
291		1,30		2,30	"		23,00		
292		2,00		3,30	"		33,00		
293		1,20		3,20	"		32,00		
294		1,10		2,30	"		23,00		
295		1,20		2,30	"		23,00		
				1,20	"		12,00	4,00	703,00 m ³

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

CONTROLE DE IMPRIMAÇÃO E TRATAMENTO

Ligante Tipo CM-70

Serviço TRATAMENTO

DATA	CAMADA	DA ESTACA	A ESTACA	FAIXA D-X-E	AGREGADO				LIGANTE				TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
					PESO DA BANDEJA			TAXA kg/m ²	PESO DA BANDEJA			TAXA CALÇ. kg/m ²	
					ANTES - kg	DEPOIS - kg	DIF. - kg		ANTES - kg	DEPOIS - kg	DIF - kg		
20-2-84	IMP	13	30	E					2950	3160	210	1,05	75%
20-2-84	"	13	30	D					3160	3350	190	0,95	75%
21-2-84	"	0	13	E					2970	3180	210	1,05	75%
21-2-84	"	0	13	D					3180	3400	220	1,10	75%
22-2-84	"	0=52	62	E					2950	3160	210	1,05	75%
22-2-84	"	0=52	62	D					3160	3360	200	1,00	75%
23-2-84	"	62	79	E					2960	3180	220	1,10	75%
23-2-84	"	62	79	D					3180	3390	210	1,05	75%
	"	101	112=0	E					2950	3150	200	1,00	75%
	"	101	112=0	D					3150	3350	200	1,00	75%
	"	0	15	E					2970	3210	240	1,20	75%
	"	0	15	D					3210	3410	200	1,00	75%
	"	15	27	E					2960	3170	210	1,05	75%
	"	15	27	D					3170	3380	210	1,05	75%
DATA :				RODOVIA :				CHEFE LABORATÓRIO :					
CAMADA :				TRECHO :				ENG. CHEFE :					
CALCULISTA :				OPERADOR :				VISTO :					

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

RESUMO DE ENSAIOS — SOLOS

DATA	REGISTRO	ESTACAS		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO		PISTAS			I. S. C.	EXPANSÃO	LIMITE DE LIQUIDEZ	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	EQUIVALENTE DE AREIA	GRANULOMETRIA % QUE PASSA						OBSERVAÇÕES						
		INICIAL	FINAL	DENS. SECA MÁX.	UMID. ÓTIMA	TEOR DE UMID.	DENS. IN SITU	GRAU COMPC. %						2"	1"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40		N.º 200					
16-01-84	004		70	1855	11,0	10,0	1889	102																		
"	005		75	1880	11,2	10,1	1936	103	5	1	34	17		100	98	84	82	79	55	26						
"	006		80	1870	11,8	9,3	1871	100																		
"	007		85	1895	12,8	9,3	1934	102																		
"	008		90	1855	13,4	9,3	1888	102																		
"	009		95	1895	10,6	10,0	2010	101																		
"	010		100	1860	10,9	10,0	2032	109	5	1	34	11		100	98	94	90	75	28							
17-03-84	011		105	1745	15,4	11,1	1782	102																		
"	012	110 =	0	1846	17,1	11,1	1860	101																		
"	013		05	1832	11,6	10,0	1875	102																		
"	014		10	1830	10,7	6,4	1830	100																		
"	015		15	1745	15,8	6,4	1780	101																		
"	016		20	1815	14,2	9,8	1815	100	14	1	35	16		100	99	97	69	36								
18-03-84	017		25	1789	13,1	10,5	1825	102																		
"	018	141 =	30	1800	14,2	11,1	1904	105																		
"	019		145	1715	17,2	8,1	1809	105																		
PERÍODO:						RODOVIA:						RESP. PELO RESUMO:														
CAMADA:						LOTE:						CHEFE LABORATÓRIO:														
DESTINO:						TRECHO:						ENG. CHEFE:														

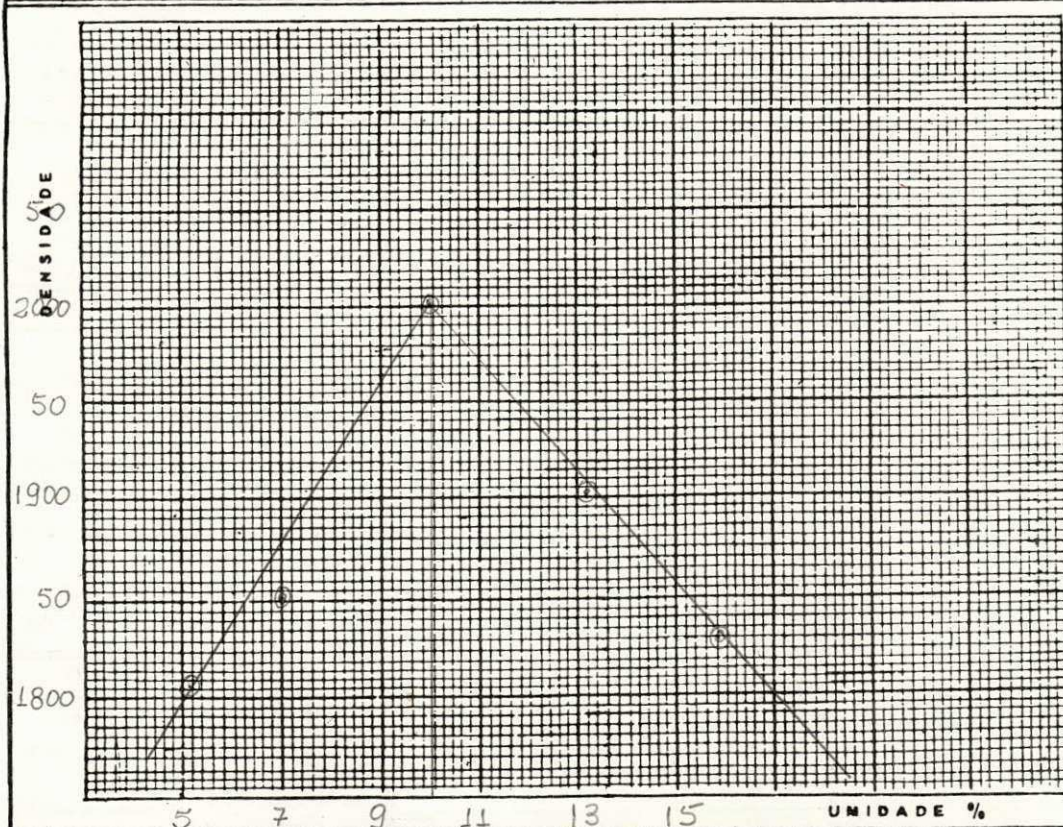
ENARQ

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: Pb 004	TRECHO: Santa Rita - Sape	REGISTRO: 215
PROC. (SL - JAZ - AT) J3 Base	LOCAL (FURO - EST - LADO)	PROFUNDIDADE:
NATUREZA: OPERADOR:	CALCULISTA: VISTO:	LABORATÓRIO: D.E.R

CÁPSULA N.º		MOLDE N.º	01
PÊSO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE	2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO	g	PÊSO DO MOLDE	4268 g
TARA DA CÁPSULA	g	PÊSO DO SOQUETE	g
PÊSO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO	g		
UMIDADE	%		
UMIDADE MÉDIA	%		

PONTO N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8250	3982	1899	34	103,20	103,86	11,72	5,34	92,14	5,1		1806
2	8420	4152	1982	2	95,74	90,36	11,94	5,48	78,42	7,0		18,52
3	8880	4672	2200	6	84,16	77,60	12,13	6,48	65,55	9,9		2001
4	8800	4532	2162	10	86,90	76,76	11,44	10,14	65,32	13,2		1909
5	8730	4462	2128	16			12,00			15,8		1837
6												



GOLPES P/ CAMADA	26
N.º DE CAMADAS	5
D _{max}	2001
H _{ot}	9,9
INÍCIO	
TÉRMINO	

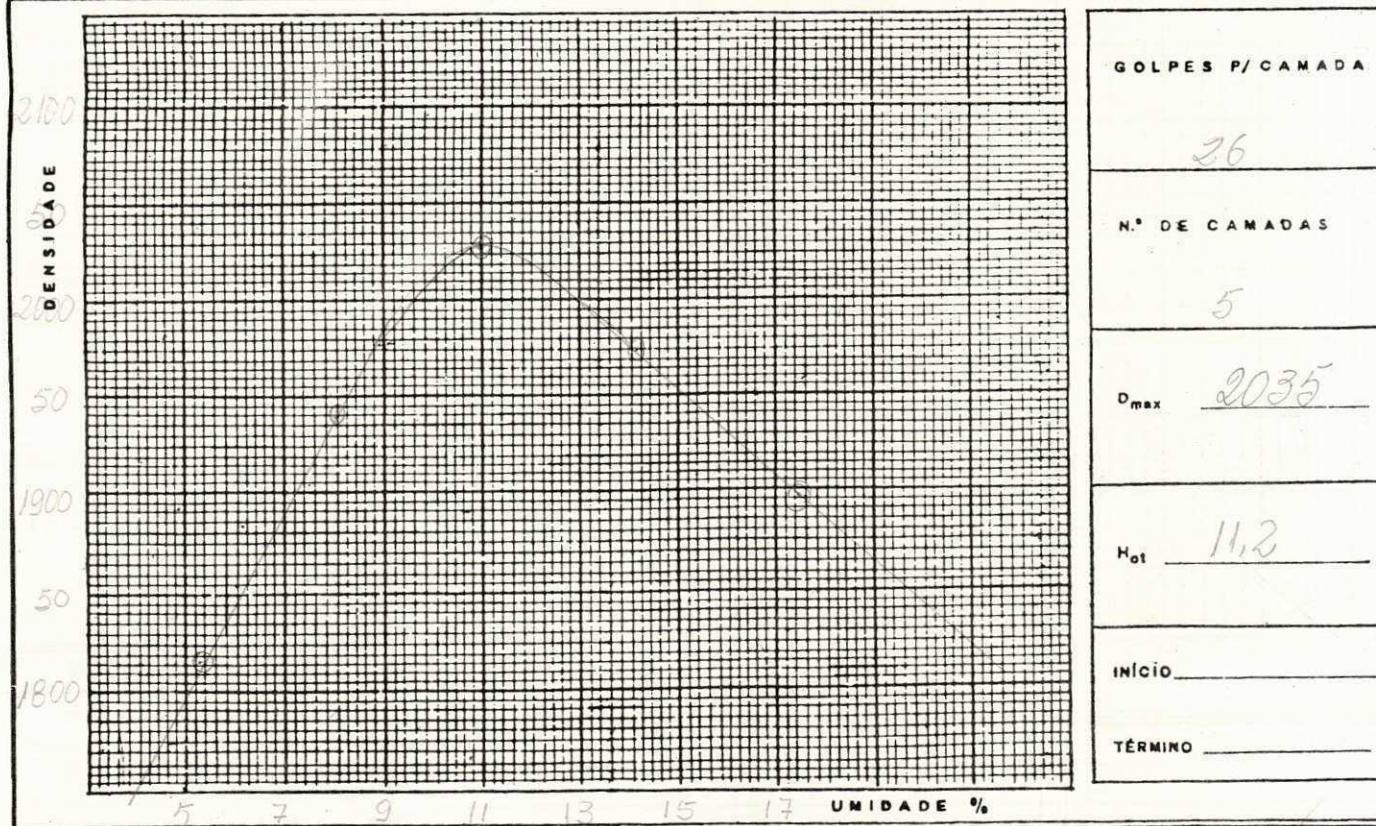
OBSERVAÇÕES: Base com 30% de areia

ENARQ

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: PB 004	TRECHO:	REGISTRO: 298
PROC. (SL - JAZ - AT) J-1	LOCAL (FURO - EST - LADO) 05 Base	PROFUNDIDADE:
NATUREZA: OPERADOR:	CALCULISTA: VISTO:	LABORATÓRIO: DEP
CÁPSULA N.º		MOLDE N.º 1
PÊSO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE 2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO	g	PÊSO DO MOLDE 4268 g
TARA DA CÁPSULA	g	PÊSO DO SOQUETE
PÊSO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO 2 1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO	g	
UMIDADE	%	
UMIDADE MÉDIA	%	

PONTO N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
—	g	g	Kg/m ³	—	g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8280	4012	1914	34	5740	5512	11,72				5,3	1818
2	8670	4402	2100	07	6765	6380	7,58				8,0	1944
3	9010	4742	2262	40	6392	5837	8,00				11,0	2038
4	9000	4732	2257	24	6113	5503	12,28				14,3	1975
5	8946	4672	2229	26	6968	6113	12,30				17,5	1897
6												



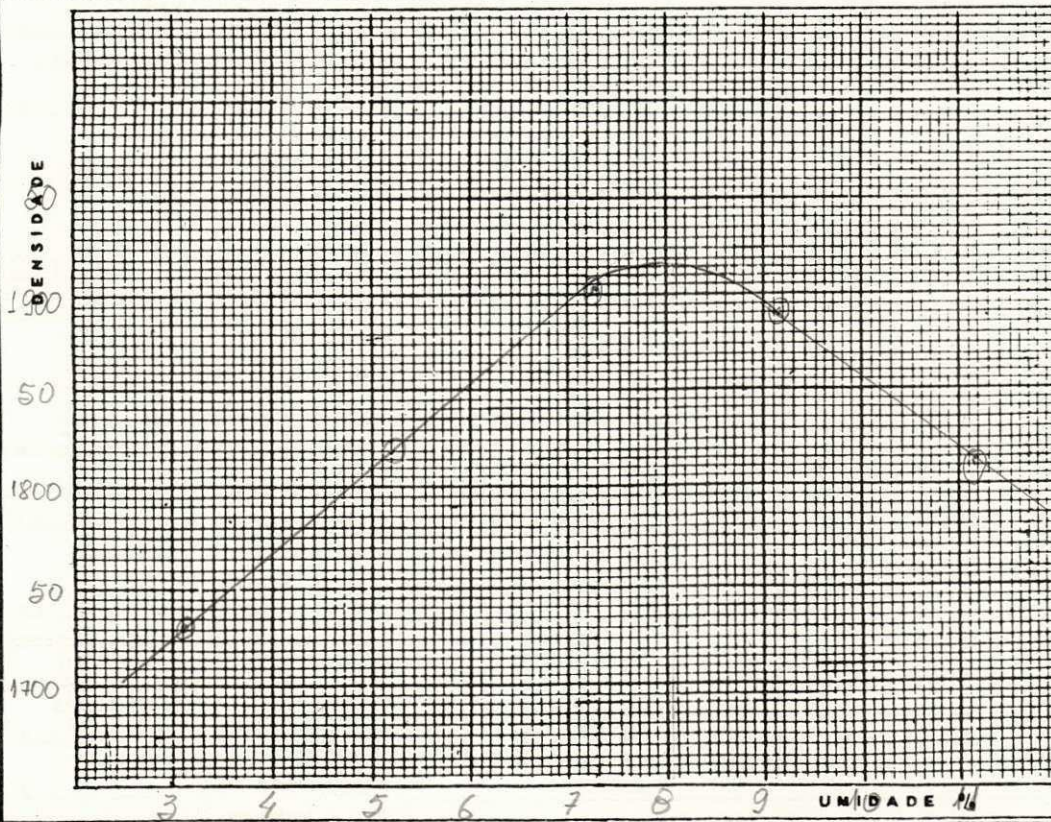
OBSERVAÇÕES:

ENARQ

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: P5 004	TRECHO: Santa Rita-Sape	REGISTRO: 230
PROC. (SL - JAZ - AT) J-1	LOCAL (FURO - ESI - LADO) 90 sub-base	PROFUNDIDADE:
NATUREZA: OPERADOR:	CALCULISTA: VISTO:	LABORATÓRIO: DER
CÁPSULA N.º		MOLDE N.º 01
PESO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE 2096 cm ³
PESO BRUTO SECO	g	PESO DO MOLDE 4268 g
TARA DA CÁPSULA	g	PESO DO SOQUETE
PESO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR 2 1/2 pole
PESO DO SOLO SECO	g	
UMIDADE	%	
UMIDADE MÉDIA	%	

PONTO N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8020	3752	1790	10	500				4845		3,2	1734
2	8290	4022	1919	11	11				4745		5,4	1821
3	8560	4292	2048	12	11				4640		7,6	1903
4	8600	4332	2067	16	11				4575		9,3	1891
5	8510	4242	2024	14	11				4490		11,4	1817
6												



GOLPES P/CAMADA

26

N.º DE CAMADAS

5

D_{max} 1920

H_{ot} 8,3

INÍCIO

TÉRMINO

OBSERVAÇÕES:

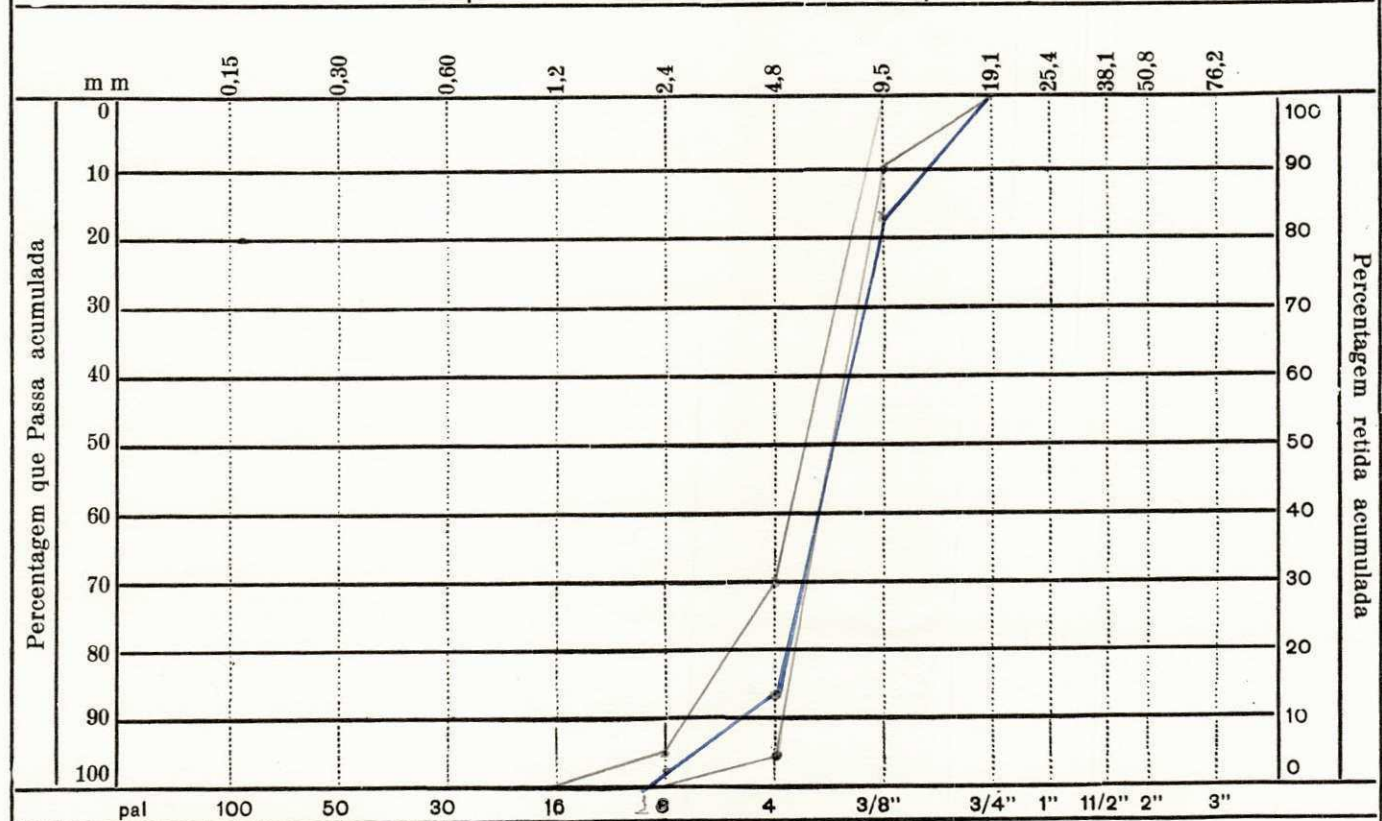
ENARQ GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

Rodovia: <i>Pb-004</i>	Trecho: <i>Santa Rita - Sopc</i>	Obra:
Localização:	Procedência do Material: <i>coltado no monte</i>	Registro: <i>193</i>
Laboratório:	Calculista:	Data:
	Visto:	

2ª camada P e n e i r a m e n t o *1500,0*

Peneiras		Peso Retido Gramas	P e r c e n t a g e m e m P e s o		
mm	pol		Retida Parcial	Retida Acumulada	Passando Acumulada
76	3"				
50	2"				
38	1 1/2"				
25	1"				
19	3/4"				100,0
9,5	3/8"	<i>265,0</i>	<i>17,7</i>	<i>17,7</i>	<i>82,3</i>
4,8	n.º 4	<i>1.030,0</i>	<i>68,7</i>	<i>86,4</i>	<i>13,6</i>
2,4	n.º 8	<i>180,0</i>	<i>12,0</i>	<i>98,4</i>	<i>1,6</i>
1,2	n.º 16				
0,6	n.º 30				
0,3	n.º 50				
0,15	n.º 100				
Prato					
Totais					

Tipo de Agregado: <i>Brita</i>	Diâmetro Máximo: <i>19</i>	Módulo de Finura:
--------------------------------	----------------------------	-------------------



Observações

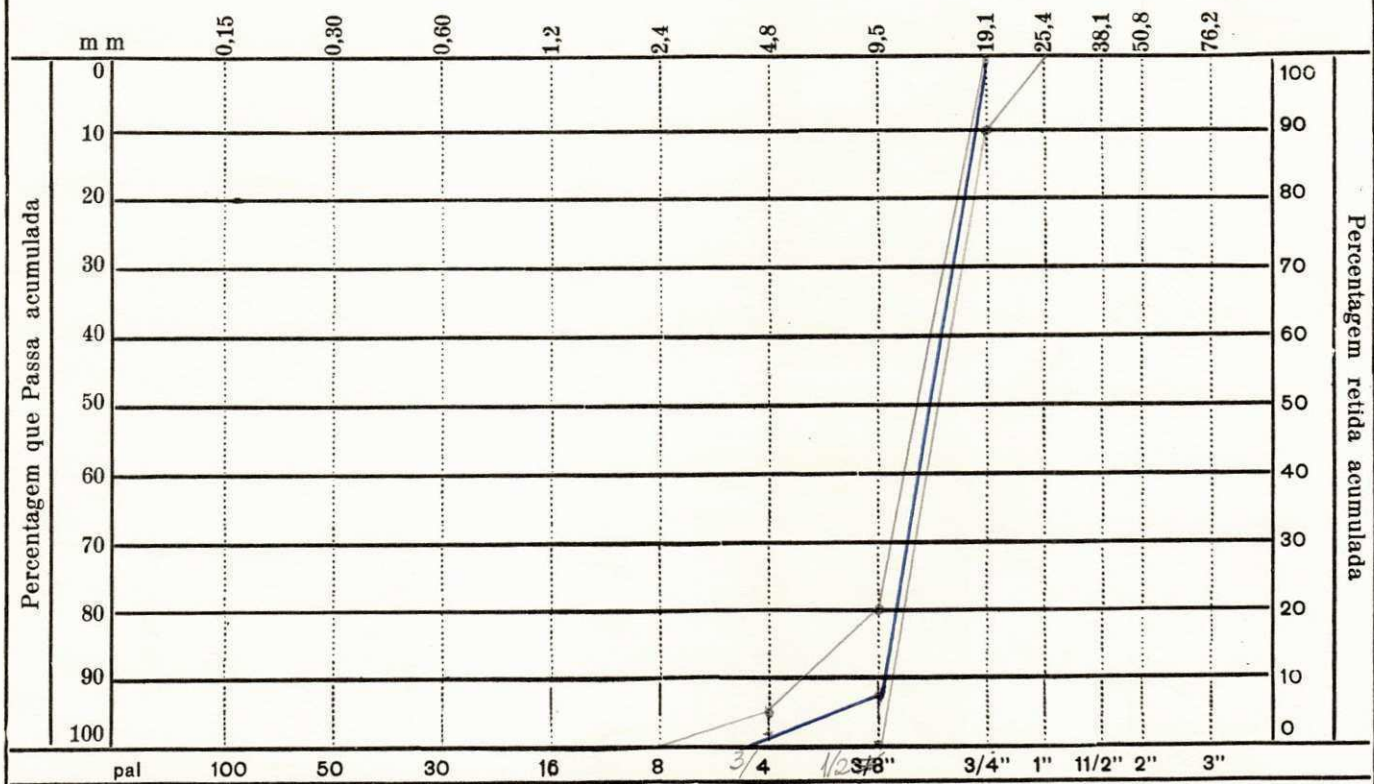
ENARQ GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

Rodovia: <i>Pb-004</i>	Trecho: <i>Santa Rita - Sape</i>	Obra:
Localização:	Procedência do Material: <i>Estação na rotina</i>	Registro: <i>191</i>
Laboratório:	Calculista:	Data:
	Visto:	

1ª amostra P e n e i r a m e n t o *3000,0*

Peneiras		Peso Retido Gramas	P e r c e n t a g e m e m P e s o		
mm	pol		Retida Parcial	Retida Acumulada	Passando Acumulada
76	3"				
50	2"				
38	1 1/2"				
25	<i>3/4 1"</i>				<i>100,0</i>
19	<i>1/2 3/4"</i>	<i>3750,0</i>	<i>91,7</i>	<i>91,7</i>	<i>8,3</i>
9,5	<i>3/8"</i>	<i>245,0</i>	<i>8,2</i>	<i>99,9</i>	<i>0,9</i>
4,8	n.º 4				
2,4	n.º 8				
1,2	n.º 16				
0,6	n.º 30				
0,3	n.º 50				
0,15	n.º 100				
Prato					
Totais					

Tipo de Agregado: <i>Brita</i>	Diâmetro Máximo: <i>12</i>	Módulo de Finura:
--------------------------------	----------------------------	-------------------



Observações

ENARQ

DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

RODOVIA <i>Pb-004</i>	TRECHO <i>santa Rita - Sape</i>	SUB-TRECHO <i>santa Rita - Espirito santo</i>
CAMADA DO PAVIMENTO <i>Base</i>	EST. <i>0=52</i> EST. <i>12</i>	CALCULISTA
OPERADOR <i>equipe</i>	VISTO	LABORATÓRIO <i>D.E.R</i>

CAMADA		Nº	<i>Base</i>	<i>Base</i>	<i>Base</i>			
FURO		Nº	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>			
PROFUNDIDADE (cm)	DE	—	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>			
	A	—	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>			
DATA		—						
ESTACA			<i>0=5</i>	<i>5</i>	<i>10</i>			
POSIÇÃO		E - X - D	<i>E</i>	<i>X</i>	<i>D</i>			
Pêso do Frasco com Areia	ANTES	A	<i>6000</i>	<i>6000</i>	<i>6000</i>			
	DEPOIS	B	<i>2880</i>	<i>2935</i>	<i>3000</i>			
	DIFERENÇA	A - B	<i>3120</i>	<i>3065</i>	<i>3000</i>			
FUNIL		Nº	<i>02</i>	<i>02</i>	<i>02</i>			
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	<i>500</i>	<i>500</i>	<i>500</i>			
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A-B-C=P	<i>2620</i>	<i>2565</i>	<i>2500</i>			
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	<i>1294</i>	<i>1294</i>	<i>1294</i>			
VOLUME DO FURO (dm)		$V = \frac{P}{d}$	<i>2025</i>	<i>1982</i>	<i>1932</i>			
UMIDADE		hZ	<i>9,0</i>	<i>9,3</i>	<i>9,0</i>			
PÊSO DO SOLO UMIDO (g)		Ph	<i>4373</i>	<i>4397</i>	<i>4283</i>			
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	<i>4012</i>	<i>4023</i>	<i>3929</i>			
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	<i>1981</i>	<i>2030</i>	<i>2034</i>			
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	N	<i>294</i>	<i>298</i>	<i>288</i>			
	DENS. MÁXIMA (g/dm³)	Dm	<i>1980</i>	<i>2035</i>	<i>2000</i>			
	UMIDADE ÓTIMA	hZ	<i>10,8</i>	<i>11,2</i>	<i>10,4</i>			
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\gamma = \frac{D_s}{D_m}$	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>102%</i>			

U M I D A D E

CÁPSULA	Nº						
PÊSO DO SOLO UMIDO (g)	Ph						
PÊSO DO SOLO SECO (g)	Ps						
PÊSO DA AGUA (g)	$P_a = P_h - P_s$						
UMIDADE	$hZ = \frac{P_a}{P_s}$						

OBSERVAÇÕES

ENARQ

DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

RODOVIA Pb 004		TRECHO Santa Rita - Sape		SUB-TRECHO Santa Rita - Espirito Santo	
CAMADA DO PAVIMENTO Sub-Base		EST. 83-100		CALCULISTA	
OPERADOR Equipe		VISTO		LABORATÓRIO DER	

CAMADA	Nº	Sub	base	Sub	base		
FURO	Nº	01	02	03	04		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	—	0	0	0	0	
	A	—	30	30	30	30	
DATA	—						
ESTACA		85	90	95	100		
POSICÃO	E - X - D	D	X	E	X		
Peso do Frasco com Areia	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	
	DEPOIS	B	3400	3850	3315	3355	
	DIFERENÇA	A - B	2600	2150	2685	2645	
FUNIL	Nº	02	02	02	02		
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)	C	500	500	500	500		
PESO DA AREIA NO FURO (g)	A-B-C=P	2100	1650	2185	2145		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)	d	1294	1294	1294	1294		
VOLUME DO FURO (dm)	$v = \frac{P}{d}$	1623	1275	1688	1658		
UMIDADE	hZ	5,8	6,4	6,1	5,8		
PESO DO SOLO UMIDO (g)	Ph	3293	2657	3497	3403		
PESO DO SOLO SECO (g)	$P_s = \frac{Ph}{100 + h}$	3112	2497	3296	3216		
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm³)	$D_s = \frac{P_s}{V}$	1918	1958	1952	1940		
ENS A I O LABORATÓRIO	REGISTRO	N	229	230	231	232	
	DENS. MÁXIMA (g/dm³)	Dm	1910	1920	1925	1940	
	UMIDADE ÓTIMA	hZ	6,9	8,3	7,4	7,1	
GRAU DE COMPACTAÇÃO	$I = \frac{D_s}{D_m}$	100%	102%	101%	100%		

U M I D A D E

CÁPSULA	Nº						
PESO DO SOLO UMIDO (g)	Ph						
PESO DO SOLO SECO (g)	P _s						
PESO DA AGUA (g)	$P_a = Ph - P_s$						
UMIDADE	$hZ = \frac{P_a}{P_s}$						

OBSERVAÇÕES

ACOMPANHAMENTO SEMANAL DA OBRA

Periodo 12/17a/24 / 02/84

STO - DER

PB - 004 - SANTA RITA - SAPÉ.

EXTENSÃO - 31 KM

DISCRIMINAÇÃO	PREVISTO	ATACADADO	CONCLUÍDO
DESMATAMENTO (Km)	31	-	-
OBRAS CORRENTES (Unid)	43	03	09
CORPO DE ATERRO (Km)	31	0,70	7,12
REFORÇO SUB-LEITO (Km)	07	-	6,98
SUB - BASE (Km)	31	0,80	6,10
BASE (Km)	31	0,90	5,00
IMPRIMAÇÃO (Km)	31	-	3,20
TSD	31	-	-
ACOSTAMENTO (TSS) (Km)	31	-	-
DRENO PROFUNDO (m)	1.000	-	-
SARJETA (m)	1.1050	-	-
BANQUETA (m)	2.000	-	-
CERCA (Km)	52,30	-	-
GRAMA (m ²)	67,230	-	-
OBRAS ESPECIAIS (Unid)	01	-	-



D E C L A R A Ç Ã O

DECLARO, para os devidos fins, que o Sr. FRANCISCO ACÁCIO SILVEIRA GONÇALVES, matrícula 4514, aluno do Curso de Engenharia Civil da UFPB., estagiou no Escritório de Fiscalização da PB-004, Trecho: Santa Rita - Sapé, com expediente integral no período de 09/01/84 a 12/03/84, perfazendo um total de/ 424 (quatrocentos e vinte e quatro) horas.

Cruz do Espírito Santo, 12 de março de 1984



Eng.º Antonio da Cunha Araújo
CREA 643 - D - 16ª REGIÃO
Chefe do Escritório de Fiscalização

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - PB
ESCRITÓRIO DE FISCALIZAÇÃO DA PB - 004
TRECHO: SANTA RITA/SAPÉ

DO ESCRITÓRIO DE FISCALIZAÇÃO DO 1º DGA
À ESCOLA POLITÉCNICA - UFPB

Comunicamos que o estagiário Francisco Acácio Silveira Gonçalves, aluno da Escola Politécnica da U.F.PB, curso de Engenharia Civil, estagiou na rodovia PB - 004, com objetivo de complementar na prática os conhecimentos fornecidos pela Escola. A seguir o roteiro das áreas onde o mesmo participou:

- 1.1 - Locação do eixo, com curvas circular e transição
- 1.2 - Levantamento de seções transversais
- 1.3 - Nivelamento do corpo estradal
- 1.4 - Levantamento de obras d'arte
- 1.5 - Estudo do greide
- 1.6 - Desenho de seções transvesais
- 1.7 - Cálculo das áreas
- 1.8 - Projeto de obras de arte
- 1.9 - Lançamento do mapa de cubação
- 1.10 - Ensaio de compactação
- 1.11 - Ensaio de granulometria
- 1.12 - Ensaio de densidade "in situ"
- 1.13 - Ensaio de limite de liquidez
- 1.14 - Ensaio de C.B.R.
- 1.15 - Medição parcial
- 1.16 - Quantitativos de bueiros
- 1.17 - Ferragem de bueiros
- 1.18 - Concretagem de bueiros
- 1.19 - Execução de sub-base
- 1.20 - Execução de base
- 1.21 - Imprimação
- 1.22 - Fundações do viaduto.

Cruz do E. Santo, 09 de abril de 1984

Atenciosamente.

Eng.º Antônio da
Chefe Escr. Fiscalização - Matr. 5158