UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: PROF. SEBASTIÃO B. DOS SANTOS
ALUNO: ANTÔNIO FARIAS BRASILEIRO MAT. 7521015-X
PERÍODO DE ESTÁGIO: 05/01/84 a 25/02/84.

Prof. Mestre Maurício Moringho
Coordenador de Estágio - DEC - CCT - PRAI - UFPb 07/05/84

DIGITALIZAÇÃO:
UFCG
SUPRA OMNES LUX LUCIS
SISTEMOTECA UFCG

Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

I N D I C E

1 - APRESENTAÇÃO

2 - AGRADECIMENTO

3 - IMPORTÂNCIA DE UMA RODOVIA

4 - PROCEDIMENTOS DAS TAREFAS

5 - CONCLUSÃO

6 - COMENTÁRIOS

7 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

8 - ANEXOS

A P R E S E N T A Ç Ã O

INTRODUÇÃO

Este relatòrio tem como objetivo principal, descrever e documentar detalhadamente as tarefas realizadas durante o período de estágio supervisionado. O qual foi realizado no intervalo de 05 de janeiro a 25 de fevereiro do ano de 1984, na rodovia PB Santana de Mangueira/ Cachoeirinha/ BR-361. Situado no suldeste paraibano. Sendo o mesmo supervisionado pelo departamento de engenharia cívil do centro de ciências e tecnologia / da UFPB - campus II.

Este projeto foi elaborado pelo DER/PB através da divisão de estudos e projetos (DEP) e do escritório de fiscalização de obras do 7º DGA.

PROGRAMA DO ESTÁGIO

1,0 - PROJETO GEOMÉTRRCO:
1.1 - LOCAÇÃO
1.2 - NIVELAMENTO
1,3 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
1,4 - LANÇAMENTO DO PERFIL NATURAL DO TERRENO
1.5 - LANÇAMENTO DE GREIDE
1,6 - MAPA DE CUBAÇÃO
1,7 - NOTAS DE SERVIÇO
L.8 - MODIFICAÇÃO DE PROJETO NO TOCANTE AO EIXO E O GREIDE DE UM SEGMENTO DE TRECHO
1,9 - LOCAÇÃO DE CURVA CIRCULAR
2.0 - PROJETO GEOTÉCNICO
2.1 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
2,2 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO
2,3 - CALCULO DA DENSIDADE MAXIMA DE UM MATERIAL
2.4 - ENSAIOS DE DENSIDADE "IN SITU"
2,5 - CALCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO
3,0 - TERRAPLENAGEM:
3.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES
3,2 - ESCAVAÇÃO; CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL
3,3 - EXECUÇÃO, DE CORTE E CORPO DE ATERRO
4,0 _ REVESTIMENTO PRIMARIO:
4,1 - EXECUÇÃO
4,2 - ACABAMENTO DE UMA CAMADA DE REVESTIMENTO
5.0 - VISITA AO CAMPO
- TIPO DE VEGETAÇÃO
- FURO INICIAL (DE RECONHECIMENTO)
- LANÇAMENTO DE UMA RÊDE DE MALHA EM UMA JASIDA PARA VERIFICAÇÃO DA ÁREA E MUDANÇA DE HORIZONTE
- COLETA DE MATERIAL COM AMOSTRA DE 10 Kg PARA CADA FURO /
- CUBAÇÃO TOTAL DA JASIDA
- CUBAÇÃO DO VOLUME UTILIZÁVEL

A.G R A D E C I M E N T O S

AGRADEÇO: A Universidade Federal da Paraiba Campus ll Campina Grande, pela a oportunidade ~~b~~ que me foi concedida.

Ao Supervisor Sebastião Batista dos Santos pelo incentivo dado, contribuindo p/ que eu pudesse desenvolver um relatório mais eficiente com empenho e dedicação

Ao DER pelo o estágio oferecido.
E aos seus funcionários ligado a fiscalização, pela orientação tecnica prestada.

IMPORTÂNCIA DE UMA RODOVIA

Inicialmente, antes de entrarmos diretamente no estudo de uma estrada, devemos resaltar a sua influência econômica/ política e social, sobre a região a ser por ela atravessada.

Abrindo-se novos horizontes para o desenvolvimento pela circulação rápida de riquesas, possibilitando a exploração de regiões até então abandonadas, permitindo a consolidação da economia regional.

Como também, a abertura de novas estradas, possibilita o alargamento das fronteiras internas, formando novos aglomerados humanos que, futuramente, transforma-se-ão em cidades, cidades estas que futuramente poderá constituir as células do desenvolvimento nacional.

P R O C E D I M E N T O
D A S T A R E F A S

1.0 - PROJETO GEOMÉTRICO:

1.1 - LOCAÇÃO:

Faz-se a linha de locação, colocando-se piquetes de 20 em 20 metros com suas correspondentes estacas.

Iniciou-se na estaca 0, indo-se até o 1º PI. Neste ponto de deflexão, conhecido o ângulo de deflexão / (AC) e conhecido o raio de curva R, determina-se o PC. A partir do PC, loca-se a curva.

Em cada PI procede-se analogamente determinando assim a linha de locação.

Em cada PI é colocado marcos de concreto, para evitar o desaparecimento do mesmo.

1.2 - NIVELAMENTO:

O nivelamento é feito com nível de tripé, iniciando-se a partir de um RN conhecido, fixado de / Km em Km.

Caso não se encontre um RN, parte-se de uma cota / qualquer tomada como referência.

1.3 - CONTRA NIVELAMENTO:

E o "nivelamento" da linha, feito no sentido / contrário do nivelamento entre cada dois RN.

O contra nivelamento nos leva a uma diferênça de cotas em relação ao nivelamento de no máximo 1cm.

O desenho do perfil longitudinal é feito em função dos dados do nivelamento. Vide ficha anexos

1.4 - SEÇÕES TRANSVERSAIS:

Usou-se o nivel de tripé e miras para se levantar as seções transversais.

As seções transversais depois de desenhada uma a uma, possibilitou-se a colocação da plataforma da estrada e a determinação das áreas correspondentes / aos cortes e aterros, necessários ao calculo dos volumes escavado e transportados.

Vide fichas anexos

1.5 - LANÇAMENTO DO PERFIL NATURAL DO TERRENO:

E feito em função dos dados da caderneta de nivelamento em escala convencionais, para definir-se o greide do trecho em estudo.

1.6 - LANÇAMENTO DE GREIDE:

O lançamento do greide é feito após o desenho / do perfil longitudinal do eixo da estrada. Obedecen

do aos requisitos de visibilidade, rampa máxima, escavação e transporte de material escavado.
Na escavação procura-se numa tentativa de faser a compensação de corte e aterro com "distância média de / transporte" mínima.
No caso de rochas aflorantes, sempre que possível subir o greide, evitando assim o uso de explosível.

1.7 - MAPA DE CUBAÇÃO:

O mapa de cubação apresentado anexos, refere-se a uma modificação do sub-trecho aterro barragem riachos / dos porcos.
Para obter o volume escavado em valor aproximado, procedeu-se utilizando os elementos obtidos no nivelamento / das secções transversais do terreno natural.
Considerando-se o estaquiamento equidistante de 20m, desenhou-se em escala, todas as secções transversais para os calculos das áreas das em corte ou aterro quando necessário. Utilizando para os calculos o método da fita. Feito isso colocou-se em uma planilha de cubação o estaqueamento do trecho, juntamente com suas áreas das secções transversais.
Somando-se as áreas e multiplicando-se pela semi-distância, temos o volume de aterro, somando-se os volumes / parciais em cada estaca, temos o volume acumulado.

1.8 - LOCAÇÃO DE CURVA CIRCULAR:

A locação das curvas circulares, foram feitas utilizando o método das deflexões sobre a tangente, isto é,/ conhecido no campo as posições das tangentes, faz-se / uma consideração entre o ângulo central e o ângulo inscrito na curva circular. De maneira que para uma mesma corda, o ângulo inscrito é igual a metade do ângulo central.
De posse disso, passamos para o calculo dos elementos / da curva.

1.9 - CALCULO DE CURVA CIRCULAR:

- Estacas correspondentes à linha de locação (PI)
- Ângulo de deflexão das tangentes (AC)
- Raio de curva obtido do projeto
- Gral de curva, obtido de tabela em função do raio da curva.

DADOS:

$AC = 92°$

$PI = 324 + 19,91$

$G = f(R) = 36°$

$R = 31,84m$

TANGENTE:

$t = 31,84 \times tg \frac{92}{2} = 32,97m$

DETERMINAÇÃO DO PC:

$PC = PI - t = (324 + 19,91) - 32,97$

$PC = 323 + 6,94$

DESENVOLVIMENTO :

$D = \frac{AC}{2} \times 20 = 51,11m$

DETERMINAÇÃO DO PT:

$PT = PC + D = (323 + 6,94) + 51,11$

$PT = 325 + 18,05$

DEFLEXÃO POR ESTACA:

$de = \frac{G}{2} = \frac{36}{2} = 18°$

DEFLEXÃO POR METRO:

$dm = \frac{G}{40} = \frac{36}{40} = 0,9$

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES ACUMULADA

CADERNETA DE LOCAÇÃO:

ESTACAS	DEFLEXÕES SUCESSIVAS	DEFLEXÕES ACUMULADAS
PC=323+6,94	0°0	0°0
324	11°45'	11°45'
325	18°	29°45'
Pt=325+18,05	16°15'	46°

CALCULO DAS DEFLEXÕES:

PC se encontra em uma estaca fracionária

$ds = (20 - 6,94) \times 0,9 = 11°45'$

$ds = \frac{G}{2} = \frac{36}{2} = 18°$

Pt se encontra em uma estaca fracionária. Como a parte fracionária está dentro da curva temos:

$ds = 18,05 \times 0,9 = 16°15'$

2,0 - PROJETO GEOTÉCNICO:

2.1 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE COMPACTAÇÃO:

Do matèrial recebido do campo, tomar-se certa quantidade que se deixa secar ao ar, tende-se o cuidado de desmanchar os torrões e homogeneizá-los faz-se o quarteamento, pesa 6000g do material e passa na peneira 19,1mm.

O que ficaaretido, substitui pelo o mesmo material, retido na peneira 4,8mm.

2.2 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO:

O ensaios de compactação foi feita, usando o metodo do DNER - DPTM 47 - 64, com energia correspondente ao AASHO normal.

Para cada ponto da curva de compactação, foi obtido adicionando uma certa quantidade de água ao material e compactado em cinco camadas iguais com 12 golpes de soquete, caindo de uma altura de 45,72cm e distribuindo unifirmemente na superficie de cada camada.

Para cada molde, foiretirado 50g de material para tirar a umidade do solo.

Usando a formula:

$$h = \frac{Ph-Ps}{Ps} 100.$$

De posse da úmidade e da densidade do solo úmido obtido da formula $\gamma h = Ps/V$, podemos calcular a densidade do solo seco aplicando-se a formula:

$$\gamma s = \gamma h \frac{100}{100 + h}$$

Para se obter a curva de compactação representada graficamente, tomou-se 5 pontos de maneira que a úmidade seja representada no eixo das abscissa e a densidade nos eixo das ordenadas. Feito isso toma-se o valor maximo da densidade obtido no grafico e encontra a úmidade otima do material.

2.3 - ENSAIOS DE DENSIDADE "IN SITU"

Foi feito utilizando o método de ensaio do DNER-ME 92 - 64.

O objetivo da densidade "IN SITU" é de determinar por intermédio do frasco de areia, a massa específica aparente do solo "IN SITU", onde se aplica em diversas camadas do pavimento. A finalidade disto, é determinar o grau de compactação do solo, pois é através do mesmo que a camada será liberada ou não, devendo obter um grau de compactação especificada. Vide ficha em anexo.

2.4 - LIBERAÇÃO DE TRECHO

Após colocarem o material sobre a plataforma da rodovia, começa a etapa de limpeza e homogenização desse material, utilizando para isto, moto niveladora para espalhar uniformimente o material, carro pipa para molhar o material e em seguida a grade de disco para a homogenização do mesmo. Atingido a umidade ótima , a / fiscalização libera o trecho para o acabamento final / da plataforma.

3.0 - TERRAPLENAGEM

3.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, objetiva a remoção das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, correspondemte a materiais / porventura existente, tais como: Árvores: rochas e materiais imprestáveis à implantação da rodovia

3.2 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

O material escavado é classificado de acordo com a facilidade de remove-lo, isto é, material que basta o escarificador para retira-lo, dependendo da maior ou menor dificuldade, classifica-se o material de primeira ou segunda categoria, sendo o material que necessita explosivo para serb removido, é classificado como / material de teceira categoria. A importância dessa classificação serve como base para a efetivação do pagamento.

O material será removido para o trecho da rodovi

a pelos caminhos de serviços que são vias construidas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de interligar cortes e aterros, assegurar assesso ao canteiro de serviço empréstimo, jasidas, e fontes de abastecimento de água.

3.3 -EXECUÇÃO DE CORTE E ATERRO:

A execução do corte é feito de acordo com o tipo de material existente, caso o material se fácio de escavar, usando apenas o escarificador dizemos que este material é de 1º categoria.

Se o material for rocha acima de $2m^3$ é necessário o uso de explosível, e tratores para a remoção deste material

4.0 - REVESTIMENTO PRIMÁRIO:

O revestimento primário constitui-se de uma solução para o melorammnto das condições de rolamento de uma estrada, quando a mesma não se dispõe de elemento, que venham viabilizar um investimento maior. Por isto surge a execução de uma camada final, que venha proporcionar ao usuário, melhores condições de comodidade e segurança.

4.1- EXECUÇÃO

Conhecida as características do terreno natural, / faz-se uma mistura com outro material para se obter um material com características melhoradas. A mistura consiste em adicionar um material arenoso com outro agiloso, depois de umedecido e homogenizado, é compactado / em camada de 20 cm de espessura. Usando para isto o rolo liso, para um melhor acabamento da camada.

CORPO DE ATERRO:

Caso o greude fique acima do terreno natural, é necessário a colocação de material, que proveniente de corte ou empréstimo. Desde que este material seja isento de materiais orgânico, tais como:

Turfas e argila orgânica.

Quando surge im aterro considerado em um sub-trecho, / os engenheiros, solicitam do laboraterista uma jasida que satisfaça as exigências técnicas e econômicas. O laboratorista, sabendo para que se destina o material, vai ao campo na região do sub-trecho e procura encontrar um material que sirva pāra a camada desejada e te

nha mínima distância de transporte.

5.0 - VISITA AO CAMPO:

A visita ao campo teve como objetiva principal, o reconhecimento e informações de jazidas existente na região, tipo de vegetações adequada para os taludes e instalações de canteirp de obra.

5.1 - FURO INICIAL (DE RECONHECIMENTO):

de posse do reconhecimento da região e das jazidas que deve ser melhor estudada, para o emprego em determinada camada do pavimento, delimita-se a zona compreendida pela área onde existe o material. Nesta área, de acordo com o seu tamanho, deverão ser feito 5 a 12 furos. Sendo uma área conciderada como pequena, 5 furos serão suficientes e estas deverão ser localizadas no centro e na periferia, até a profundidade necessária ou compatível com os métodos de estração a serem adotados.

5.2 - LANÇAMENTO DE UMA RÊDE DE MALHA EM UMA JAZIDA PARA VERIFICAÇÃO DA ÁREA E MUDANÇA DE HORIZONTE:

Lança-se uma rêde de furos , situado dentro dos limites da jazida julgada aproveitável, e espaçados de 30m, em retículo (vide ficha anexos). cada furo deve ter a profundidade necessária ou de acordo com os métodos de extração adotados.

Caso haja mudança de horizonte até a profundidade de um metro, deve-se coletar uma quantidade de material para a realização de novos ensaio de caracterização.

5.3 - COLETA DE MATERIAL COM AMOSTRA DE 10 Kg PARA CADA FURO:

Para cada furo de 30 em 30m será coletada por cada camada uma quantidade de material para ensaio de caracterização e equivalente de area.

5.4 - CUBAÇÃO:

Com a rêde de furo lançada de 30 em 30m e a profundidade de cada furo e cada horizonte, podemos calcular o volume de cada jazida.

C O N C L U S Ã O

Para a maioria dos alunos, o estágio é na verdade o primeiro contato que se tem com a vida prática, é apartir daí, que começamos a enfrentar os diversos problemas e as dificuldades que hão de surgir na vida proficional / do engenheiro. Consepção essa que não é possível se ter, / quando dotado simplismente de teorias.

Como as minhas primeiras atividades práticas foram desenvolvidas em trechos de rodovias, adqiri portanto, experiência no tocante aos estudos eas análises preliminares para a execução das etapas necessárias à implantação de um uma rodovia. Bem como, conhecer as métodos de trabalho de uma empresa; a organização dos diversos setores que a constituem e o relacionamento que se deve ter, para que haja / eficiência proficional e boa administração.

Portanto o estágio é muito válido para a vida proficional do estagiário que ha de vir, dando assim uma noção de como seja o trabalho do engenheiro civil na construção de uma estrada, além do comportamento e cuidados que o mesmo deve ter diante de todos aqueles que constituem a empresa construtora e o orgão fiscalizador.

C O M E N T Á R I O S

Durante o período de estágio, houve vários insidente que me levaram, a solicitar dos dirigentes de estágios certas medidas no sentido de proporcionar ao aluno, melhores condições no desenvolver do estágio. Tais como: Acesso a transporte; Diárias suficiente à alimentação; Melhor relacionamento entre residente e estagiário.

TRECHO	S. de Manguei-ra-Cachoeiri-nha-BR-361

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL			CLASSE "E"
FAIXA DE DOMÍNIO (m)			15.00
EXTENSÃO TOTAL (m)			10.262,00
EXTENSÃO EM CURVA (m)			1.911,77
% DE EXTENSÃO EM CURVA			18,60
RAIOS DE CURVA	50m a 200m	FREQUÊNCIA	35
		EXTENÇÃO	1.856,74
	201m a 600m	FREQUÊNCIA	2
		EXTENSÃO	55,03
	601m a 1000m	FREQUÊNCIA	-
		EXTENSÃO	-
	1000m	FREQUÊNCIA	-
		EXTENSÃO	-
NÚMERO DE CURVAS POR Km			3,6
EXTENSÃO DA MAIOR TANGENTE (m)			847,97
DECLIVIDADE MÁXIMA %			13,40
% DE TRAÇÃO SOB DECL. MÁXIMA			-
EXTENSÃO DA MAIOR RAMPA (m)			430,00
COMP. TOTAL DECLIVIDADE MAX. (m)			30,00

INCLINAÇÃO	RAMPA	EXT. (m) %
	RAMPA	
EM RAMPA	0.1 - 1.0	1380
	1.1 - 2.0	1080
	2.1 - 3.0	1220
	3.1 - 4.0	1180
	4.1 - 5.0	1052
	5.1 - 6.0	870
	6.1 - 7.0	560
	7.0	2400
EM NÍVEL		520

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ESTACA	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS	AVANTE	COTAS
		INTERMEDIÁRIA	MUDANÇA	
324	109827		1039	108788
D + 5,00		1706		108121
+ 10,00		0040		109787
+ 15,00		0020		109807
E + 5,00		1701		108126
+ 10,00		3085		106742
+ 15,00		3520		106298
325	107505		2251	105254
D + 5,00		1782		105723
+ 10,00		1279		106226
+ 15,00		0658		106847
E + 5,00		2474		105031
+ 10,00		3648		103857
+ 15,00		3795		103710
326	104350		1878	102472
D + 5,00		0975		103375
+ 10,00		0830		103520
+ 15,00		0740		103610
E + 5,00		2930		101420
+ 10,00		3880		100470
+ 15,00		3870		100480
327	99516		1648	97868
D + 5,00		1705		97811
+ 10,00		1810		97706
+ 15,00		1870		97646
E + 5,00		1790		97726
+ 10,00		1815		97701
+ 15,00		1830		97686
328	98814		2190	96624
D + 5,00		2160		96654
+ 10,00		2210		96604
+ 15,00		2230		96584
E + 5,00		2180		96634
+ 10,00		2205		96609
+ 15,00		2140		96674
329	97533		1640	95893
D + 5,00		1615		95918
+ 10,00		1610		95923
+ 15,00		1600		95933
E + 5,00		1680		95853

ESTACA	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS	AVANTE	COTAS
		INTERMEDIÁRIA	MUDANÇA	
E + 10,00		1690		95843
+ 15,00		1710		95823
330	99151		1830	97321
D + 5,00		1810		97341
+ 10,00		1790		97361
+ 15,00		1810		97364
E + 5,00		1915		97236
+ 10,00		1930		97211
+ 15,00		1800		97351
330+13,38	100935		1620	99315
D + 5,00		1615		99320
+ 10,00		1620		99315
+ 15,00		1680		99255
E + 5,00		1610		99325
+ 10,00		1600		99335
+ 15,00		1590		99345
331+ 3,32	103222		2110	101112
D + 5,00		2100		101122
+ 10,00		2115		101107
+ 15,00		2120		101102
E + 5,00		2100		101122
+ 10,00		1980		101242
+ 15,00		1990		101232
332	105537		1510	104027
D + 5,00		1690		103847
+ 10,00		1710		103827
+ 15,00		1900		103637
E + 5,00		1516		104021
+ 10,00		1410		104127
+ 15,00		1020	1860	104517
332+12,00	108475		1860	106615
D + 5,00		1910		106565
+ 10,00		1920		106555
+ 15,00		1980		106495
E + 5,00		1840		106635
+ 10,00		1830		106645
+ 15,00		1790		106685
333	109395		2000	107395
D + 5,00		1990		107405
+ 10,00		2140		107254

ESTACA	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS INTERMEDIÁRIA	AVANTE MUDANÇA	COTAS
+ 15,00		2180		107215
E + 5,00		2010		107385
+ 10,00		1990		107405
+ 15,00		2010		107385

ESTACA	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS	AVANTE	COTAS
		INTERMEDIÁRIA	MUDANCA	
RN-326	103.041	0222	3041	100.000
AUX.		0222		102.819
"	106.025		3206	
AUX.		0032		105.993
"	108.942		2949	
324		0151		108.788
325		3688		105.254
AUX.		3742		105.200
"	105.282		0082	
325+18.12		2614		102.668
326		2810		102.472
AUX.		3197		102.080
"	102.402		0317	
AUX.		3567		98835
"	100.553		1718	
327		2648		97868
328		3929		96624
AUX.		3431		97122
"	99325		2203	
329		3432		95893
330		2004		97321
330+13,38		0010		99315
AUX.		0409		98916
"	101.420		2504	
AUX.		0642		100778
"	104.224		3446	
331+3,32		3112		101112
RN-33o+13		1139		103085
332		0197		104027
AUX.		0088		104136
"	107.425		3289	
332+12,00		0810		106615
333		0030		107395
AUX.		3813		103612
"	103.794		0182	
RN- 326		3801		99993

DER-PB

MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: PB-426 Estacas: 0 - 32 Folha N.º 01

Trecho: PIANCÓ-SANTANA DOS GARROTES=N. OLINDA Data: 03 / 10 / 83

Firma(s) Construtora(s):

Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
01	-	7.10	-	7.10	10.00	-	71,00	-	-
02	-	5.20	-	12.30	10.00	-	123,00	-	-
03	-	9.20	-	14.40	10.00	-	144,00	-	-
04	-	12.60	-	21.80	10.00	-	218,00	-	-
05	-	22.20	-	34.80	10.00	-	348,00	-	-
06	-	31.30	-	53.50	10.00	-	535,00	-	-
07	-	39.60	-	70.90	10.00	-	709,00	-	-
08	-	52.90	-	92.50	10.00	-	925,00	-	-
09	-	65.40	-	118.30	10.00	-	1183,00	-	-
10	-	78.60	-	144.00	10.00	-	1440,00	-	-
11	-	86.10	-	164.70	10.00	-	1647,00	-	-
12	-	84.20	-	170.30	10.00	-	1703,00	-	-
13	1	89.40	-	173.60	10.00	-	1736,00	-	-
14	-	115.40	-	204.80	10.00	=	2048,00	-	-
15	-	129.90	-	245.30	10.00	-	2453,00	-	-
16	-	132.60	-	262.50	10.00	-	2265,00	-	-
17	-	129.30	-	261.90	10.00	-	2619,00	-	-
+4.80	-	132.10	-	261.40	2.40	-	627,36	-	-
-	-	-	-	132.10	7.60	-	1003,96	-	22158,32
20+4.16	-	138.00	-	138.00	2.08	-	287,04	-	-
21	-	134.80	-	136.18	7.92	-	1078,55	-	-
22	-	137.10	-	271.90	10.00	-	2719,00	-	-
23	-	134.80	-	271.90	10.00	-	2719,00	-	-
24	-	135.20	-	270.00	10.00	-	2700.00	-	-
25	-	151.80	-	287.00	10.00	-	2870.00	-	-
26	-	115.70	-	267.50	10.00	-	2675,00	-	-
27	-	73.50	-	189.20	10.00	-	1892,00	-	-
28	-	40.40	-	113.90	10.00	-	1139,00	-	-
29	-	30.50	-	70.90	10.00	-	709,00	-	-
30	-	17.60	-	48.10	10.00	-	481,00	-	-
31	-	7.70	-	25.30	10.00	-	253,00	-	-
+1236	-	3.50	-	12.20	10.00	-	75,40	-	-
				3.50	3.82	-	13,37	-	19611,36
				TOTAL					41769,68

CÓD. 923121010

DER-PB

MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: PB - 374 Estacas: 324 À 328 Folha N.º

Trecho: PBT - 361/SANTANA DE MANGUEIRA Data: 10 / 01 / 84

Firma(s) Construtora(s): D.E.R.

Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
325	-	8,7	-	8,7	10,0	-	87,0	-	-
326	-	35,2	-	43,9	10,0	-	439,0	-	-
327	-	59,6	-	94,8	10,0	-	948,0	-	-
328	-	138,4	-	198,0	10,0	-	1.980,	-	-
329	-	164,2	-	302,6	10,0	-	3.026,0	-	-
330	-	121,4	-	285,6	10,0	-	2.856,0	-	-
330+13.38	-	66,0	-	187,4	6.69	-	1.253,7	-	-
331+ 3.32	-	31,6	-	97,6	4.97	-	485,1	-	-
332	-	10,9	-	42,5	8,34	-	354,4	-	-
				10,9	10,0	-	109,0	-	11.538,2

CÓD. 923121010

RODOVIA : PB - 426

TRECHO : PIRIRIÓ-SANTANA DOS GARROTES-R. OLINDA
FRONTEIRA DA PONTE MARACUJÁ

ESTACAS : 0 À 32

EST. À EST.	EXTENÇÃO	LARGURA	ALTURA POR CAMADA	Nº DE CARRADAS POR ESTACAS	EMPOLAMENTO.	O.B.S.
0 À 9	20,00	15,60	0,30	25	25%	1ª Camada
	"	14,70	"	24	"	2ª "
	"	13,80	"	22	"	3ª "
	"	12,90	"	21	"	4ª "
	"	12,00	"	19	"	5ª "
	"	11,40	0,20	13	"	6ª "
	"	10,80	0,20	12	"	7ª "
	"	10,20	0,20	11	"	8ª "

RODOVIA : PB - 426

TRECHO : BIANCÓ-SANTANA DOS GARROTES-N. OLINDA
RETIRIRO DA PONTE MARACUJÁ

ESTACAS : 0 À 32

EST. À EST.	EXTENSÃO	LARGURA	ALTURA PARA CAMADAS	Nº DE CARRADAS PARA CAS.	EMPOLAMENTO	O.B.S.
09 à 17+4,80	20,00	26,40	0,30	43	25%	1ª Camada
	"	25,50	"	42	"	2ª "
	"	24,60	"	40	"	3ª "
	"	23,70	"	39	"	4ª "
	"	22,80	"	37	"	5ª "
	"	21,90	"	36	"	6ª "
	"	21,00	"	34	"	7ª "
	"	20,10	"	33	"	8ª "
	"	19,20	"	31	"	9ª "
	"	18,30	"	30	"	10ª "
	"	17,40	"	28	"	11ª "
	"	16,50	"	27	"	12ª "
	"	15,60	"	25	"	13ª "
	"	14,70	"	24	"	14ª "
	"	13,80	"	22	"	15ª "
	"	12,90	"	21	"	16ª "
	"	12,00	"	19	"	17ª "
	"	11,40	0,20 "	12	"	18ª "
	"	10,80	"	11	"	19ª "
	"	10,20	"	10	"	20ª "

RODOVIA : PB - 426

TRECHO : PIANCÓ-SANTANA DOS GARROTES-N. CALINDA-

REATERRO DA PONTE MANCUJÁ

ESTACAS : 0 - 32

T. À EST.	EXTENSÃO	LARGURA	ALTURA POR CAMADA	Nº DE CARRADAS POR ESTACAS	EMPOLAMENTO.	C.B.S
0+4,16 a 28	20,00	28,20	0,30	46	25%	1ª Camada
	"	27,30	"	45	25%	2ª "
	"	26,40	"	43	25%	3ª "
	"	25,50	"	42	"	4ª "
	"	24,60	"	40	"	5 "
	"	23,70	"	39	"	6ª "
	"	22,80	"	37	"	7ª "
	21	21,90	"	36	"	8ª "
	"	21,00	"	34	"	9ª "
	"	20,10	"	33	"	10ª "
	"	19,20	"	31	"	11ª "
	"	18,30	"	30	"	12ª "
	"	17,40	"	28	"	13ª "
	"	16,50	"	27	"	14ª "
	"	15,60	"	25	"	15ª "
	"	14,70	"	24	"	16ª "
	"	13,80	0,20	16	"	17ª "
	"	12,90	"	14	"	18ª "
	"	12,00	"	13	"	19ª "

RODOVIA : PB - 426

TRECHO : PIANCÓ-SANTANA DOS GARROTES-N. OLINDA
REATERRO DA PONTE MARACUJÁ

ESTACAS : 0 - 32

EST. À EST.	EXTENÇÃO	LARGURA	ALTURA PARA CAMADAS	Nº DE CARRADAS POR ESTACA.	EMPOLAMENTO	O.B.S
32 À 28	20,00	14,70	0,30	24	25%	1ª Camada
	"	13,80	"	22	"	2ª "
	"	12,90	"	21	"	3ª "
	"	12,00	"	19	"	4ª "
	"	11,40	0,20	12	"	5ª "
	"	10,80	"	11	"	6ª "
	"	10,20	"	10	"	7ª "

DER-PB

PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia: PB - 374 Trecho: PBT-361/SANTANA DE MANGUEIRA

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
324	-	0,0617	3,50	107.700	-	-	-	-	107.595	107.700	107.595
325		0,0617	"	106.467	-	-	-	-	106.362	106.467	106.362
325 + 10,00	PCV	0,0617	"	105.854	-	-	-	-	105.749	105.854	105.749
326		0,0617	"	105.240	0,206	-	-	-	104.929	105.034	104.9292
326 + 10,00		0,0617	"	104.6232	0,463	-	-	-	104.055	104.160	104.055
327	PIV	0,0000	"	104.000	1,852	-	-	-	102.043	102.148	102.043
327 + 10,00		0,0000	"	104.000	0,463	-	-	-	103.432	103.537	103.432
328		0,0000	"	104.000	0,206	-	-	-	103.689	103.794	103.689
328 + 10,00	PTV	0,0000	"	104.000	-	-	-	-	103.895	104.000	103.895
329		0,0000	"	104.000	-	-	-	-	103.895	104.000	103.895
330		0,0000	"	104.000	-	-	-	-	103.895	104.000	103.895
330 + 10,00	PCV	0,0000	"	104.000	-	-	-	-	103.895	104.000	103.895
331		0,0000	"	104.000	0,5485	-	-	-	103.346	103.451	103.346
331 + 10,00	PIV	0,1097	"	104.000	2,194	-	-	-	101.701	101.806	101.701
332		0,1097	"	105.097	0,5485	-	-	-	104.443	104.548	104.443
332 + 10,00	PTV	0,1097	"	106.194	-	-	-	-	106.089	106.194	106.089
333		0,1097	"	107.300	-	-	-	-	107.195	107.300	107.195

Cód. 923121038

RODOVIA:	TRECHO:	REGISTRO:
PB-426	PIANCÓ - S DOS GARRUTES - N ALINHA	01

PROCED.: SL - JAZ - AT. - ETC.	LOCALIZ.: FURO - EST. - LADO	PROFUND. - cm
COLHIDO NA PISTA	EST: 16	

NATUREZA: C.A

$D_{máx.}$ 1715

$h_{ót.}$ 15,6

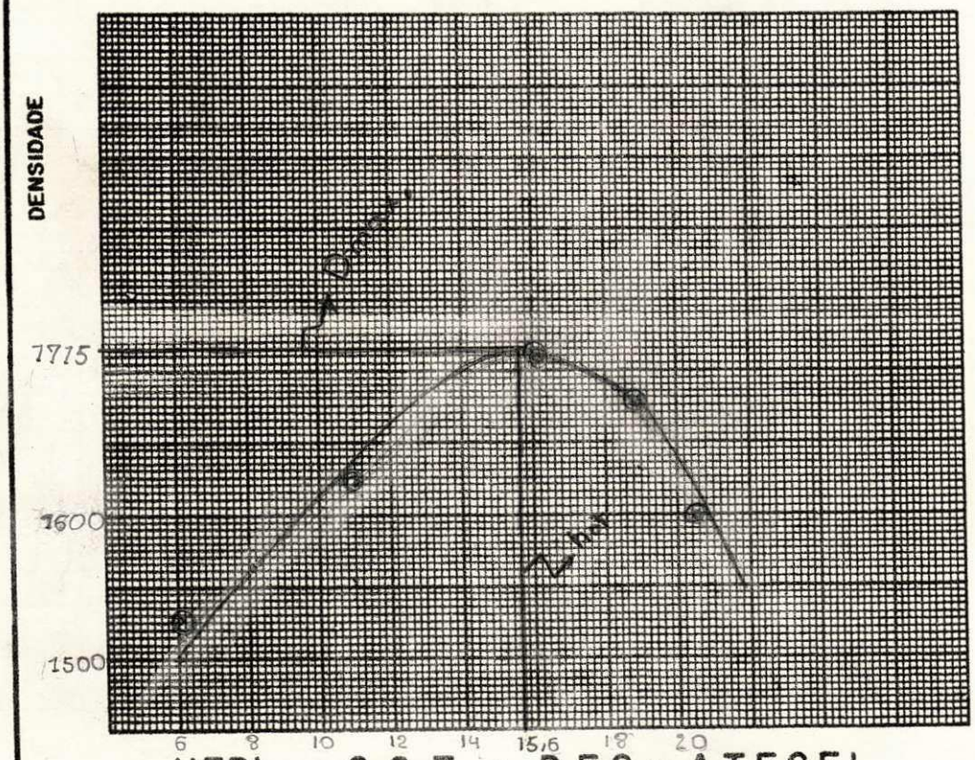
UMIDADE	%	%
CÁPSULA Nº		
PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO		
TARA DA CÁPSULA		
PESO DA ÁGUA		
PESO DO SOLO SECO		
UMIDADE		
UMIDADE MÉDIA		

MOLDE Nº	02	
VOLUME DO MOLDE	2085 cm³	
PESO DO MOLDE	4380 g	
PESO DO SOQUETE	4536 g	
ESPESS. DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2 polg.	

GOLPES / CAMADA: 12

Nº DE CAMADAS: 05

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE: CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE	UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
-	g	g	kg/m³	-	g	g	g	g	g	%	%	kg/m³
1	7760	3380	1621	23	50,00				47,1		6,1	1528
2	8150	3770	1808	25	50,00				45,0		11,1	1627
3	8520	4140	1986	31	50,00				43,0		16,3	1708
4	8560	4180	2005	34	50,00				42,0		19,0	1685
5	8400	4020	1928	38	50,00				41,5		20,5	1600
6												



UMIDADE - %

ÍNICIO: 13-02-84

TÉRMINO: 13-02-84

OPERAÇÃO:

CÁLCULO:

VISTO:

UFPb - C.C.T. - DEC - ATECEL

LABORATÓRIO:

COMPACTAÇÃO

EN - 41

WINDSOR

CRW

REGISTRO		N.º	01	02	03	04	05
FURO		N.º	01	02	03	04	05
PROFUNDIDADE — cm —	DE	—	0	0	0	0	0
	A	—	30	15	15	15	15
DATA		—	13-02-84	13-02-84	13-02-84	13-02-84	13-02-84
ESTACA		—	10	[illegible]	26	15	07
POSIÇÃO		E-X-D		E	D	X	E
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	2700	3010	[illegible]	2755	2743
	DIFERENÇA	A-B	3300	2990	3344	3245	3257
FUNIL		N.º	01	01	01	01	01
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	444	444	444	444	444
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A-B-C = P	2856	2546	2900	2801	2813
DENSIDADE DA AREIA (g/ cm3)		d	1273	1273	1273	1273	1273
VOLUME DO FURO (cm3)		$V = \frac{P}{d}$	2,24	2,00	2,28	2,20	2,21
UMIDADE		h %	13,0	13,0	12,0	13,0	13,5
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	4650	4048	4479	4583	4583
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$Ps = \frac{Ph}{100 + h}$	4115	3582	3999	4061	4038
DENSIDADE DO SOLO SÊCO (g/ cm3)		$Ds = \frac{Ps}{V}$	1837	1791	1754	1846	1827
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	N.º	—	—	—	—	—
	Dens Máxima (g/ cm3)	D m	1846	1846	1846	1846	1846
	UMIDADE ÓTIMA	H %	14,1	13,5	14,0	14,1	14,1
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{Ds}{Dm}$	99,5	97,0	95,0	100,0	99,0

UMIDADE

CÁPSULA	N.º					
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph 1					
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps 1					
PÊSO DA ÁGUA (g)	Pa = Ph1 - Ps1					
UMIDADE	$H\% = \frac{Pa}{Ps\ 1}$					

OBSERVAÇÕES:

RODOVIA: PE-[illegible]	TRECHO: PIANCÓ - S. GARROTES - N. OLINDA	SUBTRECHO: S. GARROTES - NOVA OLINDA
PROCEDÊNCIA: EMPRÉSTIMO - LE	OPERADOR: TIÃO	CALCULISTA: TIÃO / VISTO:

C. A

DENSIDADE "IN SITU"
MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

CRW

LOCALIZAÇÃO: est. 40 LE a 150m do eixo

UTILIZAÇÃO: corpo de aterro

ÁREA: 34.200 m²

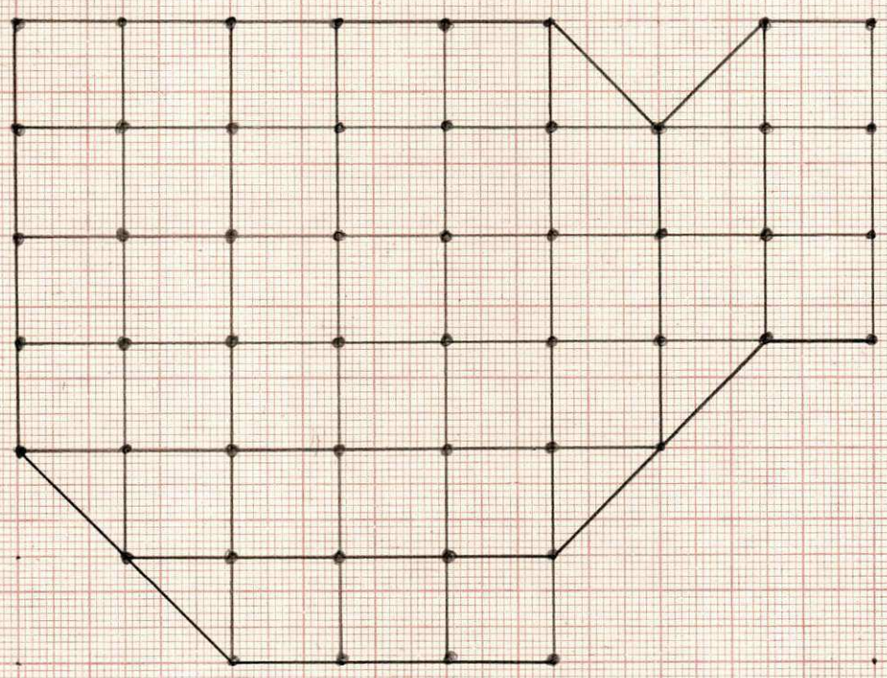
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL: 0,40 m

VOLUME UTILIZÁVEL: 13.680 m³

MALHA: 30x30m

OCORRÊNCIA:

ESC. 1:2000



N. OLINDA ← → SANTANA DOS GARROTES

EST: 40 + 0,00 – LE – A 150m DO EIXO

LOCALIZAÇÃO: EST. 8-LE a 100m DO EIXO

UTILIZAÇÃO: CORPO DE ATERRO

ÁREA: 23.850 m²

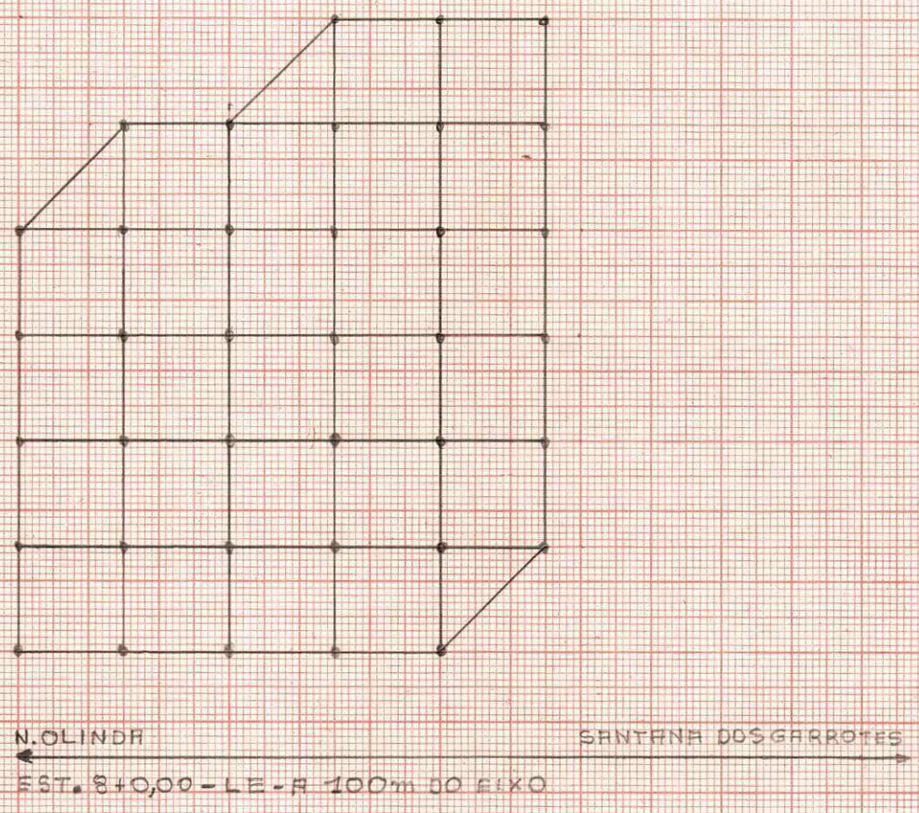
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL: 0,85 m

VOLUME UTILIZAVEL: 20.272,5 m³

MALHA: 30x30 m

OCORRÊNCIA:

ESC. 1:2.000



LOCALIZAÇÃO: EST. 45 LD. a 100m do eixo

UTILIZAÇÃO: corpo de aterro

ÁREA: 24.750

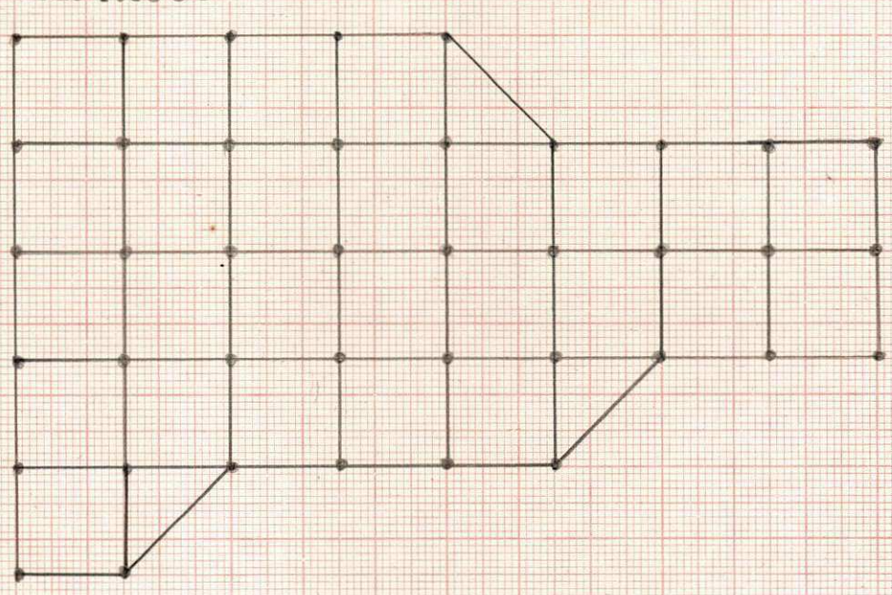
ESPESSURA MÉDIA UTILIZAVEL: 0,45m

VOLUME UTILIZAVEL: 11.138

MALHA: 30x30m

OCORRÊNCIA:

ESC. 1:2000



N. OLINDA ⟷ SANTANA DOS GARROTES

EST. 45+0,00 - LD - A 100m DO EIXO