

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

**Estágio Supervisionado**

Aluna: MARLUCE ARAÚJO

Supervisor: Prof. LUIZ CARLOS MARCONDES



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O presente relatório tem como finalidade apresentar o trabalho desenvolvido no Núcleo de Transportes, pela aluna MARLUCE ARAÚJO, sob inscrição nº 7411206-5 do Curso de Engenharia Civil, sob a supervisão do Professor Luiz Carlos Marcondes.

O objetivo do estágio era a elaboração do projeto geométrico do acesso ao Campus II do CCT, localizado na cidade de Areia, Estado da Paraíba.

Na elaboração do projeto a seguinte sequência de etapas foi observada:

Projeto em Planta;  
Projeto em Perfil;  
Notas de Serviço;  
Mapa de cubação;  
Apresentação do Memorial Descritivo;  
Justificativa do Projeto.

**Primeira etapa ou Projeto em Planta**, procedeu-se da seguinte forma:

- 1 - Uma nova diretriz foi traçada a partir da fornecida pelo levantamento topográfico, em escala maior (1/1000) e com modificações no trecho entre as estacas 34+17,60 e 40+10.

Obs: As modificações feitas tiveram por objetivo evitar um grande número de cruvas em trechos relativamente curtos, além de atender as exigências de raio mínimo e tangente mínima prescritas por normas.

- 2 - Em seguida foi feita a concordância horizontal com curva circular, no traçado, com raios adequados. Para isto, calculou-se cada raio de curva em função do grau da curva (G), ou seja:

$$R = \frac{1146}{G}, \text{ sendo } G \text{ tomado como múltiplo em}$$

teiro de 40 min.

- 3 - Após a concordância horizontal, fez-se o estaqueamento de todo traçado de 20 em 20 metros.

**Segunda etapa ou Perfil Longitudinal**, procedeu-se da seguinte forma:

- 1 - Cálculo das cotas do terreno natural segundo os dois critérios abaixo:

a) Nos trechos onde a diretriz definitiva permaneceu igual a obtida em campo, determinou-se as cotas apenas por adaptação e interpolação entre o estaqueamento novo (definitivo);

b) Nos trechos modificados procedeu-se da seguinte maneira:

- Ambas as diretrizes foram traçadas na escala 1/500;
- Todas as curvas de níveis correspondentes a cada estaca dos trechos modificados da diretriz obtida em campo foram traçadas sobre a mesma;
- Por interpolação entre as duas diretrizes, obteve-se as cotas do terreno natural nos novos trechos.

- 2 - Calculadas as cotas, lançou-se o perfil do terreno natural através de um sistema cartesiano, onde no eixo vertical foram colocadas as cotas na escala de 1/200 e no eixo horizontal foram colocadas as estacas na escala 1/2000.

- 3 - Em seguida foi representado o projeto em planta no perfil.
- 4 - Sobre o perfil o terreno natural foi lançado o greide, tendo-se em vista as condições exigidas de rampa máxima pelas normas técnicas (que foram desobedecidas em dois trechos entre as estacas 20 + 16 e 21+17 e o trecho entre as estacas 32 e 44+15 por outros fatores existentes), a conservação do trecho calçado (entre as estacas 14+ 10 e que implica em não se poder ter grandes aterros.
- 5 - Lançado o greide, foi feita a concordância vertical com parábola simples no segundo grau, tendo-se para isto feito o cálculo da ordenada máxima da parábola em função das declividades dos trechos retos contíguos tangentes a curva e da projeção horizontal da corda da parábola que está compreendida entre o PCV e o PTV. Então com as flechas das parábolas e os pontos PCV e PTV traçou-se as parábolas de concordância com auxílio de uma curva francesa.

**Terceira etapa ou Elaboração das Notas de Serviços**, foram efetuados os seguintes cál

culos:

- a) Cálculo das cotas do greide curvo a partir das ordenadas das parábolas de concordância;
- b) Cálculo das cotas do greide reto levando-se em conta as declividades dos trechos ascendentes e descendentes;
- c) Computação das cotas dos bordos (direito e esquerdo) através dos itens "a" e "b";
- d) Cálculo das cotas do eixo a partir dos itens a e b, levando-se em consideração um abaulamento de 2%.

- e) Computação das distâncias (esquerda e direita) do OFF-SET através das seções transversais, fornecidas pelo levantamento topográfico, para o trecho inicial (compreendido entre as estacas 0 e 23);
- f) Cálculo das distâncias de OFF-SET, em função da largura da plataforma, cota vermelha e inclinação dos taludes, para o trecho compreendido entre as estacas 23+7 e 60+13,5;
- g) Construção de quadro próprio para notas de serviços e colocação de todos os dados necessários, baseados nos itens citados para esta etapa e alguns itens da segunda etapa.

**Quarta etapa ou Mapa de Cubação**, foi elaborada baseada em:

- Cálculo das áreas de cortes em função da largura da plataforma (6m), inclinação transversal do terreno natural (considerada 0%), inclinação dos taludes (3:2 em todos os trechos de corte) e cota vermelha;
- Cálculo das áreas de aterros em função dos mesmos parâmetros citados para o cálculo das áreas de cortes, sendo que, a inclinação de taludes usada foi: 1:4 para os trechos inicial (entre as estacas 0 e 39+10) e final (entre as estacas 45+10 e 60+13,5) e 1:2 para trecho intermediário (entre as estacas 40 e 45 inclusives).
- As áreas calculadas foram acumuladas duas a duas, com exceção da área acumulada na estaca 0 que é tomada como sendo nula;
- Com as áreas acumuladas obteve-se o volume de corte ou aterro, simplesmente multiplicando a área acumulada pela semi-dis-

tância compreendida entre duas seções con  
secutivas;

- Construção de quadro apropriado para duba  
ção do movimento de terra e colocação de  
todos os dados que compõem o quadro.

**A quinta etapa** foi composta da parte escri  
ta do projeto, ou seja, da apresentação e memória descri-  
tiva que dizem em linhas gerais o local onde var ser im  
plantado o projeto, os elementos constituintes do projeto  
e os recursos utilizados para a elaboração do mesmo.

## C O N C L U S Ã O

Apesar do projeto ser relativamente pequeno e bastante simples em comparação ao projeto realizado na disciplina Estradas e Transportes, do Curso de Engenharia Civil, propiciou o ensinamento de muita coisa não realizada no projeto do Curso, como por exemplo: a maneira de se proceder para se obter dados em trechos onde foram feitas modificações na diretriz dada pelo levantamento em campo, sem a necessidade de se fazer outro levantamento topográfico para o novo trecho.

E, embora durante o estágio nenhuma experiência prática (no campo) tenha sido efetuada, o que significa ter sido o estágio composto somente da parte de escritório, foi por demais proveitoso para a aluna-estagiária.

Campina Grande-Pb., 10 de Novembro de 1978

Marluce Araújo

MARLUCE ARAÚJO



A N E X O I

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO  
ELEMENTOS DO PROJETO GEOMÉTRICO

## 1. APRESENTAÇÃO

Estamos apresentando o projeto de implantação do acesso ao Campus II do CCT, localizado em Areia, estado da Paraíba.

Foi realizado estudo topográfico e elaborado o projeto geométrico.

Consta o projeto dos seguintes elementos:

- a) Projeto geométrico em planta e perfil
- b) Seções transversais
- c) Notas de serviço de terraplenagem
- d) Mapas de cubação

## 2. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### 2.1 - OBJETIVO

Tem por finalidade indicar as características da área e apresentar uma descrição sumária do projeto desenvolvido, justificando tecnicamente as soluções adotadas, segundo a metodologia usual ou especial que foi empregada.

### 2.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Foram realizados pelo setor de Topografia de Areia e entregues ao núcleo de transportes do CCT, em Campina Grande, para projeto. Foram feitas as locações e os nivelamentos nos trechos retos do eixo do acesso.

### 2.3 - PROJETO GEOMÉTRICO

O traçado obedeceu às seguintes características técnicas:

- . Velocidade diretriz - 30 km/h
- . Largura da plataforma - 6,00m
- . Largura da pista de rolamento - 6,00m
- . Rodovia - classe III
- . Região montanhosa

O projeto é apresentado em planta, na escala de 1:1000 e em perfil na escala horizontal de 1:2000 e vertical de 1:200. Uma

secção transversal tipo, também está apresentada em anexo.

Para o traçado do projeto em planta, uma nova diretriz foi deli-  
neada numa escala maior, havendo inclusive, modificação em dois  
trechos da diretriz obtida no levantamento topográfico, com o obje-  
tivo de se ter uma melhor concordância horizontal. Vale salientar  
que a curva utilizada na concordância do projeto em planta foi a  
curva circular.

No traçado do perfil do terreno natural as seguintes considera-  
ções foram feitas:

a) Trechos onde a nova diretriz permaneceu igual a obtida em  
campo, as cotas foram obtidas, fazendo-se uma adaptação do esta-  
queamento antigo ao novo estaqueamento.

b) Trechos onde houve mudança na diretriz, procedeu-se da se-  
guinte forma:

. As duas diretrizes foram traçadas em escala conveniente.

. Todas as curvas de níveis correspondentes a cada estaca da di-  
retriz antiga foram traçadas sobre a mesma.

Então, por interpolação obteve-se as cotas do terreno natural  
para a nova diretriz nos trechos modificados.

Depois de ser traçado o perfil do terreno natural, o greide foi  
lançado sobre o mesmo, tendo-se em vista:

a) A conservação de um trecho calçado já existente;

b) A existência de prédios próximos a diretriz;

c) As condições de pampa máxima exigidas por normas técnicas,  
salvo nos trechos onde foi impossível devido as alíneas "a e  
b".

A concordância vertical foi feita com parábola do 2º grau.

Na preparação das notas de serviço, foram calculados e dispos-  
tos em tabelas próprias, os seguintes elementos de greide (curva,  
distância e declividade): cotas do terreno, cotas do projeto (bor-  
do esquerdo, eixo e bordo direito) e elementos de off-set (distân-  
cias direita e esquerda).

O movimento de terra está apresentado no mapa de cubação (apre-  
sentado em forma de tabela), o qual foi elaborado a partir das se-  
ções de cortes e aterros, calculadas em função das cotas vermelhas,  
largura da plataforma, inclinação do terreno e inclinação dos talu-  
des.

Os taludes recomendados são os seguintes:

. Para todos os cortes efetuados 3(V): 2(H)

. Para os aterros do trecho inicial (trecho entre as estacas 0

e 39+10) e trecho final (trecho entre as estacas 45 + 10 e 60 +13,5) 1 (V) : 4(H).

- . Para os aterros do trecho intermediário (trecho entre as estacas 40 e 45 inclusiveis) 1(V) :2(H).

### 3. ANEXOS

3.1 - ELEMENTOS DO PROJETO GEOMÉTRICO

ESTACAS	PERFIL LONGITUDINAL	COTAS DO TERRENO NATURAL	MOVIMENTO DE TERRA		COTAS DO PROJETO			DIFERENÇAS DE NIVEL			ELEMENTOS DE OFF-SET	
			CORTE	ATERRO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREIRO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREITO	LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
											DISF.	DIST.
0	-1,2%	551,070	0,45	-	550,620	550,640	550,620	0,060	0,000	0,060	3,20	3,20
+10	"	550,670	0,17	-	550,500	550,520	550,500	"	"	"	3,20	3,20
1	"	550,300	-	0,080	550,380	550,400	550,380	"	"	"	3,20	3,75
+10	"	550,230	-	0,030	559,260	550,280	550,260	"	"	"	3,15	3,60
2	"	550,220	0,08	-	550,140	550,160	550,140	"	"	"	3,00	3,00
+10	"	550,280	0,26	-	550,020	550,040	550,020	"	"	"	3,05	3,05
3	"	550,240	0,34	-	549,900	549,920	549,900	"	"	"	3,25	3,25
+10	"	550,130	0,35	-	549,780	549,800	549,780	"	"	"	3,25	3,35
4	"	550,160	0,50	-	549,660	549,680	549,660	"	"	"	3,20	3,30
+10	"	550,130	0,59	-	549,540	549,560	549,540	"	"	"	3-35	3,30
5	"	550,010	0,59	-	549,420	549,440	549,420	"	"	"	3,35	3,40
+10	"	549,950	0,65	-	549,300	549,320	549,300	"	"	"	3,40	3,60
6	"	549,970	0,79	-	549,180	549,200	549,180	"	"	"	3,50	3,80
+10	"	549,790	0,73	-	549,060	549,080	549,060	"	"	"	3,50	3,60
7	"	549,670	0,73	-	548,940	548,960	548,940	"	"	"	3,40	3,55
+10	"	549,790	0,97	-	548,820	548,840	548,820	"	"	"	3,65	4,00
8	"	549,230	0,53	-	548,700	548,720	548,700	"	"	"	3,35	3,55
+10	"	548,960	0,38	-	548,580	548,600	548,580	"	"	"	3,20	3,40
9	"	548,630	0,17	-	548,460	548,480	548,460	"	"	"	3,05	3,45
10	"	548,160	-	0,180	548,340	548,360	548,340	"	"	"	4,00	3,00
+10	"	547,900	-	0,320	548,220	548,240	548,220	"	"	"	5,00	3,00
11	"	547,710	-	0,390	548,100	548,120	548,100	"	"	"	4,55	4,10
+10	"	547,400	-	0,580	547,980	547,100	547,980	"	"	"	4,90	4,30
12	"	547,130	-	0,730	547,860	547,880	547,860	"	"	"	5,40	5,20
+1	PCV	547,103	-	0,625	547,728	547,748	547,728	"	"	"	5,50	5,50
+10		546,860	-	0,842	547,702	547,722	547,702	"	"	"	6,70	6,00
13		546,630	-	0,822	547,452	547,472	547,452	"	"	"	6,20	5,70
+10		546,470	-	0,638	547,108	547,128	547,108	"	"	"	5,65	5,65
14		546,330	-	0,220	546,550	546,570	546,550	"	"	"	3,70	3,90
+10		546,230	0,210	-	546,020	546,040	546,020	"	"	"	-	-
15		545,840	0,444	-	545,396	545,416	545,396	"	"	"	-	-
+1	PTV	545,790	0,462	-	545,328	545,348	545,328	"	"	"	-	-
+10	-6,8%	545,340	0,624	-	544,716	544,736	544,716	"	"	"	-	-

ESTACAS	PERFIL LONGITUDINAL	COTAS DO TERRENO NATURAL	MOVIMENTO DE TERRA		COTAS DO PROJETO			DIFERENÇAS DE NÍVEL			ELEMENTOS DE OFF-SET	
			CORTE	ATERRO	B.ESQUERDO	EIXO	B:DIREITO	B.ES-QUERDO	EIXO	B.DI-REITO	LADO ES-QUERDO	LADO DIREITO
											DIST.	DIST.
16	-6,8%	544,630	0,594	-	544,036	544,056	544,036	0,060	0,000	0,060	-	-
+10	"	543,940	0,584	-	543,356	543,376	543,356	"	"	"	-	-
17	"	543,230	0,554	-	542,676	542,696	542,676	"	"	"	-	-
+10	"	542,490	0,494	-	541,996	542,016	541,996	"	"	"	-	-
+16	PCV	541,584	0,428	-	541,588	541,608	541,588	"	"	"	-	-
18	"	541,700	0,391	-	541,309	541,329	541,309	"	"	"	-	-
+10	"	540,980	0,426	-	540,554	540,574	540,554	"	"	"	-	-
+12,85	"	540,660	0,460	-	540,200	540,220	540,200	"	"	"	-	-
19	"	539,560	-	0,156	539,716	539,736	539,716	"	"	"	3,90	3,50
+10	"	538,120	-	0,674	538,794	538,814	538,794	"	"	"	5,50	5,60
20	"	536,940	-	0,849	537,789	537,809	537,789	"	"	"	6,40	6,30
+10	"	535,530	-	1,171	536,701	536,721	536,701	"	"	"	7,20	7,10
+16	PTV	534,696	-	1,312	536,008	536,028	536,008	"	"	"	8,20	8,20
21	-11,8%	534,140	-	1,396	535,536	535,556	535,536	"	"	"	8,20	7,80
+10	"	532,940	-	1,416	534,356	534,376	534,356	"	"	"	8,20	8,20
+17	PCV	532,142	-	1,388	535,182	535,202	535,182	"	"	"	8,55	8,55
22	"	531,800	-	1,388	533,188	533,208	533,188	"	"	"	9,10	8,90
+10	"	531,310	-	0,904	532,214	532,234	532,214	"	"	"	6,60	6,60
23	"	531,080	-	0,423	533,155	533,175	533,155	"	"	"	5,00	4,60
7	PTV	530,807	-	0,353	532,812	532,832	532,812	"	"	"	4,40	4,40
+10	-4,0%	530,690	-	0,350	532,692	532,712	532,692	"	"	"	4,30	4,30
24	"	529,910	-	0,730	532,292	532,312	532,292	"	"	"	6,00	6,00
+10	"	529,400	-	0,840	531,892	531,912	531,892	"	"	"	6,80	6,80
25	"	529,070	-	0,770	531,492	531,512	531,492	"	"	"	6,00	6,00
+10	"	528,750	-	0,690	531,092	531,112	531,092	"	"	"	5,80	5,80
26	"	528,540	-	0,500	530,692	530,712	530,692	"	"	"	5,00	5,00
+10	"	528,820	0,180	-	530,292	530,312	530,292	"	"	"	3,10	3,10
27	"	529,090	0,850	-	529,892	529,912	529,892	"	"	"	3,60	3,60
+10	"	529,015	1,175	-	529,492	529,512	529,492	"	"	"	3,80	3,80
+12	PCV	529,000	1,240	-	529,412	529,432	529,412	"	"	"	3,80	3,80
28	"	528,940	1,514	-	529,078	529,098	529,078	"	"	"	4,00	4,00
+10	"	527,900	0,933	-	528,619	528,639	528,619	"	"	"	3,60	3,60
29	"	527,060	0,596	-	528,116	528,136	528,116	"	"	"	3,40	3,40

ESTACAS	PERFIL LONGITUDINAL	COTAS DO TERRENO NATURAL	MOVIMENTO DE TERRA		COTAS DO PROJETO			DIFERENÇAS DE NÍVEL			ELEMENTOS DE OFF-SET	
			CORTE	ATERRO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREITO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREITO	LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
											DIST.	DIST.
+10		525,638	-	0,277	527,567	527,587	527,567	"	"	"	4,10	4,10
30		525,400	0,078	-	526,974	526,994	526,974	"	"	"	3,00	3,00
+10		524,540	-	0,143	526,335	526,355	526,335	"	"	"	3,60	3,60
31		523,680	-	0,320	525,652	525,672	525,652	"	"	"	4,30	4,30
+10		523,000	-	0,271	524,923	524,943	524,923	"	"	"	4,10	4,10
+12	PTV	522,844	-	0,276	524,772	524,792	524,772	"	"	"	4,10	4,10
32	-7,6%	522,220	-	0,292	524,164	524,184	524,164	"	"	"	4,20	4,20
+10	"	521,950	0,198	-	523,404	523,424	523,404	"	"	"	3,10	3,10
33	"	519,720	-	1,272	522,644	522,664	522,644	"	"	"	8,10	8,10
+10	"	518,790	-	1,442	521,884	521,904	521,884	"	"	"	8,80	8,80
34	"	517,780	-	1,692	521,124	521,144	521,124	"	"	"	9,80	9,80
+10	"	517,280	-	1,432	520,364	520,384	520,364	"	"	"	8,70	8,70
35	"	516,730	-	1,222	519,604	519,624	519,604	"	"	"	7,90	7,90
+10	"	516,200	-	0,992	518,844	518,864	518,844	"	"	"	7,00	7,00
36	"	515,440	-	0,992	518,084	518,104	518,084	"	"	"	7,00	7,00
+10	"	514,540	-	1,132	517,324	517,344	517,324	"	"	"	7,50	7,50
37	"	513,640	-	1,272	516,564	516,584	516,564	"	"	"	8,10	8,10
+10	"	512,680	-	1,472	515,804	515,824	515,804	"	"	"	8,90	8,90
38	"	511,650	-	1,742	515,044	515,064	515,044	"	"	"	10,00	10,00
+10	"	510,958	-	1,674	514,284	514,304	514,284	"	"	"	9,70	9,70
39	"	509,830	-	2,042	513,524	513,544	513,524	"	"	"	11,20	11,20
+10	"	508,720	-	2,392	512,764	512,784	512,764	"	"	"	12,60	12,60
40	"	507,300	-	3,052	512,004	512,024	512,004	"	"	"	9,10	9,10
+10	"	506,400	-	3,192	511,244	511,264	511,244	"	"	"	9,40	9,40
41	"	504,770	-	4,062	510,484	510,504	510,484	"	"	"	11,10	11,10
+10	"	503,270	-	4,802	509,724	509,744	509,724	"	"	"	12,60	12,60
42	"	501,760	-	5,552	508,964	508,984	508,964	"	"	"	14,10	14,10
+10	"	501,060	-	5,492	508,204	508,224	508,204	"	"	"	14,00	14,00
43	"	500,640	-	5,152	507,444	507,464	507,444	"	"	"	13,30	13,30
+10	"	500,370	-	4,662	506,684	506,704	506,684	"	"	"	12,30	12,30
44	"	500,160	-	4,112	505,924	505,944	505,924	"	"	"	11,20	11,20
+10	"	499,980	-	3,532	505,164	505,184	505,164	"	"	"	10,00	10,00
+15	PCV	499,970	-	3,162	504,784	504,804	504,784	"	"	"	9,30	9,30



ESTACAS	PERFIL LONGITUDINAL	COTAS DO TERRENO NATURAL	MOVIMENTO DE TERRA		COTAS DO PROJETO			DIFERENÇAS DE NÍVEL			ELEMENTOS DE OFF-SET	
			CORTE	ATERRO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREITO	B. ESQUERDO	EIXO	B. DIREITO	LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
											DIST.	DIST.
45		499,960	-	2,799	504,411	504,431	504,411	"	"	"	8,60	8,60
+10		499,800	-	2,257	503,709	503,729	503,709	"	"	"	12,00	12,00
46		499,710	-	1,702	503,064	503,084	503,064	"	"	"	9,80	9,80
+10		499,690	-	1,135	502,477	502,497	502,477	"	"	"	7,50	7,50
47		499,660	-	0,635	501,947	501,967	501,947	"	"	"	5,50	5,50
+10		499,580	-	0,315	501,543	501,563	501,543	"	"	"	4,30	4,30
48		499,490	-	0,135	501,273	501,293	501,273	"	"	"	3,50	3,50
+10		499,480	0,068	-	501,060	501,080	501,060	"	"	"	3,00	3,00
49		499,460	0,203	-	500,905	500,925	500,905	"	"	"	3,10	3,10
+10		499,440	0,281	-	500,807	500,827	500,807	"	"	"	3,20	3,20
+15	PTV	499,400	0,268	-	500,784	500,804	500,784	"	"	"	3,20	3,20
50	-0,4%	499,360	0,248	-	500,760	500,780	500,760	"	"	"	3,20	3,20
+10	"	499,240	0,168	-	500,720	500,740	500,720	"	"	"	3,10	3,10
51	"	499,070	0,038	-	500,680	500,700	500,680	"	"	"	3,00	3,00
+10	"	498,950	-	0,042	500,640	500,660	500,640	"	"	"	3,20	3,20
52	"	498,800	-	0,152	500,600	500,620	500,600	"	"	"	3,60	3,60
+10	"	498,740	-	0,172	500,560	500,580	500,560	"	"	"	3,70	3,70
53	"	498,650	-	0,222	500,520	500,540	500,520	"	"	"	3,90	3,90
+10	"	498,450	-	0,382	500,480	500,500	500,480	"	"	"	4,50	4,50
54	"	498,240	-	0,552	500,440	500,460	500,440	"	"	"	5,20	5,20
+10	"	498,185	-	0,567	500,400	500,420	500,400	"	"	"	5,30	5,30
55	"	498,130	-	0,582	500,360	500,380	500,360	"	"	"	5,30	5,30

ESTACAS	PERFIL LONGITUDINAL	COTAS DO TERRENO NATURAL	MOVIMENTO		COTAS DO PROJETO			DIFERENÇAS DE NIVEL			ELEMENTOS DE OFF-SET	
			CORTE	ATERRO	B.ESQUERDO	EIXO	B.DIREITO	B.ES-QUERDO	EIXO	B.DI-REITO	LADO ES-QUERDO	LADO DIREITO
											DIST.	DIST.
+10	-0,4%	498,100	-	0,572	500,320	500,340	500,320	0,060	0,000	0,060	5,30	5,30
56	"	498,050	-	0,582	500,280	500,300	500,280	"	"	"	5,30	5,30
+10	"	498,020	-	0,572	500,240	500,260	500,240	"	"	"	5,30	5,30
57	"	497,990	-	0,562	500,200	500,220	500,200	"	"	"	5,20	5,20
+10	"	497,930	-	0,582	500,160	500,180	500,160	"	"	"	5,30	5,30
58	"	497,980	-	0,492	500,120	500,140	500,120	"	"	"	5,00	5,00
+10	"	498,040	-	0,392	500,080	500,100	500,080	"	"	"	4,60	4,60
59	"	498,080	-	0,312	500,040	500,060	500,040	"	"	"	4,20	4,20
+10	"	498,240	-	0,112	500,000	500,020	500,000	"	"	"	3,40	3,40
60	"	498,450	0,138	-	499,960	499,980	499,960	"	"	"	3,60	3,60
+13,5	"	498,360	0,102	-	499,906	499,926	499,906	"	"	"	3,40	3,40



ESTACAS	M A P A D E C U B A Ç Ã O									
	C O R T E					A T E R R O				
	COTAS VER MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )	COTAS VER MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )
16	0,594	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+10	0,584	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	0,554	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+10	0,494	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17+16	0,428	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	0,391	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+10	0,426	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	0,156	1,03	1,03	3,5	3,60
+10	-	-	-	-	-	0,674	5,86	6,89	5	34,45
20	-	-	-	-	-	0,849	7,98	13,84	"	69,20
+10	-	-	-	-	-	1,171	12,51	20,49	"	102,45
+16	-	-	-	-	-	1,312	14,76	27,27	3	81,81
21	-	-	-	-	-	1,396	16,17	30,93	2	61,86
+10	-	-	-	-	-	1,416	16,52	32,69	5	163,45
+17	-	-	-	-	-	1,388	16,03	32,55	3,5	113,92
22	-	-	-	-	-	1,388	16,03	32,06	1,5	48,09
+10	-	-	-	-	-	0,904	8,69	24,72	5	123,60
23	-	-	-	-	-	0,423	3,25	11,94	"	59,70
+7	-	-	-	-	-	0,353	2,62	5,87	3,5	20,54
+10	-	-	-	-	-	0,350	2,59	5,21	1,5	7,82
24	-	-	-	-	-	0,730	6,51	9,10	5	45,50
+10	-	-	-	-	-	0,840	7,86	14,37	"	71,85
25	-	-	-	-	-	0,770	6,99	14,85	"	74,25
+10	-	-	-	-	-	0,690	6,04	13,03	"	65,15
26	-	-	-	-	-	0,500	4,00	10,04	"	50,20
+10	0,180	1,10	1,10	5	5,50	-	-	4,00	"	20,00
27	0,850	5,58	6,68	"	33,40	-	-	-	-	1.217,44
+10	1,175	7,97	13,55	"	67,75	-	-	-	-	
+12	1,240	8,46	16,43	1	16,43	-	-	-	-	
28	1,514	10,61	19,07	4	76,28	-	-	-	-	
+10	0,933	6,18	16,79	5	83,95	-	-	-	-	

M A P A D E C U B A Ç Ã O

ESTACAS	C O R T E					A T E R R O				
	COTAS VER MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )	COTAS VER. MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )
	29	0,596	3,81	9,99	"	49,95	-	-	-	-
+10	-	-	3,81	5	19,05	0,277	1,97	1,97	5	9,85
30	0,078	0,47	0,47	"	2,35	-	-	1,97	"	9,85
+10	-	-	0,47	5	2,35	0,143	0,94	0,94	"	4,70
31	-	-	-	-	-	0,320	2,33	3,27	"	16,35
+10	-	-	-	-	-	0,271	1,92	4,25	"	21,25
+12	-	-	-	-	-	0,276	1,96	3,88	1	3,88
32	-	-	-	-	-	0,292	2,09	4,05	4	16,20
+10	0,198	1,21	1,21	5	6,05	-	-	2,09	5	10,45
33	-	-	1,21	5	6,05	1,272	14,10	14,10	5	70,50
	-	-	-	-	369,11	-	-	-	-	-
33+10	-	-	-	-	-	1,442	16,97	31,07	5	155,35
34	-	-	-	-	-	1,692	21,60	38,57	"	192,85
+10	-	-	-	-	-	1,432	16,79	38,39	"	191,95
35	-	-	-	-	-	1,222	13,30	30,09	"	150,45
+10	-	-	-	-	-	0,992	9,89	23,19	"	115,95
36	-	-	-	-	-	0,992	9,89	19,78	"	98,90
+10	-	-	-	-	-	1,132	11,92	21,81	"	109,05
37	-	-	-	-	-	1,272	14,10	26,02	"	130,10
+10	-	-	-	-	-	1,472	17,50	31,60	"	158,00
38	-	-	-	-	-	1,742	22,59	40,09	"	200,45
+10	-	-	-	-	-	1,674	21,25	43,84	"	219,20
39	-	-	-	-	-	2,042	28,93	50,18	"	250,90
+10	-	-	-	-	-	2,392	37,24	66,17	"	330,85
40	-	-	-	-	-	3,052	36,94	74,18	"	370,90
+10	-	-	-	-	-	3,192	39,53	76,47	"	382,35
41	-	-	-	-	-	4,062	57,37	96,90	"	484,50
+10	-	-	-	-	-	4,802	74,93	132,30	"	661,50
42	-	-	-	-	-	5,552	94,96	169,89	"	849,45
+10	-	-	-	-	-	5,492	93,28	188,24	"	941,20
43	-	-	-	-	-	5,152	84,00	177,28	"	886,40
+10	-	-	-	-	-	4,662	71,44	155,44	"	777,20

ESTACAS	M A P A D E C U B A Ç Ã O									
	C O R T E					A T E R R O				
	COTAS VER MELHAS	AREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )	COTAS VER MELHAS	AREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )
44	-	-	-	-	-	4,112	58,49	129,93	"	649,65
+10	-	-	-	-	-	3,532	46,14	104,63	"	523,15
+15	-	-	-	-	-	3,162	38,97	85,11	2,5	212,78
45	-	-	-	-	-	2,799	32,46	71,43	2,5	178,58
+10	-	-	-	-	-	2,257	33,92	66,38	5	331,90
46	-	-	-	-	-	1,702	21,80	55,72	"	278,60
+10	-	-	-	-	-	1,135	11,96	33,76	"	168,80
47	-	-	-	-	-	0,635	5,42	17,38	"	86,90
+10	-	-	-	-	-	0,315	2,29	7,71	"	38,55
48	-	-	-	-	-	0,135	0,88	3,17	"	15,85
+10	0,068	0,41	0,41	5	2,05	-	-	0,88	"	4,40
49	0,203	1,24	1,65	5	8,25	-	-	-	-	10309,69
+10	0,281	1,74	2,98	5	14,90	-	-	-	-	-
+15	0,268	1,66	3,40	2,5	8,50	-	-	-	-	-
50	0,248	1,53	3,19	2,5	7,98	-	-	-	-	-
50+10	0,168	1,03	2,56	5	12,80	-	-	-	-	-
51	0,038	0,23	1,26	5	6,30	-	-	-	-	-
+10	-	-	0,23	5	1,15	0,042	0,26	0,26	5	1,30
52	-	-	-	-	61,93	0,152	1,00	1,26	"	6,30
+10	-	-	-	-	-	0,172	1,15	2,15	"	10,75
53	-	-	-	-	-	0,222	1,53	2,68	"	13,40
+10	-	-	-	-	-	0,382	2,88	4,41	"	22,05
54	-	-	-	-	-	0,552	4,53	7,41	"	37,05
+10	-	-	-	-	-	0,567	4,69	9,22	"	46,10
55	-	-	-	-	-	0,582	4,85	9,54	"	47,70
+10	-	-	-	-	-	0,572	4,74	9,59	"	47,95
56	-	-	-	-	-	0,582	4,85	9,59	"	47,95
+10	-	-	-	-	-	0,572	4,74	9,59	"	47,95
57	-	-	-	-	-	0,562	4,64	9,38	"	46,90
+10	-	-	-	-	-	0,582	4,85	9,49	"	47,45
58	-	-	-	-	-	0,492	3,92	8,77	"	43,85

M A P A D E C U B A Ç Ã O										
ESTACAS	C O R T E					A T E R R O				
	COTAS VER MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )	COTAS VER MELHAS	ÁREA(m <sup>2</sup> )	S.A(m <sup>2</sup> )	D/2 (m)	VOLUME(m <sup>3</sup> )
+10	-	-	-	-	-	0,392	2,97	6,89	"	34,45
59	-	-	-	-	-	0,312,	2,26	5,23	"	26,15
+10	-	-	-	-	-	0,112	0,72	2,98	"	14,90
60	0,138	0,84	0,84	5	4,20	-	-	0,72	"	3,60
+13,5	0,102	0,62	1,46	6,75	9,86	-	-	-	-	545,80
					14,06					