

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

*Prof. Marcos Loureiro Marinho*  
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - FRAI - UFb

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ÁREA: TOPOGRAFIA APLICADA À RECUPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO JOÃO SUASSUNA, CAMPINA GRANDE - PARAÍBA.

EMPRESA: ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUIZ DE OLIVEIRA JUNIOR - ATECEL

PROFESSOR ORIENTADOR:

RICARDO CORREIA LIMA

ALUNO: MAXNOÁ BIZERRA LEITE

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

OUTUBRO - 1984.



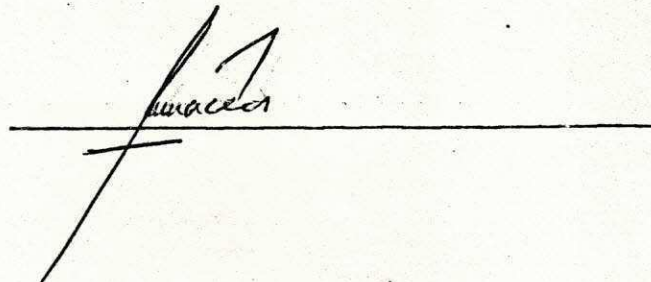
Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

DECLARAÇÃO

Declaramos para fins de comprovação junto ao Departamento de Estágio do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB, que o aluno do Curso de Engenharia Civil, MAXNOÁ BIZERRA LEITE, Matrícula 8011208-X prestou estágio nesta consultoria no período de 16/02/84 a 31/08/84, diariamente de 13:00 às 17:00.

As tarefas de estágio foram desenvolvidas no Aeroporto João Suassuna - Campina Grande - Pb.



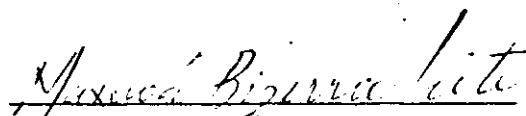
IIMO. SR. CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DO DO  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA - CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB.

MAXNOÁ BIZERRA LEITE, aluno regularmente matriculado no Curso de Engenharia Civil neste Centro de Ciências e Tecnologia, sob nº de matrícula 8011208-X, com estágio na ATECEL - ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICO ERNESTO LUIZ DE OLIVEIRA JUNIOR - Campina Grande - Pb., vem requerer a V.Sa., que se digne apreciar o relatório anexo, bem como o parecer do professor supervisor RICARDO CORREIA LIMA, sobre o referido estágio.

Aproveitando o ensejo solicito que o mesmo seja encaminhado a quem de direito, para a atribuição do devido conceito e que se for o caso seja feita a contagem de créditos correspondentes.

Nestes Termos  
Pede Deferimento

Campina Grande,

  
MAXNOÁ BIZERRA LEITE

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

Agradeço ao Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Fededal da Paraíba, pela oportunidade que me concedeu para a realização desse estágio.

Ao professor GILSON DE MIRANDA pelo conhecimentos adquiridos no Curso de Topografia, ao professor RICARDO CORREIA LIMA pelo apoio durante o estágio bem como a transmissão de conhecimentos e experiências profissionais e ao engenheiro civil AFONSO DE MACÉDO pelo ensinamento e confiança revelados durante o estágio.

A ATECEL na pessoa do seu Diretor, pela oportunidade de estagiar nesta consultoria.

Aos Fiscais de Campo, pela cordialmente e esforços prestados durante o Estágio, demonstrado satisfação na transmissão dos conhecimentos aplicados no campo.

Ao topógrafo ALCIDES FERREIRA MACHADO pelos vastos conhecimentos profissionais transmitidos durante o estágio.

Aos operários que trabalharam conosco, que na simplicidade das suas pessoas, foram responsáveis por parte do sucesso do meu estágio.

A Construtora EIT, na pessoa do seu engenheiro responsável, pela cordialidade e apoio dispensado.

A Deus, do qual depende tudo anteriormente mencionado, por ter permitido realizar este estágio com paz, saúde e muito sucesso.

## S U M Á R I O

I - INTRODUÇÃO

2 - OBJETIVO

3 - IMPLANTAÇÃO E IMPORTÂNCIA DOS AEROPORTOS

4 - CONSIDERAÇÕES DO PROJETO

4.1 - Estudo Topográfico

4.2 - Locação

4.3 - Nivelamentos

4.4 - Levantamento de Seções Transversais

4.5 - Elaboração do Projeto Geométrico

5 - ETAPAS DESENVOLVIDAS

5.1 - Liberação da Regularização da Superfície da Pista Principal do Aeroporto Com P.M.Q.

5.2 - Liberação da Implantação da Superfície Final da Pista com C.B.U.Q.

5.3 - Liberação da Regularização do Sub-leito do STOP-WAY da CAB-15 do Aeroporto

5.4 - Liberação da Execução da Sub-base da CAB-15

5.5 - Liberação da Execução da Base da CAB-15

5.6 - Liberação da Camada de Revestimento (P.M.Q.) da CAB-15

5.7 - Liberação da Regularização do Sub-leito da Área de Giro da CAB-15

- 5.8 - Liberação da Sub-base da Área de Giro da CAB-15
  - 5.9 - Liberação da Base da Área de Giro da CAB-15
  - 5.10 - Liberação da Camada de P.M.Q. da CAB-15
  - 5.11 - Liberação da Camada de C.B.U.Q. da CAB-15
  - 5.12 - Liberação da Regularização do Sub-leito da ampliação da CAB-33
- 
- 5.13 - Liberação da SUB-base da ampliação da CAB-33.
  - 5.14 - Liberação da Base da ampliação da CAB-33.
  - 5.15 - Liberação da Camada de P.M.Q. da CAB-33.
  - 5.16 - Liberação da Camada de C.B.U.Q. da CAB-33.
  - 5.17 - Liberação da Regularização de Sub-Leito da Área de Giro da CAB-33.
  - 5.18 - Liberação da Sub-base da Área de Giro da CAB-33.
  - 5.19 - Liberação da Base da Área de Giro da CAB-33.
  - 5.20 - Liberação da Camada de P.M.Q. da Área de Giro da CAB-33.
  - 5.21 - Liberação da Camada de C.B.U.Q. da Área de Giro da CAB-33.
  - 5.22 - Liberação da Regularização de Sub-leito do STOP - WAY da CAB-33.
  - 5.23 - Liberação da Sub-base do STOP-WAY da CAB-33.
  - 5.24 - Liberação da Base do STOP-WAY da CAB-33.
  - 5.25 - Liberação da Camada de P.M.Q. do STOP-WAY da CAB-33
  - 5.26 - Liberação da Camada de C.B.U.Q. do STOP-WAY da CAB-33



- 5.27 - Liberação de Cortes na Área de Segurança da Pista do Aeroporto
- 5.28 - Liberação das Camadas de P.M.Q. e C.B.U.Q. do Taxi Aeroporto.
- 5.29 - Controle e Localização da Sinalização Horizontal da Pista do Aeroporto.
- 5.30 - Levantamento Plani-Altimétrico de Obstáculos que se defrontam com a Pista do Aeroporto.
- 5.31 - Levantamento Plani-Altimétrico de jazidas de solos destinados a execução de camadas.

## 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho corresponde ao Relatório de Estágio Supervisionado realizado na ATECEL, Aeroporto João Suassuna, no período de 16/02 a 31/08/84.

Dele consta a descrição dos parâmetros desenvolvidos no decorrer do estágio.

O Aeroporto João Suassuna o qual foi restaurado e ampliado, situa-se nas proximidades do Distrito Industrial de Campina Grande com uma extensão ao final de sua ampliação de 1515,92m o qual ficou apto a receber Aeronaves de porte médio como é o caso do 737. Visto que o mesmo após os trabalhos ficou com uma superfície de pista muito bem regularizada e com duas áreas de Giro e dois Stop-Way, capacitados, a aterrissagem e decolagem das aeronaves mencionadas anteriormente sem nem um risco para as mesmas, devido a grande segurança que o mesmo passou a apresentar.

Para melhor encaminhamento dos serviços, a obra foi dividida nas seguintes etapas: Pista de pouso, Stop-Way CAB-15

Área de Giro CAB-15, taxi, ampliação CAB-33, área de Giro CAB-33, Stop-Way CAB 33, mediante contrato firmado entre a Infraero e a construtora EIT.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo do estágio foi adquirir conhecimentos práticos no que diz respeito ao trabalho topográficos desenvolvidos no Aeroporto.

Do trabalho, consiste ~~possivelmente~~ <sup>ESSENCIALMENTE</sup> em mostrar o que foi visto e assinalado no estágio.

## 3 - IMPLANTAÇÃO E IMPORTÂNCIA DOS AEROPORTOS

Em princípio, as decisões para a implantação de um Aeroporto devem ser tomadas em função do objetivo do Aeroporto e de sua influência na economia da Região.

Por isso, ~~as inversões~~ <sup>OS INVESTIMENTOS</sup> em projetos de Aeroportos devem ajustar-se as peculiaridades das regiões beneficiadas levando em conta o seu atual estágio de desenvolvimento e a rentabilidade dos investimentos, medida em termos de contribuição à economia.

No caso do Aeroporto João Suassuna aqui em Campina Grande a sua ampliação veio em virtude do mesmo está oferecendo muito perigo a segurança das Aeronaves que por ele transitavam, bem como a necessidade de operação do mesmo, visto que segundo as empresas Aeras esta ampliação seria viável economicamente por ser Campina Grande uma cida-

de de porte médio e com condições de oferecer rentabilidade econômica as mesmas, viabilizando assim a operação normal do Aeroporto.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES DO PROJETO

##### 4.1 - Estudo Topográfico

Em se tratando de Aeroporto já implantado que foi o caso do de Campina Grande, os trabalhos constituiram de: Locação do eixo da pista principal com estaqueamento de 10 em 10m, nivelamento com contra-nivelamento do respectivo estaqueamento, levantamento de seções transversais a cada 10m com medidas de 10 em 10m para cada lado, levantamento plani-altimétrico das áreas destinadas a implantação do Stop-Way e área de giro da CAB-15, a implantação da ampliação, do Stop-Way e da área de giro da CAB-33, com a respectiva amarração destas áreas à pista principal.

##### 4.2 - Locação

Consistiu na materialização do eixo da pista principal, partido-se da pista já existente, e a locação dos eixos da área de giro, e Stop Way da CAB-15, ampliação, área de giro e Stop-Way CAB-33 todas todas conectadas à pista principal com seus respectivos estaqueamentos. REFERENCIADAS

##### 4.3 - Nivelamentos

Foi nivelada todas as estacas da pista princi-

pal, todas as estacas da área de giro e Stop-Way bem como todas as estacas da ampliação, área de giro e Stop-Way da CAB-33, sendo todos feitos com seus respectivos contra-nivelamentos.

4.4 - Levantamentos das Seções Transversais Foram Levantadas todas seções transversais dos eixos referidos anteriormente a cada estaca.

4.5 - Elaboração do Projeto Geométrico

Foram elaborados os seguintes projetos geométricos:

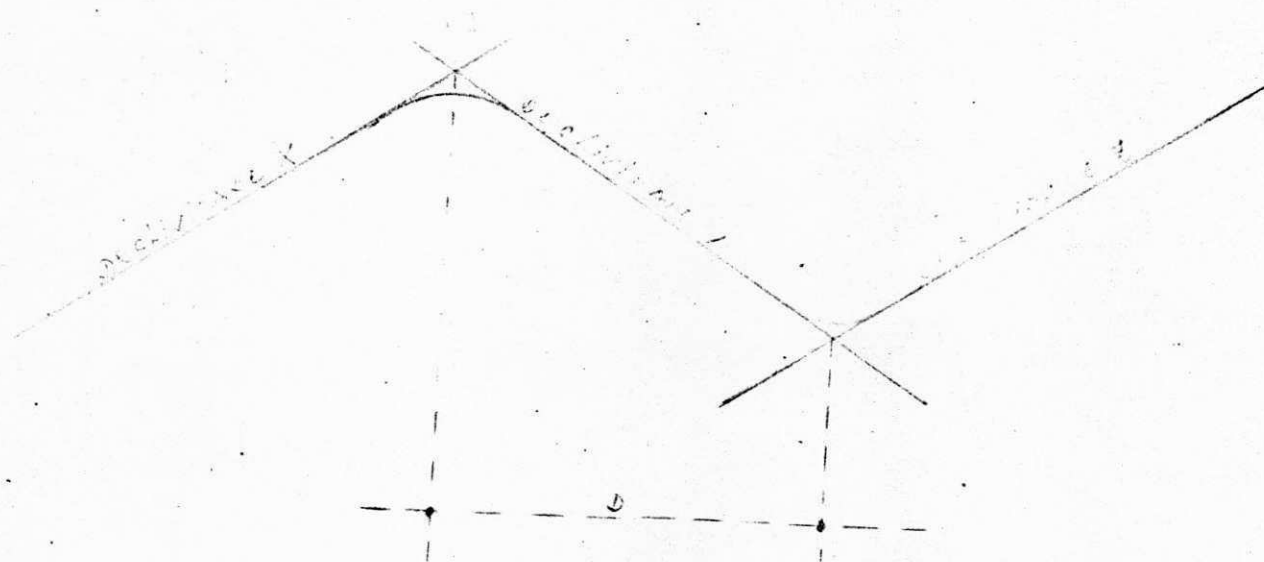
4.5.1 - Definição do Greide Longitudinal da Pista Principal.

Como foi esclarecido anteriormente a pista principal do aeroporto João Suassuna apresentava saliências e depressões que vinham constantemente afetando a segurança das aeronaves. Em virtude destes problemas partiu-se para a definição de um greide que regularizasse a superfície e não fugisse aos seguintes critérios exigidos pelas normas de projetos de aeroportos.

## 1º Projeto da Pista Principal

### Marcha de projeto

- Distância entre as mudanças de declividade.
- O exemplo a seguir mostra como a distância entre as mudanças na declividade deve ser determinada.



D para uma pista onde o código numérico é 3.

Deve ser no mínimo:

$$5000 \left| X - Y \right| + \left| Y - Z \right| \text{ (m)}$$

X - Y - Valor numérico Absoluto de X - Y

Y - Z - Valor Numérico Absoluto de Y - Z

25000 para o caso do aeroporto de Campina Grande (SBKG)

Considerando para este caso:

$$X = - 0,01$$

$$Y = 0,005$$

$$Z = + 0,005$$

Então

$$|X - Y| = 0.015$$

$$|Y - Z| = 0.01$$

Comprindo as especificações D não deve ser menor que:

$$25.000 (0.015 + 0.01) = 625 \text{ m.}$$

#### CONSIDERAÇÕES SOBRE AS DECLIVIDADES LONTIGUDINAIS E TRANSVERSAS.

Quando uma pista é planejada para combinar os valores extremos de declividade e variações em declividades permitidas, em estudo deverá ser feito de maneira a assegurar que o perfil resultante na superfície não prejudique a operação das aeronaves.

#### MUDANÇAS NA DECLIVIDADE ANTES DA PISTA

Visando acomodar melhor as aeronaves que fazem aproximações autoco<sup>PLADA</sup> e pousos automáticos (independen<sup>AVIO-ACOP</sup> te das condições do tempo, e desejável que as mudanças de declividade sejam evitadas ou mantidas num mínimo, numa simétrica ao prolongamento do eixo da pista com 60m de largura por 300 m de comprimento, antes do limite de altura mínima. Isto é desejável por que estas aeronaves são equipadas com rádio-altímetro para altitude final e arredondamen

to e quando esta aeronave esta numa altura imediatamente após o limite de altura mínima, o rádio altímetro começa a fornecer informações ao piloto automático para a arredondamento automático. Quando as mudanças de declividades não podem ser evitadas, a razão de mudanças entre duas declividades consecutivas não deve exceder 2% para cada 30 metros.

#### NIVELAMENTO NA SUPERFICIE DAS PISTAS

Na adoção de tolerâncias de irregularidades na superficie das pistas. O seguinte padrão de construção é adotado, para distâncias curtas de 3 m e de acordo com a boa prática de engenharia.

Exceto através do acompanhamento de ~~abanta -~~  
~~ABAULA -~~  
mento ou através dos canais de drenagem, a superficie acabada do Curso de descaste deve ser de uma regularidade tal que quando verificada com uma régua de 3m colocada em qualquer ponto e em qualquer direção na superficie, não haja variação superiores a 3mm entre o cado de baixo da régua e a superficie de parâmetro, em qualquer ponto ao longo da régua.

Deve-se tomar cuidado, quando inserindo as luzes da pista ou grelhas de drenagem na superficie da pista de maneira que a regularidade na superficie seja mantida.

As operações de aeronaves e as diferenças no



## FUNDAÇÕES

assentamento das ~~funções~~ acarretam aumento nas irregularidades da superfície. Pequenos desvios nas tolerâncias não prejudicam as operações das aeronaves. Em geral irregularidades isoladas da ordem de 2,5 a 3,0m em uma distância de 45m são toleráveis. Informações exatas do desvio máximo aceitável não podem ser dadas pois há variações de acordo com os tipos e velocidades das aeronaves.

Deformações da pista, com o tempo, pode aumentar a possibilidade de formação de poços d'água. Poços raras de aproximadamente 3mm de profundidade, particularmente se estão, localizados, onde costumam ocorrer, na área de altas velocidades de pouso, podem induzir a aquaplanagem que pode ser mantida numa pista molhada por poços menos profundos. Melhor orientação a cerca de significantes comprimentos e profundidades por poços relativamente a aquaplanagem, é objeto de futuras pesquisas. É naturalmente prevenir necessariamente a formação de poços d'água sempre que haja a possibilidade de congelamento.

PROJETO DA APLIAÇÃO, STOP-WAY E ÁREA DE GIRO DA CAB-33.

Conforme Planilha anexa o projeto para esses trechos foi feito obedecendo normas de aeroportos anteriormente abordada da seguinte forma:

Partindo-se da EST.0=0 da pista, pista principal deu-se uma rampa ascende de + 08%. Até a estaca 8+2.00, que foi o começo do Stop-Way continuando sai em diante com

a mesma rampa longitudinal. O abaulamento que se projetou foi de acordo com as normas e de modo que a sua variação não viesse a prejudicar a superfície da pista.

#### CÁLCULO DE CURVAS CIRCULARES

Estas curvas foram calculadas de acordo com as normas de Pacheco de Carvalho e segundo conhecimentos adquiridos no curso de estradas e transporte, conforme anexo.

#### CÁLCULOS DE MAPA DE CUBAÇÃO

Foi executado cálculo de mapas de cubação para o efetramento dos pagamentos da firma contratante, estes cálculos foram feitos a partir de Levantamentos topográficos conforme planilhas anexas.

#### ATIVIDADES OBSERVADAS

Além de todas as atividades anteriormente citadas participei de outros trabalhos bastantes interessantes e que foram:

- Fiscalização da execução das diversas camadas de materiais, como seja: terraplanagem, regularização de sub-leito, base, sub-bse.

- Fiscalização da execução das camadas de P.M.Q e C.B.U.Q., tendo assim a oportunidade de observar e aprender as diversas formas de trabalho com concreto asfalto, me

familiarizando com suas peculiaridades.

- Execução dos ensaios de densidade "in situ" para a liberação das camadas executadas.

- Extração de amostras de concreto na ~~Pista~~ Betuminoso na Pista para determinação do grau de compactação.

- Ensaios de solo como: Compactação, granulometria de agregados, CBR, viscosidade, ponto de Fulgor, ponto de amolecimento etc.

- Calibragem de usina de asfalto bem como sua forma de funcionamento.

OUTROS PROJETOS GEOMÉTRICOS

- 2º Projeto Geométrico do STOP-WAY CAB-15
- 3º Projeto Geométrico da Área de Giro CAB-15
- 4º Projeto Geométrico do STOP-WAY CAB-33
- 5º Projeto Geométrico do STOP WAY CAB-33
- 6º Projeto Geométrico da Área de Giro CAB-33

CONTROLE GEOMÉTRICO

Em virtude de ser aeroporto uma obra que necessita de rigorosidade e precisão na liberação de camadas, constatou-se no aeroporto João Suassuna diferenças que tiveram de ser corrigidas.

1º Liberação de P.M.Q.

- Pista de pouxo/decolagem Est. 0 a 71 + 18,50 como foi mencionado anteriormente devido as irregularidades existentes na pista, precisou-se consertar todas as falhas com P.M.Q. funcionando a execução da seguinte maneira:

O topógrafo da firma (EIT) de posse da nota de serviço marcava as cotas dos piquetes de um determinado trecho, posteriormente era derramado através de caminhões basculantes o pré-misturado sobre a área e aí um patroleiro tentava deixar todos os piquetes zerados, isto é, a superfície regularizada de acordo com o projeto. Feito isto compactava-se o pré-misturado e seguidamente requisita-se a liberação por parte da ATECEL.

A equipe da ATECEL após nivelar o trecho executado, verificava se as cotas encontradas para cada piquete estavam compatíveis com as tolerâncias exigidas no controle Geométrico. Quando constatava-se correções para mais ou para menos mandava-se fazer, sendo liberado o trecho somente tendo sido feita as devidas correções.

Na execução do P.M.Q. foram encontradas muitas

diferenças, corte ou aterro que surgiram frequentemente, devido problemas de execução, devido em alguns cantos o P.M.Q ficar com uma espessura muito fina e devido a granulometria do agregado dificultava bastante o trabalho do patroleiro. Para que se tenha idéia da liberação da camada de P.M.Q. Após as devidas correções veja-se planilha correspondente ao trecho da EST ~~0-9-6+10.~~

0 a 2

### 2º Liberação do C.B.U.Q.

Pista de pouso/decolagem EST 0 a 71 + 18.50

Após regularizada a superfície da pista com a camada de P.M.Q., colocou-se uma camada constante de 0,040m camada esta que foi executada com a acabadora calibrada para distribuir uma camada constante. Após a execução da camada foi relocado todo eixo da pista e nivelada todas as estacas para verificar se as devidas cotas estavam coerentes com o projeto.

Para que se tenha idéia da liberação da camada de C.B.U.Q. apresento planilha de liberação anexa da EST: 0 a ~~2+18.~~

### 3º Liberação do STOP-WAY CAB-15 EST-72 a 74 + 13,50

- Regularização de Sub-Leito
- Sub-Base
- Base
- P.M.Q.

Vê planilha anexa.

49) Ampliação da CAB-33

Estaca o a 8 + 2,00

- Terraplenagem.
- Sub-base
- Base
- P.M.Q.
- G.B.U.Q.

Vê planilha anexa.

39) STOP-WAY CAB-33

- P.M.Q.
- Base
- Terraplenagem.

Vê planilha anexa.

69) Controle na execução da sinalização do aeroporto.

- Esta etapa consistiu em se determinar na pista os pontos necessários para pintura das faixas bem como a locação das devidas curvas circulares para demarcação da sinalização em curva nas áreas de giro (AB-33 e CAB-15) como também na área de taxi.

CONCLUSÃO

Este estágio que eu realizei, posso considerá-lo bastante proveitoso, haja visto que através do mesmo foi posto em prática conhecimentos teóricos da topografia, principalmente por ter sido um trabalho bastante rigoroso e que exigiu bastante precisão na execução das tarefas.

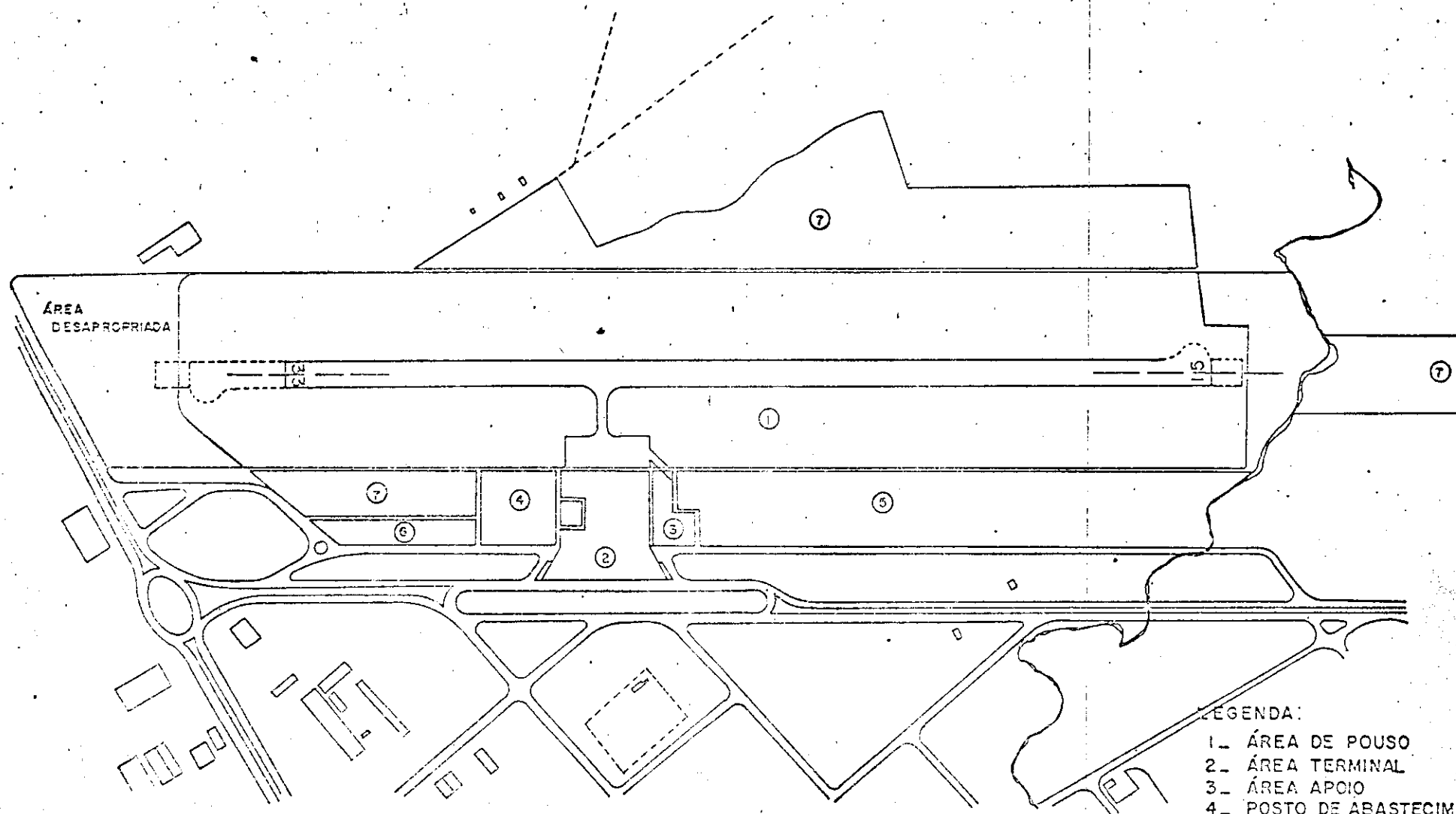
Além dos conhecimentos técnicos adquiridos, foram também válidos as experiências profissionais adquiridas durante o estágio e que servirão futuramente na minha vida profissional.

Adquiri com este estágio conhecimentos a respeito da sistemática de trabalhos de uma obra, o relacionamento humano com todos que trabalharam na obra bem como a forma de trabalho entre a fiscalização e a executora de uma obra.

Portanto acho bastante válido a exigência de estágio por parte da Universidade, que vem assim mostrar, não totalmente, mas em parte a vida que nós iremos enfrentar. Futuramente.



PLANTAS E PLANILHAS



- LEGENDA:
- 1\_ ÁREA DE POUSO
  - 2\_ ÁREA TERMINAL
  - 3\_ ÁREA APOIO
  - 4\_ POSTO DE ABASTECIMENTO DE AERONAVES
  - 5\_ ÁREA DE AVIAÇÃO GERAL
  - 6\_ ÁREA MILITAR
  - 7\_ ÁREA DE PRESERVAÇÃO

ATECEL

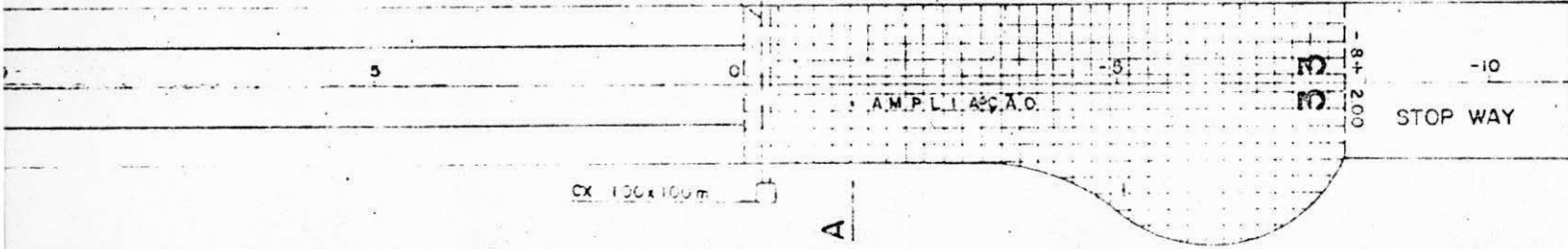
AEROPORTO JOÃO SUASSUNA  
 SBKG  
 PLANTA DE SITUAÇÃO

CASA  
508 3

303" PVC RIGIDO

A

B 1



CX 100x100m

A

B

STOP WAY

4 cm

6 cm

DE SOLO BRITA, 5% > 40% (e 25 cm)

CAMADA DE REGULARIZAÇÃO, CBR ≥ 18% (e variável)

CHAMINE  
512 2

CERÂMICA

R. ASSIS CHATEAUBRIAND

↑ 5067

↑ 5062

↑ 5063

↑ 505.4

↑ 5047

↑ 5068

↑ 5073

↑ 5051

↑ 5040

CASA  
504 2

↑ 5047

↑ 5045

↑ 5047

POSTE ↑ 5051

↑ 504

↑ 5056

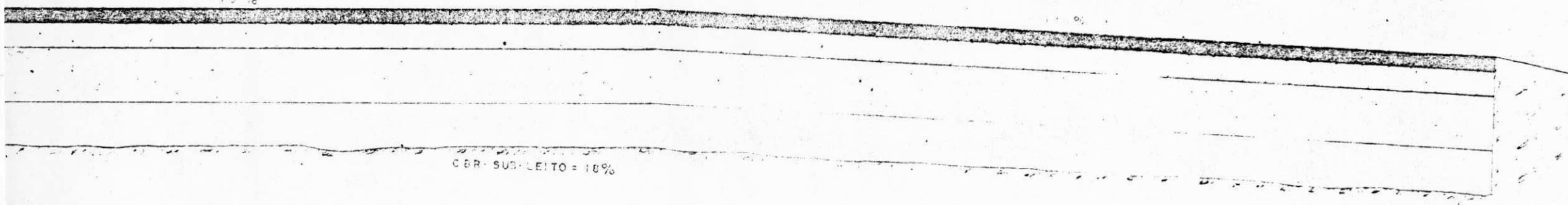
CBR 10% - CAPA 16.4 cm

PMQ 1.0 cm

BASE DE SOLO BRITA, esp. = 25 cm

CAMADA DE REFINAÇÃO, CBR ≥ 16% (variação)

10%



CBR - SUBLEITO = 10%

2110

2110

# AMPLIAÇÃO - SEÇÃO A-A

S/ ESCALA

C

CAPA DE BETÃO

10 CM

BASE DE SOLO BRUTA, CBR  $\geq 8\%$  e 25 cm

CAMADA DE REGULARIZAÇÃO, CBR  $\geq 8\%$  e 10 cm

0%

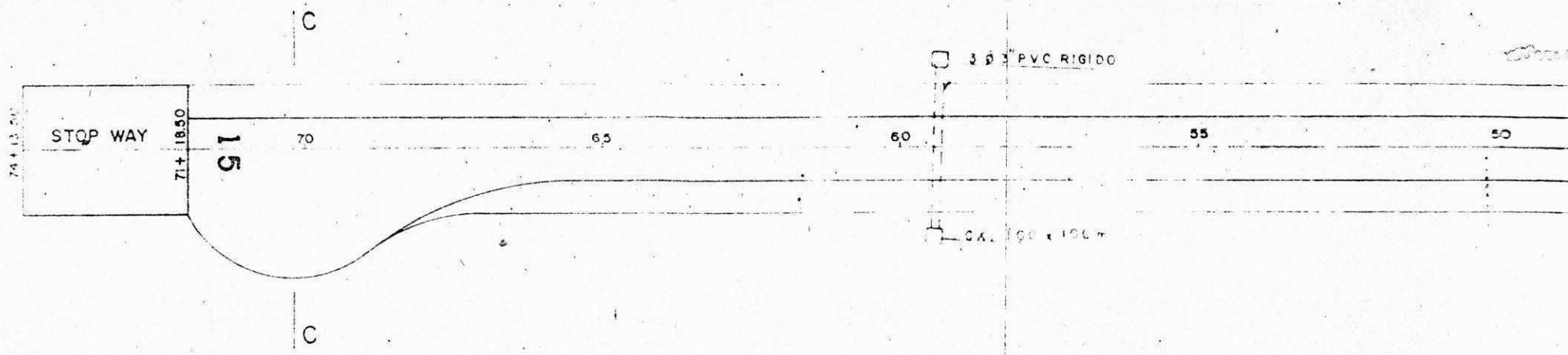
DEB. SUB-LEITO = 10%

4.390

2.110

ÁREA DE GIRO - CAB. 33 - SEÇÃO B-B

S/ ESCALA



STOP WAY

74+13.50

71+18.50

15

70

65

60

55

50

30° PVC RIGIDO

30° PVC RIGIDO

C

C

PLACAS DE CONCRETO EXISTENTES

PMO (e: 5 cm)

BASE DE SOLO BRITA, CBR  $\geq$  80% (e: 30 cm)

CAMADA DE REGULARIZAÇÃO, CBR  $\geq$  18% (e: Variável)

1.0 %

1.0 %

5 %

CBR SUB-LEITO = 15 %

43.90

10.80

21.10

22.80

### ÁREA DE GIRO - CAB. 15 - SEÇÃO C-C

S / ESCALA

PMQ (e: 3 cm)

BASE DE SOLO BRITA, CBR  $\geq$  80% (e: 15 cm)

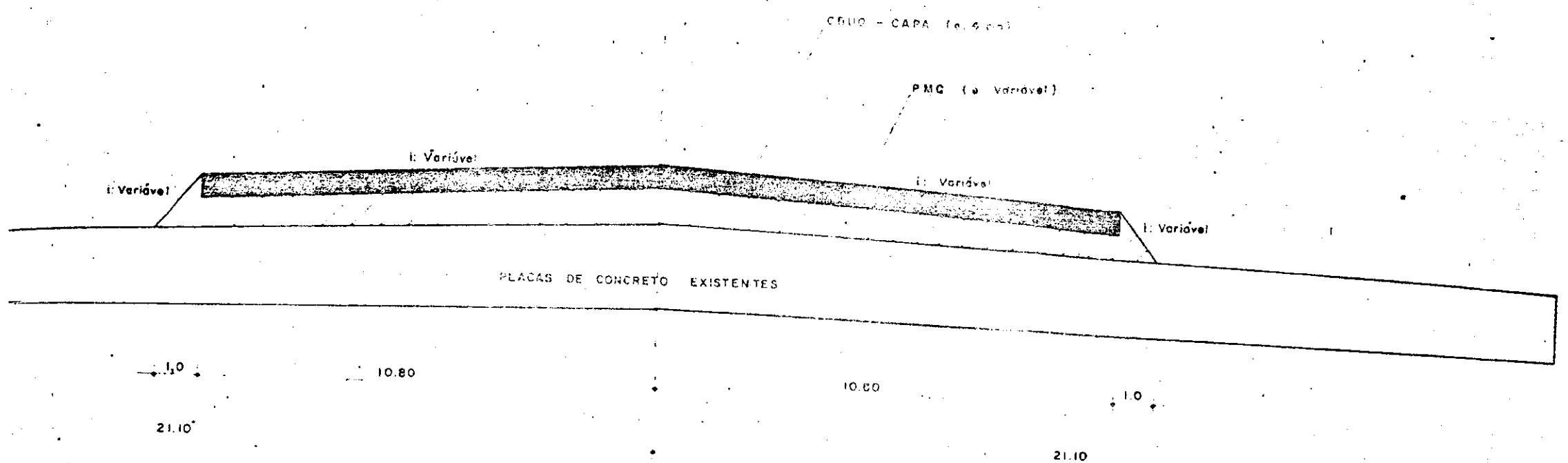
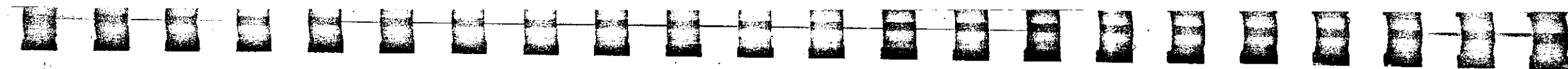
CAMADA DE REGULARIZAÇÃO, CBR  $\geq$  10% (e: Variável)

1.0 %

1.0 %

21.10

21.10



REFORÇO FLEXÍVEL S/ RÍGIDO

S/ ESCALA







2. 11. 1969

CURVE 1

Acc 98  
C = 150/19  
T<sub>1</sub> = 47.25  
D<sub>1</sub> = 21.74  
q<sub>1</sub> = 0° 11' 08"

106.

CURVE 2

Acc 98.18  
R = 4000  
T<sub>1</sub> = 46.72  
D<sub>1</sub> = 68.59  
q<sub>1</sub> = 0° 01' 52"

107



CURVE 10

C = 3000





A T E C E L .

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTROLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: P.M.Q.			TPECHO: AMPLIAÇÃO CAB-33		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.599	500.599	+ 0,009	
	D+10	500.440	500.442	+ 0,002	
	+21,10	500.274	500.284	+ 0,010	
	E+10	500.440	500.435	- 0,005	
	+21,10	500.274	500.276	+ 0,002	
1		500.750	500.746	- 0,004	
	D+10	500.610	500.611	+ 0,001	
	+21,10	500.445	500.449	+ 0,004	
	E+10	500.610	500.604	- 0,006	
	+21,10	500.445	500.450	+ 0,005	
2		500.910	500.908	- 0,002	
	D+10	500.780	500.788	+ 0,008	
	+21,10	500.636	500.634	- 0,002	
	E+10	500.784	500.784	0,000	
	+21,10	500.657	500.643	+ 0,006	
3		500.070	500.062	- 0,008	
	D+10	500.950	500.958	+ 0,008	
	+21,10	500.817	500.820	+ 0,003	
	E+10	500.950	500.947	- 0,003	
	+21,10	500.817	500.815	- 0,002	
4		501.230	501.239	+ 0,009	
	D+10	501.120	501.129	+ 0,009	
	+21,10	500.998	500.995	- 0,003	
	E+10	501.120	501.124	+ 0,004	
	+21,10	500.998	500.996	- 0,002	



A T E C E L .

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE - PB

CONTROLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: TERRAPLENAGEM			TRECHO: AMPLIAÇÃO CAB-33		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.280	500.270	- 0,010	
	D+10	500.130	500.122	- 0,008	
	+21,10	499.964	499.962	+ 0,002	
	E+10	500.130	500.124	- 0,006	
	+21,10	499.964	499.971	+ 0,005	
1		500.440	500.445	+ 0,005	
	D+10	500.300	500.313	+ 0,010	
	+21,10	500.145	500.149	+ 0,004	
	E+10	500.300	500.311	+ 0,011	
	+21,10	500.145	500.140	- 0,005	
2		500.600	500.611	+ 0,011	
	D+10	500.470	500.479	+ 0,009	
	+21,10	500.326	500.319	- 0,006	
	E+10	500.470	500.477	+ 0,007	
	+21,10	500.326	500.324	+ 0,002	
3		500.760	500.767	+ 0,007	
	D+10	500.640	500.644	+ 0,004	
	+21,10	500.507	500.486	- 0,021	
	E+10	500.640	500.644	+ 0,004	
	+21,10	500.507	500.498	- 0,009	
4		500.920	500.929	+ 0,009	
	D+10	500.810	500.817	+ 0,007	
	+21,10	500.688	500.677	- 0,010	
	E+10	500.810	500.811	+ 0,001	
	+21,10	500.688	500.691	+ 0,003	



ATECEL

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTRÔLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: BASE			TRECHO: AMPLIAÇÃO CAB-33		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.530	500.527	- 0,003	
	D+10	500.380	500.380	0,000	
	+21,10	500.214	500.220	+ 0,006	
	E+10	500.389	500.382	+ 0,002	
	+21,10	500.214	500.218	+ 0,004	
1		500.680	500.678	- 0,002	
	D+10	500.552	500.552	+ 0,000	
	+21,10	500.383	500.392	+ 0,009	
	E+10	500.550	500.557	+ 0,007	
	+21,10	500.395	500.407	+ 0,012	
2		500.850	500.852	+ 0,002	
	D+10	500.720	500.719	- 0,001	
	+21,10	500.576	500.574	- 0,002	
	E+10	500.720	500.726	+ 0,006	
	+21,10	500.576	500.574	- 0,002	
3		501.010	501.002	- 0,008	
	D+10	500.890	500.884	- 0,006	
	+21,10	500.757	500.755	- 0,002	
	E+10	500.890	500.889	- 0,001	
	+21,10	500.757	500.770	+ 0,013	
4		501.170	501.171	+ 0,001	
	D+10	501.060	501.064	+ 0,004	
	+21,10	500.938	500.939	+ 0,001	
	E+10	501.060	501.060	0,000	
	+21,10	500.938	500.948	+ 0,010	

ATECEL

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTROLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: C.B.U.O.			TRECHO: AMPLIAÇÃO CAB-33		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.630	500.626	- 0,004	
	D+10	500.480	500.483	+ 0,003	
	+21,10	500.314	500.318	+ 0,004	
	E+10	500.480	500.489	+ 0,009	
	+21,10	500.314	500.327	+ 0,013	
1		500.786	500.785	- 0,001	
	D+10	500.650	500.643	- 0,007	
	+21,10	500.485	500.498	+ 0,013	
	E+10	500.650	500.638	- 0,012	
	+21,10	500.483	500.491	+ 0,006	
2		500.950	500.943	- 0,007	
	D+10	500.820	500.813	- 0,007	
	+21,10	500.676	500.676	0,000	
	E+10	500.820	500.821	+ 0,001	
	+21,10	500.676	500.685	+ 0,009	
3		500.110	500.108	- 0,002	
	D+10	500.990	500.990	0,000	
	+21,10	500.857	500.870	+ 0,013	
	E+10	500.990	500.977	- 0,013	
	+21,10	500.857	500.871	+ 0,014	
4		501.270	501.275	+ 0,005	
	D+10	501.160	501.168	+ 0,008	
	+21,10	501.038	501.028	- 0,010	
	E+10	501.160	501.172	+ 0,012	
	+21,10	501.038	501.051	+ 0,013	

A T E C E L

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB.

CONTROLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: P.M.Q.			TRECHO: EST. 0 à 71+18,50		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.590	500.592	+ 0,002	
	D+3,50	500.537	500.543	+ 0,006	
	+7,00	500.485	500.487	+ 0,002	
	+0,50	500.432	500.436	+ 0,004	
	E+3,50	500.537	500.541	+ 0,004	
	+7,00	500.485	500.474	- 0,011	
	+10,50	500.432	500.432	0,000	
0 +	10	500.510	500.505	- 0,005	
	D+3,50	500.459	500.460	- 0,001	
	+7,00	500.408	500.414	+ 0,006	
	+10,50	500.358	500.356	- 0,092	
	E+3,50	500.459	500.468	+ 0,009	
	+7,00	500.408	500.416	+ 0,008	
	+10,50	500.358	500.360	+ 0,002	
1		500.430	500.439	+ 0,009	
	D+3,50	500.381	500.390	+ 0,009	
	+7,00	500.332	500.335	+ 0,003	
	+10,50	500.283	500.288	+ 0,005	
	E+3,50	500.381	500.388	+ 0,007	
	+7,00	500.332	500.341	+ 0,009	
	+10,50	500.283	500.293	+ 0,010	
1 +	10	500.350	500.351	+ 0,001	
	D+3,50	500.303	500.312	+ 0,009	
	+7,00	500.256	500.263	+ 0,007	
	+10,50	500.208	500.216	+ 0,008	
	E+3,50	500.303	500.313	+ 0,010	
	+7,00	500.256	500.262	+ 0,006	
	+10,50	500.208	500.217	+ 0,009	
2		500.270	500.278	+ 0,008	
	D+3,50	500.225	500.235	+ 0,010	
	+7,00	500.179	500.188	+ 0,009	
	+10,50	500.134	500.142	+ 0,008	

ATECEL

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB.

CONTROLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: C.B.U.O.			TRECHO: Est. 0 à 71+18,50		
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
0		500.630	500.623	- 0,007	
	D+3,50	500.577	500.581	+ 0,004	
	+7,00	500.525	500.530	+ 0,005	
	+10,50	500.472	500.476	+ 0,004	
	E+3,50	500.577	500.584	+ 0,007	
	+7,00	500.525	500.532	+ 0,007	
	+10,50	500.472	500.481	+ 0,009	
0 +	10	500.550	500.549	- 0,001	
	D+3,50	500.499	500.500	+ 0,007	
	+7,00	500.448	500.439	- 0,009	
	+10,50	500.396	500.391	- 0,007	
	E+3,50	500.499	500.494	+ 0,005	
	+7,00	500.448	500.441	- 0,007	
	+10,50	500.396	500.390	+ 0,006	
1		500.480	500.487	+ 0,007	
	D+3,50	500.421	500.425	+ 0,004	
	+7,00	500.382	500.372	- 0,004	
	+10,50	500.333	500.341	+ 0,008	
	E+3,50	500.431	500.438	+ 0,007	
	+7,00	500.382	500.372	- 0,007	
	+10,50	500.333	500.342	+ 0,009	
1 +	10	500.400	500.399	- 0,001	
	D+3,50	500.353	500.349	- 0,004	
	+7,00	500.306	500.305	- 0,001	
	+10,50	500.258	500.270	+ 0,012	
	E+3,50	500.353	500.351	- 0,002	
	+7,00	500.306	500.298	- 0,008	
	+10,50	500.258	500.268	+ 0,007	
2		500.320	500.312	- 0,008	
	D+3,50	500.275	500.270	- 0,005	
	+7,00	500.229	500.225	- 0,004	
	+10,50	500.184	500.200	+ 0,016	

ATEL

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTRÔLE GEOMÉTRICO					
CAMADA:		TERRAPLENAGEM		RECHO:	STOP-WAY CAB.15
OPERADOR:				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
72		489.986	489.994	+ 0,008	
	D+10	489.866	489.870	+ 0,003	
	+21,10	489.733	489.725	- 0,008	
	E+10	489.866	489.873	+ 0,006	
	+21,10	489.733	489.721	- 0,012	
72 +	10	489.786	489.776	- 0,010	
	D+10	489.666	489.674	+ 0,008	
	+21,10	489.533	489.540	+ 0,007	
	E+10	489.666	489.673	+ 0,007	
	+21,10	489.533	489.540	+ 0,007	
73		489.586	489.591	+ 0,005	
	D+10	489.466	489.473	+ 0,007	
	+21,10	489.333	489.343	+ 0,015	
	E+10	489.466	489.468	+ 0,002	
	+21,10	489.333	489.333	0,000	
73 +	10	489.386	489.388	+ 0,002	
	D+10	489.366	489.293	+ 0,028	
	+21,10	489.133	489.155	+ 0,022	
	E+10	489.266	489.273	+ 0,007	
	+21,10	489.133	489.104	+ 0,019	
74		489.186	489.190	+ 0,004	
	D+10	489.055	489.095	+ 0,029	
	+21,10	489.933	489.950	+ 0,017	
	E+10	489.066	489.005	+ 0,019	
	+21,10	489.933	489.941	+ 0,008	

ATECEL

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTRÔLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: BASE		TRECHO: STOP-WAY CAB.15			
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
72		490.136	490.123	- 0,013	
	D+10	490.016	490.031	+ 0,015	
	+21,10	489.883	489.864	- 0,019	
	E+10	490.016	490.030	+ 0,014	
	+21,10	489.883	489.871	- 0,008	
72 +	10	489.936	489.923	- 0,013	
	D+10	489.816	489.836	+ 0,020	
	+21,10	489.683	489.672	- 0,011	
	E+10	489.816	489.814	- 0,002	
	+21,10	489.683	489.690	+ 0,007	
73		489.736	489.724	- 0,012	
	D+10	489.616	489.617	+ 0,001	
	+21,10	489.483	489.492	+ 0,009	
	E+10	489.616	489.630	+ 0,014	
	+21,10	489.483	489.475	- 0,008	
73 +	10	489.536	489.540	+ 0,004	
	D+10	489.416	489.421	+ 0,005	
	+21,10	489.283	489.295	+ 0,012	
	E+10	489.416	489.414	- 0,002	
	+21,10	489.283	489.254	- 0,019	
74		489.336	489.340	+ 0,004	
	D+10	489.216	489.221	+ 0,005	
	+21,10	489.083	489.074	- 0,009	
	E+10	489.216	489.225	+ 0,009	
	+21,10	489.083	489.075	- 0,008	

ATECEL.

OBRA: AEROPORTO JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE-PB

CONTRÔLE GEOMÉTRICO					
CAMADA: P.M.Q.		TRECHO: STOP-WAY		CAB.15	
OPERADOR: MAX/MACHADO				DATA:	
ESTACA		COTAS		DIFERENÇA(±)	OBSERVAÇÕES
INTEIRA	INTERM.	PROJETO	EXECUTADO		
72		490.166	490.142	- 0,034	
	D+10	490.046	490.061	+ 0,015	
	+21,10	489.913	489.900	- 0,013	
	E+10	490.046	490.063	+ 0,017	
	+21,10	489.913	489.903	- 0,010	
72 +	10	489.966	489.948	- 0,018	
	D+10	489.846	489.860	+ 0,014	
	+21,10	489.713	489.703	- 0,010	
	E+10	489.846	489.870	+ 0,024	
	+21,10	489.713	489.724	+ 0,011	
73		489.766	489.757	- 0,009	
	D+10	489.646	489.652	- 0,006	
	+21,10	489.513	489.511	- 0,002	
	E+10	489.646	489.681	+ 0,035	
	+21,10	489.513	489.521	+ 0,008	
73 +	10	489.566	489.566	0,000	
	D+10	489.446	489.452	+ 0,016	
	+21,10	489.313	489.333	+ 0,020	
	E+10	489.446	489.484	+ 0,038	
	+21,10	489.313	489.313	0,000	
74		489.366	489.364	- 0,002	
	D+10	489.246	489.258	+ 0,012	
	+21,10	489.113	489.101	- 0,012	
	E+10	489.246	489.269	+ 0,023	
	+21,10	489.113	489.128	+ 0,015	