

ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENGENHARIA CIVIL (relatório)

ÁREA DE ESTÁGIO: Pavimentação Rodoviária (fiscalização)

TRECHO: Acesso Viário ao Hotel Campina Grande

LOCALIZAÇÃO: BR-230 - Hotel C. Grande

EXTENSÃO: 0,882Km

ORGÃO CONTRATANTE: Superintendência de Obras do Plano de
Desenvolvimento do Estado (SUPLAN)

ORGÃO FISCALIZADOR: Associação Técnica Científica Ernes-
to Luiz de Oliveira (ATECEL)

EMPREITEIRA CONTRATADA: ENARQ

PERÍODO DE ESTÁGIO: 05/01 a 06/03/87

DURAÇÃO: 180 horas

ESTAGIÁRIO: Luciano Apolinário de Oliveira

ESCOLA: Universidade Federal Da Paraíba = UFPB
Centro de Ciências e Tecnologia = CAMPUS II
Departamento de Engenharia Civil

SUPERVISOR: Prof. Ricardo Correia Lima

Campina Grande, 26/03/87

Luciano Apolinário de Oliveira

LUCIANO APOLINÁRIO DE OLIVEIRA

MAT.: 8311426-1



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

- 1- INTRODUÇÃO
- 2- OBJETIVO
- 3- DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS PRESENCIADOS DURANTE O ESTÁGIO
 - 3.1- TOPOGRAFIA
 - 3.2- TERRAPLANAGEM
 - 3.2.1- ESCAVAÇÃO
 - 3.2.2- CARGA
 - 3.2.3- TRANSPORTE
 - 3.2.4- DESCARGA E ESPALHAMENTO
 - 3.2.5- COMPACTAÇÃO
 - 3.3- ATERROS E CORTES
 - 3.4- CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO
 - 3.4.1- REVESTIMENTO
 - 3.4.2- BASE
 - 3.4.3- SUB-BASE
 - 3.4.4- REFORÇO DO SUB-LEITO
 - 3.5- SERVIÇOS DE DRENAGEM
 - 3.5.1- ABAULAMENTO TRANSVERSAL
 - 3.5.2- BANQUETA OU MEIO-FIO
 - 3.5.3- CAIXAS COLETORAS
 - 3.5.4- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES
 - 3.5.5- BUEIROS
 - 3.5.6- GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL
 - 3.5.7- DRENO SUBTERRÂNEO
 - 3.6- OUTROS SERVIÇOS NO CAMPO
- 4- ANÁLISES NO ESCRITÓRIO
- 5- ESQUEMAS E FICHAS TÉCNICAS DO PROJETO

INTRODUÇÃO

Esta obra na qual estagiei era uma obra pública, ou seja, uma obra do governo, no caso do governo estadual. Talvez devido a esse motivo, não houve um prazo certo, pré-estabelecido, para conclusão da obra e a obra foi sendo realizada muito lentamente, uma obra que poderia ser realizada em dois meses foi realizada em cerca de cinco meses. Porém, os dois meses que passei acompanhando-a foram válidos como experiência, já que durante este tempo eu tive a chance de manter e ver a relação entre o engenheiro fiscal e o engenheiro de obras, o mestre de obras, os peões, em resumo o dia a dia de uma obra.

O estágio também foi válido porque nesta obra os engenheiros encarregados dela muito pouco foram lá e deu para verificar a falta que faz um técnico de nível superior numa obra como essa. Por exemplo, durante os ensaios de densidade "in situ" para verificação do grau de compactação, as vezes, esse grau dava bem próximo, com diferença de décimos, do grau que poderia ser liberado o trecho e apesar dessa pequena diferença a fiscalização mandava o rolo dar mais algumas passadas e caso tivesse um engenheiro da obra acompanhando o ensaio ele poderia argumentar com a fiscalização e tentar liberar o trecho sem essas novas passadas, o que poderia ser uma economia para a firma. Esse é apenas um dos exemplos que poderia ser dado, já que existiram outros casos que exigiam a presença de um engenheiro e ele nunca estava lá nessas horas.

Na obra, já que eu estava estagiando junto com a fiscalização, tive a chance de acompanhar passo a passo o engenheiro fiscalizador e com isso aprender quais são algumas funções de um engenheiro fiscalizador.

Outra razão da validade do estágio foi evidentemente a visão prática da execução de várias obras necessárias em um serviço de pavimentação rodoviária.

OBJETIVO

Esse relatório tem como objetivo apresentar tudo que eu presenciei durante o estágio, tanto os serviços presenciados em campo, como as análises no escritório.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS PRESENCIADOS DURANTE O ESTÁGIO

TOPOGRAFIA

Os serviços topográficos, presenciados por mim durante o estágio, foram os seguintes:

01- Conferência das cotas dos bordos e do eixo de cada camada projetada, para ver se a camada estava com a cota certa e a altura projetada. Esta conferência era feita antes e após a compactação, já que as vezes devido algum erro de cálculo o volume de material colocado para a devida camada era insuficiente, já que foi usado um fator de empolamento estimado, e se a conferência fosse feita apenas após a compactação corria-se o risco de não se ter uma altura suficiente e ser necessário se colocar mais material e de se perder todo o serviço anterior, serviço este que custa caro, já que a hora de máquina é bastante cara. Mesmo com todo esse cuidado aconteceu de se colocar uma camada com altura insuficiente, o que causou prejuízo a firma. Outro motivo para se fazer esta medida antes da compactação é devido o risco da camada ficar com uma altura maior que a de projeto e após a compactação, ter de ser feito o nivelamento para a altura de projeto, o que também será um gasto desnecessário. Esta conferência era feita a cada 20m, ou seja, de estaca em estaca, colocando-se um piquete com a altura na qual a camada deveria ficar, a uma certa distância lateral do pavimento para evitar que os equipamentos os araquem.

02- Medição de uma área de uma jazida próxima ao trecho com material de aterro, reforço e sub-base. Esta medição foi fei

ta medindo-se as distâncias com uma trena e os ângulos e as cotas com o aparelho.

03- Fez-se também medidas das montantes e jusantes dos bueiros para se determinar a inclinação necessária ao escoamento da água.

A determinação da inclinação certa foi feita pegando um ponto na montante e outro na jusante, daí se coloca um piquete em cada ^{ponto} desses e se coloca um fio de nylon ligando estes piquetes, escavando-se, daí, com a inclinação certa.

04- Outro serviço foi a determinação da inclinação de uma vala na qual escoará a água de um bueiro, dos drenos profundos e a água superficial de um trecho do pavimento.

TERRAPLANAGEM

Por definição terraplanagem é o conjunto de operações sequenciadas compostas de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação, realizadas para movimentar terras de locais com excesso para locais com deficits, objetivando-se executar determinada plataforma projetada seguindo as características geotécnicas normalizadas de modo a permitir que o maciço terroso tenha condições de suportar os esforços solicitantes e os problemas ocasionados pelas variações climáticas.

Durante o período do estágio eu tive a oportunidade de ver todas estas operações sendo realizadas e serão estas operações que eu descreverei a seguir, uma a uma.

ESCAVAÇÃO

Por definição escavação é o processo empregado para romper a compacidade do solo em seu estado natural, através do emprego de ferramentas cortantes, tais como a faca da lâmina ou os dentes da caçamba de uma enchedeira, desagregando e tornando possível o seu manuseio.

No trecho foram feitas escavações com um trator de esteira D-8, com a patrol, com a enchedeira, com a retro-escavadeira e manualmente.

O trator D-8 escavou material da jazida, fez cortes, escavou borrhachudos, tanto com a lâmina como com o escarificador.

A motoniveladora (patrol) escavou pequenos cortes.

A enchedeira ajudou a escavar um borrhachudo encontrado no trecho.

A retro-escavadeira escavou partes das valas para colocação dos tubos da drenagem profunda, parte das valas dos bueiros, e das valas para se colocar a rede de água.

A escavação manual foi utilizada para escavar as valas onde não era possível se escavar com a retro-escavadeira. Manualmente escavou-se também valetas de proteção de cortes, valas para colocação de meio-fio, escavação para execução das caixas coletoras e escavação para execução da fundação das pontas de alas das jusantes dos bueiros.

Onde não foi possível se fazer a escavação de nenhum dos modos anteriores, foi utilizado explosivos para extração e redução do material, devido haver muito material de terceira categoria no trecho.

O uso de explosivos se faz da seguinte maneira: com rompedores se faz furos na pedra e nestes furos se colocam os explosivos. Devido o trecho se localizar na zona urbana, se colocava pneus por sobre estes furos com a finalidade de se abafar a explosão e não se lançar pedras muito longe. Depois de colocado os explosivos e os pneus, se avisava ao pessoal para sair das proximidades e se detonava a espoleta. Após a explosão se retirava as pedras com o trator de esteira onde era possível e manualmente onde não era possível. Para se retirar manualmente se quebrava as pedras maiores com a marreta e daí se jogava para fora das valas com as mãos ou com pás.

CARGA

Por definição carga consiste no enchimento da caçamba, ou no acúmulo diante da lâmina do trator, do material que já sofreu o processo de desagregação, ou seja, que já foi escavado.

Para este serviço se utilizou no trecho o trator de esteira e a carregadeira. O trator foi utilizado acumulando material diante de sua lâmina e a enchedeira foi utilizada para carregar os caminhões caçamba com o material de bota-fora ou com o material das jazidas.

TRANSPORTE

Por definição transporte consiste na movimentação da terra do local em que é escavada para o local em que será colocada em definitivo.

O transporte de material no trecho foi feito pelos caminhões caçamba, que ou fizeram o transporte de material de bota-fora ou fizeram o transporte do material das jazidas para o local do pavimento.

DESCARGA E ESPALHAMENTO

Por definição descarga e espalhamento constitui a execução do aterro propriamente dito, o qual terá sua conclusão definitiva após a compactação a ser realizada dentro dos critérios especificados no projeto.

No trecho após os caminhões descarregarem o material, era feita a operação de espalhamento, operação esta feita pela patrol. A patrol espalhava o material, o caminhão pipa aguava este material e os tratores de pneus com as grades de disco faziam a homogeneização deste material. Este material era espalhado, homogeneizado e aguado até atingir a umidade ótima com uniformidade. A umidade ótima deste material durante esta operação era determinada pela experiência do patroleiro, que pela cor do material sabia se ele estava ou não mais ou menos

na umidade ótima. Havia também durante esta operação os "raizeiros", que são homens que ficam tirando matacões e raízes desse material. As raízes eram tiradas em virtude de ser uma matéria orgânica e com o passar do tempo se degenerar e daí surgirem borrachudos no trecho, e os matacões eram retirados em virtude deles não estarem na granulometria dos materiais para este serviço. O espalhamento se concluyia com o patroleiro nivelando este material numa altura determinada pelos piquetes, altura esta que era a necessária para após a compactação a camada ficar com a altura determinada em projeto.

COMPACTAÇÃO

Por definição compactação é a operação na qual através de processos manuais ou mecânicos se reduz o índice de vazios de um solo, ocasionando aumento da coesão e do atrito interno do solo, menor capacidade de absorção de água, aumentando desta maneira sua resistência ao cisalhamento, sua capacidade de suporte e sua estabilidade. Esta compactação deverá ocorrer dentro da umidade ótima do solo, de modo a obter-se o seu peso específico aparente máximo, o que não lhes confere a maior resistência e sim uma maior estabilidade de sobre qualquer condição climática.

A compactação foi feita, no trecho, com rolos pé-de-carneiro vibratório e rolo liso metálico liso vibratório. A compactação só era iniciada após a conclusão da etapa anterior, de nivelamento de material já na ótima. A compactação era feita passando-se os rolos até o material atingir um certo grau de compactação, que varia de camada para camada. Este grau de compactação era determinado através de um ensaio da densidade "in situ" determinado pelo método do frasco de areia.

Para as camadas de aterro e de reforço o grau de compactação exigido pela fiscalização era de 94% acima. Para a camada de sub-base era exigido um grau de compactação de 98% acima e para a camada de base esse grau de compactação era de 100%.

Durante o estágio eu tive a oportunidade de realizar este ensaio e fazer os cálculos para encontrar o grau de compactação do aterro de um bueiro, devido o técnico da atecel que faz estes cálculos não ter podido vir ao serviço e eu que o substitui.

No aterro dos bueiros a compactação era feita manualmente e com um "sapo mecânico". Manualmente, com sepos, era feita a compactação onde o sapo não conseguia penetrar, depois, até se atingir uma certa altura compactava-se com o sapo e ao alcançar a camada de reforço, camada na qual se escavou as valas do bueiro, escaurificava-se a cabeça dos bueiros, uns 5m de cada lado e daí compactava-se esta cabeça com o rolo metálico liso vibratório. Só depois de feito o ensaio da densidade "in situ" e verificado se o grau de compactação era suficiente para o trecho ser liberado é que se colocava o material da camada seguinte.

ATERROS E CORTES

Devido uma parte do pavimento ficar numa região muito acidentada, foi necessário se fazer cortes e aterros nesta parte do terreno, segundo esquema que segue anexo no final do relatório. Devido ao fato de que quando eu iniciei o estágio este serviço já ter sido executado, me deterei apenas em citá-lo aqui.

Os aterros e os cortes que eu presenciei sendo executados foram aterros para elevação do greide natural do terreno até sua concordância com o greide de projeto, e cortes em outra parte para rebaixe do greide natural do terreno até sua concordância com o greide de projeto. A maneira como foram executados estes serviços já foram explicados nos itens anteriores da terraplanagem.

CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO

01- REVESTIMENTO

02- BASE

03- SUB-BASE

04- REFORÇO DO SUB-LEITO

O reforço e a sub-base foram executados com material da jazida localizada próxima ao trecho, cujo estudo vai anexar no final do relatório, junto do estudo do sub-leito, estudo este que mostra um bom sub-leito para o trecho e que teoricamente o trecho foi superdimensionado, já que a camada de reforço era dispensável. Devido a este superdimensionamento, o trecho ficou com uma ótima estabilidade e com o trânsito que está previsto passar por ele, pode-se afirmar que o pavimento terá uma vida útil muito grande.

Para a base foi utilizado um material de outra jazida, já que a jazida localizada perto do trecho não tinha material com as características de material de base.

A execução da base, sub-base e reforço foi feita conforme explicação nos itens anteriores referentes a terraplanagem.

O revestimento foi executado com concreto betuminoso usinado à quente vindo de Sapé, a 91KM do local do trecho. Este CBUQ era transportado por caminhões caçamba e tinha sua temperatura controlada quando chegava ao trecho, já que sua temperatura nem podia ser menor que 107° nem maior que 170° , porque ele excedendo estes limites causava problemas e não poderia ser utilizado. Ao chegar no trecho o CBUQ era espalhado pela VIBROACABADORA, uma máquina apropriada para fazer este serviço, depois de espalhado ele era compactado pelo rolo pneumático quando ainda estava com uma temperatura superior a 80° . A compactação final era feita por um rolo metálico liso quando o CBUQ estava numa temperatura no intervalo de 40° a 60° . Se o CBUQ estiver com uma temperatura acima de 60° , quando ele for compactado por este tipo de rolo ele fissa e se a temperatura estiver abaixo de 40° esta compactação não servirá muito. Quando o CBUQ está frio ele fica embolado e deve-se jogá-lo fora, por isso deve-se sempre controlá-lo.

SERVICOS DE DRENAGEM

- 1)- ABAULAMENTO TRANSVERSAL
- 2)- BANQUETA OU MEIO-FIO
- 3)- CAIXAS COLETORAS
- 4)- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES
- 5)- BUEIROS
- 6)- GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL
- 7)- DRENO SUBTERRÂNEO

ABAUAMENTO TRANSVERSAL

O abaulamento transversal para o pavimento do trecho foi de 2%. Este abaulamento foi conseguido durante a execução das camadas do pavimento, colocando-se sempre os piquetes do eixo com uma cota maior que a cota dos piquetes dos bordos. Porém, o abaulamento final só é realmente executado na camada de base, onde as cotas dos bordos e do eixo do pavimento são realmente conseguidas. Nas camadas anteriores geralmente se deixa a cota do eixo quase igual a cota dos bordos.

MEIO-FIO

O meio-fio executado no trecho durante o meu estágio foi meio-fio de pedra, em apenas uma pequena parte do trecho. Este tipo de meio-fio é de fácil execução, porque escava-se as valas manualmente, com pás e picaretas, coloca-se um fio de nylon para não se colocar as pedras com uma altura diferente uma das outras e depois vai se colocando as pedras uma a uma e enterrando os seus pés, enquanto isto, outro operário vai colocando uma argamassa de cimento entre uma pedra e outra para uma melhor ligação entre as pedras.

CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras executadas no trecho foram de dois tipos, conforme esquemas no final do relatório, ambas com fundação e piso de concreto e paredes de alvenaria. Estas

caixas coletoras foram executadas com a finalidade de receber a água superficial do pavimento, a água dos drenos subterrâneos e a água da galeria de água pluvial. Para execução destas caixas não existe nenhuma complicação, apenas cava-se um buraco com dimensões superiores a da caixa e executa-se normalmente.

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Para execução destas valetas primeiro cava-se as valas na dimensão e inclinação determinadas em projeto. Após determinar-se a inclinação da vala escavada vai se colocando concreto simples na forma da valeta. Após concretar-se as valas, faz-se o acabamento com argamassa de cimento. Estas valetas, como o nome indica, tem a finalidade de receber a água pluvial que iria escoar pelo corte, o que poderia causar erosão nele. No final do relatório vai anexo o esquema destas valetas.

BUEIROS

No trecho foram executados vários bueiros. Para executar os bueiros, deve-se primeiro compactar-se a camada de reforço ou sub-base, no nosso caso foi a de reforço. Depois de compactar-se esta camada escava-se uma vala com largura dependendo do diâmetro dos tubos e com profundidade determinada em projeto. No trecho foram utilizados tubos com diâmetros de 0,60 e 0,80 metros. Após a vala ser escavada apiloa-se o solo a 95% ou mais de massa específica aparente máxima seca, conforme determinação de projeto, e sobre este solo apilado faz-se o assentamento dos tubos. Este assentamento é feito com a ajuda da carregadeira, já que os tubos pesam muito. Após todos os tubos serem assentados e alinhados com ajuda de um fio de nylon com as cotas de montante e jusante para determinar a inclinação certa, faz-se o rejuntamento destes tubos com uma argamassa de cimento, só então é que começa-se a colocar o solo e compactar-se este solo até atingir a camada de reforço, camada esta na qual foi feita a vala. Nas montantes destes bueiros colocou-se uma caixa coletora e nas jusantes de al-

e em outros se fez pontas de alas com batentes para água escoar. Estas pontas de alas foram executadas com concreto ciclópico, contendo 70% de concreto e 30% de "pedra de mão", conforme determinação do projeto. No final do relatório vai anexo esquema do bueiro simples tubular.

GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL

No trecho foi executada apenas uma galeria de água pluvial, galeria esta com a finalidade de receber a água do pavimento de uma rua de acesso, atravessar este pavimento e fazer a descarga numa caixa coletora de um bueiro. Esta galeria foi feita com tubos de diâmetro 0,60 metros e foi executada da mesma maneira dos bueiros, maneira esta descrita no item anterior.

DRENO SUBTERRÂNEO

Para execução destes drenos é necessário primeiramente que se escavem as valas, com profundidade determinada anteriormente em projeto, escavação esta feita com explosivos, retro-escavadeira, e manualmente, conforme o item ESCAVAÇÃO, explicado anteriormente. Após concluídas as escavações das valas coloca-se uma camada de areia no fundo das valas com uns 10cm de altura e vai se colocando os tubos porosos sobre esta camada de areia, um por um, tendo-se o cuidado com a declividade deles. Esta declividade é conseguida com a ajuda do fio de nylon. Após se colocar os tubos, uma argamassa de cimento é colocada na junção entre os tubos para evitar que eles se separem. Depois de feito este serviço, coloca-se, com a ajuda da enchedeira, outra camada de areia sobre os tubos, até uma certa altura, altura esta que faça com que a camada de areia fique a uns 30 cm da superfície. Após esta camada de areia, ainda com ajuda da enchedeira coloca-se uma camada complementar de material impermeabilizante, um material argiloso no caso deste trecho. Feito isto esta concluído o dreno subterrâneo. No final deste relatório vai anexo esquema destes drenos.

OUTROS SERVIÇOS NO CAMPO

Ainda no campo foi feita coleta de material para execução de ensaios verificativos, ou seja, para verificar se o material transportada da jazida tem realmente as características estudadas anteriormente.

Outro serviço feito foi a classificação dos materiais escavados como materiais de primeira, segunda ou terceira categoria. Esta classificação é importante, porque o preço do metro cúbico escavado de um material de primeira para um material de terceira difere em mais de seiscentos por cento.

Foram feitas no campo medições de serviços já realizados como os metros de drenos, de valetas de proteção, as escavações, e uma gama de outros serviços.

ANÁLISES NO ESCRITÓRIO

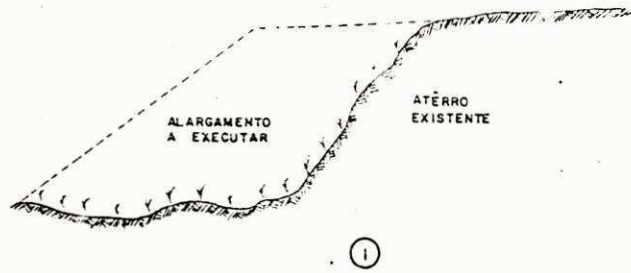
No escritório foram feitas as consultas ao projeto quando determinadas dúvidas surgiam acerca de um ou outro serviço. Por exemplo, para determinação do tamanho, da inclinação e da fundura de um bueiro, foi necessário que os topógrafos da ENARQ e da ATECEL se orientassem pelo projeto. Para determinar a dimensão das formas das alas dos bueiros, foi necessário o engenheiro da ENARQ consultar o projeto e calcular as dimensões das formas.

Outro serviço que se verificava constantemente no escritório era a conferência das medições dos serviços já realizados no trecho. Esta conferência era feita pelo engenheiro fiscalizador e o engenheiro da firma.

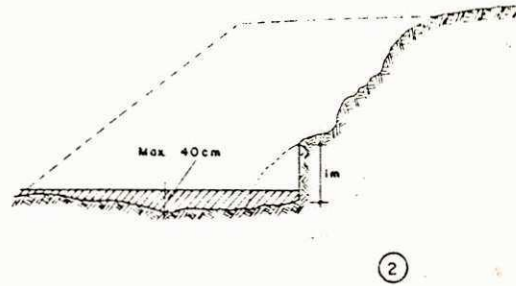
P L A N T A	SUB - TRECHO	DESIGNAÇÃO							
		LOCALIZAÇÃO	(km)	BR-230 - Hotel C. Grande					
		EXTENSÃO	(km)	0,882					
	CLASSE			-					
	FAIXA DE DOMÍNIO	(m)		-					
	EXTENSÃO TOTAL	(m)		881,92					
	EXTENSÃO EM CURVA	(m)		28,85					
	% DE EXTENSÃO EM CURVA				3,27%				
	RAIOS DE CURVA	110	FREQUÊNCIA	-					
		200	EXTENSÃO	-					
		201	FREQUÊNCIA	-					
		600	EXTENSÃO	-					
		601	FREQUÊNCIA	-					
		1000	EXTENSÃO	-					
30	FREQUÊNCIA	-							
105	EXTENSÃO	42,75							
NÚMERO DE CURVAS POR Km				0,8					
EXTENSÃO DA MAIOR TANGENTE		(m)		15,0					
P E R F I L	DECLIVIDADE MÁXIMA %				9,17%				
	COMP TOTAL DECLIVIDADE MAX		(m)		60,00				
	EXTENSÃO DA MAIOR RAMPA		(m)		162,60				
	INCLINAÇÃO	RAMPA	FREQUÊNCIA	EXTENSÃO	FREQUÊNCIA	EXTENSÃO	FREQUÊNCIA	EXTENSÃO	
	EM RAMPA	0,1 - 2,0		3	220				
		2,1 - 4,0		2	242,60				
		4,1 - 6,0		2	130				
		6,1 - 8,0		1	40				
		8,0 - 10,0		2	140				
		> 10,0		-	-				
EM NÍVEL	0		1	70					

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/88

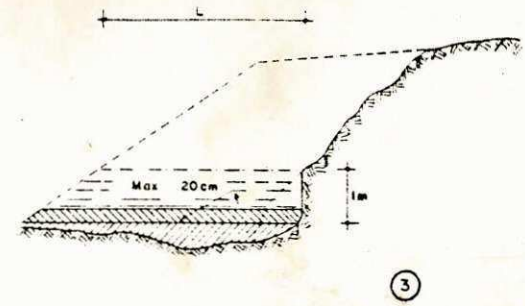
-MARCAÇÃO DO "OFFSET"



-LIMPEZA DA SAIA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO; CORTE DA SAIA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL, COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA.



-EXECUÇÃO DA 2ª CAMADA COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO OU CORTE, PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" SEJA A MÍNIMA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO.

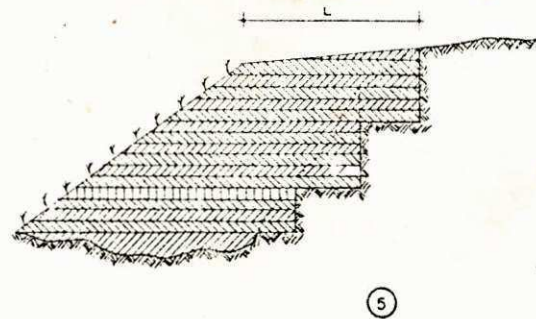
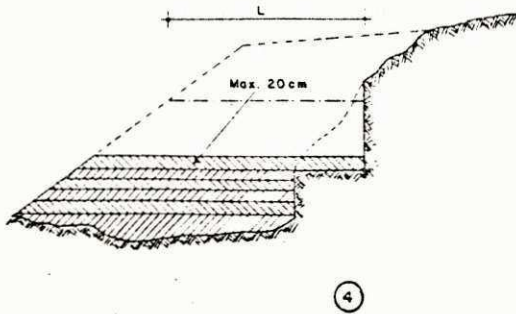


EXECUÇÃO DE NOVO CORTE NO ATERRO EXISTENTE; PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" ATINJA O MÍNIMO PARA O TRABALHO DO EQUIPAMENTO; PROSEGUIMENTO ATÉ ATINGIR AS COTAS DA PLATAFORMA (NOTA DE SERVIÇO.)

REVESTIMENTO VEGETAL DA SAIA DO ATERRO

OBSERVAÇÕES

- 1 { NA EXECUÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO SOBRE O TERRENO NATURAL, SERÁ PERMITIDA UMA ALTURA MÁXIMA DE 40 cm, APÓS COMPACTAÇÃO.
- 2 { CADA CAMADA SERÁ COMPACTADA.
- 3 { O MATERIAL PROVENIENTE DE CADA CORTE DEVERÁ SER UTILIZADO NAS CAMADAS A COMPACTAR.
- 4 { SOMENTE APÓS A COMPACTAÇÃO DE TODAS AS CAMADAS DE UM DEGRAU É QUE SERÁ EXECUTADO UM NOVO CORTE.
- 5 { ESTE PROCESSO DEVERÁ TAMBÉM SER UTILIZADO NO REPARO MECANIZADO DE TALUDES ERODIDOS OU AFETADOS POR ESCORREGIMENTO.



GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	ALARGAMENTO DO ATERRO	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/86

REBAIX. DE CORTE (R)	(C) e (R): ESTACA e ESTACA (E): ESTACA - LADO	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO	VOLUME - m ³		D M T km	MOMENTO DE TRANSPORTE m ³ /km	LOCALIZAÇÃO	VOLUME - m ³	D M T km	MOMENTO DE TRANSPORTE m ³ /km
					ESTACA A ESTACA	PARCIAL	ACUMULADO			ESTACA - LADO			
C+R	1 - 11	163	163	1.304	4 - 24 A	326	326	0,16		5 E	1.304	0,30	
C+R	16 - 24A	871	108	108	4 - 24 A	979	1.305	0,12		15 E	108	0,20	
C+R	19 - 31	1.463	390	98	4 - 24 A	1.850	3.155	0,22		31 D	98	0,20	
E	35 - LE	4.250	-	-	4 - 24 A	4.250	7.405	0,60		-	-	-	
C+R	34 - 38+12,60	35	35	278	18+9,53 - 37	70	.70	0,19		31 D	278	0,20	
E	35 - LE	2.222	-	-	18+9,53 - 37	2.222	2.292	0,35		-	-	-	
E	35 - LE	775	-	-	RUAS DE ACESSO	170	170	0,60		31 D	80	0,20	
C+R	Ruas de Acesso	-	-	80	-	-	-	-		-	-	-	
E	35 - LE	605	-	-	CANTEIRO CENTRAL	605	605	0,60		-	-	-	
C+R	Alça de Acesso	-	-	4.303,40								0,30	

OBSERVAÇÕES:

GOVERNO DO ESTADO
DA PARAIBA

ELABORADO:

ACESSO AO HOTEL
DE CAMPINA GRANDE

DISTRIBUIÇÃO
DE MATERIAL

P-

SUPLAN

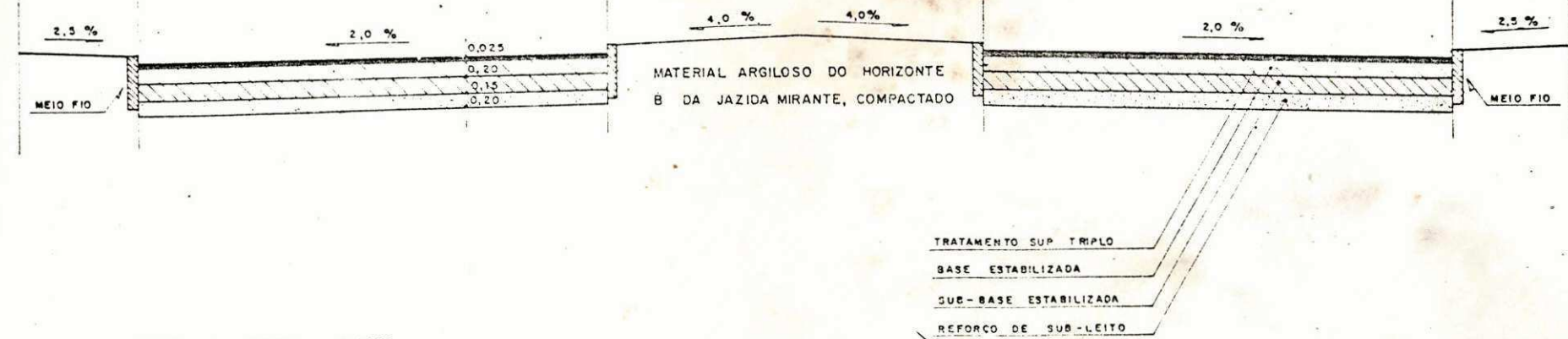
ATECEL

DATA: OUTUBRO/81

SEÇÃO TIPO EM CONCRETO ASFÁLTICO



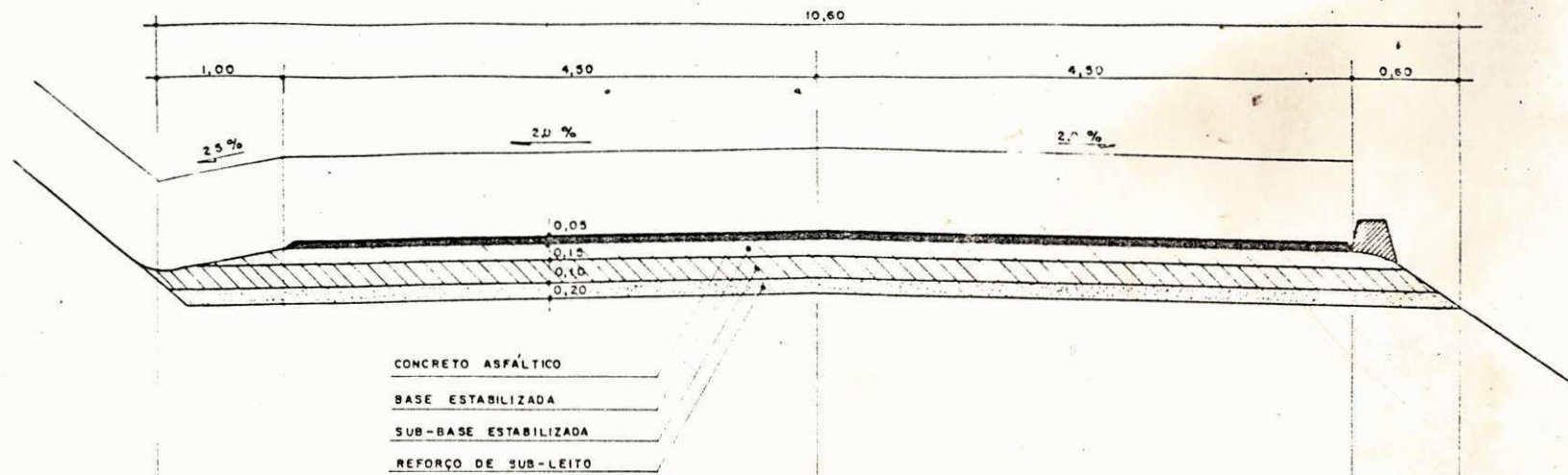
SEÇÃO TIPO EM TRATAMENTO SUP TRIPLO



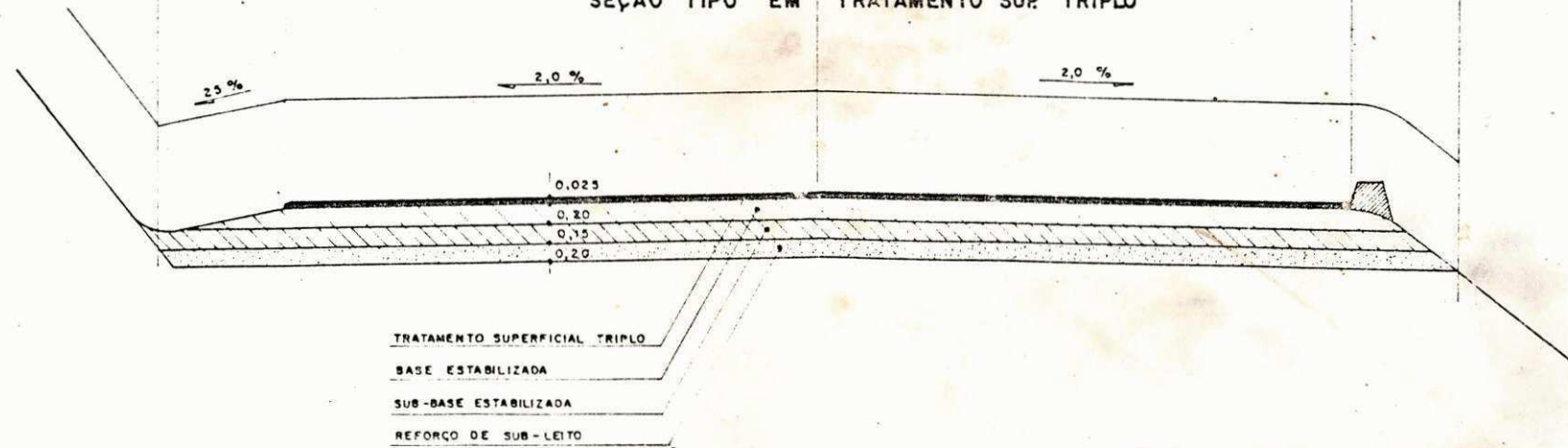
BASE - JAZIDA LUCAS
 SUB-BASE - JAZIDA MIRANTE
 REFORÇO DO SUB-LEITO - JAZIDA MIRANTE

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	SEÇÃO TRANSVERSAL DO PAVIMENTO	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/88

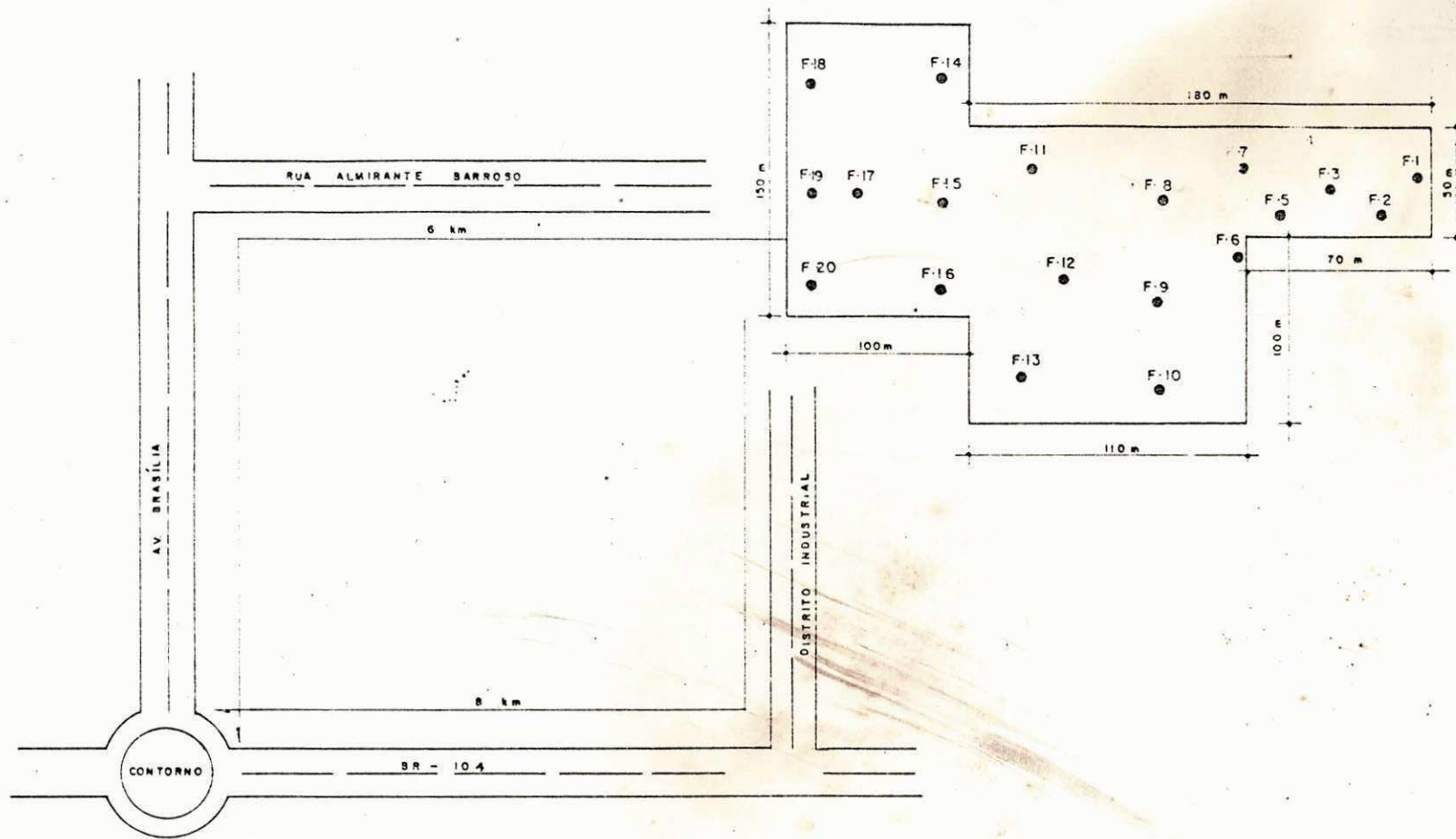
SEÇÃO TIPO EM CONCRETO ASFÁLTICO



SEÇÃO TIPO EM TRATAMENTO SUP TRIPLO

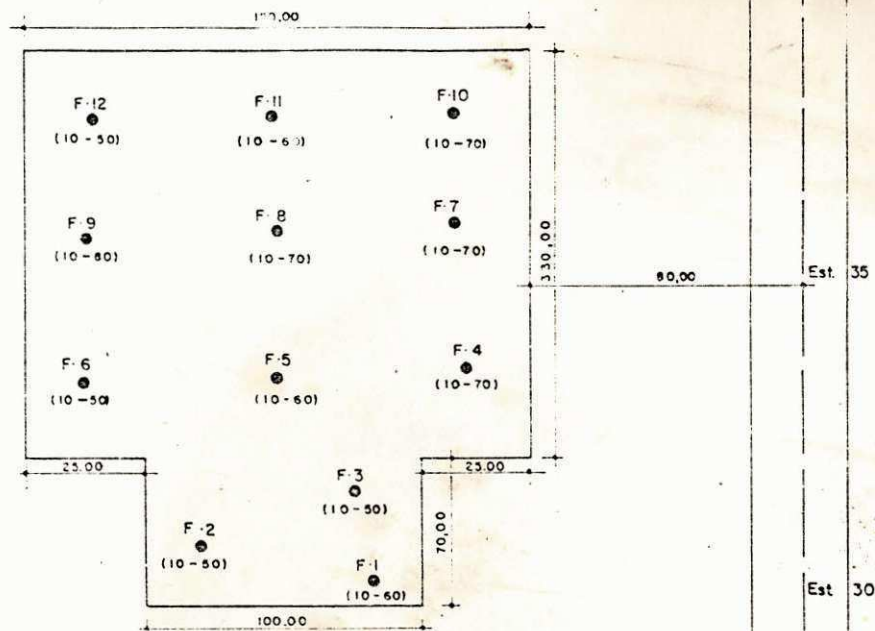


GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	SEÇÃO TRANSVERSAL DO PAVIMENTO	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/88



JAZIDA	LUCAS
LOCALIZAÇÃO	LUCAS
UTILIZAÇÃO	MAT. DE BASE
PROPRIETÁRIO	CLOVIS
ÁREA (m ²)	34.000 m ²
PROF. MÉDIA (m)	6,80 m
VOL. TEÓRICO	23.120 m ³
VOL. UTILIZÁVEL	18.496 m ³
EXPURGO MÉDIO	10 cm

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	JAZIDA LUCAS	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/86



JAZIDA	MIRANTE
LOCALIZAÇÃO	MIRANTE
UTILIZAÇÃO	MATERIAL SELECIONADO SUB-BASE
PROPRIETARIO	DR. MILTON CABRAL
ÁREA (m ²)	56.500 m ²
PROF. MÉDIA (m)	0.54 m
VOLUME TOTAL (m ³)	30.510 m ³
VOLUME UTILIZÁVEL	24.808 m ³
EXPURGO MÉDIO	10 cm

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	JAZIDA MIRANTE	
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/86



RESUMO DE ENSAIOS DE: SUB-LEITO

ATECEL

Rodovia		Trecho ACESSO AO HOTEL MIRANTE						Sub-Trecho		
Procedencia (Saibreira) RUA JOSÉ CELINO FILHO		Localização BAIRRO DO MIRANTE						Calculista		
Operador		Visto						Laboratório		
REGISTRO Nº										
FURO		01	02	03	04	05	06	07	08	
PROFUNDIDADE		0,00 0,10	0,00 0,20	0,00 0,50	0,00 0,30	0,00 1,00	0,00 0,60	0,00 1,00	0,00 0,30	
GRANULOMETRIA	PENEIRA & PASSANDO	2"								
		1"	100	100	100	90	100	100	100	
		3/8"	92	100	98	76	96	100	100	90
		Nº 4	86	98	95	67	92	99	100	87
		Nº 10	82	97	93	62	88	99	100	84
		Nº 40	63	81	74	50	74	83	77	64
		Nº 200	31	41	37	11	33	19	20	19
FAIXA ASSHO										
LL		NL	28	34	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	11	11	NP	NP	NP	NP	NP	
EA										
IG										
CLASSIF. HRB										
12 GOLPES	DENS. MAX.	1902	1816	1572	1970	1987	1900	1910	1673	
	UMID. ÓTIMA	10,3	14,1	9,9	9,8	10,5	6,4	9,6	6,1	
	C. B. R.	9,0	3,3	4,7	8,0	10,0	9,0	16,0	12,0	
	EXPANSÃO	0,0	1,10	1,50	0,40	0,43	0,69	0,00	0,0	
26 GOLPES	DENS. MAX.									
	UMID. ÓTIMA									
	C. B. R.									
	EXPANSÃO									
56 GOLPES	DENS. MAX.									
	UMID. ÓTIMA									
	C. B. R.									
	EXPANSÃO									
APROVEITÁVEL SIM(S) NAO(N)										

OBSERVAÇÕES: 24/10/86



RESUMO DE ENSAIOS DE: SUB-LEITO

ATECEL

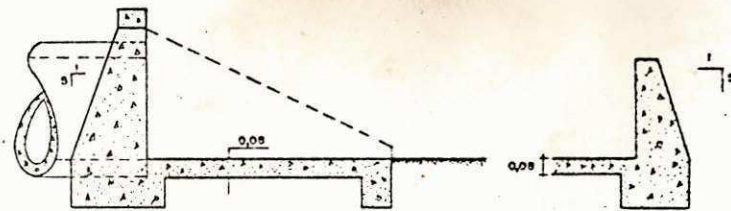
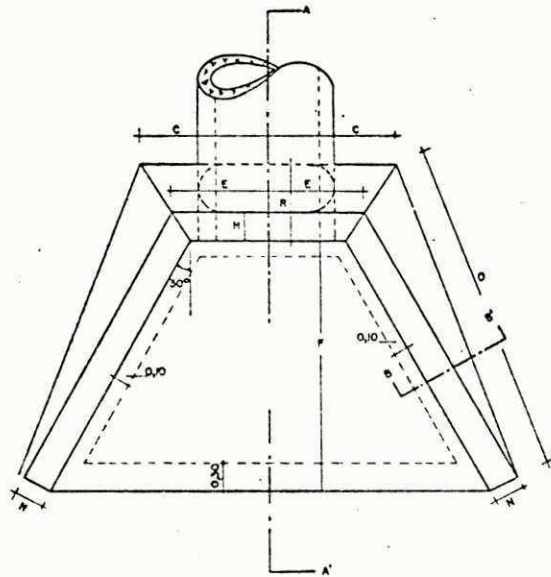
Rodovia		Trecho						Sub-Trecho	
Procedencia (Saibreira) RUA PROJETADA		Localização BAIRRO DO MIRANTE						Calculista	
Operador		Visto						Laboratório	
REGISTRO Nº									
FURO		9	9	10	10	11	12	12	
PROFUNDIDADE		0,00 0,50	0,50 0,90	0,00 0,50	0,50 1,00	0,00 0,60	0,00 0,40	0,40 0,80	
GRANULOMETRIA	PENEIRA & PASSANDO	2"							
		1"	100	94	100	100	100	100	100
		3/8"	100	73	96	80	96	78	98
		Nº 4	99	65	94	74	93	65	96
		Nº 10	98	66	93	71	91	56	94
		Nº 40	82	53	78	59	73	44	83
		Nº 200	32	37	49	23	44	19	60
FAIXA ASSHO									
LL		19	37	36	NL	39	NL	34	
IP		NP	16	17	NP	14	NP	16	
EA									
IG									
CLASSIF. HRB									
12 GOLPES	DENS. MAX.	1950	1795	1712	1998	2003	2070	1632	
	UMID. ÓTIMA	5,2	15,4	17,3	7,0	15,4	10,9	21,3	
	C. B. R.	9,0	3,0	2,0	10,0	2,6	10,0	2,5	
	EXPANSÃO	0,02	1,51	1,78	0,52	1,07	0,02	1,09	
26 GOLPES	DENS. MAX.								
	UMID. ÓTIMA								
	C. B. R.								
	EXPANSÃO								
56 GOLPES	DENS. MAX.								
	UMID. ÓTIMA								
	C. B. R.								
	EXPANSÃO								
APROVEITÁVEL SIM(S) NÃO(N)									

OBSERVAÇÕES: 24/10/86

A T E C E L - Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior.

OBRA : ACESSO AO HOTEL MIRANTE
 CLIENTE :
 JAZIDA : SUB-LEITO
 LOCALIZAÇÃO : RUA JOSÉ CELINO FILHO

FURO	PROFUNDIDADE (cm)		CLASSIFICAÇÃO
	DE	A	
1	0,00	0,10	Areno siltoso, pedregulhoso, de cor claro
	0,10	-	Rocha decomposta
2	0,00	0,20	Argila arenosa, siltosa, de cor escura
	0,20	-	Rocha decomposta
3	0,00	0,50	Argila arenosa, siltosa, micácea, de cor escura
	0,50	-	Rocha decomposta
4	0,00	0,30	Areno siltoso, pedregulhoso, de cor escuro
	0,30	-	Rocha decomposta
5	0,00	1,00	Areno argiloso, siltoso, pedregulhoso, cor escuro
	1,00	-	Rocha decomposta
6	0,00	0,60	Areno siltoso, de cor escuro
	0,60	-	Água
7	0,00	1,00	Areno argiloso, siltoso, de cor escuro
	1,00	-	Água
8	0,00	0,30	Areno siltoso, de cor claro
	0,30	0,60	Argila arenosa, pedregulhosa, de cor amarelada
	0,60	-	Rocha decomposta.



CORTE A-A'

CORTE B-B'

TABELA II

VOLUME DE CONCRETO POR EXTREMIDADE (m ³)		ESCONDIDADE						
BUEIROS		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
SIMPLES	Ø = 0,80	1,843	1,844	1,841	1,838	1,829	1,819	1,808
	Ø = 1,00	3,077	3,075	3,070	3,060	3,047	3,029	3,005

TABELA IV

ÁREA APROX. DAS FÓRMAS (m ²)	
Ø = 0,80	Ø = 1,00
5,50	7,67

TABELA I

DIMENSÕES EM METROS		
COMP.	Ø = 0,80	Ø = 1,00
C	0,77	0,98
D	0,80	1,00
E	0,64	0,80
F	1,20	1,50
G	0,15	0,18
H	0,25	0,30
J	0,15	0,15
L	0,40	0,45
M	0,95	1,15
N	0,28	0,33
O	0,63	0,87
P	0,50	0,63
Q	1,64	2,04
R	0,44	0,53

TABELA III

VOLUME DE CONCRETO DA FUNDAÇÃO PARA L=1,00		
BUEIROS	Ø = 0,80	Ø = 1,00
SIMPLES	2,530 m ³	3,581 m ³

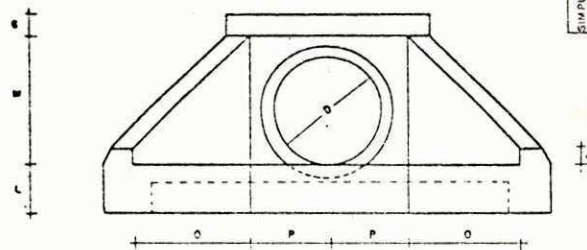
(1) - Usar concreto ciclópico, contendo 70% de concreto R_{cc} = 225 kg/cm e 30% de "pedra de mão."

(2) - O valor indicado para L é o mínimo a ser adotado devendo ser aumentado caso as condições do terreno de fundação exijam.

(3) - No cálculo dos volumes foi considerado o valor mínimo de L (Tabela I). No caso de ser adotado um valor maior deve-se, para cada metro de acréscimo de L, aumentar os volumes de concreto do valor correspondente obtido na Tabela II.

(4) - As dimensões são em metros.

(5) - O assentamento dos tubos será feito sobre solo apilado a 95% ou mais de massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER - ME - 47/64. O solo deverá ser apilado em camadas de 20 cm de espessura.



GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA

ELABORADO: ATECEL

ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE

BUEIRO SIMPLES TUBULAR

P=

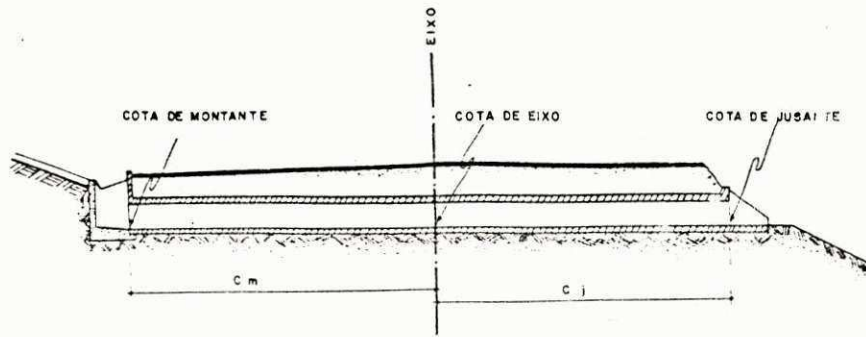
SUPLAN

DATA: 09/12/80/ze

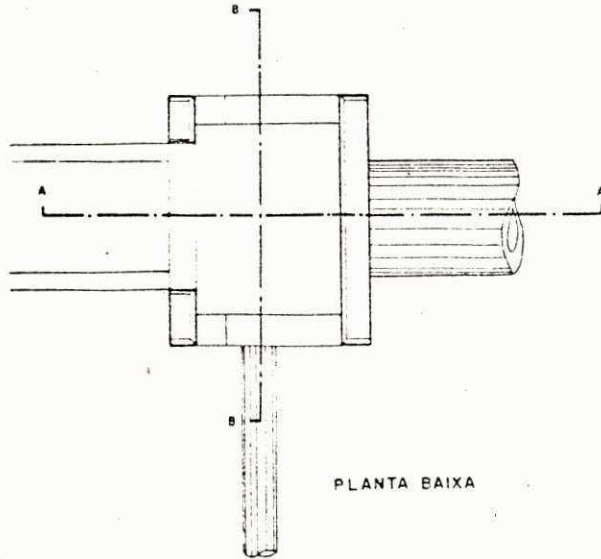
ESTACA	COMPLEMENTO	ESC.	COMPRIMENTO (m)				ESQUERDA		DIREITA		OBSERVAÇÕES			
			ESO.	DIR.	1º CAT.	2º CAT.	3º CAT.	REAT.	COTA	TIPO		COTA	TIPO	
14 + 10	BSTC Ø 0,80m	0	18	18	6	-	-			513100	NORMAL	512380	NORMAL	

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	BUEIRO A CONSTRUIR - ELEMENTOS DE PROJETO	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/88

H (m)	TUBOS $\phi=0.80$		TUBOS $\phi=1.00$	
	VOLUME m ³	ÁREA m ²	VOLUME m ³	ÁREA m ²
1.60	1.931	13.71	1.875	13.15
1.70	2.03	14.79	1.983	14.23
1.80	2.147	15.87	2.091	15.31
1.90	2.255	16.95	2.199	16.39
2.00	2.365	18.03	2.307	17.47
2.10	2.471	19.11	2.415	18.58
2.20	2.579	20.19	2.523	19.63
2.30	2.687	21.27	2.631	20.71
2.40	2.795	22.35	2.739	21.79
2.50	2.903	23.43	2.847	22.87
2.60	3.011	24.51	2.955	23.95
2.70	3.119	25.59	3.063	25.03
2.80	3.227	26.67	3.171	26.11
2.90	3.335	27.75	3.279	27.19
3.00	3.443	28.83	3.387	28.27
3.10	3.551	29.91	3.495	29.35
3.20	3.659	30.99	3.603	30.43

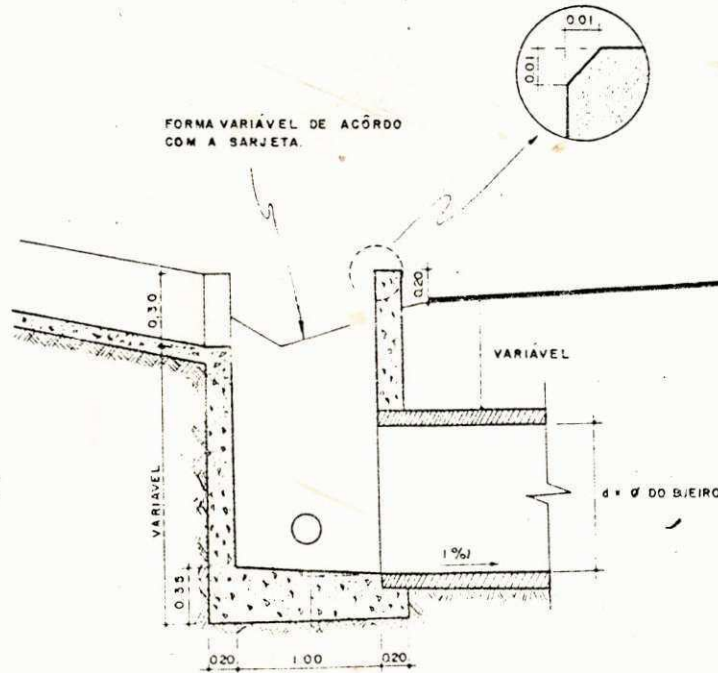


PARA BUEIRO COM CAIXA DE ENTRADA E SAÍDA



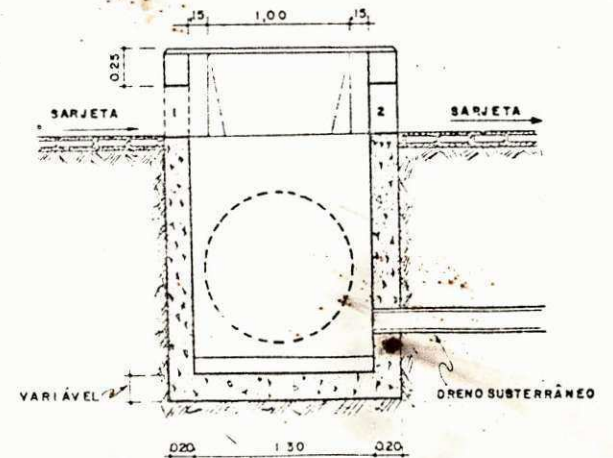
PLANTA BAIXA

FORMA VARIÁVEL DE ACÓRDO COM A SARJETA.



CORTE A-A

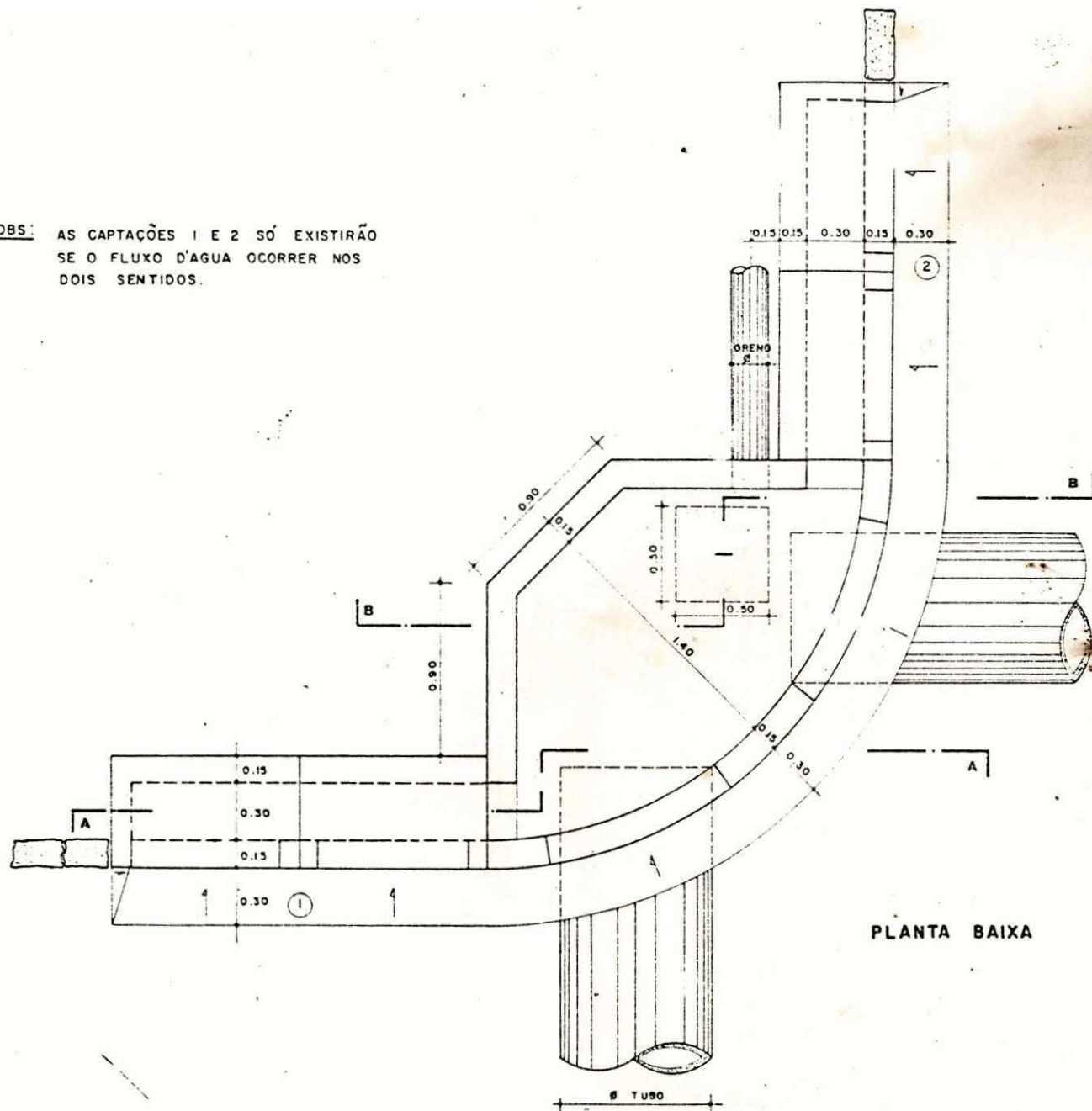
AS PAREDES 1 e 2 SOMENTE EXISTIRÃO QUANDO O SENTIDO DA ÁGUA FOR APENAS UM.



CORTE B-B

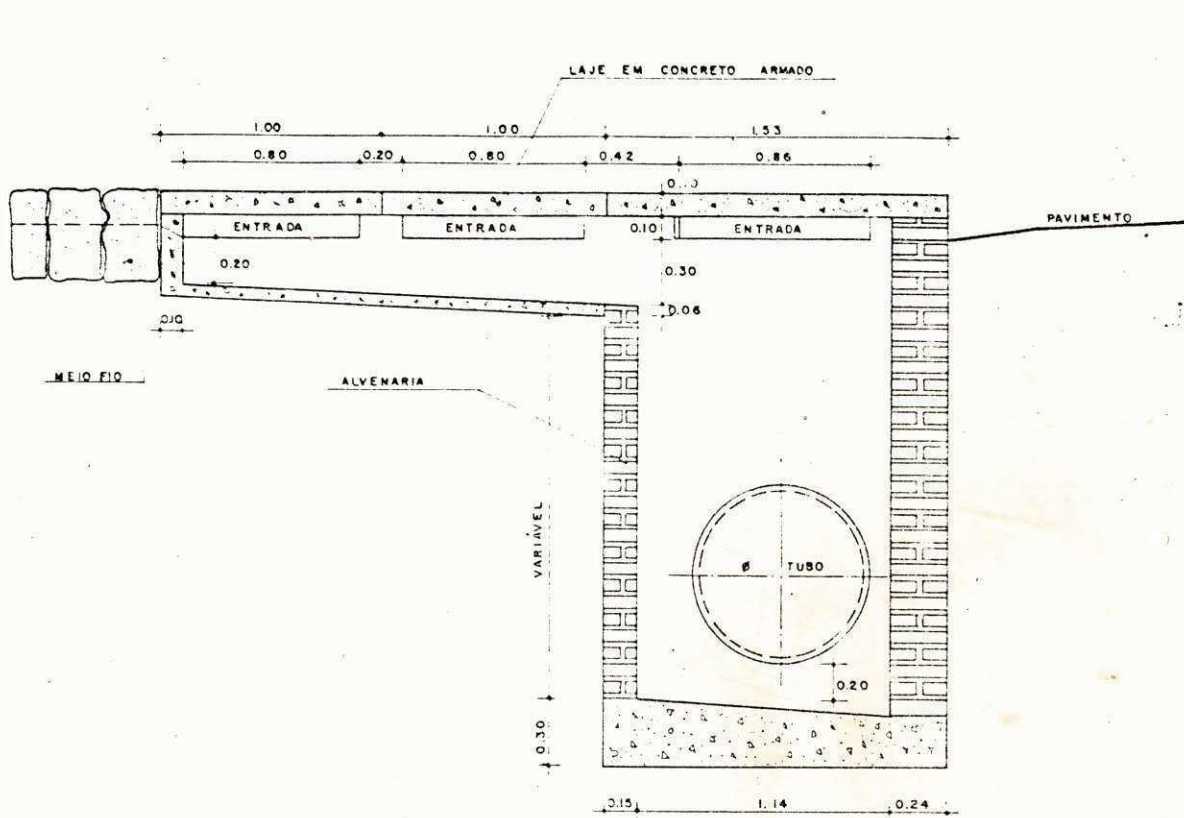
GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: A. ECCEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	CAIXA COLETORA TIPO AC - I	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/85

OBS: AS CAPTAÇÕES 1 E 2 SÓ EXISTIRÃO SE O FLUXO D'AGUA OCORRER NOS DOIS SENTIDOS.

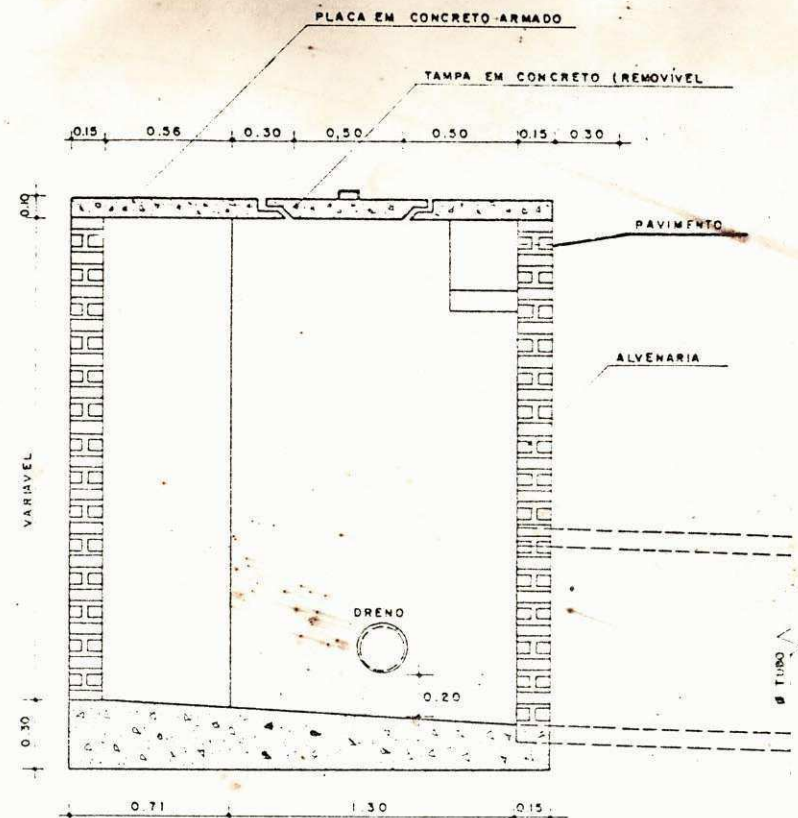


PLANTA BAIXA

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	CAIXA COLETORA TIPO AC-2	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/88



CORTE AA - TIPO AC-2



CORTE BB - TIPO AC-2

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	CAIXA COLETORA TIPO AC-2	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/86

Nº	PLANTA Nº	LOCALIZAÇÃO (Estacas)	LADO ESQUERDO		LADO DIREITO		CONEXÕES		OBSERVAÇÕES
			DISTÂNCIA EIXO (m)	TIPO	DISTÂNCIA EIXO (m)	TIPO	ENTRADA	SAÍDA	
		14 + 5	25,0	AC-1	-	-	BUEIRO	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 1
		14 + 5	-	-	5,0	AC-1	BUEIRO	BUEIRO	" " " "
		15 + 4	25,0	AC-2	-	-	GALERIA	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 2
		15 + 4	-	-	5,0	AC-1	GALERIA	GALERIA	Caixa Coletora tipo 1
		15 + 9	25,0	AC-2	-	-	LINHA D'ÁGUA	GALERIA	Caixa Coletora tipo 2
		18 + 18	7,0	AC-2	-	-	LINHA D'ÁGUA	GALERIA	" " " "
		18 + 18	-	-	7,0	AC-2	GALERIA	BUEIRO	" " " "
		21 + 18	7,0	AC-2	-	-	LINHA D'ÁGUA	GALERIA	" " " "
		22 + 8	7,0	AC-2	-	-	GALERIA	GALERIA	" " " "
		22 + 8	-	-	7,0	AC-1	GALERIA	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 1
		25 + 9	7,0	AC-2	-	-	DRENO/GALERIA	GALERIA	Caixa Coletora tipo 2
		25 + 9	-	-	7,0	AC-1	GALERIA	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 1
		26 + 6	7,0	AC-2	-	-	LINHA D'ÁGUA	GALERIA	Caixa Coletora tipo 2
		29 + 10	-	-	7,0	AC-1	GALERIA	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 1
		30 + 0	7,0	AC-2	-	-	DRENO/GALERIA	GALERIA	Caixa Coletora tipo 2
		30 + 12	7,0	AC-2	-	-	LINHA D'ÁGUA	GALERIA	" " " "
		33 + 0	4,5	AC-1	-	-	DRENO/VALETA	BUEIRO	Caixa Coletora tipo 1

Nº	PLANTA Nº	COLETOR	GALERIAS		COTAS FINAIS		OBSERVAÇÕES
			DIAMETRO DO CONDUITO	COMPRIMENTO (m)	MONTANTE	JUSANTE	
		AC - 3 - AC - 4	Ø = 0,60	30 m			
		AC - 5 - AC - 3	Ø = 0,60	8 m			
		AC - 7 - AC - 6	Ø = 0,60	14 m			
		AC - 8 - AC - 9	Ø = 0,60	1 m			
		AC - 9 - AC - 10	Ø = 0,60	14 m			
		AC - 12 - AC - 11	Ø = 0,60	10 m			
		AC - 11 - AC - 13	Ø = 0,60	14 m			
		AC - 15 - AC - 14	Ø = 0,60	15,50 m			
		AC - 14 - AC - 16	Ø = 0,60	16 m			
		AC - 17 - -	Ø = 0,80	12 m			

GOVERNO DO ESTADO
DA PARAIBA

ELABORADO:

ACESSO AO HOTEL
DE CAMPINA GRANDE

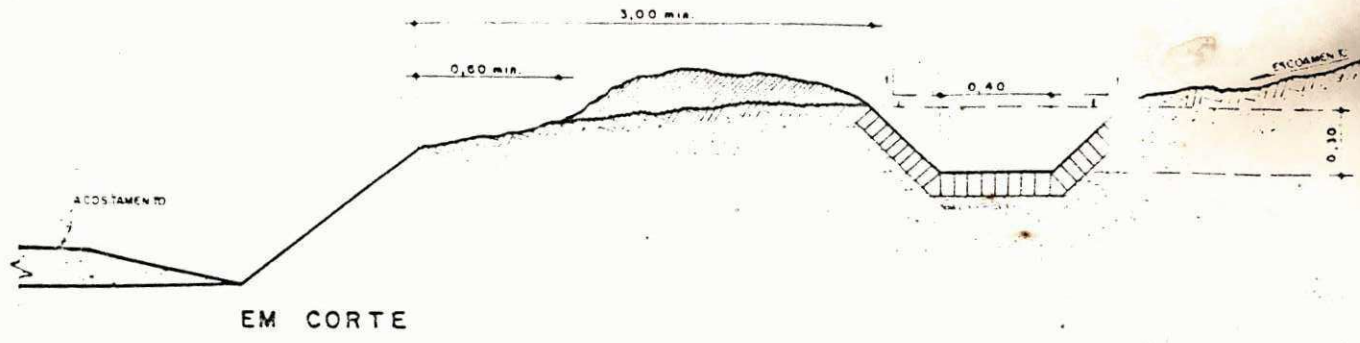
GALERIA

P-

SUPLAN

ATECEL

DATA: OUTUBRO/88



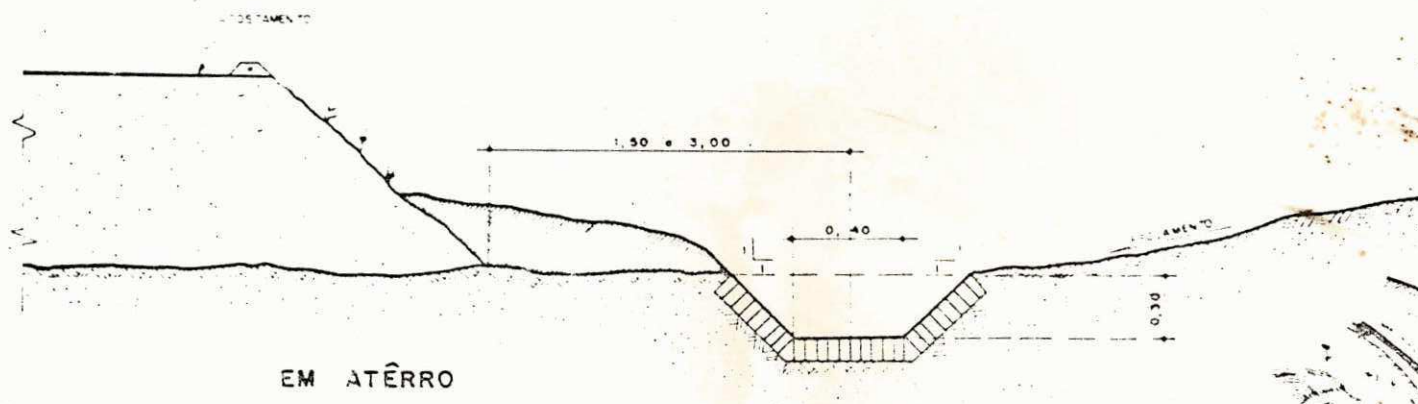
EM CORTE

OBS

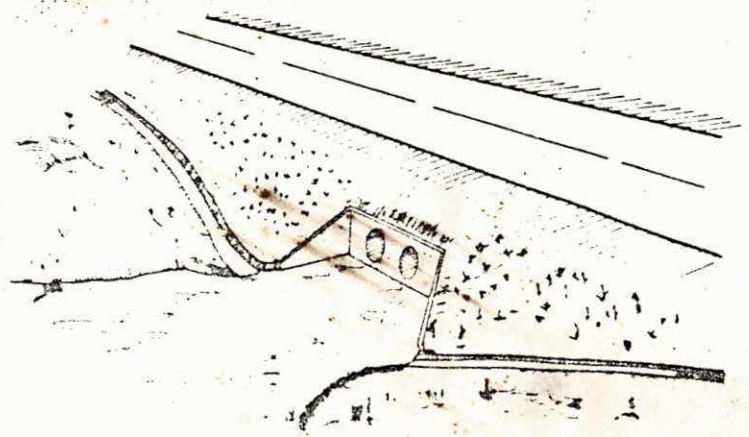
DE ACÓRDO COM O PROJETO, USAR UM DOS SEQUINTES REVESTIMENTOS.

- (1) - EM ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS REJUNTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA AO TRAÇO 1:4, E REVESTIDOS COM A MESMA ARGAMASSA NA ESPESURA DE 0,02.
- (2) - EM ALVENARIA DE PEDRA REJUNTADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA AO TRAÇO 1:4, NA ESPESURA DE 0,08.
- (3) - EM CONCRETO $R_c \geq 225 \text{ Kg/cm}^2$ COM 0,10 DE ESPESURA.

AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM METROS.



EM ATÉRRO



GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	VALETAS DE PROTEÇÃO REVESTIDAS	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/86

ESTACA A ESTACA	LADO E-D	- m -		m ²	Nº	ESTACA A ESTACA	LADO E-D	EXTENSÃO - m -	TIPO	ÁREA m ²
30+15 - 38+12,60	E	168	CNICO	208						

GOVERNO DO ESTADO
DA PARAIBA
SUPLAN

ELABORADO:
ATECEL

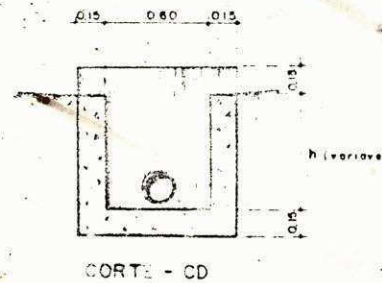
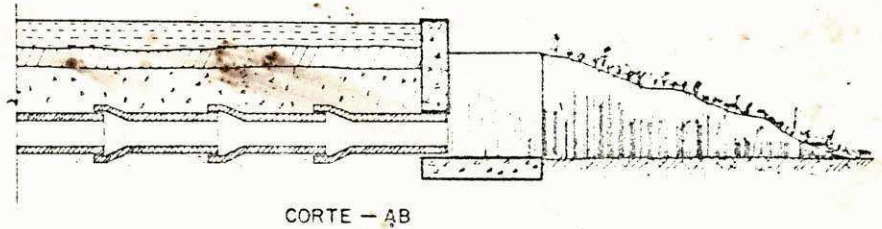
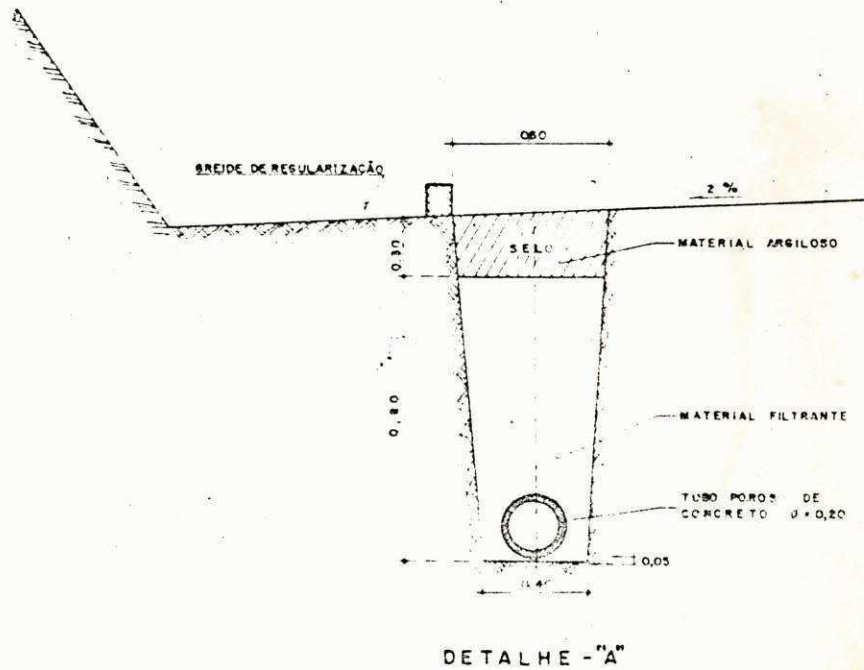
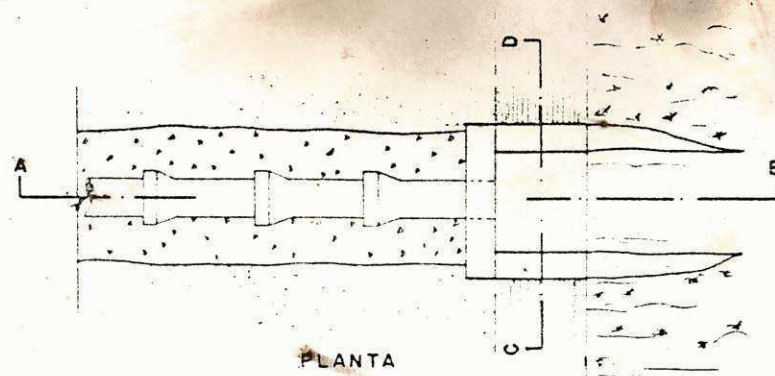
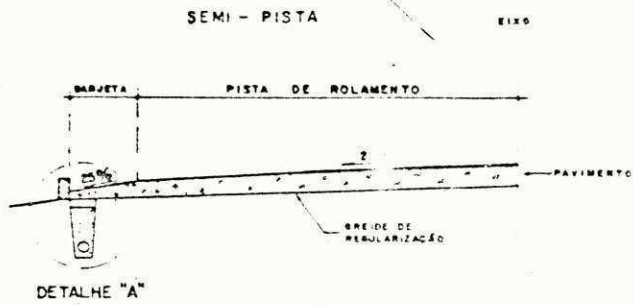
ACESSO AO HOTEL
DE CAMPINA GRANDE

VALETA DE PROTEÇÃO
REVESTIDA

P-
DATA OUTUBRO/80

							ESTACA A ESTACA	D - E	- m -	1º CAT.	2º CAT.	3º CAT.
30+15 - 38+12,60	E	168	78	22	12	Com Saída						

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO:	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	VALETA DE PROTEÇÃO EM CORTE E ATERRO	P-
SUPLAN	ATECEL			DATA OUTUBRO/88



OBSERVAÇÕES
 1 - As dimensões estão indicadas em metros

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO: ATECEL	ACESSO AO HOTEL DE CAMPINA GRANDE	DRENO SUBTERRÂNEO	P-
SUPLAN				DATA: OUTUBRO/66