

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

"RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO"

ESTAGIÁRIO: RÔMULO GONÇALVES DA SILVA - MAT: 8021170-3

LOCAL DO ESTÁGIO: "ATERRO BARRAGEM SANTO ANTÔNIO"

SUPERVISOR: RICARDO CORREIA LIMA

CAMPINA GRANDE - SETEMBRO ~~1982~~ 1983



Biblioteca Setorial do CDSA. Novembro de 2021.

Sumé - PB

Agradecimentos a todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização do estágio.

Agradecimentos especiais a Antônio da Cunha Araújo, Engenheiro Chefe, e a Ricardo Correia Lima, Supervisor do estágio.

SUMÁRIO

Págs.

1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVO DO ESTÁGIO	02
3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA	02
4. CARACTERÍSTICAS DA MICRO-REGIÃO	02
5. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	02
5.1. HIDROLOGIA	03
5.1.1. PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO	03
5.1.2. FIXAÇÃO DA CAPACIDADE	03
5.1.3. DETERMINAÇÃO DA ENCHENTE MÁXIMA E LÂMI NA DE SANGRIA	04
5.1.3.1. ENCHENTE MÁXIMA	04
5.1.3.2. LÂMINA MÁXIMA DE SANGRIA	04
5.2. SANGRADOURO	05
5.2.1. CARACTERÍSTICAS DO SANGRADOURO	05
5.3. TOMADA D'ÁGUA	05
5.3.1. TUBULAÇÕES	05
5.3.1.1. CARACTERÍSTICAS DA GALERIA ..	05
5.3.2. APARELHOS DE MANOERA	06
5.4. MACIÇO DE TERRA	06
5.4.1. CARACTERÍSTICAS DO MACIÇO	06
5.4.1.1. INCLINAÇÃO DOS TALUDES	06
5.4.2. PROTEÇÃO DO MACIÇO	07
5.4.2.1. DO COROAMENTO	07
5.4.2.2. DO TALUDE DE MONTANTE	07
5.4.2.3. DO TALUDE DE JUSANTE	07
5.4.3. ROCK-FILL	07
5.4.3.1. CARACTERÍSTICAS DO ROCK-FILL.	07
6. EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS	08
6.1. AMPLIAÇÃO DA JAZIDA PABULAGEM	10
7. EXECUÇÃO DO ATERRO COMPACTADO	10
8. OUTRAS OBSERVAÇÕES	11
8.1. CUBAÇÃO	12
8.2. CONSTRUÇÃO DO SANGRADOURO	12
8.3. MEDIÇÕES	12
9. CONCLUSÃO	13
10. ANEXOS	14

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo primordial descrever, da maneira mais clara e sucinta possível, todos os trabalhos observados e realizados por este estagiário na construção do "Aterro Barragem Santo Antônio", na rodovia PB-177, trecho PB-167/Picuí.

A apresentação deste relatório será de suma importância, já que, a partir dele, o Supervisor tentará fazer a avaliação do Estágio Supervisionado realizado. Baseado nesse aspecto, será tentada uma maior objetividade na forma de apresentação do relatório em apreço, visando, com isso, um maior rendimento deste.

*

2. OBJETIVO DO ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado, ao qual se refere este relatório, tem como objetivo fundamental proporcionar ao estagiário o acompanhamento da execução do "Aterro Barragem Santo Antônio".

3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O "Aterro Barragem Santo Antônio" será construído no Riacho Canoas, formador do Seridó, contri-buinte de Piranhas, a aproximadamente 0,5 Km a Leste do Distrito de Santo Antônio do Seridó, no município de São Vicente, na micro-região denominada "Seridó", no Estado da Paraíba.

As coordenadas geográficas do local são: Longitude $36^{\circ}24'64''$ e Latitude $6^{\circ}41'23''$.

4. CARACTERÍSTICAS DA MICRO-REGIÃO

A Micro-região do "Seridó" apresenta uma das menores precipitações do Nordeste do Brasil. Apresenta 9 meses secos anuais, precipitação média anual de 304,4 mm. A temperatura média anual é de 24°C , umidade relativa de 70%.

Segundo a classificação bio-climática de Gaussen, o seu clima é do tipo 2bth, denominado sub-desértico quente de tendência trópico-equatorial, com o inverno desenvolvendo-se de fevereiro a abril.

Segundo Kopper o seu clima é do tipo BSH-semi-árido quente.

5. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Os dados aos quais se refere este item, foram obtidos, por este estagiário, a partir de estudos nas plantas baixas, perfis e detalhes do projeto do "Aterro Barragem Santo Antônio", além da leitura da memória descritiva e justificativa do referido projeto.

5.1. Hidrologia

5.1.1. Parâmetros de Dimensionamento

A bacia possui uma área de $237,5 \text{ km}^2$, uma extensão de 38 km de linha de fundo e um desnível de 106 metros. A sua precipitação é influenciada pelos postos de Pedra Lavrada, Olivedo e Soledade com 55%, 38% e 8% respectivamente, que, segundo o método de Thiesen, fornecem a precipitação média de 304,4 mm anuais para um período de 27 anos.

A média das máximas no conceito do Engenheiro Francisco Aguiar é de 486,34 mm/ano e a média das mínimas 208,12 mm/ano.

Para esses números, aplicando-se a fórmula de rendimento superficial médio de Francisco Aguiar, determinou-se os seguintes valores: 3,99 mm/ano e 21 mm/ano.

O volume acumulável seria de $3.491.250 \text{ m}^3$ e a disponibilidade anual de 663.338 m^3 , para a bacia, que foi classificada no tipo 5.

O período de recorrência foi fixado em 100 anos.

5.1.2. Fixação da Capacidade

Fixada a bacia no tipo 5 da classificação de Francisco Aguiar, por critérios mostrados no cálculo da enchente máxima (memória descritiva), a capacidade do aterro-barragem poderia atingir $3.491.250 \text{ m}^3$.

Antes de se projetar o Aterro Barragem, o DER havia fixado o local do sangradouro e praticamente a sua capacidade ao determinar o vão do pontilhão em 25 metros, a sua soleira na cota 83.00 m e sua altura livre em 6,70 m.

Procedido o levantamento topográfico da bacia hidráulica, cujo serviço de campo esteve a cargo do DER, constatou-se que a sua capacidade na cota 83.00 m, à qual foi limitado o levantamento, é igual a $1.590.860 \text{ m}^3$.

Estudos de descarga máxima e lâmina de sangria possibilitaram a elevação da soleira do sangradouro para a cota 84.00 m, com o que a capacidade do aterro-barragem foi elevada para $2.069.200 \text{ m}^3$.

5.1.3. Determinação da Enchente Máxima e Lâmina de Sangria

Devido à falta de estudos hidrológicos específicos das regiões como Seridó, Cariris Velhos e Curima-
taú, que apresentam as menores precipitações do Brasil e, portanto, abaixo da faixa dos estudos hidrológicos de Francisco Aguiar, recorreu-se ao emprego do chamado "método racional", com precipitação calculada para a cidade de João Pessoa, pela fórmula de Otto Pfafsteter, mediante a qual as intensidades-durações de chuvas são conhecidas, corrigindo aqueles valores com fatores de proporcionalidade resultantes de comparações de dados práticos obtidos de observação das precipitações de João Pessoa, Campina Grande e Pedra Lavrada, esta última com influência em 55% da área da bacia.

5.1.3.1. Enchente Máxima

A enchente máxima, com período de recorrência fixado em 100 anos, será: $Q_{100} = 362,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.1.3.2. Lâmina Máxima de Sangria

O nível da lâmina máxima de sangria está na cota 87.20 m. Como a soleira do sangradouro está na cota 84.00, podemos dizer que a lâmina vertente é de 3,20 m.

5.2. Sangradouro

O sangradouro é constituído por uma passagem entre os muros de ala da ponte construída, totalizando 25,00 m de largura. Na mudança de direção dos muros de ala foi previsto um vertedouro tipo "Creager", construído em concreto ciclópico.

5.2.1. Características do Sangradouro

- Comprimento: 25,00 m;
- Cota da Soleira: 84.00 m;
- Volume acumulável até a cota 84.00 m (representa a capacidade do aterro barragem): 2.062.207 m³;
- Área inundada até a cota 84.00 m: 525.295 m².

5.3. Tomada D'água

Esta unidade de serviço, consta de uma galeria, caixa de tomada d'água em concreto armado, um crivo com flange (ϕ 150 mm) e uma peça de extremidade, ponta e flange (ϕ 150 mm).

5.3.1. Tubulações

Foram utilizados condutores em ferro dúctil, cimento, ponta e bolsa, junta elástica tipo TK7JE, envolvidos externamente por uma camada de concreto simples.

5.3.1.1. Características da Galeria

- Comprimento: 72 m de tubos de ferro dúctil (ϕ 150 mm);

- Localização: Estaca 1214 + 3,00;
- Cota do eixo da tubulação: 75.775 m;
- Vazão máxima: 60 l/s;
- Vazão mínima: 21,2 l/s.

5.3.2. Aparelhos de Manobra

A Jusante foram instalados três registros comuns com flange (Ø 150 mm) tipo PMS sem indicador. Para permitir o acoplamento foram utilizados ainda um Tê e um tubo ponta e flange.

5.4. Maciço de Terra

A barragem é um maciço de terra compacta com 19,50 m de altura máxima, com Rock-fill, em fundação estável e impermeável.

5.4.1. Características do Maciço

- Comprimento do Coroamento: O coroamento do Aterro Barragem estende-se da estaca 1201 + 18,00 à 1225 + 10,00, tendo, dessa forma, 472 m. Destes, 30 m é o comprimento de uma ponte (estaca 1208 à 1209 + 10,00), abaixo da qual se encontra o sangradouro;
- Largura do Coroamento: 7,50 m;
- Cota inferior da secção transversal máxima (estaca 1217): 70,00 m;
- Cota superior: 89.500 m;
- Altura da secção transversal máxima: 19,50 m;
- Volume do Aterro Barragem: 126.350,00 m³ de material argiloso compactado no maciço e 1.541,60 m³ de pedra arrumada (RIP-RAP e ROCK-FILL).

5.4.1.1. Inclinação dos Taludes

No Talude de Montante, duas inclinações foram verificadas: da cota 70.000 m à cota 84.500 m a incli-

nação 1 foi de 2,5:1. Da cota 84.500 m à cota 89.500 a inclinação 1 foi de 2:1.

No Talude de Jusante, a inclinação 1 foi de 2:1.

5.4.2. Proteção do Maciço

5.4.2.1. Do Coroamento

O Coroamento receberá o pavimento da rodovia de declividade do eixo para montante e jusante, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, sendo previstos meio-fios de alvenaria de pedra, no sentido longitudinal, próximo aos taludes. Estes meio-fios terão aberturas a intervalos regulares de 50 metros, para que seja possível a fuga das águas de chuva para os taludes.

5.4.2.2. Do Talude de Montante

Para proteção do talude de Montante, será construído um RIP-RAP (v. Anexo 1).

5.4.2.3. Do Talude de Jusante

Na cota 79.500 m será construído um patamar com canaletas (v. Anexo 2).

Haverá, também, a plantação de macambiras.

5.4.3. Rock-Fill

Foi construído um Rock-Fill com o objetivo de, baixando a Linha de Saturação, aumentar a segurança do aterro barragem.

5.4.3.1. Características do Rock-Fill

- Cota superior: 74.500;

- Comprimento: 50 m;
- Altura Média: 4 metros;
- Secção Transversal (v. Anexo 3).

6. EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS

Para a constituição do seção de terra, foi levado a efeito o estudo dos solos. Houve, então, a exploração das denominadas Jazidas. Estes estudos foram feitos por laboratoristas do DER.

Até o final do estágio (22/08/83) haviam sido exploradas as seguintes Jazidas:

a) Jazida Couro de Teju

Área: 78.750 m²

Espessura Média: 0,73 m

Volume Útil: 57.487 m³

Distância Média de Transporte: 2.600 m

Material areno-argiloso

a.1.) Ampliação da Jazida Couro de Teju

Área: 11.250 m²

Espessura Média: 0,75 m

Volume Útil: 8.550 m³

Material areno-argiloso

b) Jazida Quixaba

Área: 68.750 m²

Espessura Média: 0,74 m

Volume Útil: 50.875 m³

Distância Média de Transporte: 2.000 m

Material argiloso

b.1.) Ampliação da Jazida Quixaba

Área: 18.250 m²

Espessura Média: 0,61 m

Volume Útil: 9.307 m³

Material argiloso

c) Jazida NozinhoÁrea: 51.250 m²

Espessura Média: 0,99 m

Volume Útil: 50.737

Material argiloso

Distância Média de Transporte: 3000 m

d) Jazida BaraúnasÁrea: 31.250 m²

Espessura Média: 0,68 m

Volume Útil: 50.737 m³

Material arenoso (impróprio p/ a constituição do maciço)

Distância Média de Transporte: 4000 m

e) Jazida Santo AntônioÁrea: 50.000 m²

Espessura Média: 0,56 m

Volume Útil: 37.000 m³

Material arenoso (impróprio p/ a constituição do maciço)

Distância Média de Transporte: 2000 m

f) Jazida PabulagemÁrea: 25.000 m²

Espessura Média: 0,56 m

Volume Útil: 12.600 m³

Material argiloso

Distância Média de Transporte: 2800 m

f.1.) Ampliação da Jazida PabulagemÁrea: 17.960,5 m²

Espessura Média: 0,71 m

Volume Útil: 12.751,95 m³

Material argiloso

A ampliação da Jazida Pabulagem, acompanhada por este estagiário desde o lançamento da malha até a compactação no maciço, é motivo de maiores detalhes neste relatório.

6.1. Ampliação da Jazida Pabulagem

Devido à escassez do material, tornou-se necessária a ampliação das Jazidas. Foi possível, então, o acompanhamento, por este estagiário, de todo o estudo na ampliação da Jazida Pabulagem, cuja localização, cálculo da área, profundidade média e volume estão nos anexos 4 e 5).

O procedimento dos estudos foi, basicamente, o seguinte:

Lançada a malha, eram feitos os furos e coletado o material, que era colocado em sacos devidamente etiquetados (etiqueta no anexo 6).

Estes sacos eram levados para o laboratório do DER, onde o material era registrado (registro no anexo 7).

Logo após, eram feitos os ensaios devidos, ou seja, eram feitos os ensaios de Limites de Atterberg, CBR, Compactação e Granulometria.

Depois de realizados os ensaios, os resultados eram registrados em fichas apropriadas (ficha no anexo 8).

Foi escolhido, por este estagiário, um furo da ampliação, representando os demais furos das jazidas exploradas. Em cima do material colhido neste furo, este estagiário realizou os ensaios devidos (resultados no anexo 9).

7. EXECUÇÃO DO ATERRO COMPACTADO

Após a limpeza da Jazida, (retirada do material não aproveitável), o material é escarificado e homogeneizado na própria jazida.

Logo após, este material é transportado e estocado em determinada faixa da barragem, (a barragem foi dividida em faixas longitudinais paralelas ao seu eixo).

É feita, então, a homogeneização deste ma-

terial, umedecendo-o ou aerando-o, para que este atinja a umidade ótima obtida em laboratório. As pedras com diâmetro maior que $1/3$ da altura da camada são retiradas, além de retirar-se, também, o material orgânico existente.

Logo após, o material é espalhado sobre a faixa, de modo a formar uma camada uniforme.

Uma amostra desta camada é retirada para o ensaio de compactação (v. Anexo 10).

É feita, então, a compactação. Essa compactação é executada pelo rolo "pé-de-carneiro", que passa 8 vezes sobre cada camada, sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um número igual de passadas sobre toda a faixa lançada.

Terminada a compactação, são feitos furos na faixa compactada para obter-se a densidade e umidade "in situ".

Conhecida a umidade e densidade "in situ", (obtidas, respectivamente, pelo método do Speedy e método do frasco de areia), e a densidade máxima e umidade ótima, (obtidas pelo ensaio de compactação), chega-se ao grau de compactação (v. anexo 11).

Esse grau de compactação deve ser maior ou igual a 98%. Abaixo desse índice, a operação de compactação é repetida, sendo que, desta vez, o rolo só passará 4 vezes sobre a faixa.

Repete-se a operação para o cálculo do grau de compactação.

Atingido os 98%, é feito o pedido de liberação da camada (v. anexo 12). Esse pedido é feito ao fiscal do DER pelo encarregado da EIT (empresa empreiteira da obra).

8. OUTRAS OBSERVAÇÕES

8.1. Cubação

Foi observado o "método do compasso" para cubação do volume de material utilizado no corpo estradal. Foi possível, também, o cálculo de um Mapa de Cubação de um determinado trecho da estrada (v. Anexo 13).

8.2. Construção do Sangradouro

Foi observada a construção do sangradouro e vertedouro em Perfil GREAGER, compreendendo:

- Escavação em material argiloso e rochoso;
- Construção do Perfil em concreto ciclópico.

8.3. Medições

Foi possível, junto ao Engenheiro Chefe, observar exemplos de como efetuar as medições e pagamentos dos serviços executados, através do Boletim de Medições.

9. CONCLUSÃO

Sabemos a importância da aula teórica na vida de um estudante. Sabemos, também, a importância do estágio, na medida em que, nele, os conhecimentos adquiridos teoricamente são aplicados.

Mas, além da aplicação teórica, novos conhecimentos são obtidos a partir do estágio, conhecimentos esses que, apesar da boa vontade dos professores, não podem ser adquiridos em sala de aula.

Foi, portanto, de suma importância a realização do Estágio Supervisionado, constituindo-se, esse relatório, na melhor forma de descrevê-lo.

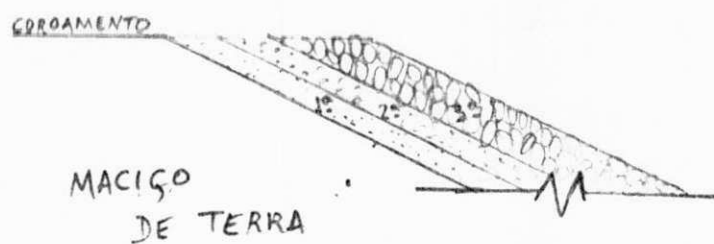
O estágio teve, no entanto, curta duração. Essa curta duração, apesar de compreensível, constituiu-se em uma das poucas falhas do estágio.

10. ANEXOS

ANEXO 1

DETALHE DO RIP-RAP

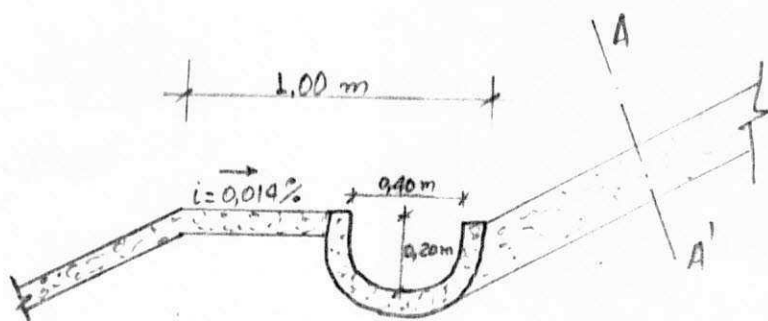
- 1ª Camada (0,15 m): Areia Fina
- 2ª Camada (0,15 m): Areia Grossa
- 3ª Camada (0,30 m): Pedras Arrumadas



*

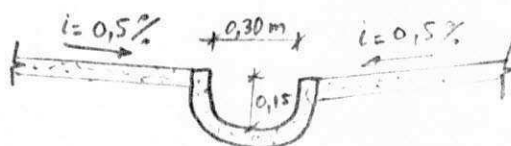
ANEXO 2

DETALHE DO PATAMAR COM CANALETAS



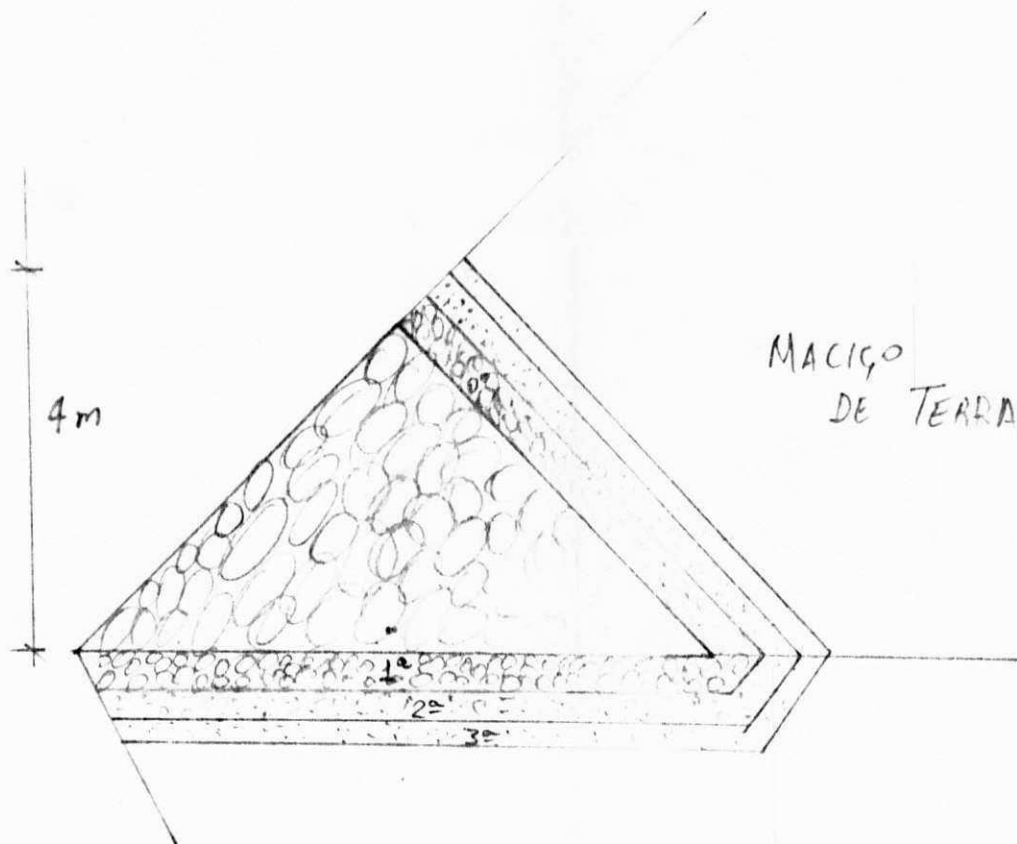
MACIÇO
DE TERRA

CORTE AA'



ANEXO 3

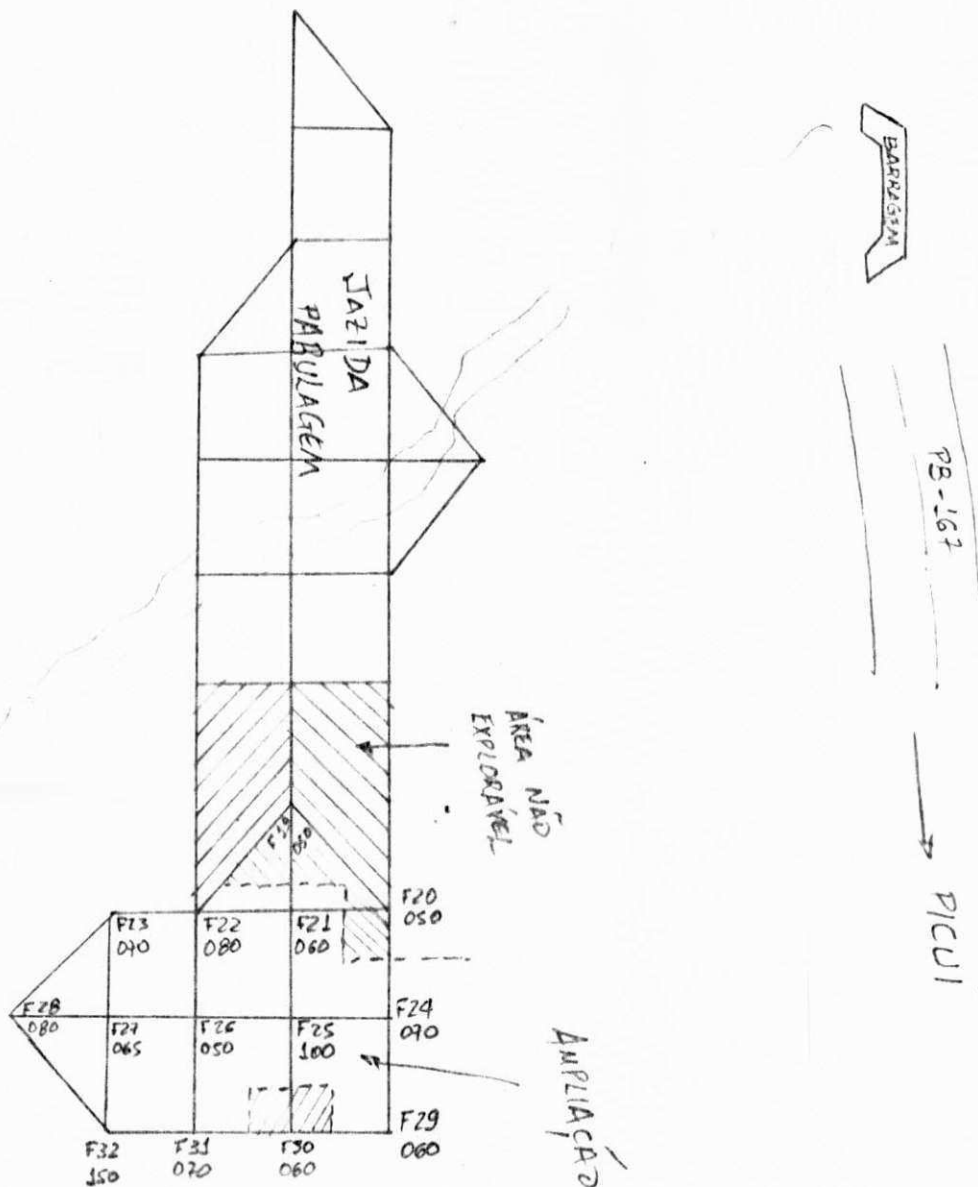
DETALHE DA SECÇÃO TRANSVERSAL DO ROCK-FILL



- 1ª Camada (0,50 m): Pedregulho
- 2ª Camada (0,40 m): Areia Grossa
- 3ª Camada (0,30 m): Areia Fina

ANEXO 4

AMPLIAÇÃO DA JAZIDA PATULAGEM - LOCALIZAÇÃO



Área da Ampliação: 17.960,5 m²

Espessura Média: 0,71 m

Volume Útil: 12.751,95 m³

13.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

(T — Empresa Industrial Técnica S

COLETA DE MATERIAL

REGISTRO		RODOVIA	
980		PB 177	
TRECHO		SUB-TRECHO	
CUBATI - PEDRA LAVRADA			
PROCEDÊNCIA		LOCALIZAÇÃO-EST.	
AMPLIAÇÃO DA JAZIDA PABULAGEM		A EST.	
FURO		PROFUNDIDADE	
26		0-50	

ENSAIOS	GRS	LL	LP	COMP.
	X	X	X	X

EIT - Mod. 132 - 500 - 50x1 - 11/82

OPERADOR

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
LABORATÓRIO

SUB-LEITO — ENSAIOS

DATA:

10/08/83

REG Nº	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983
ESTAGA — FURTO	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
LADO											
PROFUNDIDADE (cm)	0-30	0-45	0-60	0-85	0-70	0-70	0-100	0-50	0-65	0-80	0-50
GRANULOMETRIA	2"	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—
	1"	98	100	98	100	100	100	—	100	100	100
	3/8"	92	98	88	95	99	92	100	96	95	99
	Nº 4	84	93	79	89	98	86	99	92	90	97
	Nº 10	71	85	72	84	93	81	97	88	87	95
	Nº 40	35	52	40	61	59	58	81	69	60	74
	Nº 200	10	21	25	40	35	24	34	28	24	39
FAIXA AASHO	E	F	E	F/F	F/F	F	F/F	F/F	F	F/F	F/F
LL	NL	NL	36	42	19	25	27	29,5	25	35	41
IP	NP	NP	13	24	6	1	8	9,5	14	15	22
EA											
IG											
CLASSIF. H. R. B.											
12 GOLPES	D. MAX.			1890		1845	1895		1795		1740
	U. ÓTIMA			13,0		11,0	11,9		13,9		14,5
	C. B. R.			7%		6%	12%		4%		2%
	EXP.			1,7		1,5	1,6		2,1		1,7
26 GOLPES	D. MAX.										
	U. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXP.										
56 GOLPES	D. MAX.										
	U. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXP.										
CAMPO	DENS.										
	UMID.										
	% COMPACT.										
	OBS. Nº										
OBS.: ATERRO BARRAGEM SANTO ANTÔNIO — AMPLIAÇÃO LAZ. PABULAGEM											
RODOVIA Nº	TRECHO	SUB-TRECHO	RESPONSÁVEL PELO ENSAIO								
PB-177	CUBATI — PEDRA LAVRADA	—	Visto								

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A		SUB-LEITO — ENSAIOS										DATA: 10/08/33	
DIRETORIA DE OPERAÇÕES LABORATÓRIO													
REG Nº		984	985	986									
ESTACA		furo	30	31	32								
LADO													
PROFUNDIDADE		0-60	0-70	0-150									
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"											
		1"	100	100	-								
		3/8"	93	99	100								
		Nº 4	89	97	99								
		Nº 10	84	95	95								
		Nº 40	53	76	66								
		Nº 200	19	45	26								
FAIXA AASHO		F	F/F	F/F									
LL		20	39	32									
IP		NP	10	13									
EA													
IG													
CLASSIF. H. R. B.													
12 GOLPES	D. MAX.	1865		1880									
	U. ÓTIMA	13,7		10,2									
	C. B. R.	5%		8%									
	EXP.	0,1		0,6									
26 GOLPES	D. MAX.												
	U. ÓTIMA												
	C. B. R.												
	EXP.												
56 GOLPES	D. MAX.												
	U. ÓTIMA												
	C. B. R.												
	EXP.												
CAMPO	DENS.												
	UMID.												
	% COMPACT.												
	OBS. Nº												
OBS.:													
ATERRO BARRAGEM STº ANTÔNIO - AMPLIAÇÃO FAZENDA PARULAGEM													
RODOVIA Nº		TRECHO			SUB-TRECHO			RESPONSÁVEL PELO ENSAIO					
PB177		CURBATI -											
		PEDRA LAVRADA						Visto					

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO — SOLOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL	
CÁPSULA Nº	4		CÁPSULA Nº	13	19	980
PESO BRUTO ÚMIDO	50,00		PESO BRUTO ÚMIDO	1500	100	
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO			
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN 10			
PESO DA ÁGUA			PESO ÚMIDO PASS. PEN 10			
PESO DO SOLO SECO	47,60		PESO SECO PASS. PEN 10			
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	2 1428,6	3 95	
UMIDADE MÉDIA	5%					

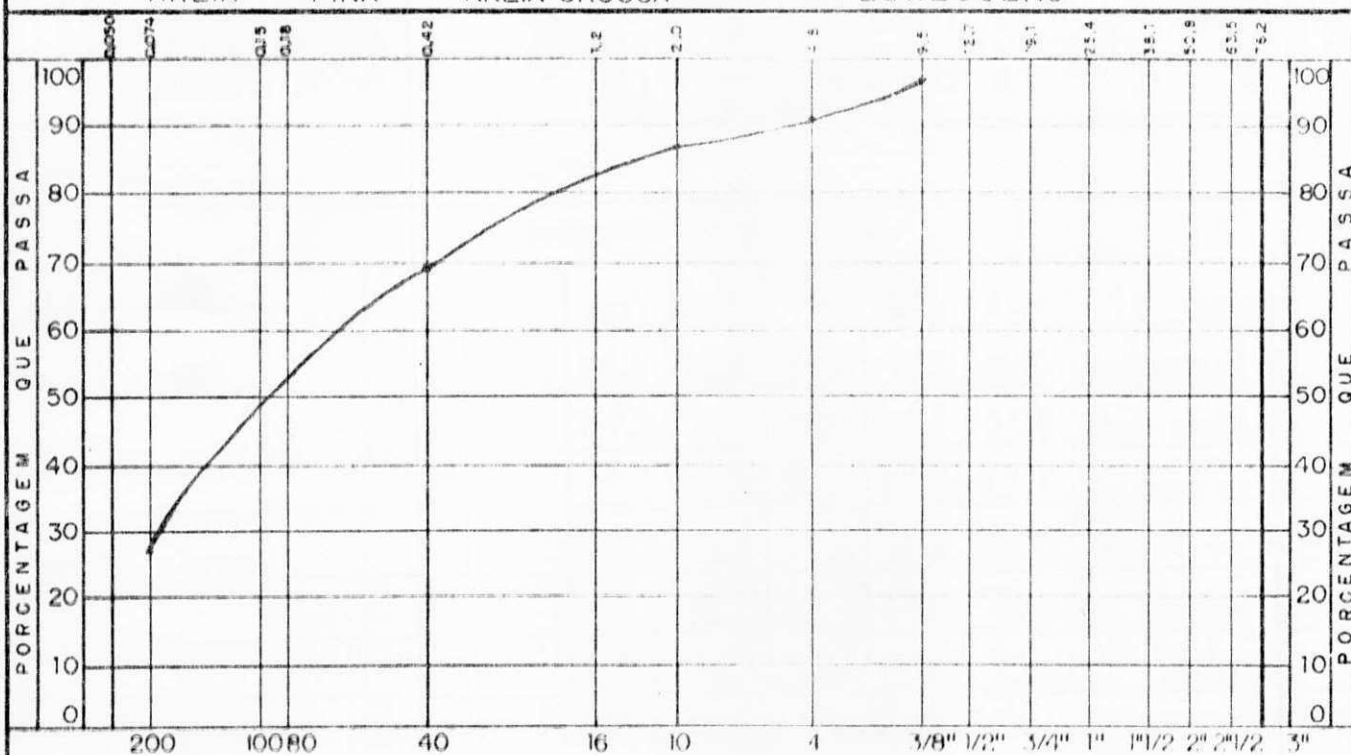
PENEIRAMENTO

	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASS. ACUMULADO	% QUE PASS. AM TOTAL	Pol	CONSTANTES	
	Pol	mm	Col. 1	Col. 2	Col. 3			
AMOSTRA TOTAL	3"	76,2				3"	$K1 = \frac{1}{12} = 0,08$	$K2 = \frac{4}{3} = 0,92$
	2" 1/2	63,5				2" 1/2		
	2"	50,2				2"	Col. 3 = K1 - Col. 2	Col. 6 = K2 - Col. 5
	1" 1/2	38,1				1" 1/2	INÍCIO 9/3/83	TERM. 10/8/83
	1"	25,4				1"	OPERAÇÃO TOMA	
	3/4"	19,1				3/4"	CÁLCULO RÔMULO GONÇALVES	
	1/2"	12,7				1/2"	VISTO	
	3/8	9,5	55,00	1373,6	96,1	3/8		
	Nº 4	4,8	65,00	1308,6	91,6	Nº 4		
	Nº 10	2,0	59,00	1249,6	87,5	Nº 10		
AMOSTRA PARCIAL			Col. 4	Col. 5	Col. 6		OBSERVAÇÕES	
	Nº 40	0,42	20,00	75,00	62,1	Nº 40		
	Nº 80	0,18				Nº 80		
	Nº 200	0,074	45,00	30,00	27,6	Nº 200		

AREIA FINA

AREIA GROSSA

PEDREGULHO



PROCED. SL - JAZ - AT - ETC

LOCALIZ. FURO EST. LADO

PROFUND. - cm

JAZIDA PABULAGEM

F 26

0-50

RODOVIA

TRECHO

SUB-TRECHO

PB-177

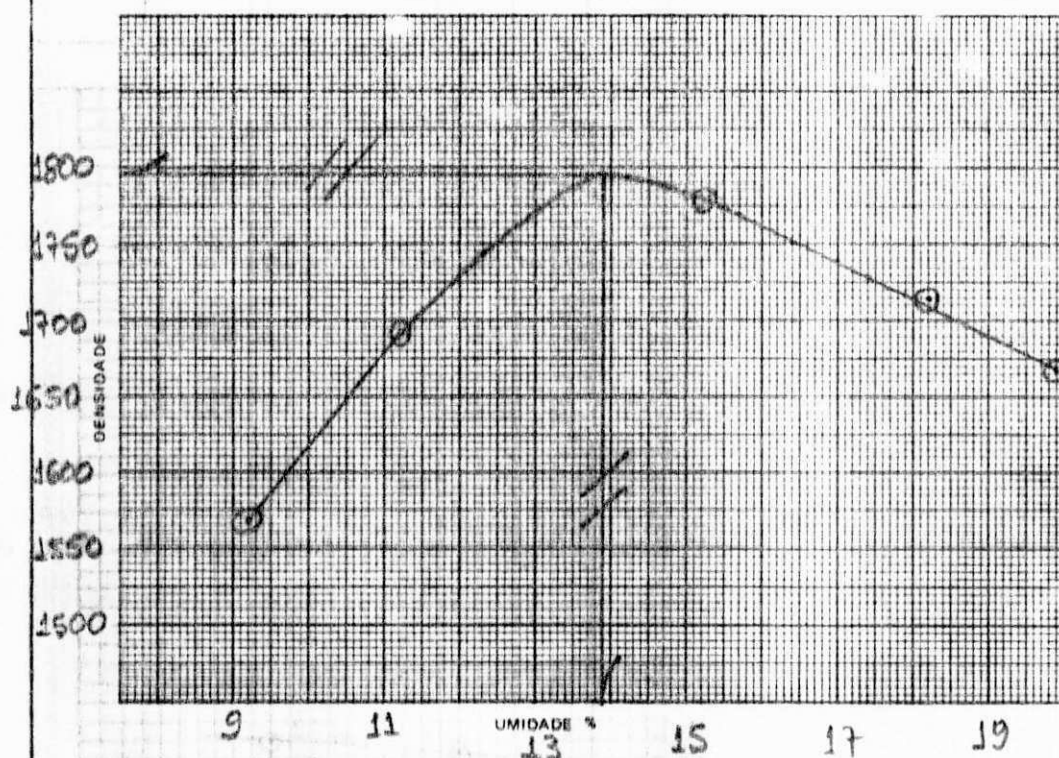
CUBATI - PEDRA LAVRADA

ANEXO 9
EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	5	REGISTRO
CAPSULA Nº					980
PESO BRUTO ÚMIDO			VOLUME DO MOLDE	2059 cm ³	
PESO BRUTO SECO					12
TARA DA CAPSULA			PESO DO MOLDE	4278	
PESO DA ÁGUA					5
PESO DO SOLO SECO			PESO DO SOQUETE	4536	
UMIDADE					
UMIDADE MÉDIA			ESPESS DO DISCO	2 1/2"	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO								UMIDADE MÉDIA	DENSIDA- DE DO SOLO SECO	
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE			
3%	—	g	g	kg/m3	—	g	g	g	g	g	%	%	kg/m3
11	1	7800	3522	1711	14	50,00				45,80		9,2	1567
11	2	8150	3872	1880	15	"				44,95		11,2	1691
11	3	8500	4222	2050	66	"				43,40		15,2	1779
11	4	8450	4172	2026	76	"				42,30		18,2	1714
11	5	8400	4122	2002	77	"				41,60		19,9	1672
	6												



INICIO	05/08/83
TÉRMINO	06/08/83
OPERAÇÃO	NINO E NELSON
CÁLCULO	ROMILDO GONÇALVES
VISTO	

PROCED. EL-JAZ-AT-ETC	LOCALIZ. EURO-EST-LADO	PROF - cm	D MAX
JAZIDA PAROLAGEM	F.26	50	1795
RODOVIA	TRECHO	SUB TRECHO	NOT
PB 177	CUBATI - PEDRA LAVRADA		13,9

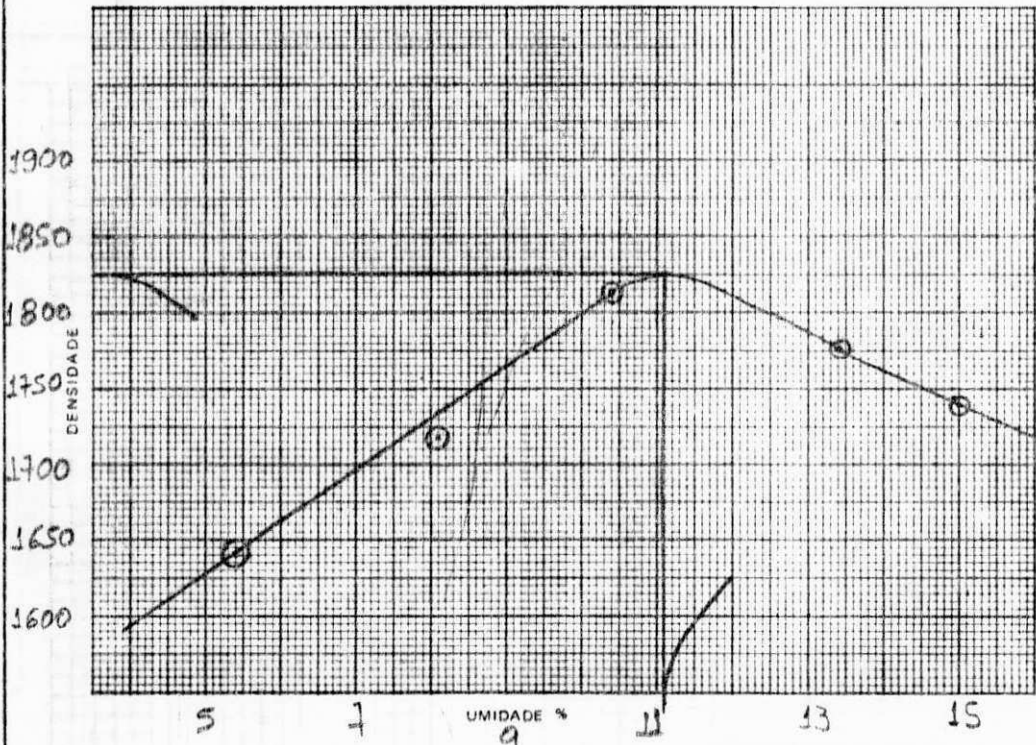
ANEXO 20

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	5	REGISTRO
CÁPSULA Nº					937
PESO BRUTO ÚMIDO			VOLUME DO MOLDE	2059 cm ³	
PESO BRUTO SECO					GOLPES / CAMADAS
TARA DA CÁPSULA			PESO DO MOLDE	4278	12
PESO DA ÁGUA					
PESO DO SOLO SECO			PESO DO SOQUETE	4536 g	Nº DE CAMADAS
UMIDADE					5
UMIDADE MÉDIA			ESPESS DO DISCO	2 1/2" Pol	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE	UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
—	g	g	kg/m ³	—	g	g	g	g	g	%	%	kg/m ³
1	7840	3562	1730	22	50,00				47,45		5,7	1641
2	8100	3822	1856	23	"				46,23		8,1	1717
3	8400	4122	2002	20	"				45,30		10,4	1813
4	8430	4152	2016	14	"				44,08		13,4	1778
5	8400	4122	2002	18	"				43,45		15,0	1741
6												



INICIO	16/08/83
TÉRMINO	16/08/83
OPERAÇÃO	GOMA
CÁLCULO	Rômulo
VISTO	

PROCED. SL - JAZ - AT - ETC.	LOCALIZ. FURD. EST - LADO	FAIXA 1	PROF - cm	D MÁX 1825
JAZIDA PARUAGEM	ATERRO BARRAGEM	EST 1230		not 11,1
RODOVIA	TRECHO	SUB TRECHO		
PB 177	CUBATI - PEDRA LAVRADA			

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FURO		Nº	1	2		
DATA		-	18/08/83	18/08/83		
ESTACA		-	1212	1212		
POSIÇÃO		E - X - 0	X	E		
PROFUNDIDADE		cm	0,20	0,20		
REGISTRO		Nº				
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3080	3350		
	DIFERENÇA	A - B	2920	2650		
FUNIL		Nº	01	02		
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	490	600		
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A - B - C = P	2430	2050		
DENSIDADE DA AREIA (g/dcm3)		d	1283	1283		
VOLUME DO FURO (dcm3)		$V = \frac{P}{d}$	1894	1598		
UMIDADE		h %	10,4	10,4		
PESO DO SOLO UMIDO (g)		Ph	3850	3250		
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3487	2944		
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dcm3)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1841	1842		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	997	997		
	DENSIDADE MAX (g/dcm)	Dm	1825	1825		
	UMIDADE ÓTIMA	H %	11,1	11,1		
COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	100 %	100 %		
UMIDADE						
CÁPSULA		Nº				
PESO DO SOLO UMIDO (g)		Ph				
PESO DO SOLO SECO (g)		Ps				
PESO DA ÁGUA (g)		$P_a = P_h - P_s$				
UMIDADE		$h \% = \frac{P_a}{P_s}$				
OBS.: ATERRO BARRAGEM ESTACA 1210 a 1223 FAIXA 1 - 44ª Camada						
CAMADA: 44ª		OPERADOR: Equipe			VISTO:	
PB-177		Gibati - Pedro Lavrada			Lote 02	

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

SOLICITAÇÃO DE LIBERAÇÃO

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A, solicita liberação de:

Camada: 44^a - FAIXA 1

Estacas: 1210 a 1223

Rodovia: PB-177 Trecho: CURATI - PEDRA LAVRADA

Sub-Trecho: Lote: 02

Data 18 / 08 / 83 Hora

RESPONSÁVEL

PARA USO DA FISCALIZAÇÃO

Contrôle Geométrico: RESPONSÁVEL

Contrôle Geotécnico: RESPONSÁVEL

VISTO



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovla:

PB 177

Estacas:

Folha N°

Trecho:

Salvador - Pinar

Data:

/ / /

Firma(s) Construtora(s):

Sub-trecho: Curitiba - Ponta Porã

[illegible]