

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
DO ESTADO DO CEARÁ PROURB/CE**

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA
NO MUNICÍPIO DE CANINDÉ**

**TOMO II
ESTUDOS BÁSICOS**

**VOLUME II
ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**

CONCREMAT

**FORTALEZA
DEZEMBRO DE 1996**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
 PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
 PROURB/CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS:

- ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

Lote 01532 - Prep () Scam (X) Index ()
 Projeto Nº _____
 Volume _____
 Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
 Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
 Qtd A0 _____ Outro _____

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA, EM CANINDÉ-CE

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS



VOLUME II

ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

ÍNDICE

2 - ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

2.1 - Geologia Regional

2.1.1 - Unidades Geológicas de Interesse Local

2.1.2 - Condicionantes Geológicos Local

2.1.3 - Geomorfologia

2.2 - Estudos Geotécnicos

2.2.1 - Introdução

2.2.2 - Sondagens Rotativas e Mistas

2.2.3 - Sondagens a Percussão

2.2.4 - Conclusão

ANEXOS:

- > **Mapa Geológico Regional**
- **Mapa de Geomorfologia**
- ⇒ **Croquis Locação Sondagem do Sangradouro**
- **Perfis de Sondagem do Sangradouro**
- ⇒ **Croquis Locação Sondagem da Barragem**
- ⇒ **Perfis de Sondagem da Barragem**
- **Fotos das Amostras em Laboratório**
- **Estudos Antecedentes**

2. ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

2.1 - Geologia Regional

A bacia hidrográfica de interesse para a barragem Souza é formada predominantemente pelos rios Souza e Juriti, e secundariamente suprida por vários riachos, que quase sempre se encontram encaixados em fendas. A rede hidrográfica principal apresenta como padrões predominantes o subparalelo e o angular, tendo em vista o forte controle exercido pelas estruturas. Esta bacia se encontra inserida em sua totalidade em rochas pré-cambrianas, apresentando um relevo, ora arrasado, com ondulações muito suaves onde se destacam cristas gnáissicas.

2.1.1 - Unidades Geológicas de Interesse Local.

A coluna estratigráfica bem como os tipos litológicos predominantes são apresentados no mapa geológico regional e descrito a seguir.

A litologia ocorrente na área da bacia hidrográfica é um gnaíse-migmatítico, sem denominação segundo o Mapa Geológico do Estado do Ceará (DNPM) - 1983. Os gnaíses ocorrentes na região apresentam uma constituição variada, incluindo as lentes de metarcosio, anfíbolitos, quartzitos e calcário cristalino. Os migmatitos mostram estruturas diversas, desde as foliadas, próprias dos gnaíses, até as mais homogêneas, como a dos anatexitos. É interessante salientar que as diversas fácies migmatíticas não possuem uma zona de predominância rigidamente delimitada, pois facilmente se encontra mais de uma fácies migmatítica dentro de um mesmo afloramento.

As fácies gnáissicas mais comuns são biotita-gnaíse e hornblenda-biotita-gnaíse com variações de gnaíses facoidais. Encaixados de modo concordante, nestes gnaíses são encontrados lentes anfíbolíticas, quartzíticas e calcário cristalino.

O quadro estrutural desta unidade apresenta um grande número de falhas de rejeito direcional de pequeno deslocamento, várias sinformes e antiformes com planos axiais sinuosos e presença de falhamento de porte médio cortando a região na direção nordeste. As lineações se posicionam primordialmente segundo a direção norte-nordeste.

2.1.2 - Condicionantes Geológicos Local

A litologia ocorrente na área onde se formará o lago da Barragem Souza e no local selecionado para a implantação da barragem e sangradouro é constituída por rochas metamórficas posicionadas no pré-cambriano e por coberturas aluvionares restritas aos leitos do rio e riachos gnáissicas e migmatíticas eventualmente cortadas por veios de composição quartzosa ou pegmatítica

Na ombreira direita aflora rocha gnáissica em quase toda sua extensão a partir do patamar aluvionar. Localmente esta rocha apresenta geralmente uma coloração cinza clara, granulação fina a média, mostrando finas listras que frequentemente alteram-se para espessas bandas félsicas intercaladas com máficas. O manto de solo de alteração, que apresenta uma composição silte-areno-argiloso, é bastante raso, não ultrapassando profundidades superiores a 0,60m.

Na ombreira esquerda o complexo migmatítico predomina, aflorando somente nas partes topograficamente mais elevadas. Poços de inspeção escavados no eixo do barramento, mostram que a camada de solo de alteração e/ou rocha alterada atinge espessura de até 1,5m, principalmente próximo ao contato dessa com o terraço aluvionar.

Os migmatitos são caracterizados pela redução ou mesmo ausência de traços de foliação ou aparecimento de complexos micros dobramentos. São rochas leucocráticas, de cor cinza-clara, granulação variando de média a grossa, constituídas de quartzo, feldspato, biotita e muscovita. Pode observar-se, com frequência, nestas rochas, microfraturamentos que quase sempre se encontram preenchidos por veios quartzosos e pegmatíticos multidirecionais.

O terraço aluvionar praticamente não existe na ombreira direita, enquanto que na margem oposta ele se alarga chegando a atingir cerca de 250,0 m. No vale maior do rio o pacote aluvionar chega a atingir cerca de 14,0m de profundidade, constituído por areia fina a grossa que, em áreas concentradas, grada para areia siltosa e/ou argilosa de coloração variegada.

2.1.3 - Geomorfologia

Em particular, a geologia local, considerada na extensão da área hidrográfica de interesse, tem características das depressões sertanejas, com altimetria inferior a 400 metros, embutida entre os maciços residuais cristalinos

As litologias são representadas por rochas pré-cambrianas. Além disso, apresentam rochas pertencente as pequenas bacias sedimentares de datações variadas.

Vê-se a topografia diferenciada daquele aspecto esbatido que tão bem caracteriza a chamada superfície sertaneja. Nos locais em que a rede de drenagem se adensa, assumindo um padrão dentrítico com cursos insequentes e sem qualquer controle estrutural, o sulcamento tende a dissecar o relevo

De forma a sintetizar as características geomorfológicas locais, destacam-se com maior evidência as seguintes: truncamento indistinto das litologias por processos de morfogênese mecânica que tenderam a aplainar a superfície, ocorrência frequente de pavimentos dentríticos, pequena capacidade de erosão linear face a intermitência dos cursos d'água, que justifica a pequena amplitude altimétrica entre os interflúvios e os fundos dos vales, pequena espessura do manto de alteração das rochas, revestimento vegetal generalizado de caatinga com capacidade mínima de diminuir a ação desgastadora dos processos de erosão

Comumente, se nota a associação de solos litólicos, bruno não cálcicos, vertissolos, planossolos e podzolicos vermelho-amarelo-escuros, recobertos ora por caatinga densa e de porte arbóreo, ora por caatinga arbustiva e esparsa ao lado de um tapete herbáceo de distribuição extensiva na curta estação chuvosa

2.2 - Estudos Geotécnicos

2.2.1 - Introdução

São apresentados neste relatório os resultados que definem as características da fundação da barragem Souza e de seu sangradouro, assim como dos materiais construtivos, terrosos arenosos e pétreos. Foram realizados ainda estudos geológicos de superfície e geotécnicos através de sondagem do subsolo e também ensaios laboratoriais.

Os estudos geológicos de superfície constaram do mapeamento do sítio barrável, área do sangradouro, da bacia hidráulica e estudo de reconhecimento superficial dos materiais construtivos.

As sondagens de superfície realizadas ao longo do sítio barrável, área do sangradouro e jazidas de materiais terrosos e arenosos constaram de sondagens rotativas, sondagens mistas e poços de inspeção.

Os resultados de todos os estudos realizados, que nortearão o projeto executivo da barragem, os parâmetros básicos a serem seguidos na fundação da obra e as características gerais dos materiais construtivos encontram-se nos capítulos a seguir.

2.2.2 - Sondagens Rotativas e Mistadas.

O objetivo básico destas sondagens foi de reconhecer as características das rochas em superfícies ao longo da barragem principal e auxiliar e do sangradouro, visando a definição das condições de fundação.

As informações obtidas referem-se ao estado de alteração das rochas e condições de fraturamento.

Entende-se por sondagem mista aquela executada a percussão nos terrenos penetráveis e passando-se para o diâmetro na parte rotativa.

Para complementar as informações já existentes no projeto original, foram realizadas 4 (quatro) sondagens rotativas no local da barragem auxiliar e sangradouro, perfazendo um total de 27 (vinte e sete) metros, e 2 (duas) sondagens nas ombreiras da barragem principal. A sonda utilizada foi uma MACH 920, de avanço manual, com diâmetro BX(59,5mm) acoplada a um calibrador e a um barrilete simples para recuperação do testemunho. Para cada operação de barrete ou manobra foram registradas a porcentagem de recuperação e o número de peças. Com base nos resultados foi preparado um perfil esquemático que representa evidentemente apenas uma indicação do desenvolvimento provável das camadas de subsolo, já que as sondagens são pontuais.

2.2.3 - Sondagens a Percussão.

Tiveram como objetivo o reconhecimento do material aluvionar existente no leito do rio, no local onde se assentara a barragem, com ensaio de perda d'água. Estas sondagens se prolongaram até o impenetrável, sendo colhidas amostras para caracterizar as diversas camadas atravassadas. Foram realizadas 8 (oito) sondagens percussivas num total de 80 (oitenta) metros. Foram realizadas, no local do sangradouro sondagens a pá e picareta, atingindo o impenetrável por volta de 1(um) metro de profundidade.

2.2.4 - Conclusão

No sítio da barragem principal os estudos geotécnicos realizados indicam a viabilidade para o desenvolvimento da concepção do projeto básico. No sítio do sangradouro, tendo em vista a baixa recuperação obtida na ombreira direita, optamos pelo estudo alternativo de outro local, situado numa região baixa, cerca de 100 metros depois do prolongamento do eixo do primeiro local estudado. Pela inspeção feita, constatou-se que a rocha aflorante se mostra menos decomposta, aparentando se prestar como melhor opção. Estando situado em cota superior à do

primeiro sangradouro. provavelmente sera necessário maior desmonte de material de 1ª categoria

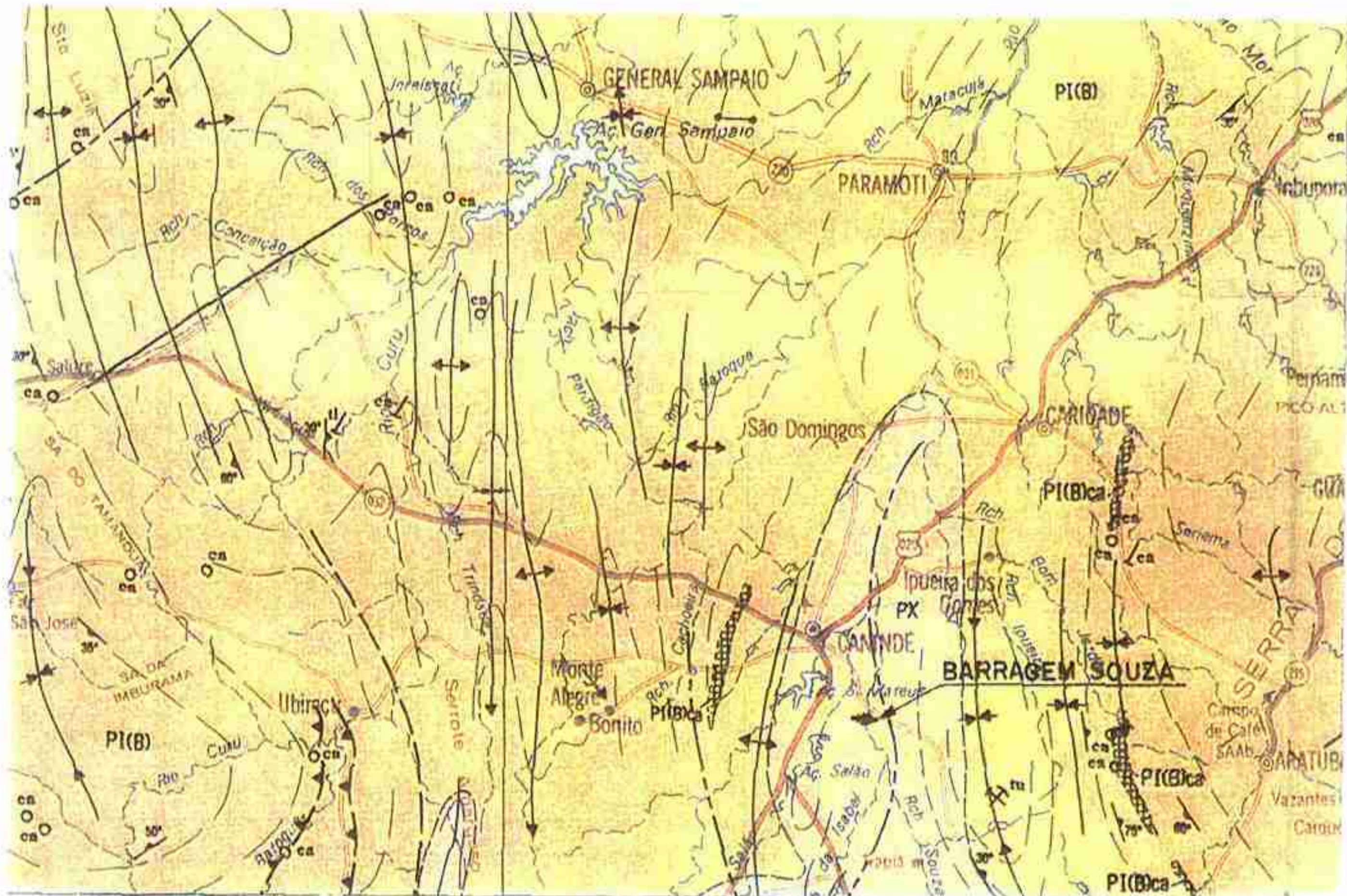
Estão programados 3 sondagens mistas complementares, atingindo até 6 metros de profundidade, uma no centro do vale e as outras duas, uma em cada ombreira.

Estes estudos serão utilizados para definição do projeto básico

ANEXOS:

Mapa Geológico Regional

MAPA GEOLÓGICO REGIONAL



LEGENDA

	<p>PT(B)ca</p> <p>PI(B)ca</p> <p>ACT-BI</p> <p>ACT-BIa</p>	<p>UNIDADES RETRABALHADAS NOS DIÁLOGOS PIAUASIANO-MOÇUENSES</p> <p>Migmatitos gnaissíferos diversos, encerrando corpos de metacalcários, anfíbolitos, metabasitos, rochas calcissilicáticas, quartzitos e metaurabasitos subordinados. Metacalcários e quartzitos onde delimitados (PI(B)ca + PI(B)q) (5)</p> <p>Prevalência de ortognaissos leucocráticos com ocorrências locais de metaurabasitos (serpentinito e tremolita-clorita-talco-sísta) / Crmito</p> <p>Dioritos parcialmente transformados a granodioritos porfíricos (metassomatoses subjacentes) e, em parte, como paleossomas de migmatitos agnáticos em associação com granitos grossos equigranulares ou porfíricos. Incluem rochas gábricas grossas cogenéticas, em contatos gradacionais (β)</p>
	<p>PX(B)</p>	<p>Granodioritos, monzonitos, granitos e dioritos em parte gnáissificados e constituindo em traços migmatíticos ou intimamente associados</p>
	<p>PX(B)ca</p>	<p>Migmatitos diversos exibindo estruturas fibrosas, estromatólicas, rhabdicas, schlieras, nebulosas, schollen e homofônicas; envolvem granitoides geralmente porfíricos. Nas partes centrais predominam os tipos mais homogêneos e de maior mobilidade. Os paleossomas estão em parte constituídos por rochas do PI(B) e do PI(B)ca (alises diversos, quartzitos, anfíbolitos e rochas calcissilicáticas) / Água subterrânea: urânio, fosfato</p>
	<p>PX(B)ca</p>	<p>Migmatitos granitoides (basaltitos) a ortoclitos e/ou microclina-bastita e hornblendas associados a granitos (alises granitoides) e porfíricos granitoides, recortados por migmatitos estromatólicos, diaclásicos, agnáticos e de dilatação; quartzitos ferríferos, localmente com intercalações de hornblenda compacta e itabirito (β) / Ferro-graft</p>
	<p>PX(B)ca</p>	<p>Gnaissos e migmatitos diversos (paleossomas) predominantemente biotita-gnaissos, biotita-hornblenda-gnaissos e microclina-biotita-gnaissos de composição oscilando em traços gnaissos e biotita porfíricos, encerrando fragmentos subordinados de metacalcários, quartzitos, rochas calcissilicáticas (taclitos), anfíbolitos, metabasitos e metacalcários; além de rochas diversas (basaltitos, hornblenda-gabros e porfíricos dioritos, anfibolitos - ortoclitos) mais proximais, coexistindo em contatos gradacionais - por vezes, associados em traços híbridos onde pode ocorrer fácies quartzito-azonzilhadas (leucograníticas e granodioríticas). (PX(B)ca) granitoides (PX) migmatitos porfíricos (PX(B)ca) e metabasitos (PX(B)ca) onde delimitados (β). Talco, amianto, vermiculita, níquel, ouro, schallita, cromita, metacalcários, urânio de permeabilidade etc.</p>



Fonte: Mapa Geológico do Estado do Ceará
DNPM - 1983
Escala: 1 : 500.000

000013

Mapa de Geomorfologia

GEOMORFOLOGIA



UNIDADES ESTRUTURAIS E DEPÓSITOS SEDIMENTARES	DADOS GEOLÓGICOS	SUB-COMPARTIMENTAÇÃO REGIONAL DO RELEVO	DADOS ALTIMÉTRICOS E CLASSES DE DECLIVIDADE	CLASSIFICAÇÃO DAS FORMAS	FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E MODELADO	SIMBOLOGIA	
						GEOMORFOLÓGICA E HIDROLÓGICA	ANTRÓPICA
Sedimentos de praia, atuviões e paleodunas	Qa Holoceno	Planície litorânea	0-40m 0-5%	Formas de acumulação	Dunas móveis, fixas e paleodunas Planícies flúvio-marinhas Planícies e terraços fluviais	"front" de cuesta (glint) Restinga Rebordo erosivo de planalto Falhas indiscriminadas Caimento de rampas pedimentadas	Cidade Rodovia Açude
Sedimentos do Grupo Barreiras indiviso	TQb Plio-Pleistoceno	Glacis pré-litorâneo dissecado em interflúvios tabulares	20-90m 0-5%	Formas dissecadas com fraco entalhe de drenagem	Tabuleiros pré-litorâneos Reverso de cuesta retombado	stock granítico Curso d'água	
Bacia Sedimentar Potiguar com litologias do Grupo Apodi	Km Cretáceo Médio	Chapada do Apodi	100-220m 0-5%	Forma estrutural truncada por superfície erosiva	Superfície tabular coincidente com a estrutura e rebordos erosivos	Limite geomorfológico	
Bacia Sedimentar do Araripe c/ litologias do Grupo Araripe	Km Cretáceo Médio-Inferior	Chapada do Araripe	700-900m 2-8%	Forma tabular estrutural	Superfície cuestasiforme limitada por escarpa erosiva	Limite geológico	
Bacia Sed. do Maranhão-Piauí (Sinéclise do Parnaíba) c/ litologias da Formação Serra Grande	SDsg Siluro Devoniano	Planalto da Ibiapaba	750-850m 3-10%	Forma dissimétrica com reverso imediato estrutural	Maciços residuais dissecados em feições de colinas e cristas Depressões periféricas e interplanáticas submetidas a processos de pedimentação		
Complexo Cristalino	PE Pré-Cambriano Indiviso	Maciços Residuais	400-900m 10-30% a ⁺	Formas residuais dissecadas			
		Depressões Sertanejas	80-400m 3-15%	Formas deprimidas com superfícies erosivas planas e ou ligeiramente dissecadas			

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSADE, A.H. 1962. Cartografia dos Sertões do Estado do Ceará. Geomorfologia 198: 30 a 37.

1970. Projeção Cartográfica e Sistema de Coordenadas do Brasil. Geomorfologia 178: 20 a 27.

1971. O Cadeia Oriental do Brasil: sua origem e desenvolvimento. In: Anais do 1º Congresso Brasileiro de Geomorfologia, Rio de Janeiro, 1970, p. 1-10.

ALMEIDA, F.M. 1926. Observações sobre a Geomorfologia do Estado do Ceará. Boletim do Serviço Geológico do Brasil, Rio de Janeiro, 1926, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1960. Serra e Agulha no Páramo do Sertão. OROSCOP, Rio de Janeiro, 1960, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1962. Mecanismos de Formação de Planaltos e de Planícies no Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1962, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1963. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1963, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1964. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1964, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1965. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1965, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1966. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1966, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1967. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1967, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1968. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1968, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1969. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1969, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1970. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1970, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1971. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1971, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1972. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1973. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1974. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1974, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1975. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1976. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976, p. 1-10.

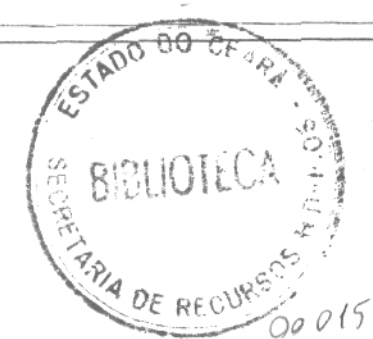
BRAGA, J.C. 1977. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1978. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1979. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979, p. 1-10.

BRAGA, J.C. 1980. O Sertão do Nordeste do Brasil. Anais do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980, p. 1-10.

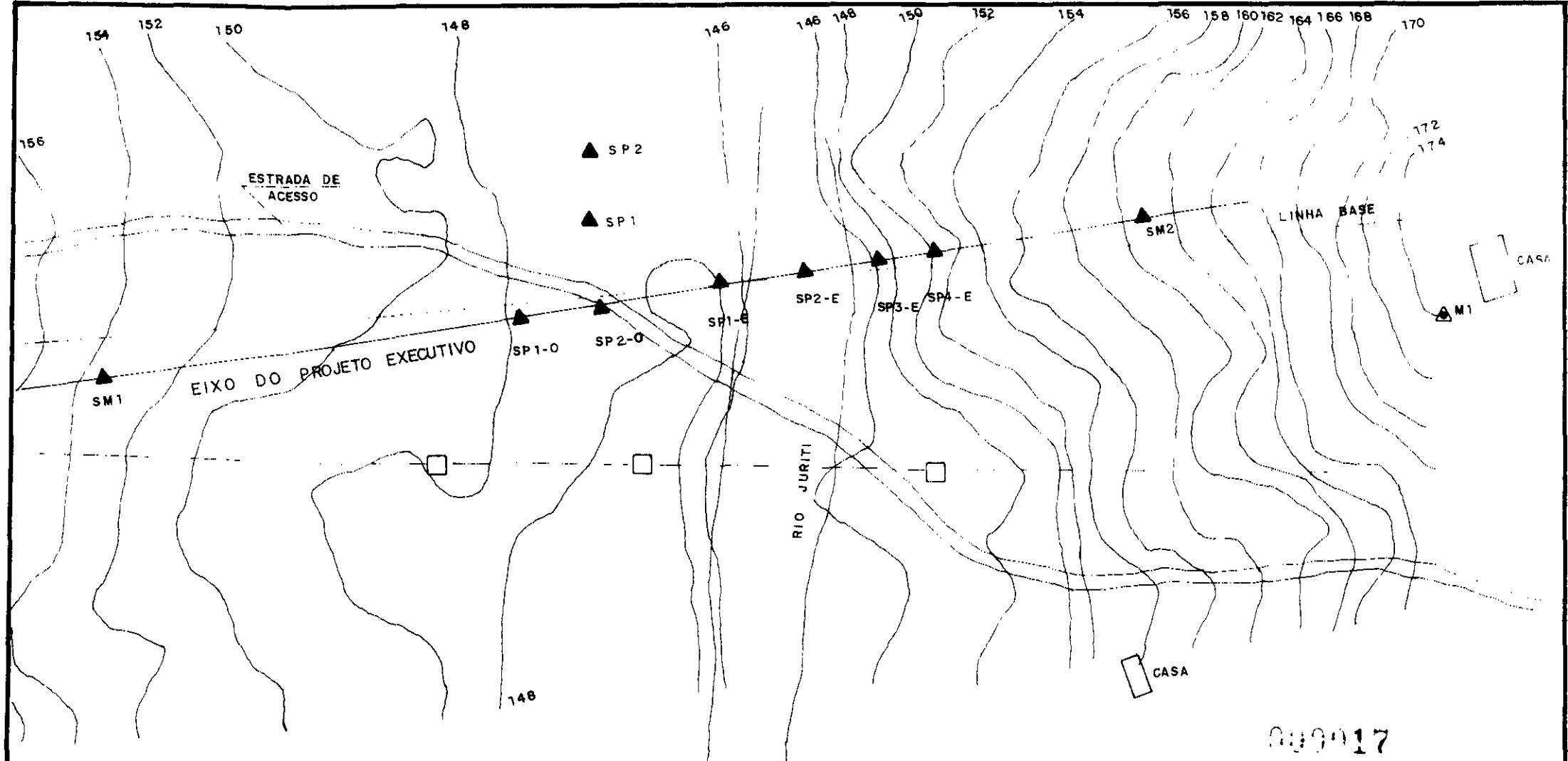
000015



Croquis Locação Sondagem do Sangradouro

000016





CONCREMAT	
BARRAGEM SOUZA	
LOCAÇÃO DA SONDAGEM	
DATA	ESCALA
MAIO / 96	1 2 000

Perfis de Sondagem do Sangradouro



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SM-1
SANGRA DOURO

CLIENTE _____

Nº DO SERVIÇO _____

DATA _____

PEF DE NIVEL _____

02/04/96

LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE**

PROF REVESTIDA _____

NIVEL D'AGUA **NÃO FOI ENCONTRADO**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/35cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	10	20	30		25 + 38						
					10	20	30				
0,20										0,00	
0,65	1	1	2	3						0,40	Argila siltosa com pedregulhos, mole, amarela e cinza variegada.
1,00	20	20/4		40/19						1,30	
1,19	Processo lavagem									2,20	Argila siltosa com pedregulhos, micácea, fofa a muito compacta, amarela e cinza variegada (Solo residual de gnaiss)
1,19											
1,30											
1,30	15										
2,20											
2,20											
4,00											
4,00	19										
5,40											
5,40											
6,00											
											Gnaiss pouco alterado, muito fraturado
											Gnaiss decomposto
											Gnaiss pouco alterado, muito fraturado
											Gnaiss decomposto

000019

PROF (m) DE ATE	Nº DE PECAS	Nº DE FRAT	ORIENT. DAS FRAT	ROQ	25	50	75	RECUPERAÇÃO (%)
-----------------	-------------	------------	------------------	-----	----	----	----	-----------------

OPERAÇÃO ROTATIVA

MATERIAL

PERCUSSÃO		ROTATIVA		DES	
DIÂM DO FURO	2 1/2"	DIÂM DO FURO	60 mm	LAB	02
AMOSTRADOR	Ø ext - 2 Ø int - 1 3/8"	CORPOA	BX - Ø ext 59,6 - Ø int - 42,0	VISTO	<i>[Signature]</i>
MARTELO	65 Kg - QUEDA 75cm	BARRILETE	SIMPLES	APROV	
SPT - STANDARD PENETRATION TEST		ROQ - ROCK QUALITY DESIGNATION			



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SM-2
SANGRADOURO

CL'ENTE

Nº DO SERVIÇO

DATA

03/04/96

REF DE NIVEL

LOCAL BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

PROF REVESTIDA

NIVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

PENETRAÇÃO					PERCUSSÃO			MATERIAL			
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1ª	2ª	3ª		2ª + 3ª						
	10	20	30		10	20	30				
0,20 0,65	2	3	2	5						0,00	
1,00 1,18	12	20/3	-	32/18						0,40 1,30	Argila siltosa com pedregulhos, mole, amarela e cinza variegada.
1,18 1,50	Processo lavagem									2,20	
1,50 4,30	25						24%			4,00	Argila siltosa com pedregulhos, micácea, fofa a muito compacta, amarela e cinza variegada.
4,30 5,00	-						0%			5,40	(Solo residual de gnaise)
5,00 6,00	18						68%			6,00	Gnaise pouco alterado, muito fraturado.
											Gnaise decomposto.
											Gnaise pouco alterado, muito fraturado.
											Gnaise decomposto.

03020

PROF (m) DE ATE	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRAT	ORIENT DAS FRAT	ROD	25	50	75	RECUPERAÇÃO %
--------------------	-------------	------------	-----------------	-----	----	----	----	---------------

OPERAÇÃO - ROTATIVA				MATERIAL		
PERCUSSÃO		ROTATIVA		MATERIAL		
DIÂM DO FURO	2 1/2"	DIÂM DO FURO	60 mm	DES	03	
AMOSTRADOR	ø ext = 2 ø int = 1 3/8"	COROA	BX ø ext = 59,6 ø int = 42,0	LAB		
MARTELO	65 kg QUEDA 75 cm	BARRILETE	SIMPLES	VISTO	[assinatura]	
SPT - STANDARD PENETRATION TEST		RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		APROV		



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SM-3
SANGRADOURO

CLIENTE _____

Nº DO SERVIÇO _____

LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE**

DATA _____

04/04/96

PROF REVESTIDA _____

REF DE NÍVEL _____

NÍVEL D'ÁGUA **NÃO FOI ENCONTRADO**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO

MATERIAL

PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA 1m'	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
0,20										0,00	
0,65	1	1	1	2						0,40	Argila siltsosa com pedregulhos, mole, amarela e cinza variegada.
1,00										1,30	
1,45	8	12	14	26						2,20	
2,00	30/6			30/6	0%					2,20	Argila siltsosa com pedregulhos, micácea, fofa a muito compacta, amarela e cinza variegada. (Solo residual de gnaïsse)
2,06	Processo lavagem									2,06	
2,20					19%					2,20	
2,20					0%					4,00	
3,00										3,00	
3,00	20									5,40	Gnaïsse pouco alterado, muito fraturado
4,30					78%					4,30	
4,30										5,10	
5,10	21									5,10	Gnaïsse pouco alterado, muito fraturado
6,00										6,00	Gnaïsse decomposto.
											Gnaïsse pouco alterado, muito fraturado
											Gnaïsse decomposto

000021

OPERAÇÃO — ROTATIVA

MATERIAL

PERCUSSÃO

DIÂM DO FURO **2 1/2"**

AMOSTRADOR $\phi_{ext} = 2$ $\phi_{int} = 1 3/8"$

MARTELO **65kg** QUEDA **75cm**

SPT - STANDARD PENETRATION TEST

ROTATIVA

DIÂM DO FURO **60 mm**

COROA **BX** $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$

BARILETE **SIMPLES**

RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION

DES **04**

LAB _____

VISTO

APROV _____



CLIENTE -

Nº DO SERVIÇO -

DATA

REF DE NIVEL -

24/04/96

LOCAL **BARRALIM SOUZA - CANINDÉ/CE.**

PROF REVESTIDA

NÃO FOI ENCONTRADO

NIVEL D'AGUA

PENETRAÇÃO - PERCUSSÃO						MATERIAL					
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRICÃO
	19	20	30		29 + 39						
					10	20	30				
0,20				4							
0,65	1	2	2	4	40%			PERC		0,50	Argila siltosa com pedregulhos, mole, amarela e cinza variegada.
1,00										1,50	
1,40	12	20	20	40						3,00	
1,40	Processo lavagem										
1,50								0%	ROTATIVA	3,00	Areia siltosa com pedregulhos, micácea, muito compacta, amarela e cinza variegada. (Solo residual de gnaiss).
1,50											
3,00	30										
3,00	-										
5,00	-										
8,00	-								9,00	Gnaiss muito alterado, muito fraturado.	
8,00	-										Gnaiss decomposto.
9,00	-										

999022

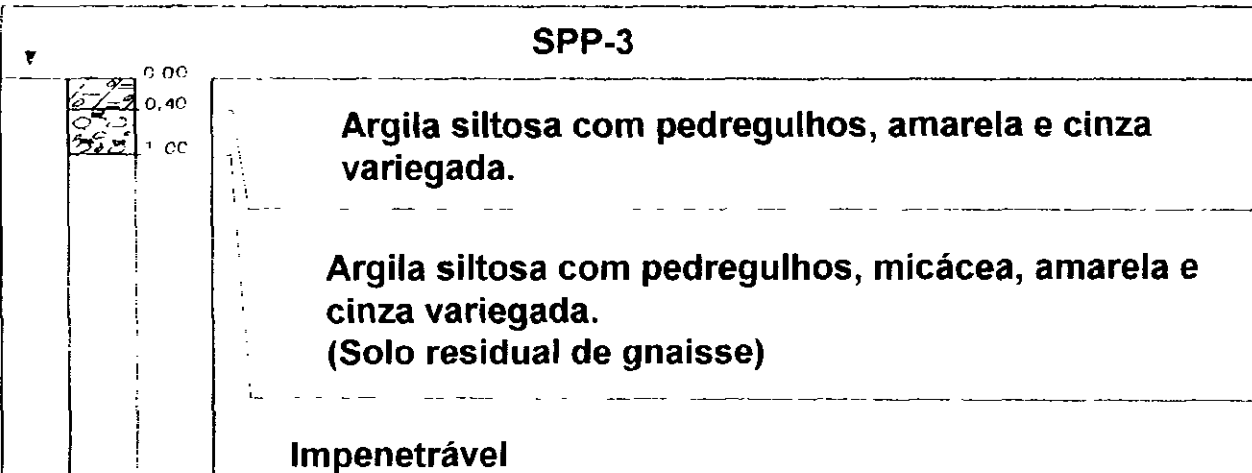
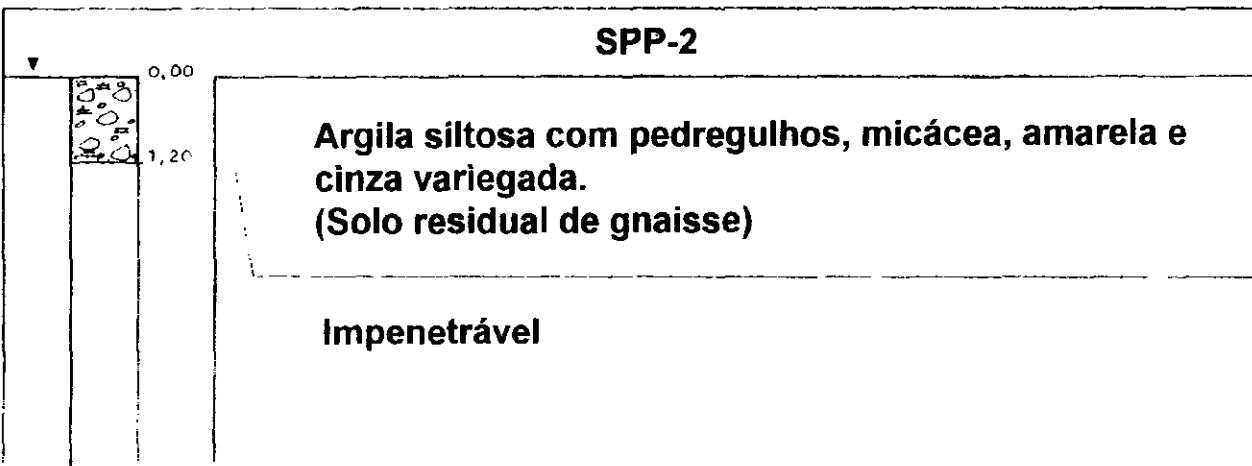
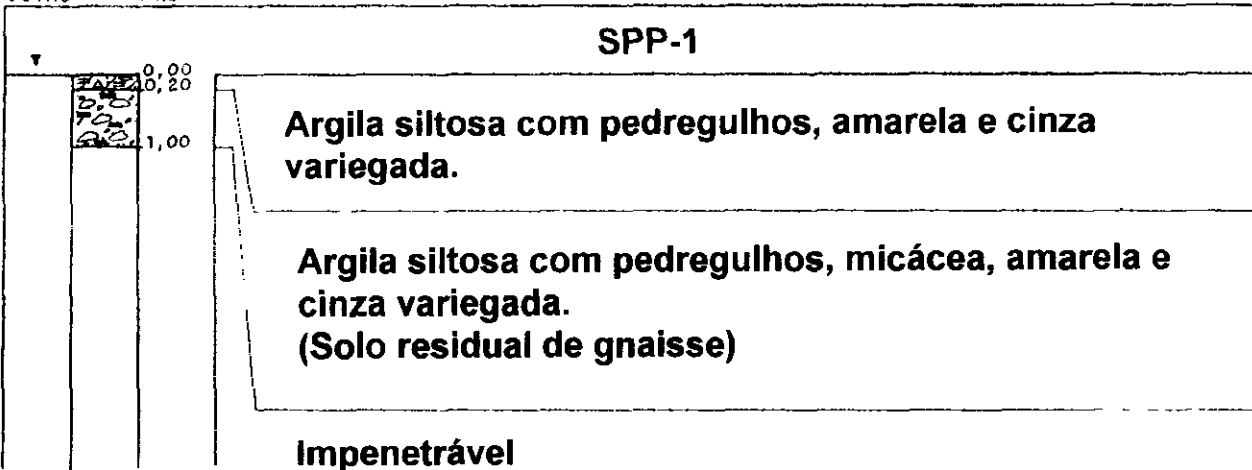
OPERAÇÃO - PERCUSSÃO					OPERAÇÃO - ROTATIVA				
DIÂM DO FURO					2 1/2"				
AMOSTRADOR					$\phi_{ext} = 2$; $\phi_{int} = 1 3/8"$				
MARTELO					65 Kg QUEDA 75cm				
SPT STANDARD PENETRATION TEST					RQD ROCK QUALITY DESIGNATION				

MATERIAL - PERCUSSÃO					MATERIAL - ROTATIVA				
DIÂM DO FURO					60mm				
COROA					BX $\phi_{ext} = 59,6$; $\phi_{int} = 42,0$				
BARRILETE					SIMPLES				

LAB		VISTO		APROV	
DES	LAB	VISTO	APROV		

**SONDAGEM A PÁ E PICARETA
BARRAGEM SOUSA - SANGRADOURO**

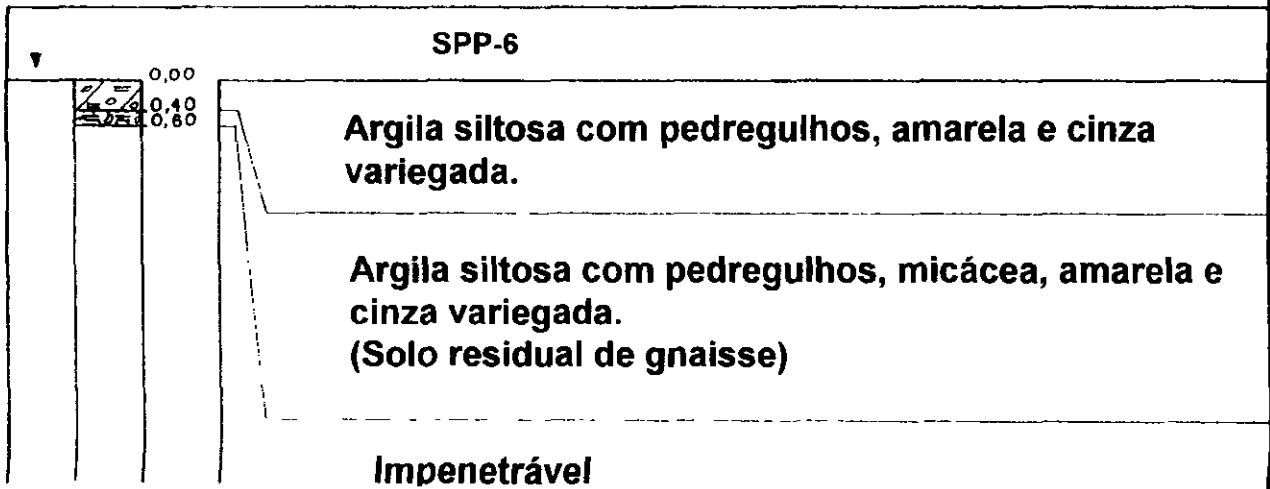
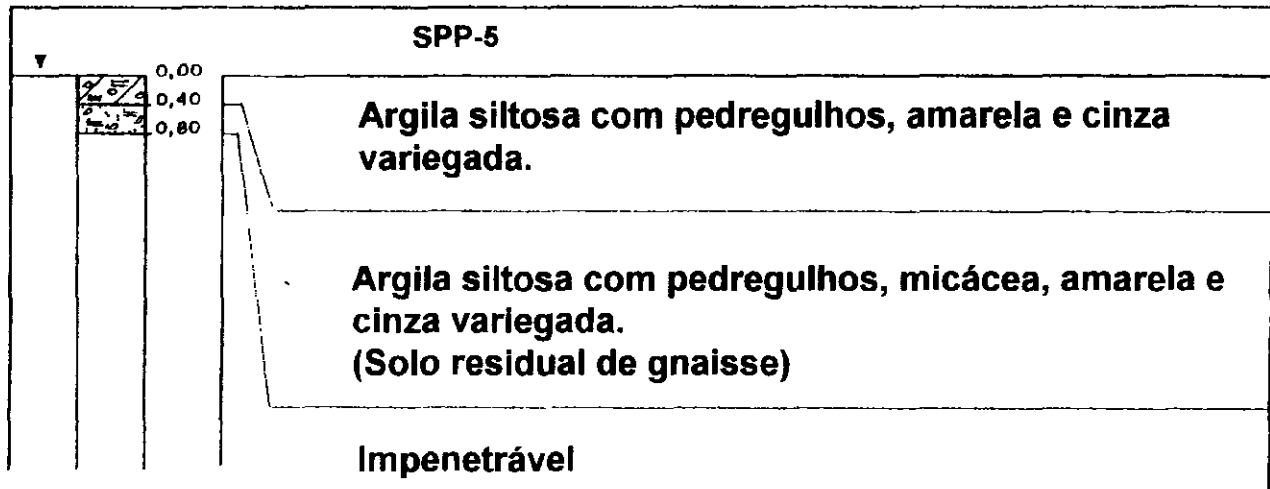
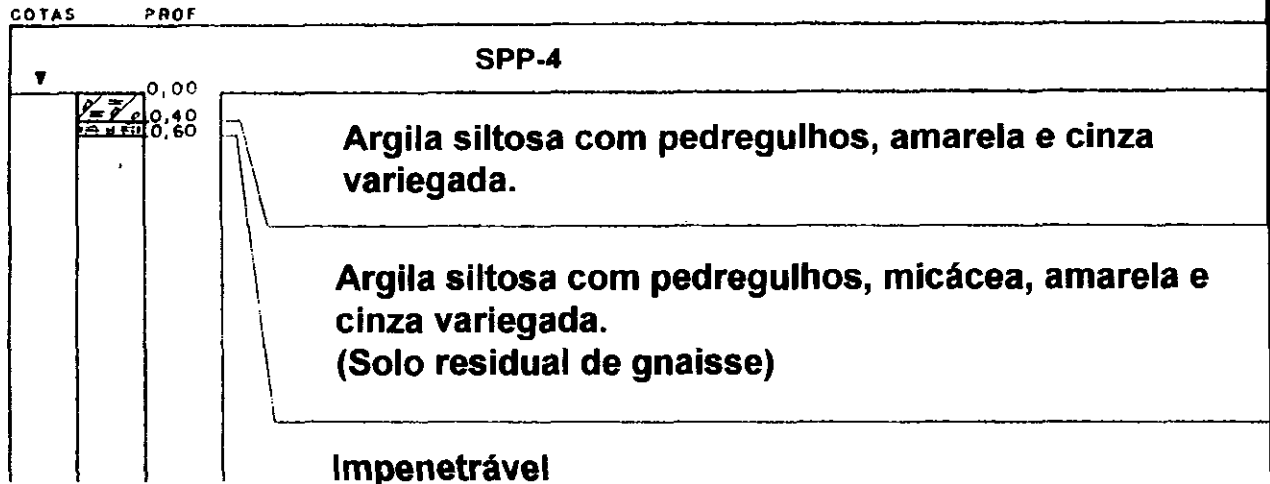
COTAS PROF



000023

DATA	ABR/96	DES	VISTO	
ESC	-	APROV	<i>[Signature]</i>	
SONDAGEM A PÁ E PICARETA CANINDÉ - CEARÁ				Des 05

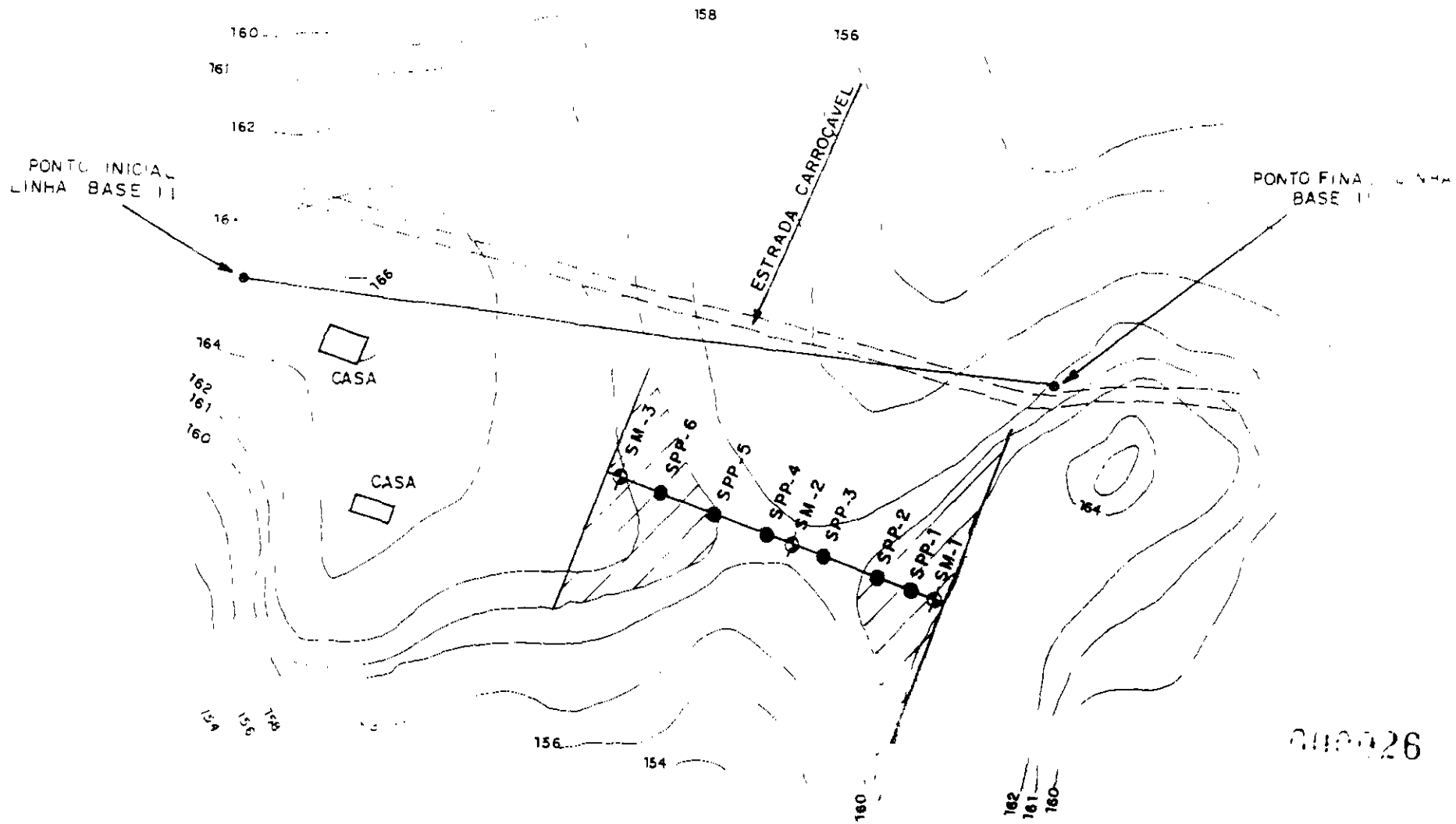
**SONDAGEM A PÁ E PICARETA
BARRAGEM SOUSA - SANGRADOURO**



000024

DATA	ABR/96	DES	VISTO	
ESC	-	APROV		
SONDAGEM A PÁ E PICARETA CANINDÉ - CEARÁ				Des. 06


Croquis Locação Sondagem da Barragem



000026

CONVENÇÃO

- ⊕ SM-1 — SONDAÇÃO MISTA Nº 1
- SPP-1 — SONDAÇÃO A PÁ E PICARETA Nº 1

		CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.	
DATA ABR/96	DES	VISTO	
ESCALA 1 2 000	APROV		
LOCAÇÃO DAS SONDAGENS			DES - 01
BARRAGEM SOUZA - CANINDE - CE			

Perfis de Sondagem da Barragem



Perfil de Sondagem da Barragem

CLIENTE _____
 Nº DO SERVIÇO _____ LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.**
 DATA **09/04/96** PROF REVESTIDA _____
 REF DE NIVEL _____ NÍVEL D'ÁGUA **NÃO FOI ENCONTRADO.**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30			0,00	
0,20 0,65	2	1	2	3				PERC			<p>Argila siltosa com pedregulhos, mole a dura, cinza e amarela variada. (Solo residual de gnaiss se).</p>
1,00 1,19	12	20 / 4	-	32 / 19						1,60	
1,19 1,60	Processo lavagem							2,10	ROTATIVA	4,50	<p>Gnaiss muito alterado, muito fraturado.</p>
1,60 2,10	8									6,00	
2,10 4,50	-										
4,50 6,00	27										
PROF (m) DE ATÉ	Nº DE PEGAS	Nº DE FRAT	ORIENT DAS FRAT	RQD	25 50 75 RECUPERAÇÃO (%)						

000030

OPERÇÃO — PERCUSSÃO		ROTATIVA		MATERIAL	
DIÂM DO FURO	2 1/2"	DIÂM DO FURO	60mm	DES	_____
AMOSTRADOR	Ø ext = 2" Ø int = 1 3/8"	COROA	ØX Ø ext = 59,6 Ø int = 42,0	LAB	_____
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm	BARRILETE	SIMPLES	VISTO	
SPT - STANDARD PENETRATION TEST		RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION		APROV	_____

CLIENTE _____
 Nº DO SERVIÇO _____ LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.**
 DATA **11/04/96** PROF REVESTIDA _____
 REF DE NÍVEL _____ NÍVEL D'ÁGUA **NÃO FOI ENCONTRADO**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO				PERCUSSÃO			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	MATERIAL
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm					
	19	29	39		29 + 39					
					10	20	30			
0,20	1	1	2	3				0,00	Descrição: Areia fina e média, sil- tosa, fofa e pouco com- pacta, cinza e amarela variegada. Gnaisse muito alterado, medianamente fraturado. Gnaisse pouco alterado, medianamente fraturado.	
0,65										
1,00										
1,45	2	2	3	5						
1,45	Processo lavagem									
1,50										
1,50										
3,00	9									
3,00	13									
4,50										
PROF (m) DE ATÉ	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRAT	ORIENT DAS FRAT	ROD	25 50 75 RECUPERAÇÃO (%)					

000031

OPERÇÃO — PERCUSSÃO				ROTATIVA				MATERIAL			
DIÂM DO FURO 2 1/2"				DIÂM DO FURO 60mm				DES.: _____			
AMOSTRADOR: $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$				COROA: BX $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$				LAB.: _____			
MARTELO 65 Kg QUEDA 75 cm				BARRILETE SIMPLES				VISTO:			
SPT - STANDARD PENETRATION TEST				RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION				APROV.: _____			



CLIENTE _____ LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.**
 Nº DO SERVIÇO _____ DATA **19/04/96** PROF REVESTIDA _____
 REF DE NIVEL _____ NÍVEL D'AGUA **0,00m**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	19	29	39		29 + 39						
					10	20	30				
1,00								①			Areia fina e grossa, pouco compacta a compacta, cinza e amarela variegada.
1,45	4	4	4	8				②			
2,00	6	6	6	12				③			
2,45								④			Argila arenosa com pedregulhos, rija e muito rija, cinza e amarela variegada.
3,00	4	8	6	12				⑤			
3,45								⑥			
4,00	3	3	4	7				⑦			
4,45								⑧			
5,00	4	4	4	8				⑨			
5,45								⑩			
6,00	4	6	7	13				⑪			
6,45								⑫	8,12		
7,00	4	6	8	14							
7,45											
8,00	9	9	10	19							
8,45											
9,00	8	8	10	18							
9,45											
10,00	9	10	10	20							
10,45											
11,00	11	12	16	28							
11,45											
12,00	18	20	18	38							
12,45											
12,45	Processo lavagem							*			* Impenetrável a percussão.
12,70											

000032

PERCUSSÃO					ROTATIVA			
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO	_____		
AMOSTRADOR	ø ext = 2" ø int = 1 3/8"				COROA	ø ext = _____ ø int = _____		
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm				BARRILETE	_____		
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					ROD - ROCK QUALITY DESIGNATION			

DES _____
 LAB _____
 VISTO _____
 APROV _____

CLIENTE _____
 Nº DO SERVIÇO _____ LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CAMINDÉ/CE.**
 DATA **18/04/96** PROF REVESTIDA _____
 REF DE NIVEL _____ NÍVEL D'ÁGUA **0,00m**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
1,00											
1,45	2	3	3	6					①		
2,00											
2,45	3	4	4	8					②		
3,00											
3,45	2	2	3	5					③		
4,00											
4,45	3	4	4	8					④		
5,00											
5,45	4	5	4	9					⑤		
6,00											
6,45	5	6	7	13					⑥		
7,00											
7,45	7	6	8	14					⑦		
8,00										8,00	
8,45	7	8	8	16					⑧		
9,00											
9,45	9	9	10	19					⑨		
10,00											
10,45	11	12	16	28					⑩	10,58	
10,45	Processo lavagem								*		
10,58											

Areia fina e grossa, pouca compacta e medianamente compacta, cinza e amarela variegada.

Argila arenosa com pedregulhos e concreções, rija e muito rija, cinza e amarela variegada. (Solo residual de gnaiss).

* Impenetrável a percussão.

000033

OPERAÇÃO — ROTATIVA					MATERIAL		
PERCUSSÃO					ROTATIVA		
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO	_____	
AMOSTRADOR	Ø ext = 2" Ø int = 1 3/8"				COROA	Ø ext = _____ Ø int = _____	
MARTELO	65 Kg QUEDA 75 cm				BARRILETE	_____	
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					ROQ - ROCK QUALITY DESIGNATION		
DES	_____				LAB	_____	
VISTO	_____				APROV	_____	



CLIENTE

Nº DO SERVIÇO

21/04/96

LOCAL

BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.

DATA

PROF REVESTIDA

REF DE NIVEL

NIVEL D'ÁGUA

4,80m

PENETRAÇÃO				PERCUSSÃO			MATERIAL				
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCR IÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
1,00									1		Silte arenoso, pouco compacto e medianamente compacto, cinza escuro.
1,45	4	4	4	8					2		
2,00	4	4	5	9					3		
2,45									4		Areia medianamente compacta a compacta, cinza e amarela variegada.
3,00	3	4	4	8					5	4,80	
3,45									6		
4,00	4	5	5	10					7	7,16	Argila siltosa com pedregulhos, muito rija, cinza e amarela variegada.
4,45									8		
5,00	6	6	7	13					9		
5,45									10	10,08	Argila com pedregulhos, muito rija, cinza clara e amarela variegada. (Solo residual de gnaíse).
6,00	8	6	8	14					11	11,14	
6,45									12	11,70	
7,00	6	8	8	16					*		* Impenetrável a percussão.
7,45											
8,00	8	8	8	16							
8,45											
9,00	8	9	10	19							
9,45											
10,00	9	10	12	22							
10,45											
11,00	10	11	18	29							
11,45											
11,45	Processo lavagem										
11,70											

000034

OPERÇÃO				ROTATIVA			MATERIAL		
PERCUSSÃO				ROTATIVA					
DIÂM DO FURO	2 1/2"			DIÂM DO FURO				DES	
AMOSTRADOR	Ø ext = 2" - Ø int = 1 3/8"			COROA	Ø ext = - Ø int =			LAB	
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm			BARRILETE				VISTO	<i>[Signature]</i>
SPT - STANDARD PENETRATION TEST				RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION				APROV	

CLIENTE _____
 Nº DO SERVIÇO _____ LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.**
 DATA **20/04/96** PROF REVESTIDA: _____
 REF DE NÍVEL _____ NÍVEL D'ÁGUA **5,60m**

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
	10	20	30		10	20	30				
1,00									①		Silte arenoso, fofo a medianamente compacto, cinza escuro.
1,45	2	2	2	4					②		
2,00	3	4	4	8					③		
3,00											Areia medianamente compacta a compacta, cinza e amarela variegada.
3,45	4	5	5	10					④		
4,00	5	5	6	11					⑤	5,60	
4,45											Areia fina a grossa, compacta, cinza clara e amarela variegada. (Solo residual de gnaisse).
5,00	7	8	8	16					⑥		
5,45	8	8	8	16					⑦		
6,00											* Impenetrável a percussão.
6,45	8	8	8	16					⑧	8,00	
7,00	9	8	8	16					⑨		
7,45											* Impenetrável a percussão.
8,00	6	9	9	18					⑩	10,40	
8,45	9	10	11	21					*	10,70	
9,00											* Impenetrável a percussão.
9,45	16	18	20	38							
10,00	Processo lavagem										
10,45											
10,70											

000035

OPERAÇÃO — ROTATIVA					MATERIAL				
PERCUSSÃO					ROTATIVA				
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO	_____		DES	_____
AMOSTRADOR	ø ext = 2" ø int = 1 3/8"				COROA	ø ext = _____ ø int = _____		LAB	_____
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm				BARRILETE	_____		VISTO	<i>A</i>
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION			APROV	_____

**CONCREMAT**
ENGENHARIA E TECNOLOGIA SA

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP1

CLIENTE

Nº DO SERVIÇO

12/04/96

LOCAL

BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.

DATA

PROF REVESTIDA

REF DE NIVEL

NÍVEL D'ÁGUA

0,40m

PENETRAÇÃO					PERCUSSÃO			MATERIAL			
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
	10	20	30		10	20	30				
1,00									N.A.	0,40	Areia fina a grossa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza e amarela variegada.
1,45	4	4	4	8				①			
2,00	4	4	5	9				②			
2,45	4	4	5	9				③			
3,00	4	5	5	10				④			
3,45	4	5	5	10				⑤			
4,00	2	2	3	5				⑥		Areia fina e média com pedregulhos, compacta, cinza e amarela variegada. (Solo residual de gnaissão). * Impenetrável a percussão.	
4,45	2	2	3	5				⑦			
5,00	3	4	3	7				⑧	5,70		
5,45	3	4	3	7				⑨			
6,00	8	16	20	36				⑩	6,60		
6,45	Processo lavagem							*			
6,60											

000036

OPERÇÃO					ROTATIVA			MATERIAL				
PERCUSSÃO					ROTATIVA							
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO				DES			
AMOSTRADOR	ø ext = 2" ø int = 1 3/8"				COROA	ø ext = ø int =			LAB			
MARTELO	65 Kg QUEDA 75 cm				BARRILETE				VISTO	/b		
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION			APROV				



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP2

CLIENTE _____

Nº DO SERVIÇO _____

DATA

12/04/96

REF DE NIVEL _____

LOCAL

BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.

PROF REVESTIDA _____

NÍVEL D'AGUA

0,40m

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
										0,00	
									N. A.	0,40	
1,00									①		Areia fina a grossa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza e amarela variegada.
1,45	2	3	3	6					②		
2,00									③		
2,45	4	4	4	8					④		
3,00									⑤		
3,45	5	4	4	8					⑥		
4,00									⑦		
4,45	6	5	6	11					⑧		
5,00											Argila arenosa, muito rija, cinza clara e amarela variegada.
5,45	8	9	9	18							
6,00											* Impenetrável a percussão.
6,45	8	8	8	16							
7,00											
7,45	7	8	9	17							
8,00										8,00	
8,45	10	10	19	29						8,50	
8,45	Processo lavagem								*		
8,50											

000037

OPERAÇÃO — ROTATIVA					MATERIAL		
PERCUSSÃO					ROTATIVA		
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO	_____	
AMOSTRADOR	ø ext = 2" ø int = 1 3/8"				COROA	ø ext = _____ ø int = _____	
MARTELO	65 Kg QUEDA 75 cm				BARRILETE	_____	
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION		
					DES	_____	
					LAB	_____	
					VISTO	A	
					APROV	_____	

CLIENTE -

Nº DO SERVIÇO -

13/04/96

LOCAL BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.

DATA

PROF REVESTIDA -

REF DE NIVEL -

NÍVEL D'AGUA

0,20m

PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO					MATERIAL						
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
										0,00	
										0,20	
1,00									①		Areia fina a grossa, pouco compacta, cinza e amarela variegada.
1,45	3	2	3	5							
2,00									②	2,00	
2,45	2	8	7	15							
3,00									③		Argila siltosa, rija e muito rija, cinza escura.
3,45	6	8	8	16							
4,00									④		
4,45	7	9	9	18							
5,00									⑤	5,05	Areia fina e grossa, compacta, cinza e amarela variegada.
5,45	6	10	10	20							
6,00									⑥	6,00	
6,45	9	9	10	19							
7,00									⑦		Argila siltosa, rija e dura, cinza e amarela variegada.
7,45	8	8	8	16							
8,00									⑧		
8,45	8	9	10	19							
9,00			30	41					⑨	9,06	Argila arenosa, dura, cinza e amarela variegada.
9,34	10	11	/4	/19						9,50	
9,34	Processo lavagem								*		
9,50											
											* Impenetrável a percussão.

000038

OPERÇÃO — ROTATIVA					MATERIAL				
PERCUSSÃO					ROTATIVA				
DIÂM DO FURO	2 1/2"				DIÂM DO FURO	---		DES	---
AMOSTRADOR	ø ext = 2" ø int = 1 3/8"				COROA	ø ext = --- ø int = ---		LAB	---
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm				BARRILETE	---		VISTO	<i>A</i>
SPT - STANDARD PENETRATION TEST					RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION			APROV	---



CLIENTE _____

Nº DO SERVIÇO _____

14/04/96

LOCAL **BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE.**

DATA _____

PROF REVESTIDA _____

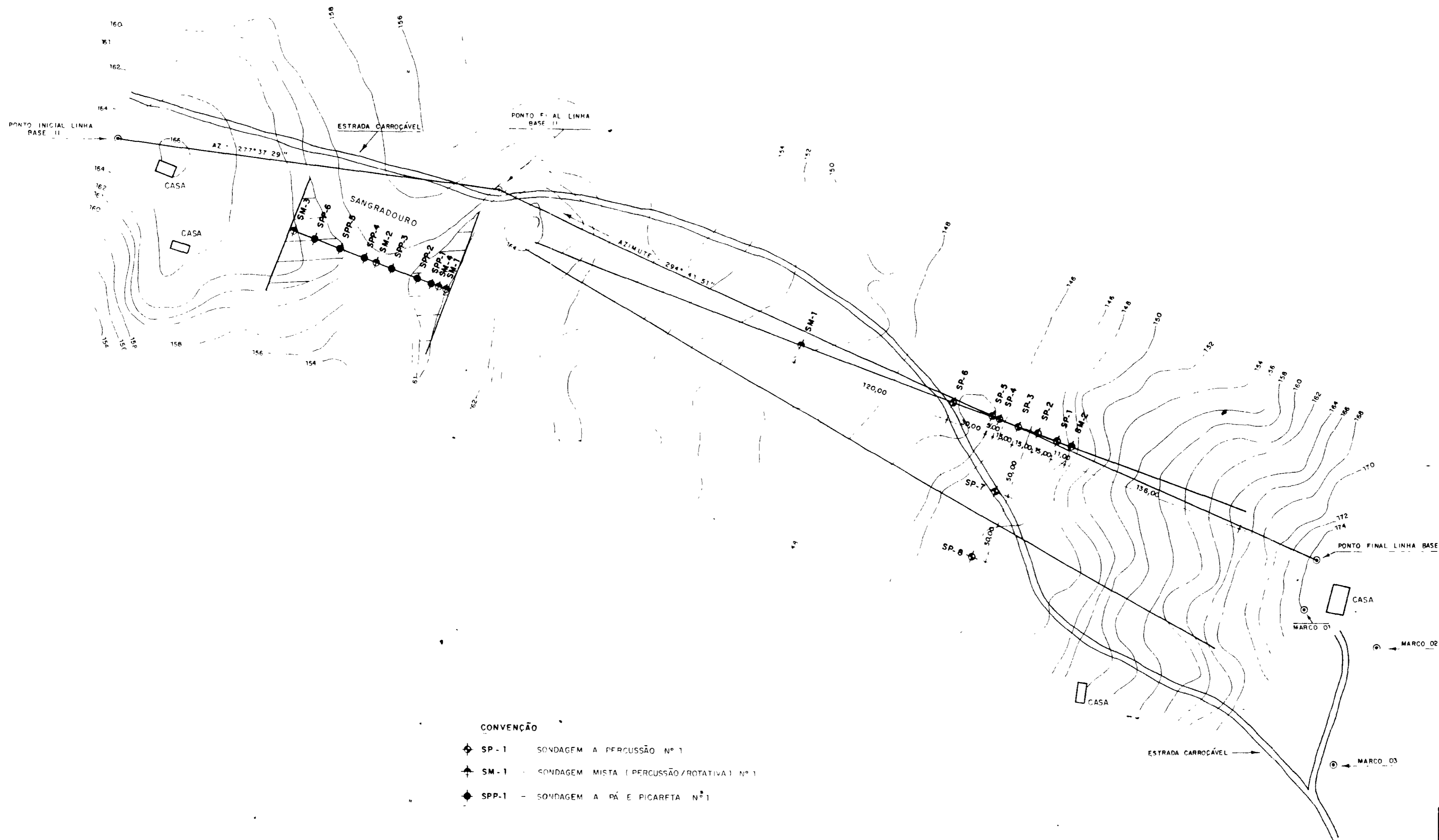
REF DE NIVEL _____

NÍVEL D'AGUA **NÃO FOI ENCONTRADO**

PENETRAÇÃO					PERCUSSÃO			MATERIAL			
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm			COTA (m)	PERFIL	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		2º + 3º						
					10	20	30				
1,00									①		Areia fina a grossa, pouco compacte e medianamente compacta, cinza e amarela variegada.
1,45	3	3	3	6					②		
2,00									③		
2,45	3	4	4	8					④		
3,00									⑤		
3,45	4	3	4	7					⑥	6,10	
4,00									⑦	7,00	
4,45	4	5	6	11					⑧		
5,00									⑨	9,30	
5,45	5	6	7	13					*		Areia fina e média, sil- tosa, medianamente com- pacta, cinza e amarela variegada.
6,00	8	8	8	16							
6,45	8	8	8	16							
7,00	8	7	8	15							
7,45	8	7	8	15							
8,00	8	9	10	19							
8,45	8	9	10	19							
9,00	12	20/3	-	32/18							Argila arenosa, rija e dura, cinza clara e ama- rela variegada.
9,18											
9,18											
9,30	Processo lavagem										* Impenetrável a percussão.

000039

OPERÇÃO — ROTATIVA				MATERIAL			
PERCUSSÃO				ROTATIVA			
DIÂM DO FURO	2 1/2"			DIÂM DO FURO	_____		
AMOSTRADOR	Ø ext = 2" Ø int = 1 3/8"			COROA	Ø ext = _____ Ø int = _____		
MARTELO	65 Kg QUEDA 75cm			BARRILET	_____		
SPT - STANDARD PENETRATION TEST				RQD - ROCK QUALITY DESIGNATION			
DES _____				LAB _____			
VISTO _____				APROV _____			



CONVENÇÃO

- ◆ SP-1 - SONĐAGEM A PERCUSSÃO Nº 1
- ⊕ SM-1 - SONĐAGEM MISTA (PERCUSSÃO/ROTATIVA) Nº 1
- ◆ SPP-1 - SONĐAGEM A PÁ E PICARETA Nº 1

000010



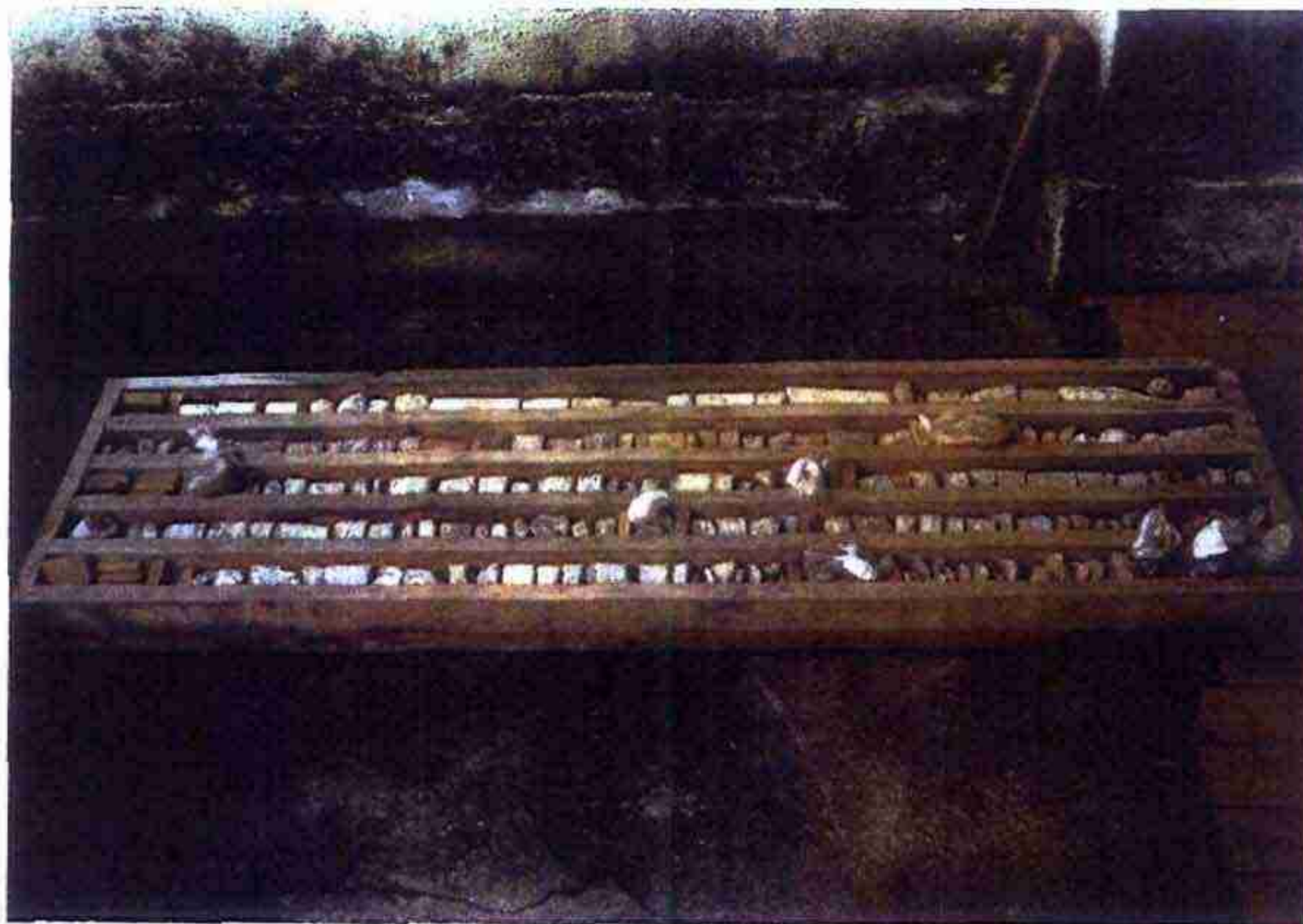
DATA MAIO / 98	DES.	VISTO	CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.
ESCALA 1:2.000	APROVO		
LOCAÇÃO DAS SONĐAGENS			DFS-01
BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ - CE			

Fotos das Amostras em Laboratório



BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

SONDAGENS NO SANGRADOURO
DETALHES DA RECUPERAÇÃO DAS SONDAGENS ROTATIVAS





BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

SONDAGENS NO SANGRA DOURO
DETALHES DA RECUPERAÇÃO DAS SONDAGENS ROTATIVAS





BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

SONDAGENS NO SANGRADOURO
DETALHES DA RECUPERAÇÃO DAS SONDAGENS ROTATIVAS





BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

SONDAGENS NO SANGRADOURO
DETALHES DA RECUPERAÇÃO DAS SONDAGENS ROTATIVAS





BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ/CE

SONDAGENS NO SANGRA DOURO
DETALHES DA RECUPERAÇÃO DAS SONDAGENS ROTATIVAS



Estudos Antecedentes (Síntese)

ESTUDOS ANTECEDENTES

1 - Introdução

Os Termos de Referência reportam-se aos estudos no documento intitulado "Relatório e Projeto da Barragem Souza em Canindé - Ceará", produzido pela SRH, através da SOHIDRA. Esses estudos indicaram um eixo barravel no mesmo local objeto dos estudos atuais ora em desenvolvimento, considerando-se que estes deslocam-se apenas cerca de cem metros para montante, buscando o estreitamento do boqueirão para diminuir a extensão da barragem.

Assim sendo, os resultados obtidos, no tocante às investigações geotécnicas são de interesse para efeito de uma melhor apreciação de sua conformidade com o projeto de engenharia da barragem.

Este posicionamento dos estudos existentes, nesta fase do diagnóstico englobando os serviços de elaboração dos estudos básicos, são aqui recompilados apenas para facilitar à Equipe de Fiscalização proceder uma apreciação e análise consistentes dos serviços de geotecnia, ora abordados nas investigações complementares integrantes do Plano de Sondagem.

2. - Sondagens Antecedentes

Os estudos existentes foram realizados na faixa pré-selecionada para locação da barragem, demarcados na linha do eixo, na sua concepção preliminar.

Foram executadas 3(três) sondagens à percussão e 3(três) sondagens mistas, alinhadas na sequência transversal ao vale da ombreira esquerda para a ombreira direita (Ver anexo I)

2.1 - Sondagens a Percussão

Iniciadas com o uso de trado em concha de 4" até alcançar o nível da água ou material impenetrável. Nesse gradiente o furo passou a ser revestido e prosseguido com lavagem até atingir o material impenetrável.

Os procedimentos descritos na execução dos serviços de sondagens foram assim apresentados:

- Para extração das amostras foi utilizado o amostrador padrão de 2" e 1 3/8" de diâmetros externo e interno respectivamente, o qual era cravado no terreno por meio de golpes de um martelo de 65 Kg, com altura de queda de 75 cm.
- Durante a cravação do amostrador foram registrados os números de golpes necessários para fazer o amostrador penetrar cada 15 cm no terreno, até uma penetração total de 45 cm. A soma dos golpes das duas últimas parcelas de 15 cm, ou seja dos 30 cm finais de cravação, é apresentada sob forma de tabela e gráfico nos perfis de sondagens. Este número de golpes é denominado de " STANDARD PENETRATION TEST " (SPT) (Ver anexo I).

2.2 - Sondagem Rotativa

Foram iniciadas a percussão até encontrar o material impenetrável e a partir daí foram prosseguidas com sondagens rotativas.

A perfuração das sondagens rotativas foi executada com coroa BX (Diâmetro externo 59.50mm) acoplada a um barrilete duplo. A sonda utilizada foi uma MACH 920 MAQUESONDA de avanço manual.

Para cada operação do barrilete foram registrados a percentagem de recuperação e o número de peças dados que estão indicados nos perfis de sondagens.

2.3 - Ensaio de Perda d'água

Nos trechos perfurados em rocha foram realizados ensaios de perda d'água "LUGEON"
Os ensaios foram realizados de acordo com os procedimentos recomendados pela ABGE
Esses ensaios foram executados em cinco estágios de pressões

Primeiro estágio: 0,10 Kg/cm²

Segundo estágio Pressão intermediária = $P_{m\acute{a}x}/2$

Terceiro estágio Pressão máxima

Quarto estágio. Igual ao segundo estágio.

Quinto estágio 0,10 Kg/cm²

A pressão máxima foi calculada a partir da profundidade do obturador do trecho ensaiado pela seguinte expressão

$P_{m\acute{a}x} = 0,25 \text{ Kg/cm}^2 \times m \times \text{profundidade do obturador}$

Via de regra, o comprimento dos trechos ensaiados em cada furo foi de 03 metros, com algumas exceções, devido a problemas de execução

2.4 - Perfil do Subsolo

Com base nos resultados das sondagens foi preparada uma seção esquemática do perfil do subsolo. Esta seção representa evidentemente apenas uma indicação do desenvolvimento litológico do embasamento nas camadas do subsolo

Todavia, verificando-se em detalhes aqueles resultados, a metodologia aplicada nas perfurações, as investigações e classificação dos materiais, e os ensaios de campo e de laboratórios, pode-se afirmar, com confiabilidade, que aquela seção é bastante representativa das condições geotécnicas locais

2.5 - Estudos dos Materiais

O estudo de ocorrências de materiais para construção do maciço da barragem pesquisou toda a área de sedimentos de acesso fácil nas proximidades do local de situação do

barramento, reconhecendo possíveis jazidas examinando a qualidade e estimando os volumes de materiais disponíveis

Foram identificadas e estudadas, através de sondagens (pá e picareta), nove jazidas de material argiloso, um areal e uma pedreira (Ver anexo II)

Os valores de expurgo médio, espessura média do material utilizável, bem como dados da área, volume e distância média estão resumidos no quadro a seguir

DISCRIMINAÇÃO	JAZIDAS NÚMERO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Expurgo Médio (m)	0,05	0,10	0,10	0,10	0,05	0,10	0,10	0,10	0,05
Espessura Média (m)	0,58	0,35	0,40	0,73	0,50	0,70	0,45	0,40	0,66
Área (1000m ²)	105	57	105	200	155	400	170	120	20
Volume	61	20,12	20,60	127	77,50	332	76,50	48	13,20
Distância	1070	2790	1870	5670	8890	8520	4170	2120	4020

Das sondagens mais representativas foram coletadas amostras e realizados os seguintes ensaios geotécnicos

- Granulometria por Peneiramento
- Limite de Liquidez
- Limite de Plasticidade
- Compactação (Proctor Normal)

2.6 - Procedimentos Utilizados na Realização dos Ensaíos

Os ensaios de granulometria por peneiramento foram realizados de acordo com o MB-32 da ABNT. Para a determinação do limite de liquidez foi adotado o MB-30 e para a determinação do limite de plasticidade foi adotado o MB-31 da ABNT. Os ensaios de

compactação foram executados com aplicação do proctor normal, tendo sido adotado o método MB-33 da ABNT

Os resultados dos ensaios (limites de atterberg e peneiramento) permitem classificar os solos das jazidas 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 9 no tipo SC e o solo da jazida 01 no tipo CL enquanto a jazida 08 no tipo SM do sistema unificado de classificação dos solos (UNIFIED SOIL CLASSIFICATION - USC)

O enquadramento do solo na "Classificação unificada", possibilita estimar suas características no que concerne sua utilização na construção de barragens de terra, segundo SHERARD (Sherard, J L e outros - "EARTH AND EARTH ROCK DAMS"- JOHN WILEY AND SONS, INC 1963) Os solos do tipo SC, CL, e SM apresentam as seguintes características

- SC

- Impermeável
- Alta resistência a erosão
- Alta a média resistência ao cisalhamento
- Boa à razoável trabalhabilidade

- CL

- Impermeável
- Alta resistência à erosão
- Média resistência ao cisalhamento
- Boa a razoável trabalhabilidade

- SM

- Semi-impermeável
- Média à baixa resistência à erosão
- Alta resistência ao cisalhamento
- Boa à razoável trabalhabilidade

Além das nove jazidas foram localizadas um areal e uma pedreira, cujas características são apresentadas no quadro abaixo

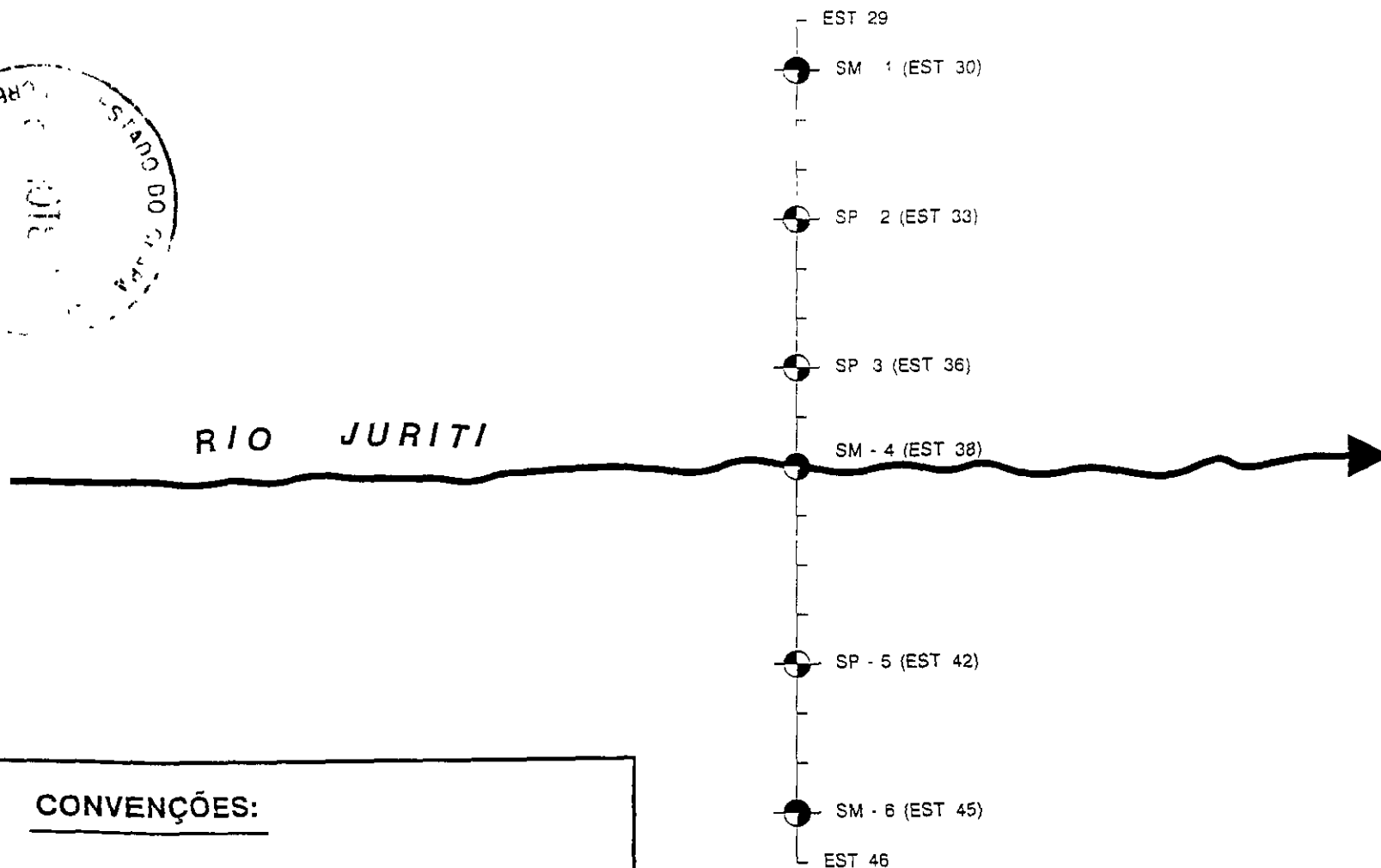
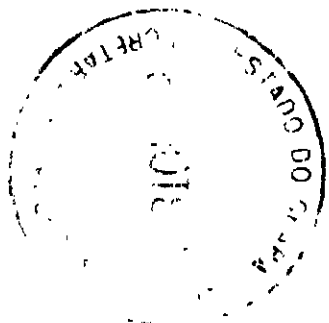
EMPRÉSTIMO	AREAL 01	PEDREIRA 01
ÁREA (M ²)	20 000M ²	400 000M ²
VOLUME (M ³)	40 000M ³	400 000M ³
DISTÂNCIA MÉDIA (M)	100M	300M

Sobre as amostras do areal foram realizados ensaios de granulometria por peneiramento, densidade máxima e densidade mínima

ANEXO I

009954

SOHIDRA - Superintendência de Obras Hidráulicas
Barragem Souza — Canindé - Ceará



CONVENÇÕES:

- SM - 1 — SONDAÇÃO MISTA Nº 01
- SP - 2 — SONDAÇÃO A PERCUSSÃO Nº 02

000055

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

EST 42

Cliente SOHIDRA SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS

Obra 15 11/89

Local BARRAGEM SOUZA - CANINDE / CE

Data 25 02 89

Profundidade Revestida 12 00 m

Ref de Nivel 100 00 m

Nível d'água 4 00 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOI PFS P/ 15 cm			S P T	GOLPES P/30cm 10 30 20 30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
						85 67		0 00	
						85 00			
1 00 1 45	3	6	6	12			①		Silte arenoso, fofo a medianamente compacto, cinza
2 00 2 45	2	2	2	4			②		
3 00 3 45	2	2	3	5			③		
4 00 4 45	3	3	4	7			④		
5 00 5 45	2	3	2	5		80 00	⑤		Silte argiloso, com pedregulhos, médio, cinza
6 00 6 45	3	4	3	7			⑥		
7 00 7 45	3	4	4	8			⑦		
8 00 8 45	3	2	3	5			⑧		
9 00 9 45	6	7	7	14			⑨		Areia grossa com pedregulhos, medianamente compacta, amarela
10 00 10 45	6	6	7	13		75 00	⑩		
11 00 11 45	6	6	7	13			⑪		
12 00 12 45	6	15	25 / 10	40 / 25			⑫		
						70 00			Silte arenoso com pedregulhos, compacto, cinza claro e cinza escuro variegado (Solo residual de gnaise)

090357

PERCUSSÃO

ROTATIVA

DIÂM DO FURO > 1/2"
 AMOSTRADOR Øext = < Øint = 1 3/8"
 MARTELO 65 kg QUEDA 75 cm
 SPT STANDART PENETRATION TEST

DIÂM DO FURO
 COROA Øext = Øint =
 BARRILETE
 R Q D ROCK QUALIT DESIGNATION

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

EST 38

Cliente SOHIDRA SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

Obra TS 111/89

Local BARRAGEM SOUZA - CANINDE / CE

Data 20 02 89

Profundidade Revestida —

Ref de Nivel 100 00 m

Nivel d'água 0 50 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/ 15 cm			S P T	GOLPES P/30cm 10,30 20,30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
						82 09		0 00	
							Nº A	0 50	
1 00 1 45	2	2	2	4		80 00	1		Areia grossa com pedregulhos, fofa e pouco compacta, amarela
2 00 2 45	2	2	3	5			2	2 70	
3 00 3 45	6	4	4	8			3		Areia argilosa com pedregulhos, pouco compacta, e medianamente compacta, cinza
4 00 4 45	4	5	7	12			4		
5 00 5 45	7	8	8	16			5		
6 00 6 45	11	9	8	17		75 00	6	7 00	Silte arenoso com pedregulhos, muito compacto, cinza claro e cinza escuro variegado
7 50 9 00		4						7 50	(Solo residual de gnaise)
9 00 10 50		27			67%			9 00	
10 50 12 00		17							
12 00 13 50		FR			153%				Gnaise muito alterado, extremamente fraturado
					67%	70 00		12 00	Gnaise pouco alterado, muito fraturado
								13 50	Gnaise muito alterado, extremamente fraturado
						65 00			OBS FR - Rocha Fragmentada
	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURA	R Q D	50% RECUPERAÇÃO					
OPERAÇÃO (ROT)									

010558

PERCUSSÃO

DIÂM DO FURO 2 1/2"
 AMOSTRADOR $\varnothing_{ext} = 2$ $\varnothing_{int} = 1 3/8"$
 MARTELO 65 kg QUEDA 75 cm
 SPT - STANDART PENETRATION TEST

ROTATIVA

DIÂM DO FURO 60 mm
 COROA BX $\varnothing_{ext} = 59,6$ $\varnothing_{int} = 42 0$
 BARRILETE SIMPLES
 R Q D ROCK QUALIT DESIGNATION

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

Cliente SOHIDRA SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS
 Obra TS - 111/89 Local BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ / CE
 Data 28 02 89 Profundidade Revestida 13 00 m
 Ref de Nivel 100 00 m Nivel d'água 5 00 m

PENETRAÇÃO (PERC)						MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/ 15 cm			S P T	GOLPES P/30cm		COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		10 30	20 30				
					10		85 77		0 00	
							85 00			
1 00	3	3	3	6				①		Silte argiloso, médio e rijo, conza escuro
1 45										
2 00	3	4	3	7				②		
2 45										
3 00	3	4	5	9				③		
3 45										
4 00	3	4	4	8				④		Silte arenoso, pouco compacto, cinza
4 45								N.A.		
5 00	4	3	3	6				⑤		
5 45							80 00			
6 00	4	4	7	11				⑥		Silte argiloso, rijo, cinza
6 45										
7 00	3	4	4	8				⑦		
7 45										
8 00	4	3	3	6				⑧		Areia fina e média, siltosa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza
8 45										
9 00	6	7	7	14				⑨		
9 45										
10 00	7	7	7	14				⑩		
10 45							75 00			
11 00	7	6	7	13				⑪		Areia grossa com pedregulhos, medianamente compacta, amarela
11 45										
12 00	6	8	9	17				⑫		
12 45										
13 00	10	9	9	18				⑬		Argila arenosa com pedregulhos, muito rija, cinza
13 45										
14 00	12	15	20	35				⑭		
14 40			10	25						
							70 00			Silte arenoso com pedregulhos, compacto, cinza claro e cinza escuro variegado (Solo residual de gnaisse)

010059

PERCUSSÃO		ROTATIVA	
DIÂM DO FURO 2 1/2"	DIÂM DO FURO		
AMOSTRADOR Øext = 2" Øint = 1 3/8"	COROA Øext = Øint =		
MARTELO 65 kg QUEDA 75 cm	BARRILETE		
SPT - STANDART PENETRATION TEST	R Q D ROCK QUALIT DESIGNATION		

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

EST 33

Cliente SOHIDRA SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS
 Obra TS 111/89 Local BARRAGEM SOUZA - CANINDÉ / CE
 Data 18 02 89 Profundidade Revestida —
 Ref de Nivel 100 00 m Nivel d'água 1 00 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL					
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/ 15 cm			S P T	GOLPES P/30cm		COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º		10 30	20,30				
									0 00	
1 00 1 45	2	3	4	7				1	1 00	Areia grossa com pedregulhos, pouco compacto e medianamente compacta, amarela
2 00 2 45	3	4	4	8				2		
3 00 3 45	7	7	8	15			80 00	3		
4 00 4 45	4	6	6	12				4		
5 00 5 45	7	7	7	14				5	5 05	Silte argiloso, rijo, cinza escuro
6 00 6 45	11	7	6	13				6	6 70	
7 00 7 45	10	8	10	18				7	7 70	Areia grossa com pedregulhos, medianamente compacta, amarela
							75 00			
									9 75	
							70 00			Silte arenoso com pedregulhos, muito compacto, cinza claro e cinza escuro variegado (Solo residual de gnaise)

000030

<p>PERCUSSÃO</p> DIÂM DO FURO 2 1/2" AMOSTRADOR Øext = 2 Øint = 1 3/8" MARTELO 65 kg QUEDA 75 cm SPT - STANDART - PENETRATION TEST	<p>ROTATIVA</p> DIÂM DO FURO COROA Øext = Øint = BARRILETE R Q D ROCK QUALIT DESIGNATION
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ÍNDICE

2 - ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

2.1 - Geologia Regional

2.1.1 - Unidades Geológicas de Interesse Local

2.1.2 - Condicionantes Geológicos Local

2.1.3 - Geomorfologia

2.2 - Estudos Geotécnicos

2.2.1 - Introdução

2.2.2 - Sondagens Rotativas e Mistas

2.2.3 - Sondagens a Percussão

2.2.4 - Conclusão

ANEXOS:

- **Mapa Geológico Regional**
- **Mapa de Geomorfologia**
- **Croquis Locação Sondagem do Sangradouro**
- **Perfis de Sondagem do Sangradouro**
- **Croquis Locação Sondagem da Barragem**
- **Perfis de Sondagem da Barragem**
- **Fotos das Amostras em Laboratório**
- **Estudos Antecedentes**





ANEXO II

01.0063

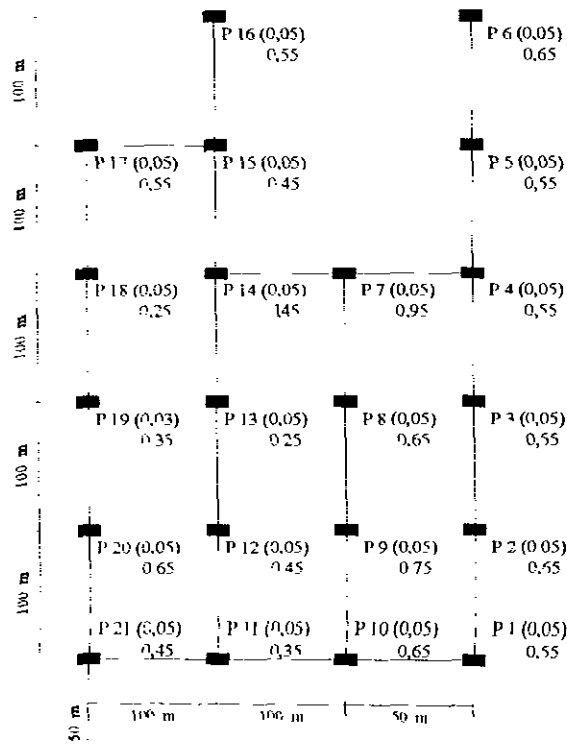
JAZIDA 01

VEGETAÇÃO PORTE MÉDIO
 UTILIZAÇÃO MACIÇO E FUNDAÇÃO
 PROPRIETÁRIO RAIMUNDO ZACARIAS
 BENFEITORIA EXISTENTE CASAS

CONVENÇÕES

-  P1 (0,05) POÇO Nº 1 COM 0,95m DE EXPURGO E 0,55m DE ESPESSURA DE MATERIAL UTILIZÁVEL
-  ÁREA UTILIZÁVEL
-  M.C. MARCO DE CONCRETO
-  ALINHAMENTO

ÁREA SONDADA — 105 000 m ²	ÁREA UTILIZÁVEL — 105 000 m ²
VOLUME SONDADO — 66 500 m ³	VOLUME UTILIZÁVEL — 61 000 m ³
CAMADA MÉDIA UTILIZÁVEL - 0,58 m	EXPURGO MÉDIO - 0,05 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS — CU	







010064

LOCALIDADE DE BARROS

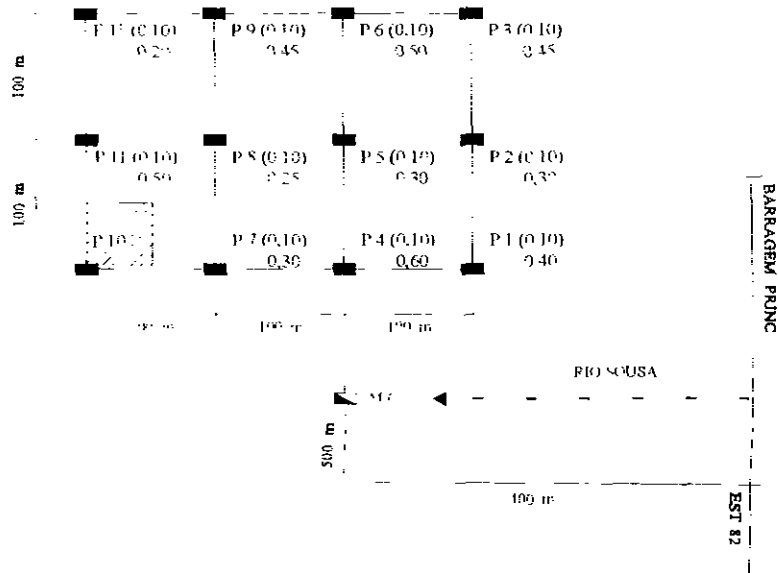
JAZIDA 02

VEGETAÇÃO PORTE MÉDIO
 UTILIZAÇÃO MACIÇO E FUNDAÇÃO
 PROPRIETÁRIO ALÍPIO ANDRADE DE OLIVEIRA
 BENEFITORIA EXISTENTE .. NENHUMA

CONVENÇÕES

-  P1 (0,10) POÇO Nº 1 COM PROF. DE EXPURGO E 0,40 m DE ESPESSURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  ARFA UTILIZAVEL
-  MARCO DE CONCRETO
-  CAMINHAMENTO

ÁREA SONDADA — 60 000 m ²	ÁREA UTILIZAVEL — 57 500 m ²
VOLUME SONDADO — 28 800 m ³	VOLUME UTILIZAVEL — 20 125 m ³
CAMADA MEDIA UTILIZAVEL - 0,35 m	EXPURGO MÉDIO - 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS — Si	







040035

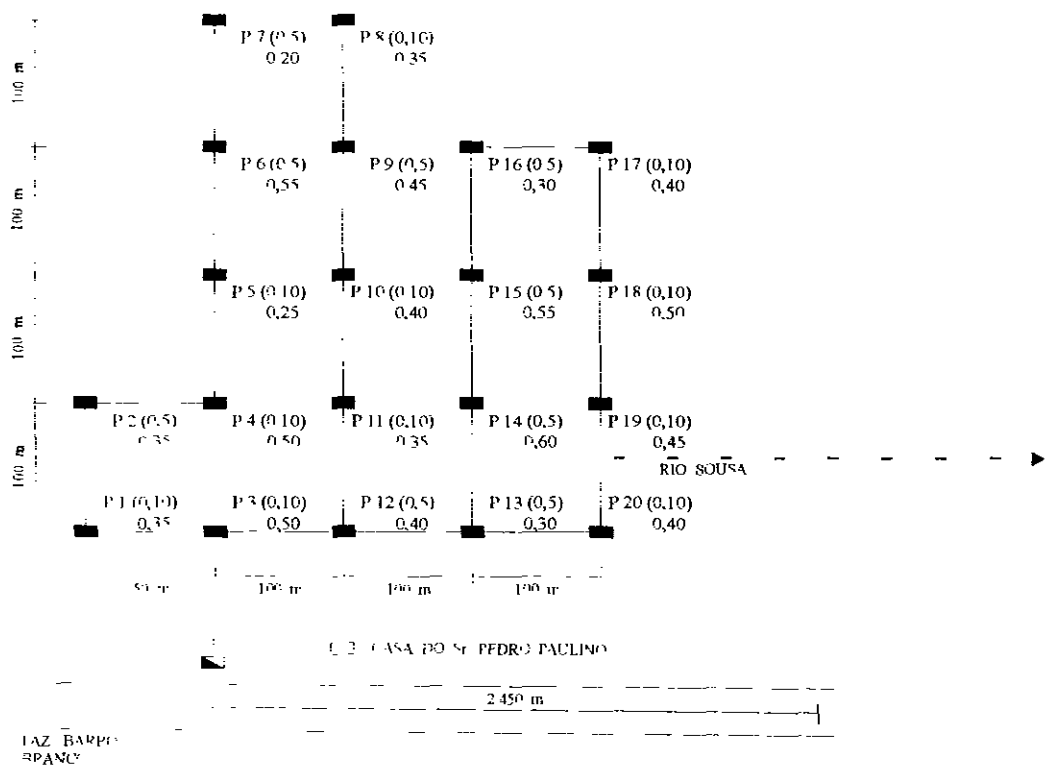
JAZIDA 03

VEGETAÇÃO	FORTE MÉDIO
UTILIZAÇÃO	MACIÇO E FUNDAÇÃO
PROPRIETÁRIO	JOÃO LOPES MÁRIA DE LURDES CUNHA AUGUSTO QUEIROZ
BENFEITORIA EXISTENTE	NENHUMA

CONVENÇÕES

-  P1 (0,10) 0,35 POÇO Nº 1 COM 1,10m DE EXPURGO E 0,35m DE ESPESURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  ÁREA UTILIZAVEL
-  M0 MARCO DE CONCRETO
-  AMBENTAMENTO

ÁREA SONDADA — 105 000 m ²	ÁREA UTILIZAVEL — 105 000 m ²
VOLUME SONDADO — 51 000 m ³	VOLUME UTILIZAVEL — 20 600 m ³
CAMADA MEDIA UTILIZAVEL - 0,40 m	EXPURGO MEDIO - 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS - SC	








040036

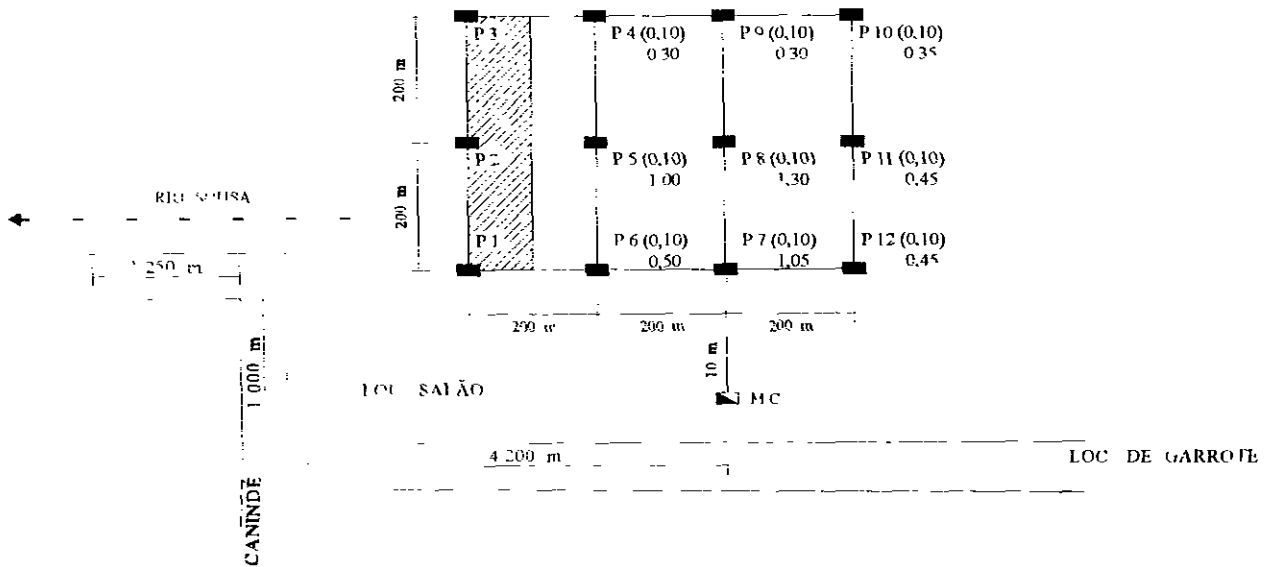
JAZIDA 04

VEGETAÇÃO ... PORTE MÉDIO
 UTILIZAÇÃO ... MACIÇO
 PROPRIETÁRIO ... AMÉLIO GOMES ROLIM
 MANOEL FREIRE LEITÃO
 BENFEITORIA EXISTENTE ... CULTURA DE ALGODÃO

CONVENÇÕES

-  P12 (0,10) POÇO Nº 12 COM 0,10m DE EXPURGO E 0,45m DE ESPESURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  ÁREA UTILIZAVEL
-  MC MARCO DE CONCRETO
-  ÁREA NÃO UTILIZAVEL
-  CAMINHAMENTO

ÁREA SONDADA - 240 000 m ²	ÁREA UTILIZAVEL - 200 000 m ²
VOLUME SONDADO -- 172 800 m ³	VOLUME UTILIZAVEL -- 127 000 m ³
CAMADA MEDIA UTILIZAVEL - 0,75 m	EXPURGO MEDIO - 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS -- SC	







000057

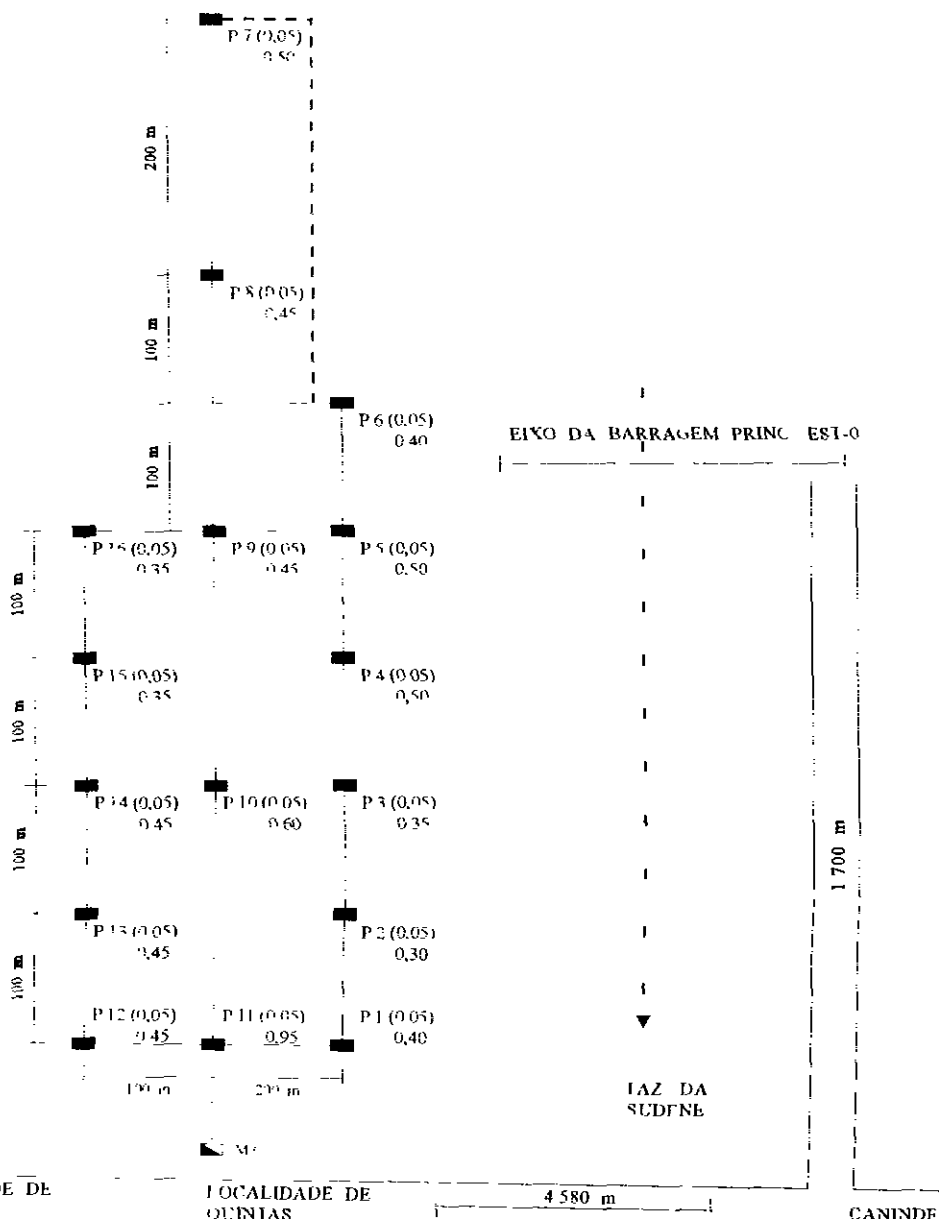
JAZIDA 05

VEGETAÇÃO PORTE MÉDIO
 UTILIZAÇÃO MACIÇO E FUNDAÇÃO
 PROPRIETÁRIO ANTÔNIO COELHO
 BENEFITÓRIA EXISTENTE NENHUMA

CONVENÇÕES

-  PI (0,05) 0,40 FOCO Nº 1 COM 0,05m DE EXPURGO E 0,40m DE ESPESSURA DE MATERIAL UTILIZÁVEL
-  ÁREA UTILIZÁVEL
-  ▲ MC MARCO DE CONFINAMENTO
-  ——— CAMINHAMENTO

ÁREA SONDADA — 155 000 m ²	ÁREA UTILIZÁVEL — 155 000 m ²
VOLUME SONDADO — 77 500 m ³	VOLUME UTILIZÁVEL — 77 500 m ³
CAMADA MÉDIA UTILIZÁVEL 0,50 m	EXPURGO MÉDIO 0,05 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS — SC	







200038

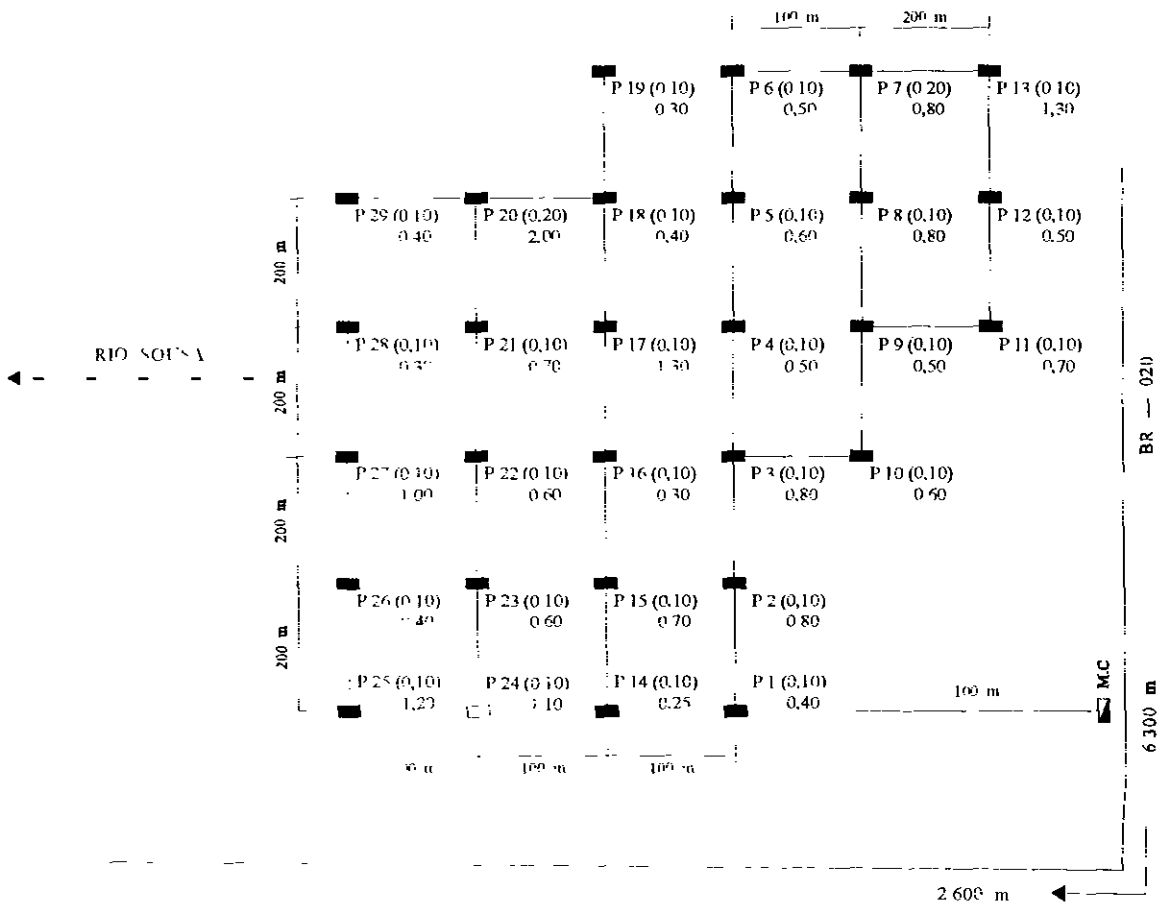
JAZIDA 06

VEGETAÇÃO	PORTE MÉDIO
UTILIZAÇÃO	MACIÇO E FUNDAÇÃO
PROPRIETÁRIO	JOSÉ PEREIRA BARROS (DEDÊ BARBOSA)
BENFEITORIA EXISTENTE	NENHUMA

CONVENÇÕES

-  P (0,10) P 0,40 PROFILO COM 10m DE EXPURGO L 0,40m DE ESPESURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  AREA UTILIZAVEL
-  M.C. MARCO DE CONCRETO
-  CAMINHAMENTO

AREA SONDADA — 400 000 m ²	ÁREA UTILIZAVEL — 400 000 m ²
VOLUME SONDADO — 332 000 m ³	VOLUME UTILIZAVEL — 280 000 m ³
CAMADA MEDIA UTILIZÁVEL — 0,70 m	EXPURGO MEDIO — 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS — SC	

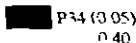

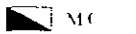
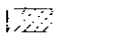
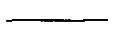


000039

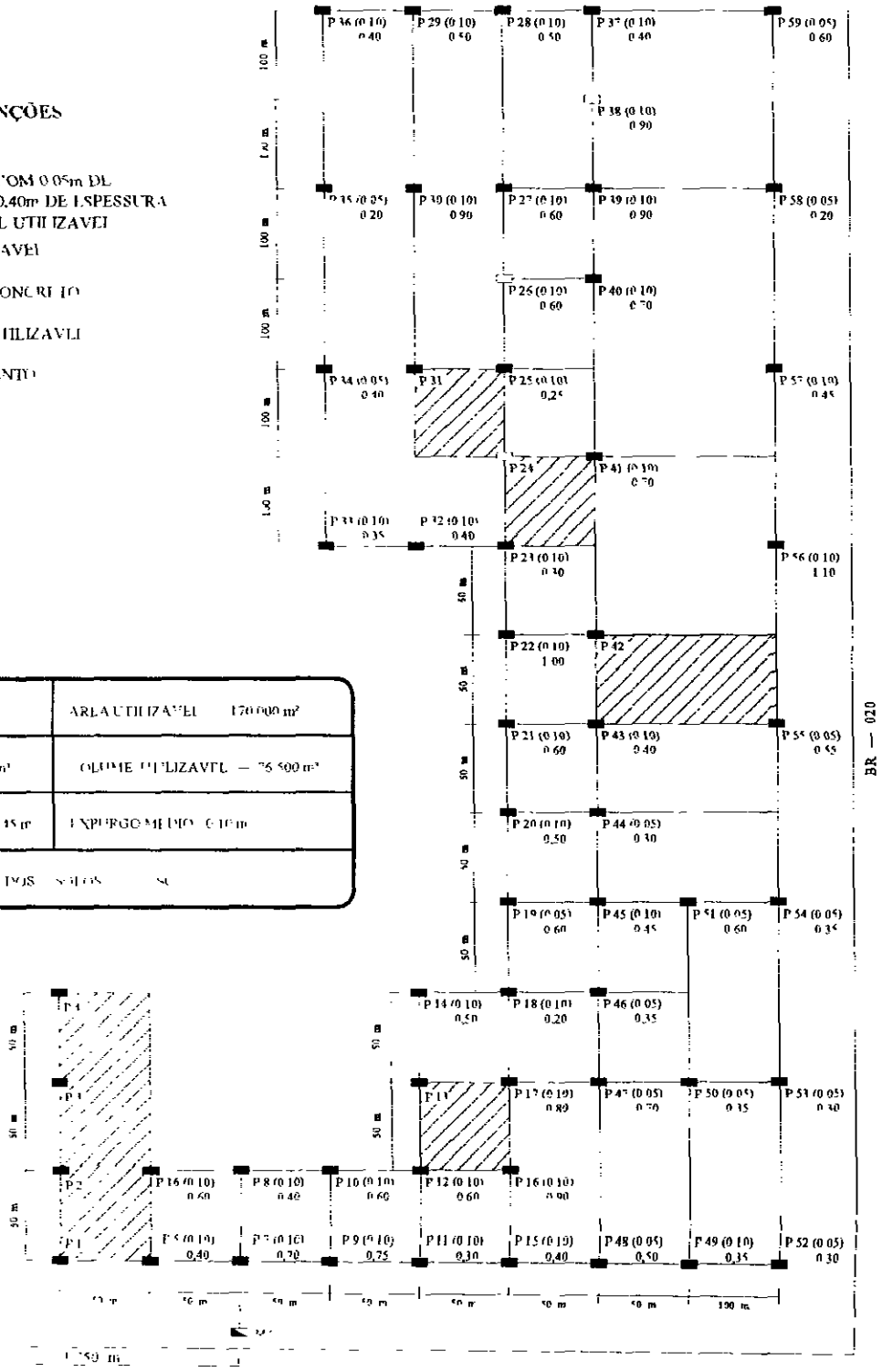
JAZIDA 07

VEGETAÇÃO PORTE PEQUENO
 UTILIZAÇÃO MACIÇO E FUNDAÇÃO
 PROPRIETÁRIO MACIEL ANDRADE
 BENEFITÓRIA EXISTENTE NENHUMA

CONVENÇÕES

-  P34 (0,05) POÇO Nº 34 COM 0,05m DE EXPURGO E 0,40m DE ESPESSURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  ARRA UTILIZAVEL
-  M.C. MARCO DE CONCRETO
-  ARRA NÃO UTILIZAVEL
-  CAMINHAMENTO

ÁREA SONDADA = 192.500 m ²	ÁREA UTILIZAVEL = 170.000 m ²
VOLUME SONDADO = 102.000 m ³	VOLUME UTILIZAVEL = 75.500 m ³
CAMADA MÉDIA UTILIZAVEL = 0,35 m	EXPURGO MÉDIO = 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO: 100% DE AREIA, 10% DE SILÍCIO, 5% DE...	








BR - 020

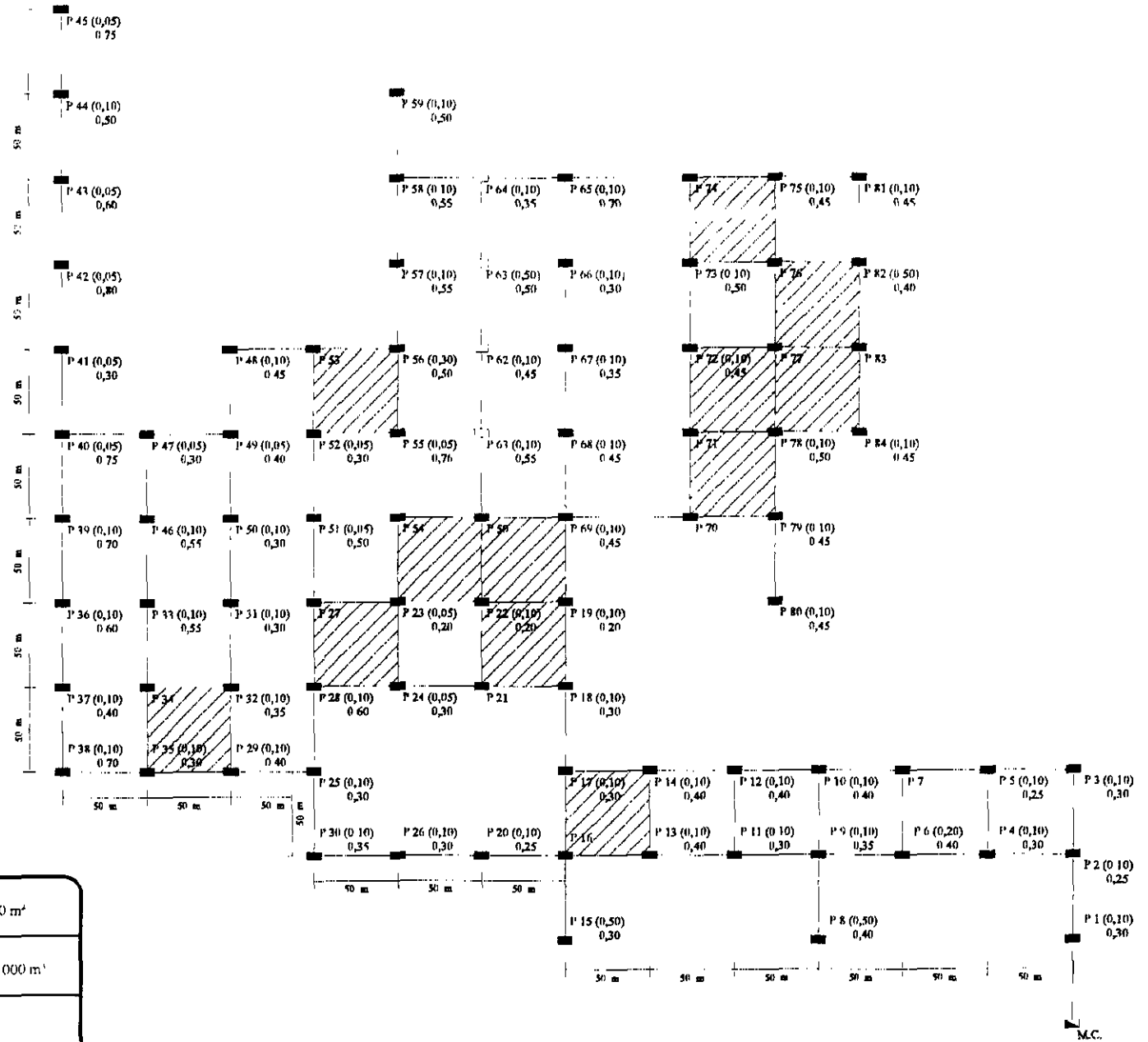
016070

JAZIDA 08

VEGETAÇÃO PORTE MEDIO
 UTILIZAÇÃO JUSANTE
 PROPRIETÁRIO RAIMUNDO RODRIGUES
 DE ABREU
 BENFEITORIA EXISTENTE CASAS

CONVENÇÕES

-  P1 (0,10) POÇO Nº 1 COM 0,10m DE EXPURGO E 0,30m DE ESPESSURA DE MATERIAL UTILIZAVEL
-  AREA UTILIZAVEL
-  M.C. MARCO DE CONCRETO
-  AREA NÃO UTILIZAVEL
-  CAMINHAMENTO



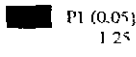
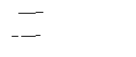
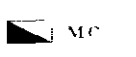
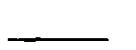
AREA SONDADA - 150 000 m ²	AREA UTILIZAVEL - 120 000 m ²
VOLUME SONDADO - 67 500 m ³	VOLUME UTILIZAVEL - 48 000 m ³
CAMADA MÉDIA UTILIZAVEL - 0,40 m	EXPURGO MEDIO 0,10 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS - SM	

000071

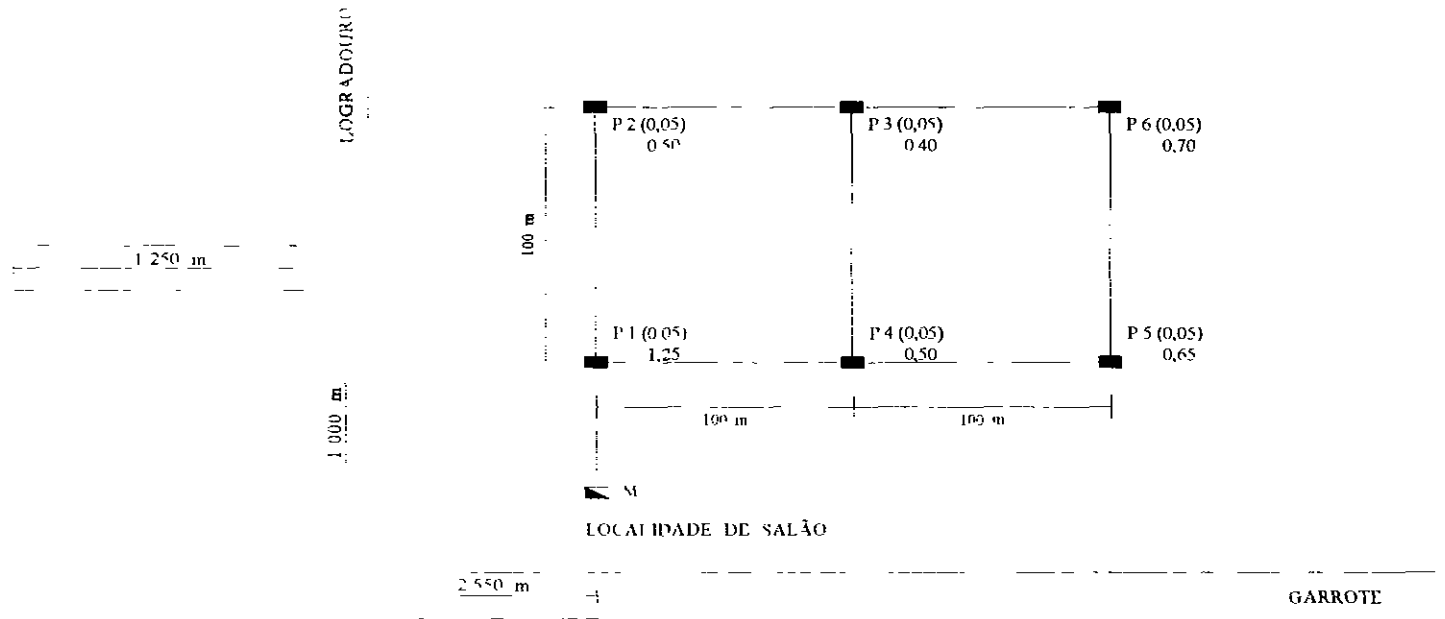
JAZIDA 09

VEGETAÇÃO PORTE PEQUENO
UTILIZAÇÃO MACIÇO E FUNDAÇÃO
PROPRIETÁRIO JOSÉ MARIA
BENFEITORIA EXISTENTE NENHUMA

CONVENÇÕES

-  P1 (0,05) 1,25 POÇO Nº 1 COM 0,05m DE EXPURGO E 1,25m DE ESPESURA DE MATERIAL UTILIZAVEL.
-  AREA UTILIZAVEL
-  MC MARCO DE CONCRETO
-  CAMINHAMENTO

AREA SONDADA -- 20 000 m ²	AREA UTILIZAVEL -- 20 000 m ²
VOLUME SONDADO -- 14 000 m ³	VOLUME UTILIZAVEL -- 13 200 m ³
CAMADA MEDIA UTILIZAVEL 0,66 m	EXPURGO MEDIO 0,05 m
CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS SC	






030.72

PEDREIRA

UTILIZAÇÃO RIP - RAP, FILTROS, ALVENARIAS
DE PEDRA E CONCRETOS
PROPRIETÁRIO ALÍPIO ANDRADE DE OLIVEIRA

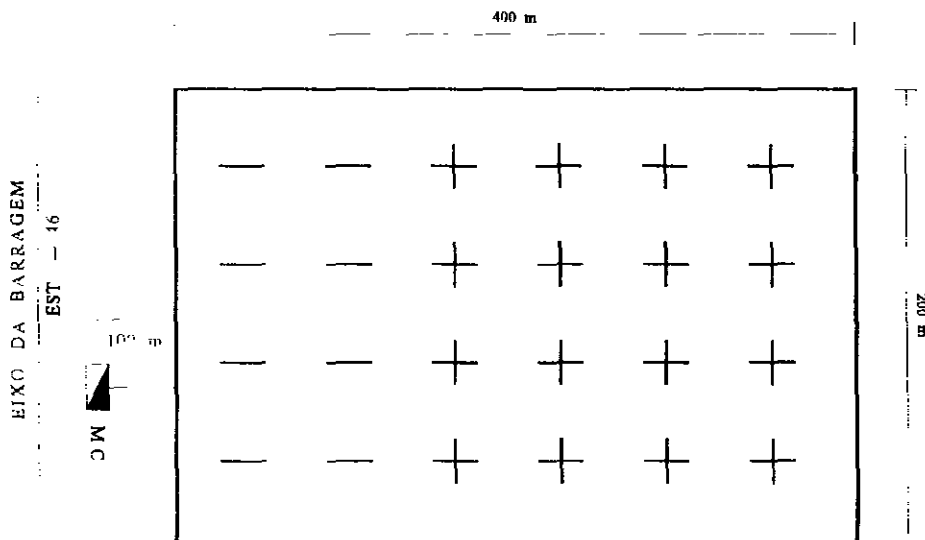
CONVENÇÕES

 M.C. MARCO DE CONCRETO
 PEDREIRA
 CAMINHAMENTO

ÁREA — 80 000 m²

VOLUME — 80 000 m³

ALTURA - 1 00 m






000073

AREAL

UTILIZAÇÃO RIP - RAP, FILTROS, ALVENARIAS
DE PEDRA E CONCRETOS
PROPRIETÁRIO ALÍPIO ANDRADE DE OLIVEIRA

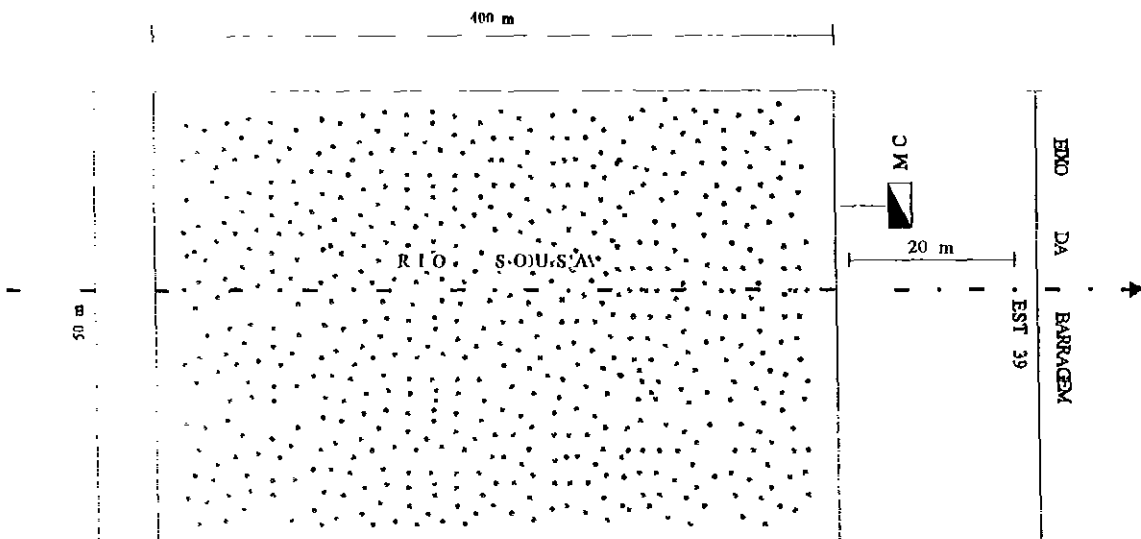
CONVENÇÕES

 M.C. MARCO DE CONCRETO
 AREAL
 AMINHAMENTO

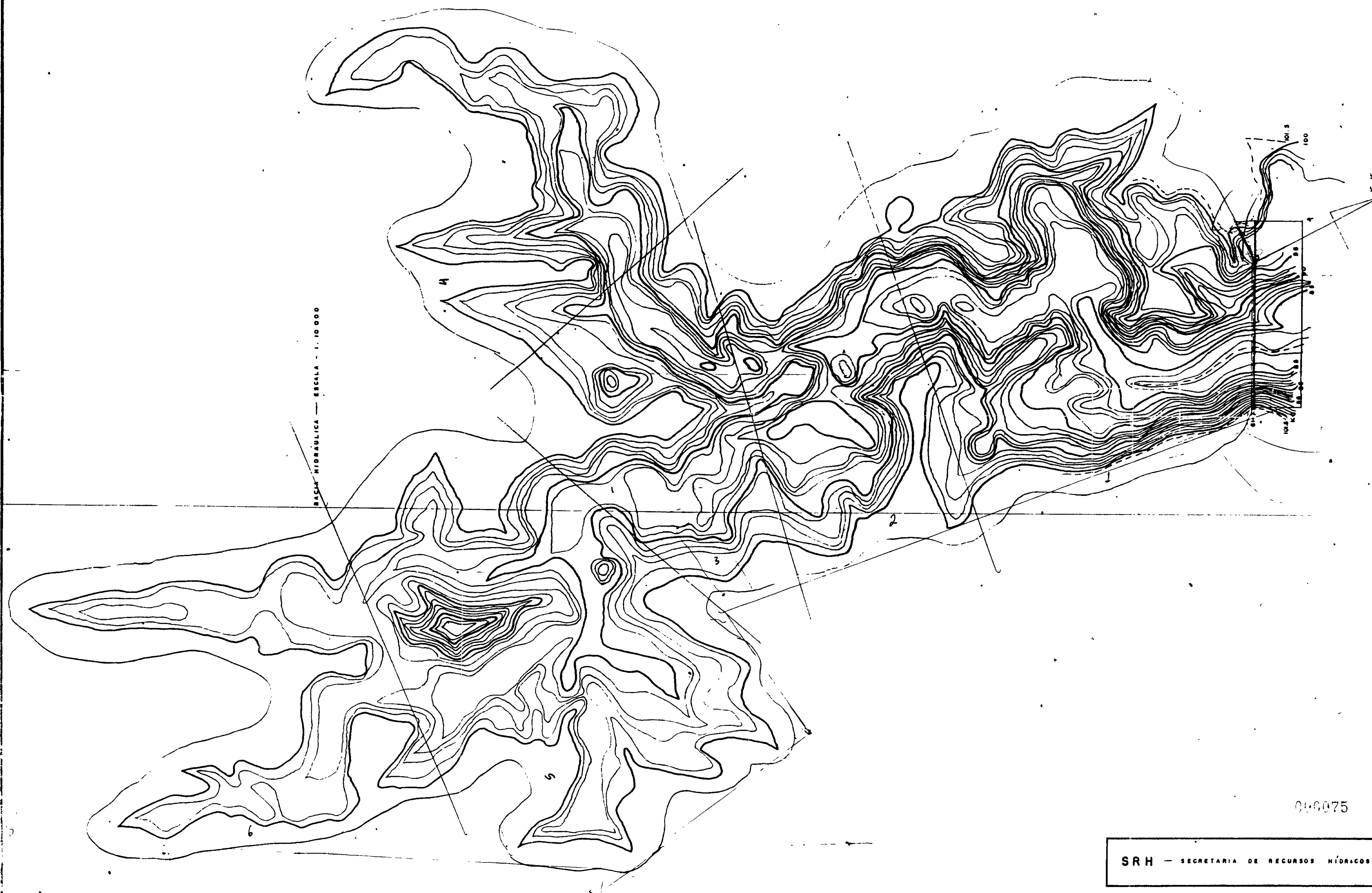
ÁREA — 20 000 m²

VOLUME — 40 000 m³

PROFUNDIDADE - 2,00 m



010074



BACIA HIDRÁULICA — ESCALA — 1:10.000

046075



SRH — SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS		
CURTA ACUDE SOUZA XX	DESENHO MARY	COPIA MÁRIO
DISTRITO	MUNICÍPIO CANINDÉ	SERV. TOP.
CURSO D'ÁGUA	BACIA	ENG. PROJ.
DETALHE BACIA, HIDROGRÁFICA E HI- DROGRÁFICA	ESCALA INDICADA DATA 11/08/00 PRANCHA 01/09	DIRETOR DO D.E.P. DIRETOR DO D.A.B.

NOTAS:

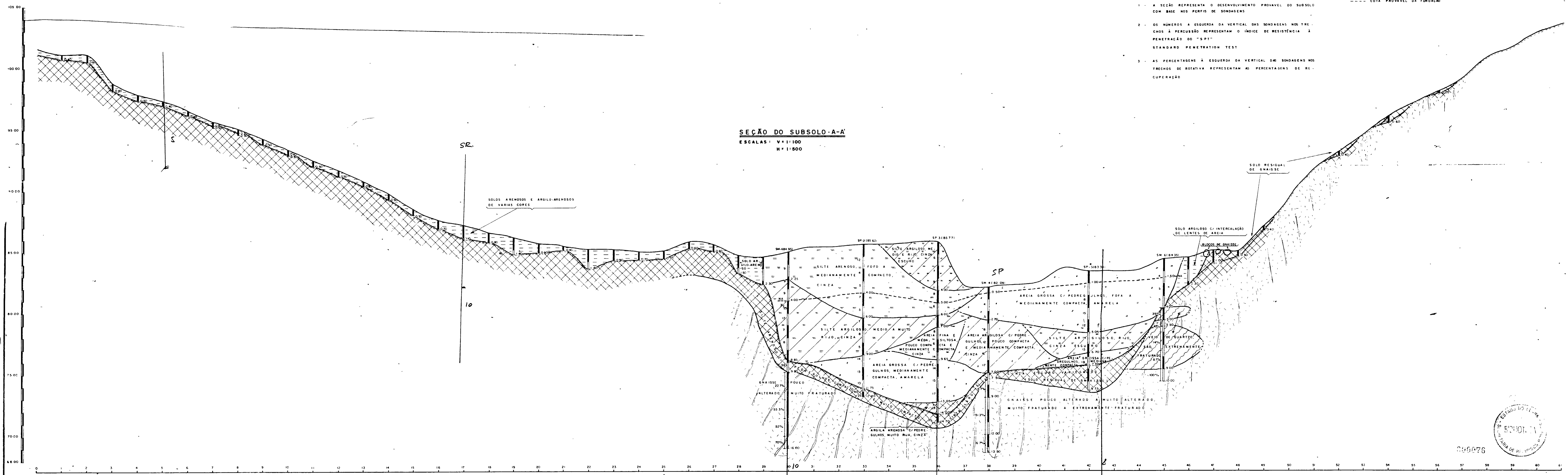
- 1 - A SEÇÃO REPRESENTA O DESENVOLVIMENTO PROVAVEL DO SUBSOLO COM BASE NOS PERFS DE SONDAGENS
- 2 - OS NÚMEROS À ESQUERDA DA VERTICAL DAS SONDAGENS NOS TRECHOS À PERCUSSÃO REPRESENTAM O ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO "SPT" STANDARD PENETRATION TEST
- 3 - AS PORCENTAGENS À ESQUERDA DA VERTICAL DAS SONDAGENS NOS TRECHOS DE ROTATIVA REPRESENTAM AS PORCENTAGENS DE RECUPERAÇÃO

CONVENÇÃO:

--- COTA PROVAVEL DA FUNDACÃO

SEÇÃO DO SUBSOLO-A-A'

ESCALAS: V: 1:100
H: 1:500



SOHIDRA - SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS	
DATA 03 / 89	DESLORES VISTO
ESCALAS INDICADAS	APROV.
SEÇÃO DO SUBSOLO	TS 11 / 89
BARRAGEM SOUZA CANINDÉ - CE	DES. 08