

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
PROURB CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BENGUÊ

TOMO II

Relatório dos Estudos Básicos

Volume 2 Geológicos e Geotécnicos

AGUASOLOS

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1998

GOVERNO DO ESTADO



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
BENGUÊ

TOMO II

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS

VOLUME 2

ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

FORTALEZA
JUNHO/98



Lote. 00957 - Projeto de Engenharia
Projeto Nº 0091/02/02/B
Volume 1
Qty. A4 _____ Qty. A3 _____
Qty. A2 _____ Qty. A1 _____
Qty. A0 _____ Outros _____

**PROJETO EXECUTIVO DA
BARRAGEM BENGUÊ**

TOMO II

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS

**VOLUME 2
ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**

**FORTALEZA
JUNHO/98**



000003

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	5
1 - INTRODUÇÃO	8
2 - LOCALIZAÇÃO.	10
3- ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS..	13
3 1 - GEOLOGIA REGIONAL	14
3.1 1 - Complexo Gnaissico Migmatítico - (P_εI)	14
3.1.2 - Grupo Ceará (P_εCe)	17
3.1.3 - Unidade GR - (PCms)	19
3.1.4 - Coberturas Sedimentares (TQc)	19
3 2 - GEOLOGIA LOCAL	20
3 3 - LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	21
3.3.1 - Levantamentos Geológicos e Geotécnicos no Sítio Barrável	21
3.3.2 - Levantamentos Geológicos e Geotécnicos na Área do Sangradouro .	23
4 - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS	25
4 1 - SONDAGENS A PÁ E PICARETA	26
4 2 - SONDAGENS À PERCUSSÃO	27
4.2 1 - Ensaios de Permeabilidade “in situ” com Carga Constante	28
4 2 2 - Sondagens Mistas e Rotativas	28
5- ESTUDOS DOS MATERIAIS	30
5 1 - ENSAIOS ESPECIAIS	33
5.1 1 - Permeabilidade com Carga Variável	33
5.1 2 - Permeabilidade com Carga Constante	34
5 1.3 - Cisalhamento Direto Lento	34
6 - ANEXOS	35
ESTUDOS GEOTÉCNICOS	
Sondagens e Ensaios no Sítio Barrável	
Sondagem Mista	
Sondagem Rotativa	
Sondagem a Percussão	

Sondagem a Pá Picareta

Ensaio de Permeabilidade "IN SITU" Com Carga Constante (LE FRANC)

Ensaio de Perda D'agua (LUGEON)

Estudos dos Materiais

Boletins de Sondagem para Jazida

Quadro Resumo dos Ensaios de Laboratorio

Análise Granulométrica por Peneiramento

Ensaio de Limites de Consistência

Ensaio de Compactação (Proctor - Normal)

Análise Granulométrica por Sedimentação

Peso Especifico dos Grão e Umidade Natural

Ensaio "Los Angeles"

Ensaios Especiais

Ensaio de Permeabilidade com Carga Variável

Ensaio de Permeabilidade com Carga Constante

Ensaio de Cisalhamento

Desenhos

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A documentação aqui apresentada compreende o Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem Benguê, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 021/97/PROURB/CE/COGERH, firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

O Projeto do Açude BENGUÊ faz parte de um Plano do Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial, para implementação estratégica de um conjunto de barragens no próprio Estado, em cumprimento a uma adequada Política de Recursos Hídricos para toda região estadual

O açude BENGUÊ, com uma capacidade armazenável de 19,56 hm³, e um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas pelo referido Plano Estadual, devendo ter como função primordial o abastecimento de água da cidade de AIUABA e perenização do riacho Umbuzeiro para fins de irrigação

O projeto do Açude BENGUÊ compreende os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem.
- Projeto Executivo da Adutora de AIUABA.
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, com ênfase à irrigação de área propícia e a piscicultura.

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Tomo I - Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem,

- Volume 1 - Descrição Geral do Projeto,
- Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.
- Volume 3 - Memória de Cálculo,
- Volume 4 - Especificações Técnicas,
- Volume 5 - Plantas,
- Volume 6 - Relatório Síntese

Tomo II - Relatório dos Estudos Básicos,

- Volume 1 - Estudos Topográficos,
- Volume 2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos;**
- Volume 3 - Estudos Hidrológicos

APRESENTAÇÃO

A documentação aqui apresentada compreende o Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem Benguê, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 021/97/PROURB/CE/COGERH, firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

O Projeto do Açude BENGUÊ faz parte de um Plano do Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial, para implementação estratégica de um conjunto de barragens no próprio Estado, em cumprimento a uma adequada Política de Recursos Hídricos para toda região estadual

O açude BENGUÊ, com uma capacidade armazenável de 19.56 hm³, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas pelo referido Plano Estadual, devendo ter como função primordial o abastecimento de água da cidade de AIUABA e perenização do riacho Umbuzeiro para fins de irrigação

O projeto do Açude BENGUÊ compreende os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem.
- Projeto Executivo da Adutora de AIUABA,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, com ênfase a irrigação de área propícia e a piscicultura.

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Tomo I - Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem.

Volume 1 - Descrição Geral do Projeto.

Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.

Volume 3 - Memória de Cálculo.

Volume 4 - Especificações Técnicas.

Volume 5 - Plantas.

Volume 6 - Relatório Síntese

Tomo II - Relatório dos Estudos Básicos.

Volume 1 - Estudos Topográficos,

Volume 2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos;

Volume 3 - Estudos Hidrológicos

Tomo III - Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório,

Volume 1 - Estudos Básicos,

Volume 2 - Relatório Geral

Tomo IV - Relatório dos Estudos Básicos da Adutora

Volume 1 - Estudos de Alternativas de Traçado,

Volume 2 - Estudos Básicos.

Volume 3 - Estudos Básicos Complementares - Topografia e Geotecnia.

Volume 4 - Estudos de Concepção do Sistema

Tomo V - Relatório do Projeto Executivo da Adutora,

Volume 1 - Relatório Geral e Memorial de Cálculo.

Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.

Volume 3 - Especificações Técnicas e
Normas de Medição e Pagamento.

Volume 4 - Plantas

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se aos Estudos Geológicos e Geotécnicos da Barragem Benguê, tendo como objetivo, definir as características da fundação da barragem, bem como dos materiais construtivos, terrosos, arenosos e pétreos a serem utilizados na sua construção

Os estudos geológicos foram realizados através de bibliografias correlatas a área em questão, utilizando-se uma escala regional, para uma visão mais ampla das características geológicas da região. Em seguida, os estudos foram realizados em escala localizada, possibilitando uma melhor definição das litologias e suas respectivas estruturas, nos locais de implantação das obras

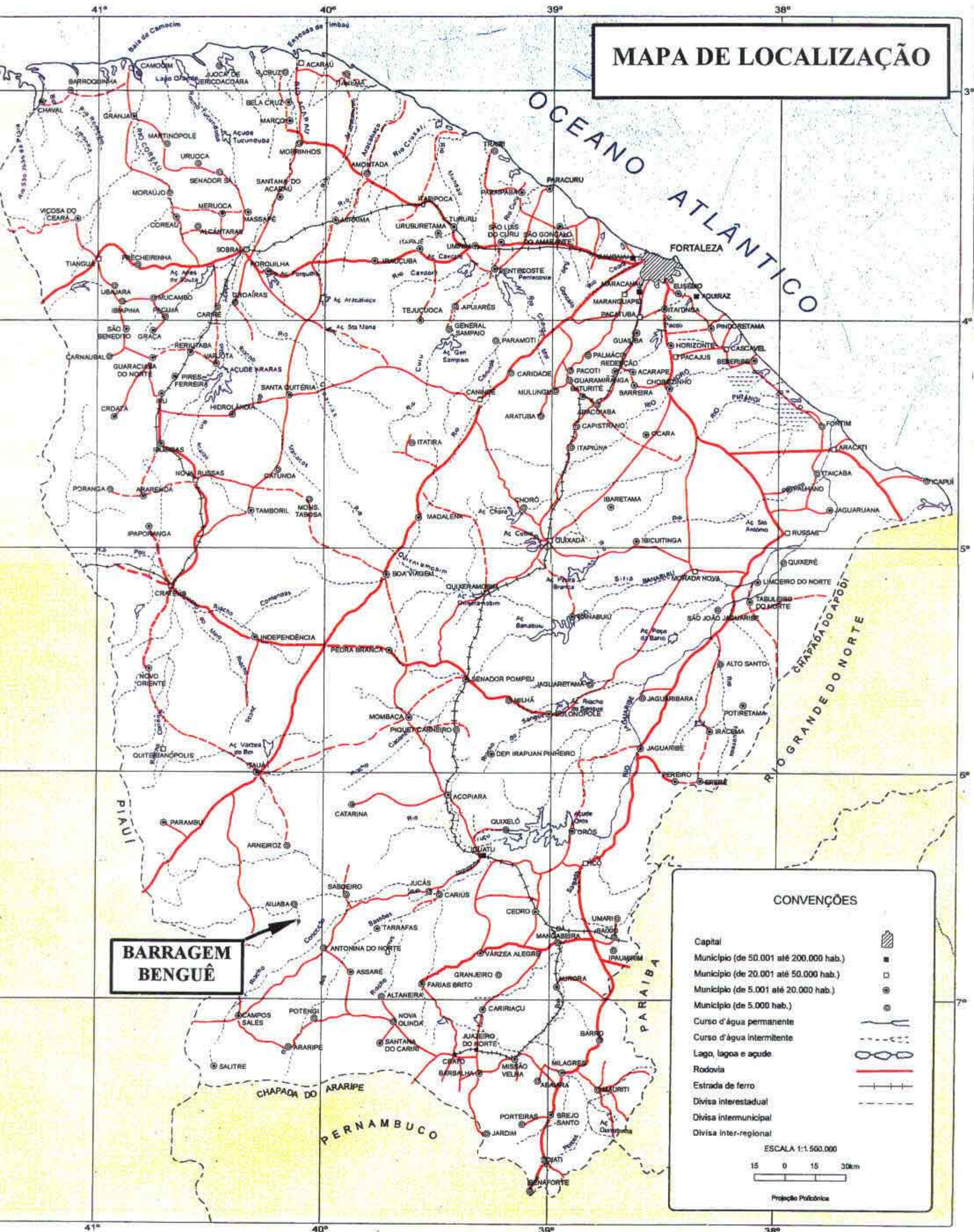
Os estudos geológicos de superfície constaram de um mapeamento detalhado do sítio barrável, executado através de caminhamentos ao longo do eixo, com saídas transversais ao mesmo, tanto para montante como para jusante, com afastamentos de cerca de 100,00 metros, tendo sido coletadas amostras de rochas, orientações de fraturas, bem como, amostras de solos por meios de aberturas de poços de inspeção

As sondagens de subsuperfície realizadas ao longo do sítio barrável, sangradouro e estudos de reconhecimento dos materiais construtivos, constaram de sondagens a pá e picareta, sondagens percussivas com ensaios de permeabilidade com carga constante (Le Franc), sondagens rotativas e mistas com ensaios de perda d'água sob pressão (Lugeon), que serão apresentados e analisados, em fichas apropriadas, servindo como indicador dos parâmetros básicos a serem seguidos na fundação das obras e das características gerais dos materiais construtivos

2 - LOCALIZAÇÃO

2- LOCALIZAÇÃO

A obra situa-se na localidade de Água Branca a aproximadamente 4.0 km da sede do Município de Aiuaba. O acesso a cidade de Aiuaba, partindo-se de Fortaleza, é feito através da BR-116 até o Município de Ico. Deste segue-se pela CE-084 até o Município de Iguatu. O trajeto até esta cidade pode ser feito também pela CE-013 até Quixadá e CE-021 até Iguatu. A partir desta, segue-se até a cidade de Antonina do Norte pela CE-184 tomando-se daí, 42 km de estrada carroçável até o Município de Aiuaba. Apresenta-se a seguir o Mapa de Localização da Barragem Benguê (Ver figura a seguir)



3- ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

3 - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os estudos geológicos e geotécnicos serão aqui apresentados na forma de três sub-itens, denominados de Geologia Regional, Geologia Local e Levantamentos Geológicos e Geotécnicos de sub-superfície

Para o mapeamento geológico, foram usadas fotografias aéreas na escala 1 25 000, as cartas planialtimétricas da SUDENE (escala 1 100 000) e as cartas do projeto RADAM BRASIL folha Jaguaribe/Natal SB24/25 (escala 1 1000 000). Usou-se também o levantamento topográfico feito pela AGUASOLOS na escala 1 1000

3.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A geologia regional é composta predominantemente por rochas metamórficas do tipo gnaiss, entrecortadas por intrusões ígneas de rochas básicas e ácidas. Esta associação de rochas é representada por unidades individualizadas, mostradas cronologicamente da base para o topo

Apresenta-se a seguir as principais características e tipos litológicos para cada uma das unidades e um Mapa Geológico em escala regional (vide anexo do capítulo)

3.1.1 - Complexo Gnaissico Migmatítico - (P_{E1})

Este complexo representa áreas essencialmente gnáissicas e migmatíticas, com núcleo de gnaisses ortoderivados e outros gnaisses variados e intercalações de anfibolitos, xistos, quartzitos e corpos ultrabásicos. Incluem restos de litótipos supracrustais paraderivados quartzitos, xistos, marmores e gnaisses aluminosos

O Complexo Gnaissico Migmatítico representa a unidade Complexo Nordeste, que juntamente com outras áreas pré-cambrianas, encontra-se posicionado como substrato das sequências supracrustais

Esta unidade é a de maior extensão superficial e é representada pelos seguintes tipos litológicos

3 1 1 1 - Migmatitos Homogêneos

Caracterizam-se pela presença de estruturas do tipo nebulítica, anatexítica e Schlieren, com volume dominante de neossoma sobre o paleossoma. Apresentam uma variação composicional entre granítica e granodiorítica.

Estas rochas revelam a dominância de tonalidade rósea e cinza-claro, e menos comumente cinza-médio, com granulação variando de equigranular média a grossa, às vezes tendendo a porfiroblástica. A textura mostra-se com algumas lineações fornecidas por acumulações maficas ou pela disposição subparalela dos componentes escuros.

3 1 1 2 - Migmatitos Heterogêneos

Mostra-se da mesma forma que os migmatitos homogêneos, não ocupando áreas com limites definidos, havendo uma passagem gradacional para migmatitos homogêneos ou gnaisses ao longo de um mesmo afloramento.

Foram classificados como migmatitos heterogêneos, aqueles portadores de estruturas agmáticas, estromáticas, flebiticas, dobradas, oftálmicas e schollens, como as mais comuns.

Exibem estruturas bandeadas, onde se distingue uma intercalação mais ou menos regular, formadas por bandas de coloração rósea ou cinza-claro e bandas cinza-escuro.

3 1 1 3 - Gnaisse

Litologicamente predomina o biotita-quartzo-feldspato gnaisse, seguidas de biotita gnaisse e hornblenda-biotita gnaisse.

Os biotita-quartzo-feldspato gnaisses, exibem tonalidades cinza-claro a cinza-médio e cinza-escuro. A estrutura mostra uma intercalação de bandas escuras.

enriquecidas em máficos, com bandas claras quartzo-feldspáticas. A granulação é principalmente equigranular média, podendo variar para equigranular fina.

Os gnaisses situados próximos a zonas de falha exibem comumente porfiroblastos estirados de feldspatos, caracterizando os gnaisses facoidais.

3.1.1.4 - Anfibolitos

Apresenta-se sob forma lenticular, quando encaixados em migmatitos e em camadas intercaladas em gnaisses. Mostra coloração escura, com delgadas intercalações esbranquiçadas. Sua granulação varia entre equigranular média e fina com textura nitidamente orientada.

3.1.1.5 - Quartzitos

Ocorrem na forma de lentes, encaixadas concordantemente onde dominam os migmatitos heterogêneos. Exibem tonalidades esbranquiçadas, granulação variável entre média e grossa, laminados quando micáceos.

Basicamente compõem-se de quartzo com aspecto xenoblástico, triturado e recristalizado.

3.1.1.6 - Calcários Cristalinos

Afloram na forma de lentes descontínuas, com dimensões variáveis. Apresentam-se bem recristalizados, compactos, com textura granular mosqueada a sacaroidal, com granulação fina a média.

3.1.1.7 - Calcossilicáticas

Encontram-se esporadicamente distribuídas dentro do Complexo Nordestino, ocorrendo inseridas nos gnaisses e migmatitos, na forma de lentes estreitas, por vezes seccionadas por delgados veios de quartzo.

Apresentam coloração esverdeada com tons acinzentados esbranquiçados e marrom-avermelhados. Podem exibir estruturas bandeadas, dobradas e características cataclásticas. A granulação é média a fina.

3.1.1.8 - Xistos

Exibem tonalidades cinza-escuro e cinza-esverdeado, com estrutura foliada e granulação média a grossa. Constituem-se basicamente de quartzo, biotita, muscovita e as vezes plagioclásio e microclínio.

3.1.1.9 - Rochas Cataclásticas

Situam-se ao longo ou entre as estruturas falhadas, caracterizadas por milonitos, ultramilonitos e rochas cataclásticas. As rochas miloníticas possuem cor cinza-claro e escuro, granulação fina a muito fina e aspecto foliado. As brechas mostram aspecto compacto, granulação variada e coloração rosada com manchas escuras associadas. Os cataclasitos mostram-se grosseiramente orientados, onde se distinguem porfiroblastos grosseiros, imersos em uma matriz fanerítica escura.

3.1.2 - Grupo Ceará (P_ECe)

O posicionamento desta unidade na coluna estratigráfica, dar-se acima do Complexo Nordestino. Na maioria das regiões é difícil a identificação de um contato com as rochas subjacentes, devido aos processos de migmatização e a atuação de uma intensa tectônica rígida. Em geral, seu contato com a unidade inferior é aparentemente concordante, marcado em sua maioria por grandes falhamentos.

Os dados geocronológicos disponíveis para esta unidade e sua posição estratigráfica em relação ao Complexo Nordestino conduzem ao seu posicionamento no Pré-Cambriano Superior.

O Grupo Ceará caracteriza-se por um conjunto parametamórfico litologicamente representado por

3 1 2 1 - Quartzitos

Ocorrem na forma de bancos maciços, pouco recristalizados, localmente exibindo traços difusos de estratificação cruzada primária. São rochas de coloração variando de cinza, com tons claros e escuros, a creme, em particular rosados. São por vezes micáceos, de granulação fina a média, podendo mostrar-se bandeadas cataclásadas e dobradas.

Constituem-se essencialmente de quartzo, seguido de micas brancas (sericita e muscovita) e biotita, eventualmente ocorrendo granada e feldspato.

3 1 2 2 - Filitos

Apresentam coloração cinza-escuro com variação para cinza-esverdeado, brilho sedoso, mostrando foliação regular a muito boa, por vezes exibindo faixas claras e escuras bem definidas, podendo em certos casos apresentar-se compactas.

3 1 2 3 - Xistos

Estão amplamente distribuídos na maioria das faixas de ocorrência do Grupo Ceará. Suas melhores exposições estão ao longo da faixa limitada pela falha de Auaba e nas regiões de Jucás, Cariús e Orós.

Apresentam coloração amarelada, cinza-esbranquiçado e cinza-escuro, com estrutura foliada bem definida, exibindo finas intercalações quartzosas e granulação variando de fina a grossa. São constituídos predominantemente por micas brancas, quartzo e biotita.

3 1 2 4 - Gnaisses

São rochas de coloração cinza, cinza-escuro e rosada. Apresentam estrutura gnaissica fina, constituída pela alternância de níveis quartzo-feldspáticos e biotíticos. A granulação é fina, podendo conter porfiroblastos arredondados de feldspatos, envoltos numa matriz de quartzo, feldspato e micas.

3.1.2.5 - Rochas Carbonatadas

Estão representadas por calcários e magnesitas com talco. Os calcários ocorrem em formas de lentes ou em pequenas camadas. A magnesita em forma de lentes e bolsões. A fácies calcária e de coloração cinza-claro a branca, com estrutura bandeada ou compacta. Constitui-se essencialmente por carbonatos.

A magnesita ocorre associada a fácies calcária em forma compacta, com textura granoblástica.

3.1.3 - Unidade GR - (PCms)

Representa um conjunto de rochas granitóides e ortognaisse de composição granodiorítica, calcialcalino a alcalino para metaluminoso, granitos, granodioritos monzonitos, tonalitos a sienitos, diorito, quartzodiorito, metagabro, gabro alcalifeldspato granito, quartzomonzonito, riolitos e dacitos.

3.1.4 - Coberturas Sedimentares (TQc)

As coberturas sedimentares de espraimento aluvial incluem os capeamentos coluviais. São sedimentos argilo-arenosos e areno-argilosos, de tons alaranjados onde localmente apresentam cascalhos laterizados na base, o cimento é argiloso e ferruginoso.

Apresentam-se sob a forma de pequenas mesetas com bordas dissecadas e contorno irregular. Representa entretanto uma pequena elevação em relação ao substrato. A espessura média fica em torno de 15 metros.

Os depósitos aluviais estão restritos a calha principal dos rios e riachos e são representados por pacotes de areia fina, média e grossa, de cores variadas, incluindo cascalhos com tamanho até matacão e argila, com matéria orgânica em decomposição.

3.2 - GEOLOGIA LOCAL

A geologia do sítio da Barragem do Benguê, principalmente no seu eixo apresenta uma situação geológica característica da região, pois a área situa-se sobre rochas metamórficas do tipo gnaiss, e de corpos intrusivos ácidos do tipo granito com textura pegmatítica.

A rocha gnaissica apresenta-se de formas diferentes, como gnaiss bandado, gnaiss xistoso e gnaiss granítico, que de uma forma ou outra, apresentam coloração rosada, e cinza-claro à cinza-escuro, com granulação variando de fina a média. A mesma mostra-se bastante alterada em superfície. Apresentam orientação preferencial N-S e NW-SE, com mergulho para E e NE. O gnaiss xistoso apresenta-se em maior quantidade de afloramentos, a montante do eixo da barragem a cerca de cem metros das estacas 35 e 36 e no leito do rio entre as estacas 34 e 35, tanto a jusante como a montante.

As intrusões ácidas ocorrem sob a forma de pequenos afloramentos espalhados por toda a área da ombreira esquerda, muitas vezes em meio ao gnaiss. Ocorrem menos significativamente na área do sangradouro. Neste local foi identificado um afloramento de rocha gnaissica com textura granítica, apresentando-se bastante micacea, de coloração rosada, com pequeno grau de fraturamento.

As rochas que compõem a fundação da futura barragem, geralmente estão cobertas por solo de alteração, caracterizados como areno-siltoso com fragmentos de rocha, de coloração variando de rosa a amarela, com seixos e blocos de quartzo e quartzitos, com espessura não ultrapassando a 1,00 metro.

Não foi observado no sítio da barragem nenhum evento estrutural de relevância, sendo observados apenas duas orientações de fraturamento, sendo a de maior ocorrência a de N86°W/74°SW e uma secundária de N75°E/74°SE, seguindo o padrão regional de fraturamento.

Os depósitos aluvionares estão restritos a calha principal do rio e a uma pequena faixa que se desenvolve ao longo do seu curso. No eixo restringe-se ao trecho entre as estacas 29+0,00 e 34+17,00, com profundidade média na ordem de 2,50 metros, apresentando um silte-arenoso com cascalho fino a médio, de coloração cinza claro.

Os sedimentos da calha do rio são representados por material fino, areno-silto-argiloso com pedregulhos na sua camada mais superficial, de 0,00 a 0,30 metros. A partir desta profundidade ocorre uma areia fina, pouco siltosa, de cor cinza claro que passa a média e grossa, apresentando uma coloração cinza claro a cinza médio, a profundidades abaixo de 1,00. Esta descrição foi realizada a partir de poços de inspeção executados ao longo do eixo da barragem, no trecho da calha do rio.

3.3 - LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos constaram de investigações de subsuperfície, através de sondagens a pá e picareta, percussivas, rotativas e de poços de inspeção. Constaram ainda, de mapeamento geológico/geotécnico de superfície e estudos dos materiais de empréstimos.

Tais levantamentos serão apresentados separadamente para a área da barragem e para o sangradouro, possibilitando enfatizar os aspectos mais importantes dos resultados obtidos.

3.3.1 - Levantamentos Geológicos e Geotécnicos no Sítio Barrável

Nas investigações de subsuperfície na área barrável, procurou-se identificar o pacote aluvionar, quanto ao aspecto hidráulico e de suporte, identificar o horizonte de rocha alterada e do solo de alteração, e caracterizar a rocha, sob o aspecto geomecânico e hidráulico.

A localização das investigações geotécnicas de subsuperfície é mostrada em planta no anexo.

Para áreas de empréstimos, foram estudadas as ocorrências de solos de alteração e/ou coluvionares, que apresentaram características favoráveis a implantação das obras de engenharia. Esta ocorrência dista aproximadamente 4.0 km do local da barragem (ver croquis em anexo)

Para materiais granulares foi pesquisada um depósito arenoso que aparece a montante no leito do riacho na forma de bancos de areia a uma distância de aproximadamente 600 metros

O pacote aluvionar é composto por uma camada de areia média e grossa superposta por uma camada de areia fina siltosa, estando restrito à calha principal do rio e à pequena planície que se desenvolve ao longo de seu curso. Apresentam valores de SPT variando entre 10 e 14 golpes, com permeabilidade entre $3,5 \times 10^{-4}$ a $3,9 \times 10^{-5}$ cm/s

A profundidade deste material ao longo do eixo da barragem, não atinge espessuras superiores a 2,50 metros, pois logo ocorre a alteração de rocha ou rocha alterada

Para materiais pétreos, foram estudados os afloramentos dos níveis dos gnaisses graníticos que ocorrem à jusante do sangradouro, bem como da escavação obrigatória do mesmo

As investigações de subsuperfície obtidas através de sondagens, possibilitaram uma perfeita caracterização da fundação das obras no trecho do leito do rio, onde ocorre o pacote aluvionar, e das ombreiras onde praticamente aflora a rocha, conforme pode ser observado no perfil geológico/geotécnico em anexo

Com base nestes resultados, é possível definir o substrato rochoso como uma rocha gnaissica, com características graníticas, que associados aos sistemas de fraturamentos, ocasionam uma compartimentação do maciço rochoso na forma de blocos. Esta característica pode ser considerada excelente fator geomecânico aos esforços de compressão

As fraturas identificadas na rocha em questão, apresentam-se seladas em sua grande maioria e ora preenchidas por alterações da própria rocha, dando a mesma uma pequena condutividade hidráulica, como ficou demonstrado nos ensaios de perda d'água realizados, cujos valores de perda d'água específica ficaram entre 0 e 4.01 l/min/m/kg/cm²

O baixo grau de recuperação apresentados em alguns trechos de furos, são geralmente ocasionados pelos sistemas de fraturas preenchidas com alterações da própria rocha, não trazendo grandes preocupações quanto ao suporte que a mesma pode oferecer ao maciço da barragem

Os estudos dos materiais de construção constaram inicialmente do reconhecimento dos materiais terrosos, granulares e rochosos existentes próximo ao local da barragem, cujas características permitissem o emprego na construção do maciço e obras de concreto

3.3.2 - Levantamentos Geológicos e Geotécnicos na Área do Sangradouro

Na área do sangradouro foram estudados os materiais petreos nos afloramentos dos níveis dos gnaisses graníticos que ocorrem a jusante e no próprio local de escavação do mesmo

As investigações de subsuperfície obtidas através de sondagens possibilitaram uma perfeita caracterização da fundação das obras no trecho do sangradouro, onde praticamente aflora a rocha, conforme pode ser observado no perfil geológico/geotécnico em anexo

E possível definir o substrato rochoso como um gnaisse granítico, associada a dois sistemas de fraturamentos, um ocasiona uma compartimentação do maciço rochoso na forma de blocos. Esta característica pode ser considerada excelente fator geomecânico aos esforços de compressão

As fraturas identificadas na rocha em questão, apresentam-se seladas em sua grande maioria e ora preenchidas por alterações da própria rocha, dando a mesma uma pequena condutividade hidráulica, como ficou demonstrado nos ensaios de perda d'água realizados, cujos valores de perda d'água específica ficaram entre 0 e 4.01 l/min/m/kg/cm²

O baixo grau de recuperação apresentados em alguns trechos mais superficiais são geralmente ocasionados pela alteração da rocha, não trazendo grandes preocupações quanto ao suporte que a mesma pode oferecer a estrutura de concreto do sangradouro

4 - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS

4 - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS

Os estudos geotécnicos constaram de investigações de subsuperfície, através de sondagens a pá e picareta, percussivas, rotativas e mistas. Constaram ainda de ensaios de infiltração (Le Franc) e perda d'água (Lugeon), como também a caracterização dos materiais terrosos, granulares e petreos a serem utilizados na construção da barragem.

A locação das sondagens, bem como os perfis individuais das sondagens realizadas e seus respectivos ensaios, serão apresentados no capítulo 6 - anexos.

Nestas investigações procurou-se identificar as características do pacote aluvionar, quanto ao aspecto hidráulico e de suporte, através das sondagens a percussão e ensaios de infiltração, caracterizar a camada de solo e/ou alteração de rocha, as características das rochas gnáissicas sob o aspecto geomecânico e de transmissibilidade hidráulica através das sondagens rotativas e ensaios de perda d'água.

As áreas de empréstimos dos materiais terrosos e granulares foram pesquisadas através de poços de inspeção.

4.1 - SONDAGENS A PÁ E PICARETA

As sondagens a pá e picareta distribuídas ao longo do eixo barrável, sangradouro e jazida terrosa, foram realizadas objetivando o balizamento rochoso abaixo do capeamento dos solos residuais e a cubação do material terroso existente na jazida e possível de ser utilizado no maciço da barragem, bem como na coleta de amostras para a realização dos ensaios de laboratório.

Todos os poços foram perfurados até o ponto em que a alteração de rocha não mais permitisse a escavação com pá e picareta.

Foram perfurados 12 (doze) sondagens a pá e picareta, perfazendo um total de 10,45 metros. Os perfis individuais de sondagens a pá e picareta serão apresentados no capítulo 6 - anexos.

É apresentado a seguir, um quadro resumo das sondagens, com suas respectivas profundidades, estacas e afastamentos do eixo.

QUADRO RESUMO DE SONDAÇÃO PÁ E PICARETA

				Local	Profundidade
SPP-01	1 + 0,00	Eixo	Vertical	Sangradouro	0,95
SPP-02	3 + 0,00	Eixo	Vertical	Sangradouro	0,85
SPP-03	2 + 0,00	20,00m M	Vertical	Sangradouro	0,50
SPP-04	2 + 0,00	60,00m J	Vertical	Sangradouro	1,05
SPP-05	2 + 0,00	80,00m J	Vertical	Sangradouro	0,70
SPP-06	10 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Direita	0,85
SPP-07	18 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Direita	0,95
SPP-08	20 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Direita	1,15
SPP-09	22 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Direita	1,10
SPP-10	26 + 0,00	Eixo	Vertical	Barragem	0,95
SPP-11	38 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Esq	0,65
SPP-12	40 + 0,00	Eixo	Vertical	Omb Esq	0,75
TOTAL =					10,45

4.2 - SONDAÇÃO À PERCUSSÃO

O objetivo principal destas sondagens foi a definição da espessura dos depósitos aluvionares sobre o embasamento rochoso e as resistências das camadas através do "SPT" (STANDARD PENETRATION TEST), realizado a cada metro sondado.

Todas as sondagens a percussão foram executadas com diâmetro 2 1/2 polegadas e o critério de paralização da perfuração foi em função da lavagem por tempo (menos de 5cm de penetração para cada dez minutos de lavagem).

Foram executadas 10 (dez) sondagens a percussão, perfazendo um total de 25.71 metros perfurados. Os perfis individuais das sondagens a percussão serão apresentados no capítulo 6 - anexos.

A seguir é apresentado um quadro resumo das sondagens, com suas respectivas profundidades, estacas, afastamentos e inclinações.

QUADRO RESUMO DAS SONDAgens A PERCUSSÃO

Nº do Furo	Estaca	Afastamento	Local	Inclinação	Profundidade
SP-01	29 + 0.00	Eixo	Barragem	Vertical	0.50
SP-02	31 + 0.00	Eixo	Aluvião	Vertical	3.75
SP-03	33 + 0.00	Eixo	Aluvião	Vertical	2.60
SP-04	34 + 0.00	Eixo	Aluvião	Vertical	2.50
SP-05	30 + 0.00	20.00m M	Aluvião	Vertical	2.50
SP-06	30 + 0.00	20.00m J	Aluvião	Vertical	1.65
SP-07	32 + 0.00	20.00m M	Aluvião	Vertical	2.60
SP-08	32 + 0.00	20.00m J	Aluvião	Vertical	5.65
SP-09	34 + 17.00	20.00m J	Aluvião	Vertical	2.20
SP-10	34 + 17.00	20.00m M	Aluvião	Vertical	1.56
TOTAL					25.51

4.2.1 - Ensaio de Permeabilidade "in situ" com Carga Constante

Neste tipo de ensaio, mantém-se constante a vazão de água no furo até que as condições de fluxo se estabilizem e a coluna d'água no furo, se torne constante. Com estas condições, é possível medir a vazão e a carga. Os ensaios podem ser executados abaixo e/ou acima do nível d'água.

Os resultados destes ensaios podem ser observados em anexo, capítulo 6 deste volume.

4.2.2 - Sondagens Mistas e Rotativas

Foram executadas 03 sondagens mistas, 09 sondagens rotativas, mostradas no desenho GT 01 do Anexo. Os resultados destas sondagens são apresentados sob

a forma de perfis individuais do subsolo no local de cada furo. As cotas das bocas dos furos foram obtidas do levantamento topográfico realizado no local.

Os trechos de sondagens rotativas foram executados com coroa NX (diâmetro externo 76 mm) acoplada a um barrilete duplo. A sonda utilizada foi uma MACH 920 da Maquesonda de avanço manual. Para cada operação do barrilete foram registradas a percentagem de recuperação e o número de peças - dados que podem ser visualizados nos perfis de sondagens.

As sondagens mistas foram iniciadas pelo método de sondagem a percussão e prosseguidas por sondagens rotativas. A metodologia empregada é a mesma para sondagens a percussão e rotativas.

Baseado nos resultados das sondagens, foi elaborado o perfil geotécnico esquemático do subsolo que está apresentado no desenho GT 01 do Anexo. Este perfil representa evidentemente apenas uma indicação do provável desenvolvimento das camadas do subsolo, pois foi feito somente na vertical e foi elaborado para uma melhor visualização da natureza geral da área em estudo.

Nas sondagens mistas SM 01, estaca 30, SM 02, estaca 32 e SM 03, estaca 34 + 17 e nas sondagens a percussão SP 02, SP 03, SP 04, SP 05, SP 06, SP 07, SP 08, SP 09 e SP 10, respectivamente nas estacas 29, 31, 33, 34, 30, 30, 32, 34 + 17 m, 34 + 17 m, foram executados ensaios de infiltração do tipo "Le Franc", cujos resultados estão no Anexo.

Nas sondagens mistas SM 01, SM 02 e SM 03 e nas sondagens rotativas SR 07, SR 08 e SR 09, foram executados ensaios de perda d'água "Lugeon", com resultados no Anexo.

Para a determinação da pressão máxima dos ensaios Lugeon, foi adotada a pressão específica de 0,25 kgf/cm² sendo considerada como profundidade a distância de boca do furo até o topo do obturador.

5- ESTUDOS DOS MATERIAIS

Os estudos das ocorrências de materiais para a utilização na construção da Barragem Benguê tiveram início com o reconhecimento de toda a area em volta do eixo do barramento para a seleção das ocorrências aproveitáveis, considerando a qualidade e o volume dos materiais disponíveis

Foram estudadas as seguintes ocorrências

- Jazida 01 - Material terroso para a construção do maciço
- Areal 01 - Areia de rio que será usada nas transições, filtros, drenos e concretos
- Pedreiras 01 e 02 - Para a produção de pedra para enrocamento e brita

A localização e acesso de todas as ocorrências em relação ao eixo barravel e apresentada no desenho JT 02 do Anexo

A jazida de material terroso (JTT 01) foi estudada através de sondagens a pa e picareta executadas nos vertices de uma malha quadrada de 100 m abertas a foice conforme mostra o desenho (GT 03)

A seguir, os dados da jazida estudada (JT 01)

JAZIDA 01		
Espessura útil	m	1,06
Área utilizável	m ²	470 000
Volume de expurgo	m ²	47 000
Volume utilizável	m ³	498 200
Distância ao eixo	Km	2,78

Da jazida JT 01 foram coletadas amostras para a execução dos seguintes ensaios de laboratorio Granulometria por Peneiramento, Granulometria por Sedimentação, Limites de Consistência, Peso Específico dos Grãos, Umidade Natural e Ensaio de Compactação (Proctor-Normal)

Foram realizados ainda os seguintes ensaios especiais Permeabilidade de Carga Variável, Permeabilidade com Carga Constante e Cisalhamento Direto Lento

A Classificação táctil-visual e os resultados dos ensaios são apresentados no Anexo

Os ensaios de caracterização realizados na Jazida Terrosa (JT 01) permitiram enquadrar os materiais estudados no grupo SM (areia siltosa) da Classificação Unificada

O enquadramento dos solos na Classificação Unificada possibilita estimar suas características no que concerne a sua utilização na construção de barragens de terra

As principais características dos solos tipos SM (segundo Shererd, J.L. e outros, 1963) são

- Resistência média a fraca à erosão
- Alta resistência ao cisalhamento
- Semi permeável a impermeável
- Boa a regular trabalhabilidade

O Areal (A 01) e a Pedreira (P 01) foram selecionados para a execução de drenos, rip-rap e concreto

As principais características estão no quadro abaixo

		JA.01	JP.01
Espessura útil	m	1.5*	5.00*
Área utilizável	m ²	18 000	16 000
Volume de expurgo	m ²	0.00*	0.00*
Volume utilizável	m ³	27 000*	80 000
Distância ao eixo	Km	2.57	0.45*

(*) Valores estimados

Foram coletadas cinco amostras do areal para a classificação táctil-visual e para a realização dos seguintes ensaios de laboratório Granulometria por Peneiramento e Permeabilidade a Carga Constante

Foram coletadas amostras da Pedreira 01 e 02 para a realização do ensaio de Desgaste por Abrasão tipo "Los Angeles"

5.1 - ENSAIOS ESPECIAIS

Foram realizados nas amostras da Jazida Terrosa JT 01 e no Areal JA 01 os seguintes ensaios de laboratório

- Jazida JT 01

Permeabilidade c/ Carga Variável - furos 04, 09, 11, 16, 17, 21, 26, 32, 34 e 45

Cisalhamento Direto Lento – furos 04, 09, 13, 15, 21, 24, 26, 31, 34

- Areal JA 01

Permeabilidade c/ Carga Constante – furos 01, 02, 03, 04, 05

A maneira de execução dos ensaios especiais esta descrita a seguir

5.1.1 - Permeabilidade com Carga Variável

A moldagem do corpo de prova foi realizada no proprio cilindro onde foram executadas os ensaios, sendo o solo compactado na umidade ótima e massa especifica seca máxima, obtida no ensaio de compactação

O equipamento de ensaio foi drenado para retirada das bolhas de ar Inicialmente, os corpos de prova permaneceram no mínimo 24 horas sob fluxo de agua, ate que este se tornasse constante, quando foi iniciado o ensaio

Foi medido o tempo para a água descer uma determinada altura na bureta. O nível da água foi repostado do nível inicial e a operação retida no mínimo mais duas vezes. O coeficiente de permeabilidade foi calculado através da média dos valores.

5.1.2 - Permeabilidade com Carga Constante

A moldagem dos corpos de prova foi realizada no próprio cilindro onde foram executados os ensaios, adensando o material com água abundante, percolando o solo até ser atingido o índice de vazios previsto.

O corpo de prova permaneceu no mínimo trinta minutos com fluxo de água constante, antes do início do ensaio.

Durante a execução do ensaio, foi medido a quantidade de água que atravessou o corpo de prova, durante um certo intervalo de tempo e a operação repetida no mínimo mais três vezes consecutivamente. O coeficiente de permeabilidade foi calculado através da média dos coeficientes obtidos em cada uma das vezes.

5.1.3 - Cisalhamento Direto Lento

Os corpos de prova foram compactados na caixa de cisalhamento (lado 5.08 cm e altura 2.00 cm), e saturados sob uma tensão vertical de 0,5 kgf/cm². Em seguida foi complementada a carga vertical de tal modo que fosse obtida a tensão normal de ruptura (1, 2 e 4 kgf/cm²) e aguardado o tempo necessário para que ocorresse o adensamento primário.

Posteriormente, foi iniciada a fase de ruptura com uma velocidade de 10 mm/min, sendo realizadas leituras das deformações vertical, horizontal e do dinamômetro a cada 15 minutos, até que fosse caracterizada a ruptura ou a tensão de cisalhamento permanecesse constante.

6 - ANEXOS

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

SONDAGENS E ENSAIOS NO SÍTIO BARRÁVEL

SONDAGEM MISTA


PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA			ENSAIO "IN SITU"			PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO
CONSISTÊNCIA					RECUP	NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO Kg/cm ²	ABSORÇÃO ESPECÍFICA l/(cm ² /s)			
M. MOLE	M. MOLE	M. MÉDIA	M. RÍGIDA	DURA	N		l/m						
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	50	5	10	
											1		SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA, COM PEDREGULHO MÉDIO (POUCO COMPACTO)
											2		
											3	2.40	SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA, COM PEDREGULHO MÉDIO, (MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA)
											3	3.00	ALTERAÇÃO DE ROCHA
											3	3.13	
											3	3.60	GNAISSE MUITO ALTERADO, MUITO FRATURADO POUCO COERENTE
											4		GNAISSE POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											4	4.50	
											5		GNAISSE POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											5	5.53	
											6		GNAISSE POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
											6	6.70	
											7		GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
											7	7.00	
											8		GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
											8	8.00	
											8	8.40	GNAISSE SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											8	8.75	GNAISSE POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											9		GNAISSE POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											9	9.70	
											10		GNAISSE SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											10	10.00	
											11		GNAISSE SÃO POUCO FRATURADO, COERENTE
											11	11.25	
											12		GNAISSE SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											12	12.05	
											13		GNAISSE SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
											13	13.00	
											13		(*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO A 3.13
											ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS PERCUSSÃO 2 1/2" ROTATIVA MACH 920 DIAM. NX BARRILETE DUPLO MÓVEL ENSAIO: LE FRANC E LUGEON		
LOCAL EIXO FURD N° SM.01 ESTACA 30					LG=LUGEON LF=LE FRANC PEÇA			PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m ² /kg/cm ²			OBSERVAÇÕES PT = PERDA D'ÁGUA TOTAL		
DATA 21 08 97					COTA(m) 434.60 N.A.(m) 3.50			INICIAL 21 08 97 FINAL 21 08 97			BARRAGEM BENGUÉ		
AGUASBLOS Consultora de Engenharia Ltda CGC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 16.108											MUNICIPIO AIUABA - CE		

000042

SONDAGEM ROTATIVA

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATVA		ENSAIO "IN SITU"			PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO																																																				
CONSISTÊNCIA					RECUP	NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO Kg/cm ²				ABSORÇÃO ESPECÍFICA K(cm/s)																																																			
M MOLE	M MOLE	M MÉDIA	M RUA	M DURA	N		1/m																																																									
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	5	10																																																					
					20/10							1.05 1.10	SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA (MUITO COMPACTO) ALTERAÇÃO DE ROCHA																																																			
												2.40	ROCHA ALTERADA																																																			
												3.20	ROCHA ALTERADA																																																			
												4.20	GNAISSE MUITO ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE																																																			
												5.50	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE																																																			
												6.90	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE																																																			
												7.50	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE																																																			
												8.00	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE																																																			
												8.70	GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE																																																			
												9.70	GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE																																																			
												11.00	GNAISSE POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE																																																			
												12																																																				
												13																																																				
<table border="1"> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td colspan="5">FOFA</td> <td colspan="5">ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO</td> <td colspan="3">PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA 1/mín/m/kg/cm²</td> </tr> <tr> <td colspan="5">P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA</td> <td colspan="5">ROD - %</td> <td colspan="3">LG=LUGEDON</td> </tr> <tr> <td colspan="5">COMPACTA M COMPACTA</td> <td colspan="5">PEÇA</td> <td colspan="3">LF=LE FRANC</td> </tr> </table>											10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	50	10	20	FOFA					ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO					PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA 1/mín/m/kg/cm ²			P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA					ROD - %					LG=LUGEDON			COMPACTA M COMPACTA					PEÇA					LF=LE FRANC			<p align="center">ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS</p> <p>PERCUSSÃO: ROTATIVA: MACH 920 DIÂM. NX BARRILETE DUPLO MÓVEL ENSAIO:</p>	
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	50	10	20																																																				
FOFA					ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO					PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA 1/mín/m/kg/cm ²																																																						
P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA					ROD - %					LG=LUGEDON																																																						
COMPACTA M COMPACTA					PEÇA					LF=LE FRANC																																																						
<p>LOCAL: SANGRADOURO</p> <p>FURO Nº: SR 01 DATA: _____</p> <p>ESTACA: 0 COTA:(m) 451.70 N.A.(m) SECO INICIAL 22 08 97 FINAL 22 08 97</p>											<p>OBSERVAÇÕES NÃO ATINGIU O NA FOI MEDIDO O SPT A 1.05 m</p>																																																					
 <p>AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda</p> <p>CCC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 16.108</p>											<p>OBRA: BARRAGEM BENGUE</p> <p>MUNICÍPIO: AIUABA - CE</p>																																																					

000046

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO				ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO			
CONSISTÊNCIA				RECUP	NORMAL %	FRATURA	TIPO				PRESSÃO Kg/cm ²	ABSORÇÃO ESPECÍFICA K(cm/s)	
M MOLE	MEDIA	M RÍGIDA	DURA	0	20	40	60	80	10	5			
											0.50	SILTE ARENO-ARGILOSO ROSEDO, COM PEDREGULHO GROSSO	
											1	1.15	GRANITO POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE
												1.75	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
											2	2.30	GNAISSE POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE
												2.80	GNAISSE POUCO ALTERADO, POUCO FRATURADO, COERENTE
											3	3.35	GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
												3.85	GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
											4	4.35	GNAISSE POUCO ALTERADO, POUCO FRATURADO COERENTE
												4.95	GNAISSE POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
											5	5.35	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE
												5.85	GNAISSE SÃO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
											6	6.25	GNAISSE SÃO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
												6.75	GNAISSE SÃO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
7	7.25	GRANITO SÃO, POUCO FRATURADO COERENTE											
	7.50	GRANITO SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE											
8	7.90	GRANITO MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, COERENTE											
	8.50	GRANITO POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE											
9	9.20	GRANITO POUCO ALTERADO, POUCO FRATURADO, COERENTE											
10	10.00	GRANITO MEDIANAMENTE ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE											
11													
12													
13													
						LG=LUGEON LF=LE FRANC		ABSORÇÃO ESPECÍFICA L/min/m ³ /Kg/cm ²	ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS				
LOCAL: EIXO DO SANGRADOURO				PERCUSSÃO: ROTATIVA: MACH 920 DÍM. NX BARRILETE DUPLÓ MÓVEL ENSAIO:									
FURO Nº: SR 02				DATA:		OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O NA		OBRA: BARRAGEM BENGUÊ					
ESTACA: 2		COTA:(m) 450 90	N.A.(m) SECO	INICIAL 26 08 97	FINAL 27 08 97								
AGUASDLOS Consultora de Engenharia Ltda. CQC No 07.884.257/0001-00 Insc. Municipal No 16 108				MUNICIPIO: AIUABA - CE									

000047

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA			ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO
CONSISTÊNCIA					RECIPIENT. NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO Kg/cm ²	ABSORÇÃO ESPECÍFICA K(em/s)			
M MOLE	MEDIA	M FRIA	DURA	N								
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	50	10	
												0.50 SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO FINO
												SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO FINO
												1.50
												1.90 SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO FINO
												2.42 SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO FINO
												2.70 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, POUCO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
												3.06 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO POUCO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
												3.41 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
												3.71 GNAISSE MEDIANAMENTE COERENTE
												4.16 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
												4.90 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, POUCO FRATURADO, COERENTE
												5.70 GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
												6.70 GNAISSE POUCO ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
												7.05 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
												7.75 GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
												8.35 GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
												8.70 GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
												9.00 GNAISSE SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE

					LG=LUGEON LF=LE FRANC		ABSORÇÃO ESPECÍFICA L/min/m ³ /kg/cm ³	ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS			
LOCAL: EIXO - OMBREIRA DIREITA								PERCUSSÃO: ROTATIVA: MACH 920 DIÂM. 11X BARRILETE DUPLO MÓVEL ENSAIO: LUGEON			
FURTO Nº: SR 07					DATA:		OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O NA PT = PERDA D'ÁGUA TOTAL				
ESTACA: 24		COTA(m): 447 20		N.A.(m): SECO		INICIAL: 15 09.97		FINAL: 15 09 97			
AGUASOLIS Consultora de Engenharia Ltda							OBRA: BARRAGEM BENGUE				
CGC No 07.884.257/0001-00 Insc. Municipal No 16.108							MUNICÍPIO: AIUABA - CE				

000952

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO				ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"			PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO			
CONSISTÊNCIA				RECUP	NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO kg/cm ²				ABSORÇÃO ESPECÍFICA lt/cm ³ /s		
M MOLE	MEDIA	RUA	DURA	N	%	l/m								
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10		
													1.00	SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO FINO
													1.50	SILTE ARENO-ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO GROSSO
													1.90	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
													2.65	GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
									LG	0.10 0.28 0.55 0.28 0.10	0.73 0.63 0.72 PT PT		3.25	GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
													4.05	GNAISSE POUCO ALTERADO OCASIONALMENTE FRATURADO COERENTE
									LG	0.10 0.53 1.05 0.53 0.10	1.40 0.97 1.01 1.12 0.75		4.65	GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
													5.20	GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
													5.51	GNAISSE POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
													6.15	GNAISSE POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO COERENTE
									LG	0.10 0.85 1.30 0.65 0.10	0.44 2.51 3.28 2.07 0.00		6.80	GNAISSE POUCO ALTERADO MUITO FRATURADO COERENTE
													8.20	GNAISSE SÃO POUCO FRATURADO COERENTE
													8.90	GNAISSE SÃO POUCO FRATURADO, COERENTE
													9.40	GNAISSE SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
									LG	0.10 1.03 2.05 1.03 0.10	0.02 0.42 0.35 0.40 0.00		9.90	GNAISSE SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
													10.60	GNAISSE SÃO, POUCO FRATURADO, COERENTE
													11.20	GNAISSE SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
													12	
													13	

				ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS			
LG=LUGEON LF=LE FRANC				PERCUSSÃO: ROTATIVA: MACH 820 DAW NX BARRILETE DUPLO MÓVEL ENSAIO: LUGEON			
LOCAL: EIXO - OMBREIRA DIREITA				OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O NA PT = PERDA D'ÁGUA TOTAL			
FURO Nº: SR.08		DATA:		ESTACA: 28		COTA(m): 439.90 N.A.(m): SECO INICIAL: 18/09/97 FINAL: 18/09/97	
AGUASQUIS Consultora de Engenharia Ltda				OBRA: BARRAGEM BENGUE			
CGC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 16.108				MUNICÍPIO: AIUABA - CE			

000053

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO Kg/cm ²			
M. MOLE	M. MOLE	M. MÉDIA	M. RÍGIDA	DURA	N	/m					
10	20	30	40	50							
											1 SILTE ARENO-ARGILOSO CREME COM PEDREGULHO FINO
											1.84 2.00 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
											2.98 3.20 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE
							LC	0 10 0 23 0 45 0 23 0 10	0 08 0 33 0 48 0 34 0 00		3.20 3.60 GRANITO POUCO ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
											4.10 GRANITO MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
											4.81 GRANITO MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO COERENTE
											5.20 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
											5.60 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, COERENTE
							LG	0 10 0 80 1 20 0 80 0 10	0 10 0 31 0 00 0 02 0 00		6.20 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, COERENTE
											6.70 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
											6.88 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO MUITO FRATURADO, COERENTE
											7.47 GNAISSE MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, COERENTE
											7.81 GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
							LG	0 10 0 98 1 95 0 98 0 10	0 41 1 22 PT PT		8.25 GNAISSE POUCO ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE
											8.98 GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
											9.24 GNAISSE SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							LG	0 10 1 10 2 20 1 10 0 10	0 24 0 00 0 00 0 00 0 00		9.75 GNAISSE POUCO ALTERADO POUCO FRATURADO COERENTE
											10.23 GNAISSE POUCO ALTETADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
											10.87 GNAISSE POUCO ALTETADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
											11.18 GNAISSE POUCO ALTETADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
							LG	0 10 1 25 2 50 1 25 0 10	2 18 1 51 1 32 1 77 0 85		11.33 GNAISSE POUCO ALTETADO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
											12.00 GNAISSE POUCO ALTETADO MEDIANAMENTE FRATURADO COERENTE

					LG=LUGEON LF=LE FRANC		ABSORÇÃO ESPECÍFICA L/m ² /m/seg/cm ²	ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS			
FOFA P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA COMPACTA M. COMPACTA					ROD - % PEÇA			PERCUSSÃO- ROTATIVA: MACH 920 DIAM. NX BARRILETE DUPLO MÓVEL ENSAIO: LUGEON			
LOCAL: EIXO - OMBREIRA ESQUERDA							OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O NA PT = PERDA D'ÁGUA TOTAL				
FURO Nº: SR 09			DATA:								
ESTACA: 36		COTA.(m): 439.60	N.A.(m): SECO	INICIAL: 11/09/97		FINAL: 11/09/97					
							OBRA: BARRAGEM BENGUE				
AGUASOLDS Consultora de Engenharia Ltda. CGC No 07.884.257/0001-00 Insc. Municipal No 18.108							MUNICÍPIO: AIUABA - CE				

000054

SONDAGEM A PERCUSSÃO

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATINA			ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO		
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL % - FRATURA			TIPO	PRESSÃO kg/cm ²				ABSORÇÃO ESPECÍFICA l/cm ³ /s	
M. MOLE	M. MÉDIA	M. RÍGIDA	M. RÍGIDA	OUTRA	Z	1/m								
10	20	30	40	50		0	20	40	60	80	100	5	10	
												1	NA	SILTE ARENO-ARGILOSO MARROM (FOFO)
												2		SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA (FOFO A MUITO COMPACTO)
												3		ALTERAÇÃO DE ROCHA
												4	(*)	(*) IMPENETRÁVEL POR LAVAGEM
												5		
												6		
												7		
												8		
												9		
												10		
												11		
												12		
												13		

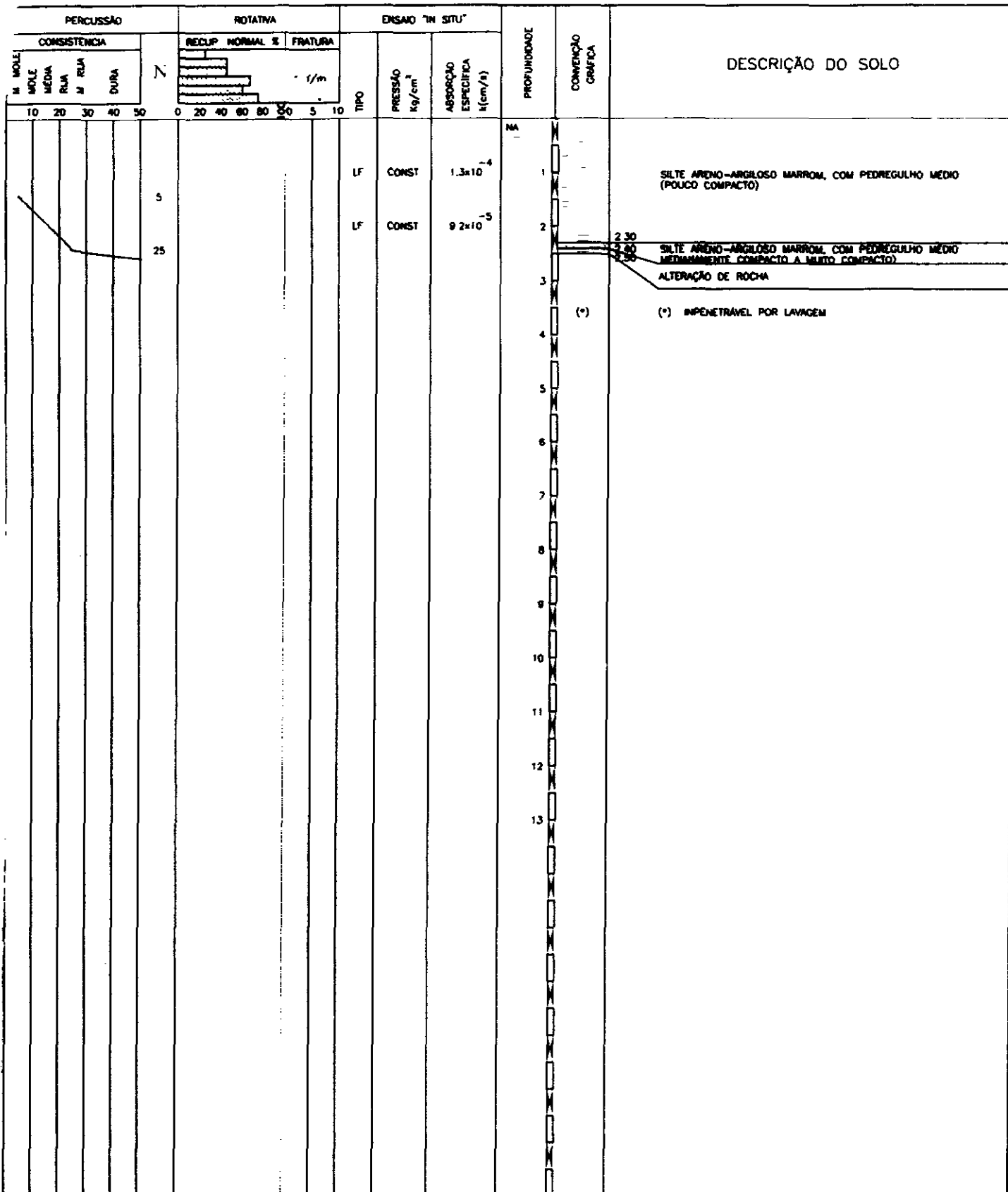
					ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS PERCUSSÃO 2 1/2" ROTATINA DIAM BARRILETE ENSAIO LE FRANC				
LOCAL EIXO					OBSERVAÇÕES				
FLUIO Nº 003					DATA 000058				
ESTACA	33	COTA(m)	430 50	N.A.(m)	0 80	INICIAL	18 08 97	FINAL	18 08 97
AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda. CEC No 07.894.257/0001-00 Insc. Municipal No 16 108					BARRAGEM BENGUÊ MUNICIPIO AIUABA - CE				

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA			ENSAIO "IN SITU"			PROFUNDIDADE	CORREÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO	
CONSISTÊNCIA					RÉCUP. NORMAL E FRATURA			TIPO	PRESSÃO Kg/cm ²	ABSORÇÃO ESPECÍFICA K(cm/s)				
MOLE	MÉDIA	RUJA	M. RUJA	DURA	1/m									
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	5	10			
												1		SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA (FOFO)
												2		SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA COM PEDREGULHO MÉDIO (FOFO A MUITO COMPACTO)
												3	(*)	ALTERAÇÃO DE ROCHA (*) IMPENETRÁVEL POR LAVAGEM
												4		
												5		
												6		
												7		
												8		
												9		
												10		
												11		
												12		
												13		

					ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATIVA: DIAM BARRILETE ENSAIO: LE FRANC				
LOCAL: EIXO					OBSERVAÇÕES:				
FURO Nº: SP 04					DATA: 000059				
ESTACA: 34	COTA(m): -	N.A.(m): 0 60	INICIAL: 19 08 97	FINAL: 19 08 97					
AGUASOLDS Consultora de Engenharia Ltda. OOC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 16 108					BARRAGEM BENGUE MUNICÍPIO: AIUABA - CE				

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

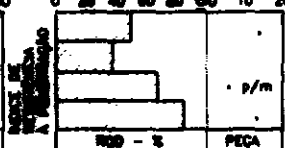



10 20 30 40 50 0 20 40 60 80 50 10 20					LG=LUGEON LF=LE FRANC		PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/mm/m/kg/cm ²		ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS		
FOFA P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA COMPACTA M COMPACTA					P/M				PERCUSSÃO: 2 1/2"		
COMPACTA M COMPACTA					ROD - X PEÇA				ROTATIVA: DIAM. BARRILETE		
LOCAL: MONTANTE DO EIXO					OBSERVAÇÕES						
FURO Nº: SP 05					DATA:						
ESTACA: 30 (20m M)		COTA(m): -		N.A.(m): 0 30		INICIAL: 22 08 97		FINAL: 22 08 97			
AGUASDLDs Consultora de Engenharia Ltda. CEC No 07.884 257/0001-00 Insc. Municipal No 16.108					BARRAGEM BENGUE						
					MUNICÍPIO: AIUBA - CE						

000060

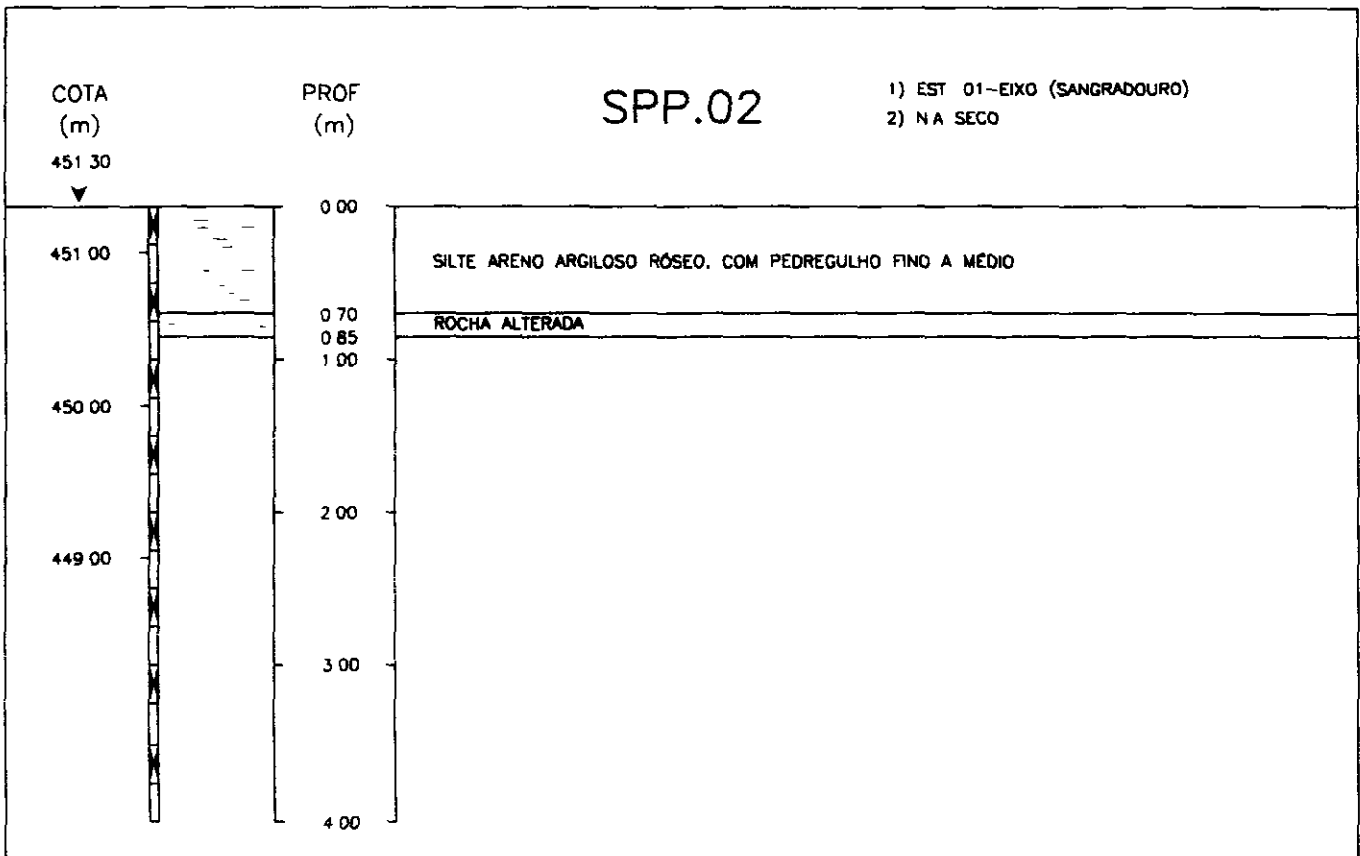
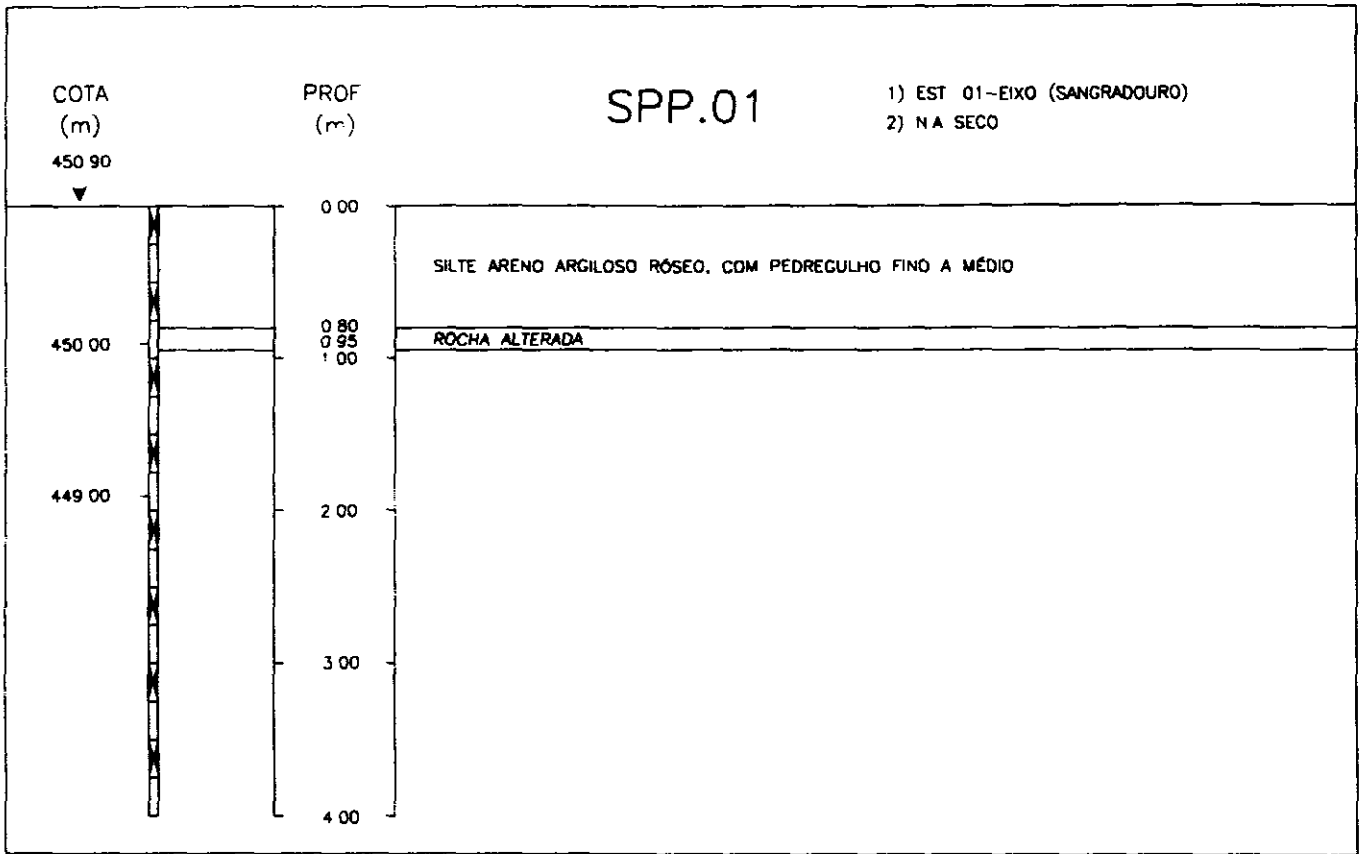
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"			PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO kg/cm ²	ABSORÇÃO ESPECÍFICA 1/(cm ² /s)			
MOLE	MÉDIA	M. BOLA	M. BOLA	DURA	N	1/m						
10	20	30	40	50			0	20	40	60	80	100
					14			LF	CONST	2.6x10 ⁻⁴	1	SILTE ARENO-ARGILOSO CINZA (MEDIANAMENTE COMPACTO)
					22/23			LF	CONST	3.5x10 ⁻⁴	2	SILTE ARGILO-ARENOSO CINZA COM PEDREGULHO MÉDIO (RÍLIO A DURO)
											3	ALTERAÇÃO DE ROCHA
											4	(*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO
											5	
											6	
											7	
											8	
											9	
											10	
											11	
											12	
											13	

					LG=LUGIEN LF=LE FRANC		PRESSÃO D'ÁGUA ESPECÍFICA 1/(cm ² /s)		ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS			
FORA P. COMP. MEDIANAMENTE CONSISTÊNCIA COMPACTA M. COMPACTA					RECUP. - %		PEÇA		PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATIVA: DÂM BARRILETE ENSAIO: LE FRANC			
LOCAL: JUSANTE DO EIXO					OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O MA					000064		
FURD Nº: SP 09					DATA: 18.08.97							
ESTACA: 34+17m (20m J)		COTA(m): -		N.A.(m): SECO		INIENCIAL: 18.08.97		FINAL: 18.08.97		BARRAGEM BENGUÊ		
 AGUASDLOS Consultora de Engenharia Ltda					MUNICÍPIO: AIJABA - CE							
CQC No 07.894.257/8801-80 Insc Municipal No 16.108												

SONDAGEM A PÁ E PICARETA

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000067



AGUASOLOS
Consultora de Engenharia Ltda

CGC No 07 884 257/0001-00 Insc Municipal No 18 108

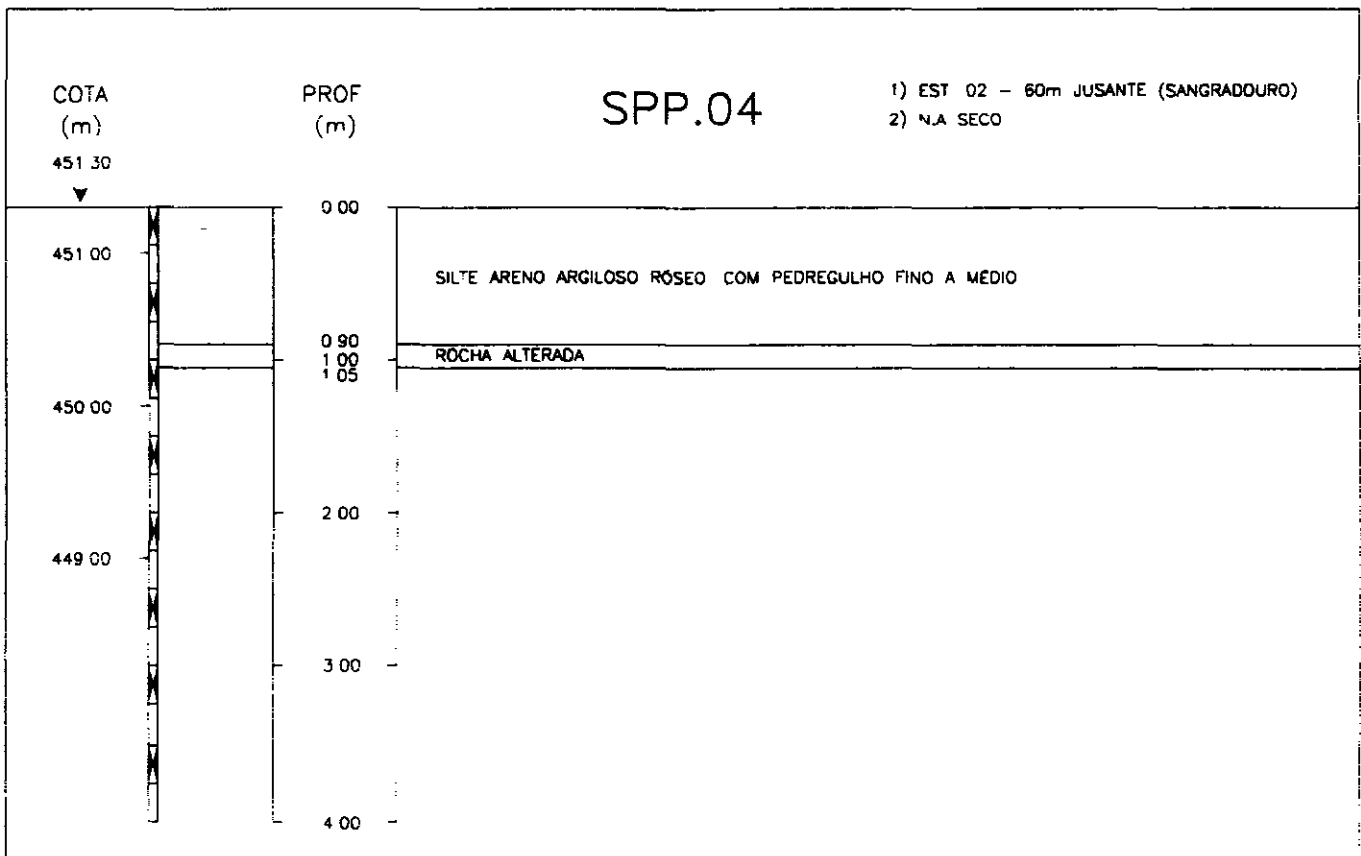
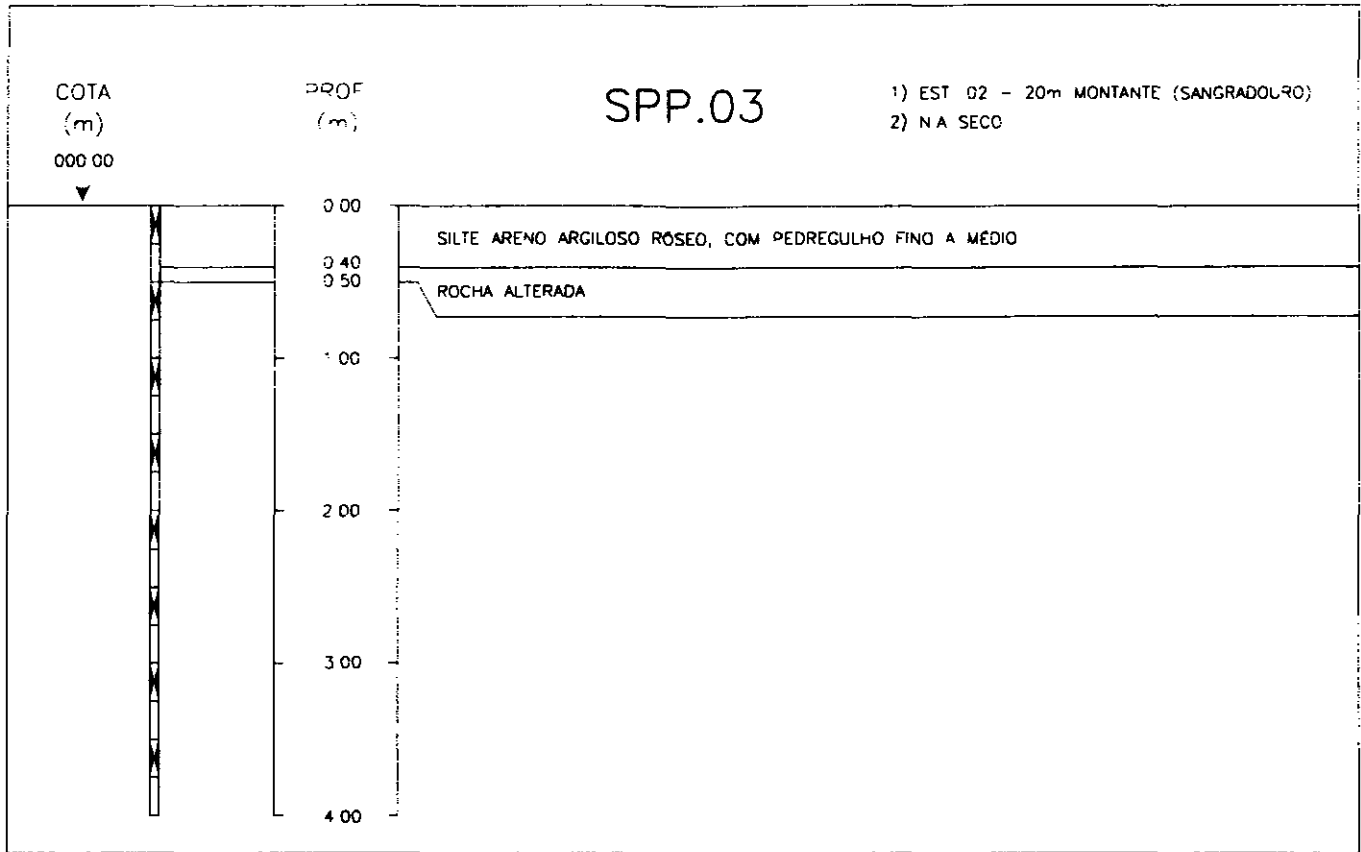
OBRA

BARRAGEM BENGUE

MUNICIPIO

AIUABA - CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000068



AGUASOLLOS
Consultora de Engenharia Ltda

CGC No 07.884.257/0001-00 Insc. Municipal No 16.108

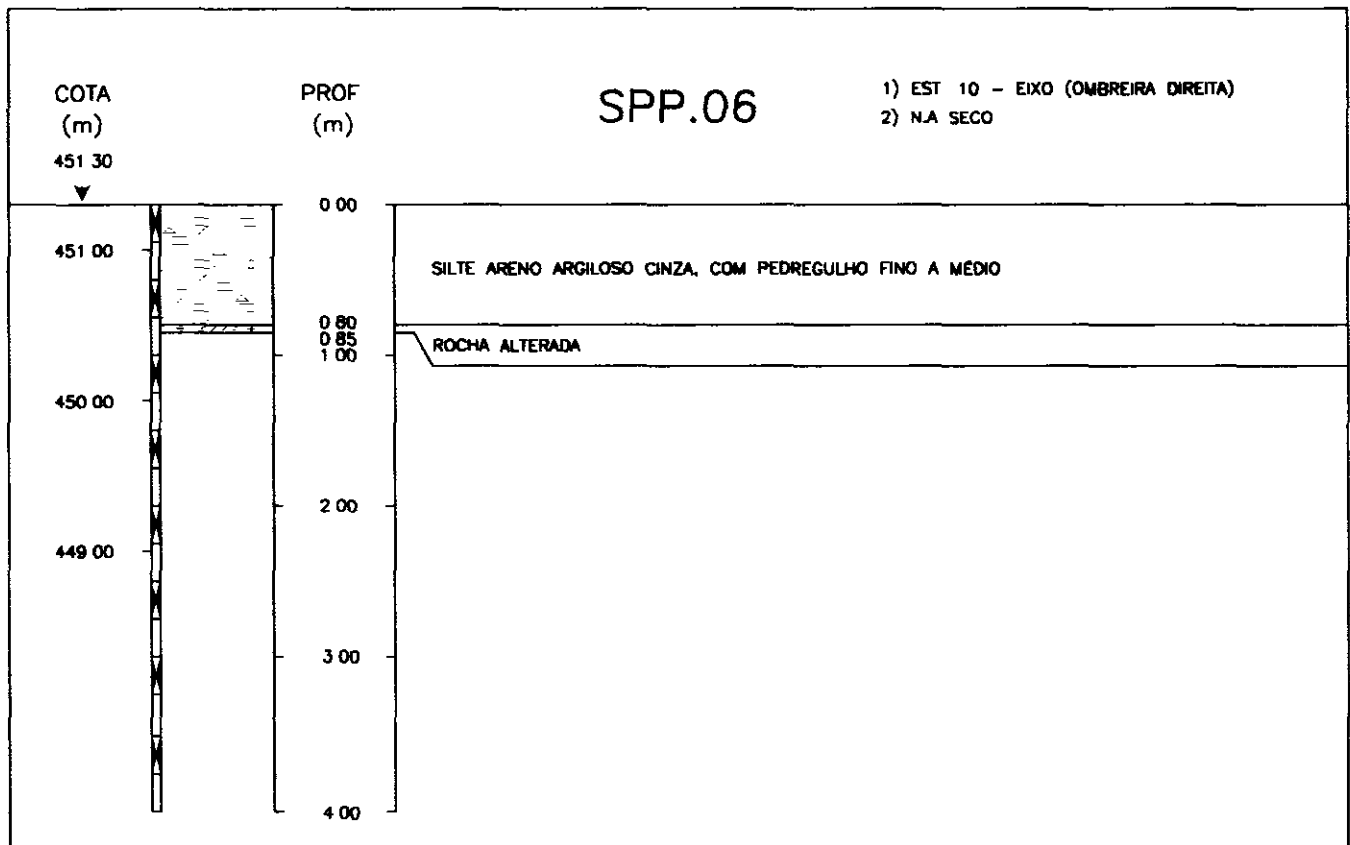
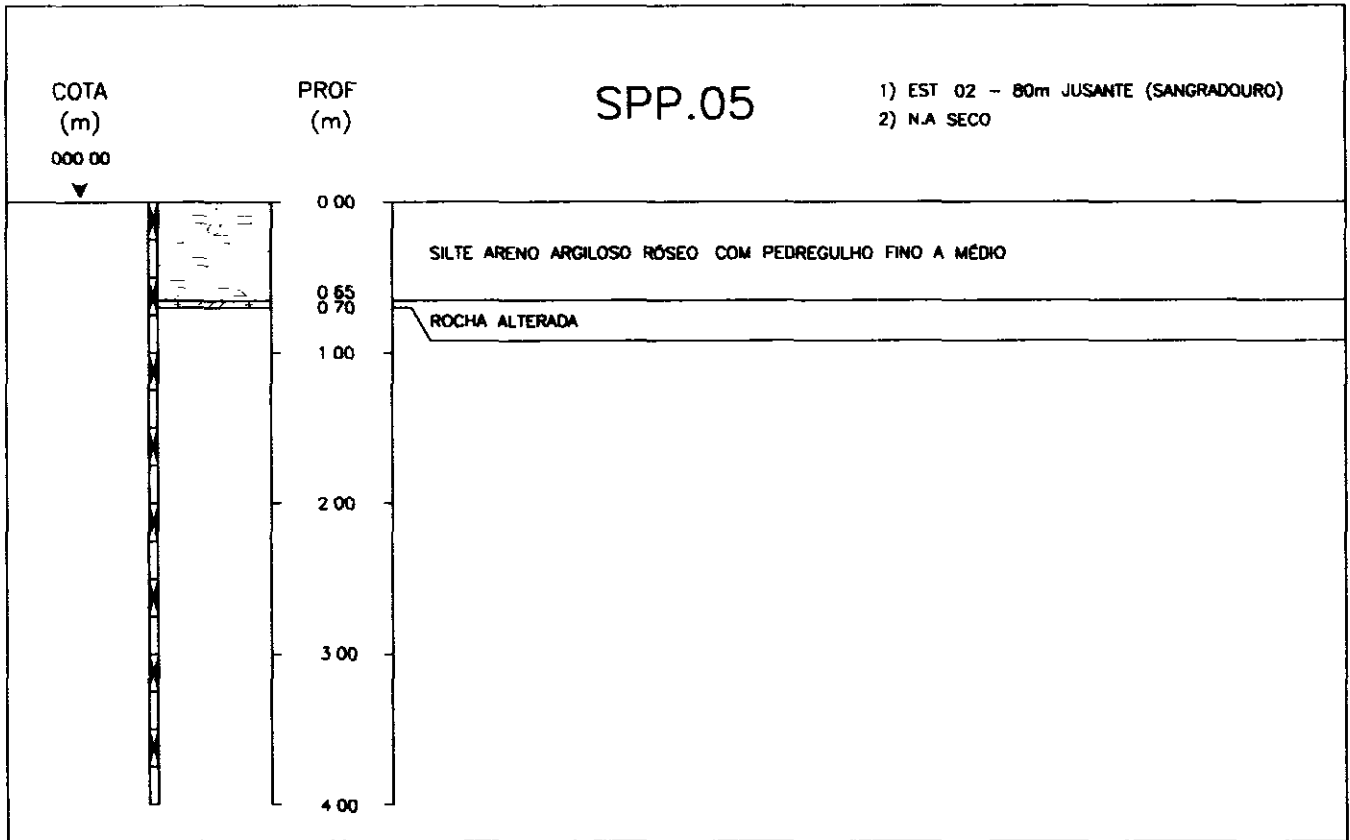
OBRA

BARRAGEM BENGUE

MUNICÍPIO

AIUABA - CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000069



AGUASOLDS
Consultora de Engenharia Ltda

CGC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 15 108

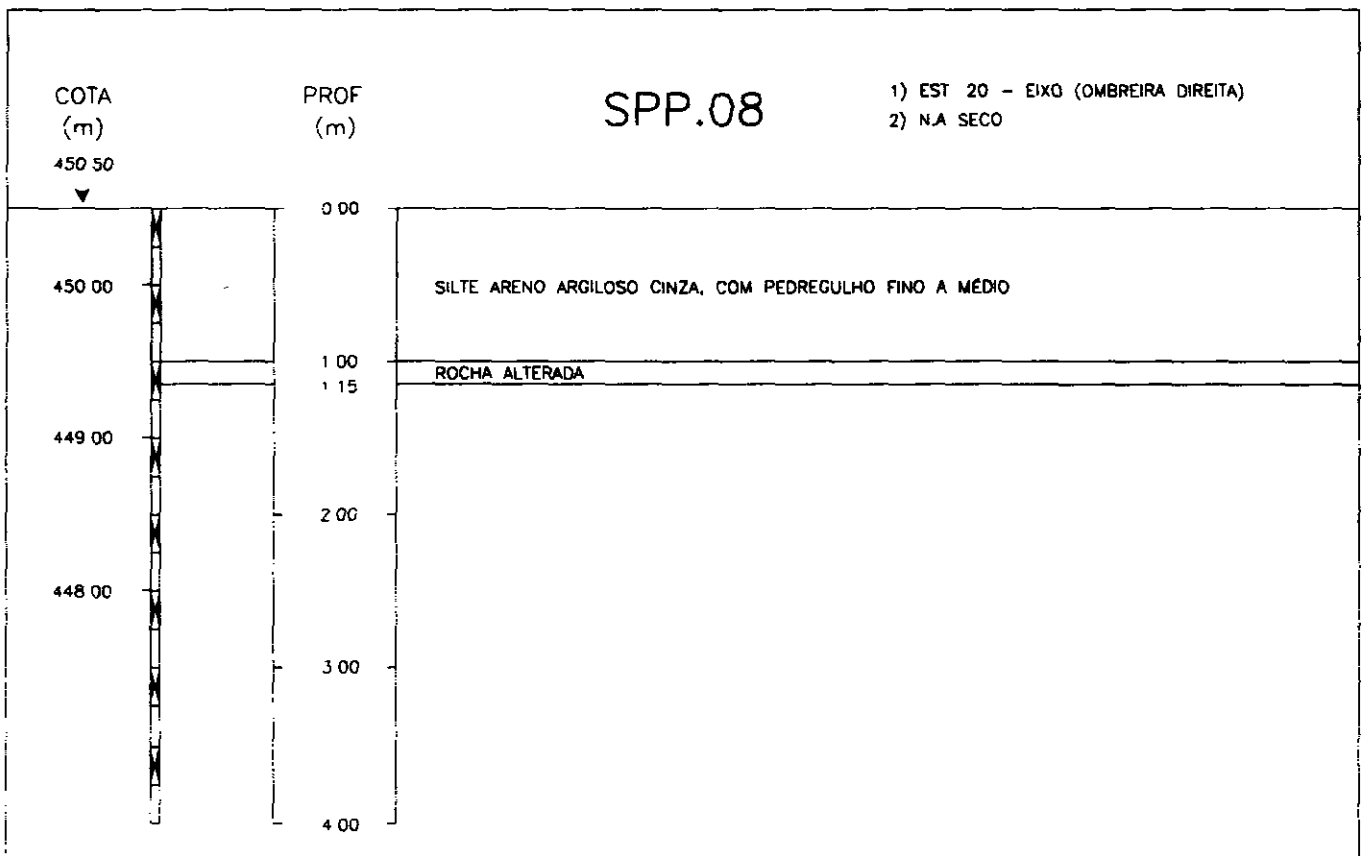
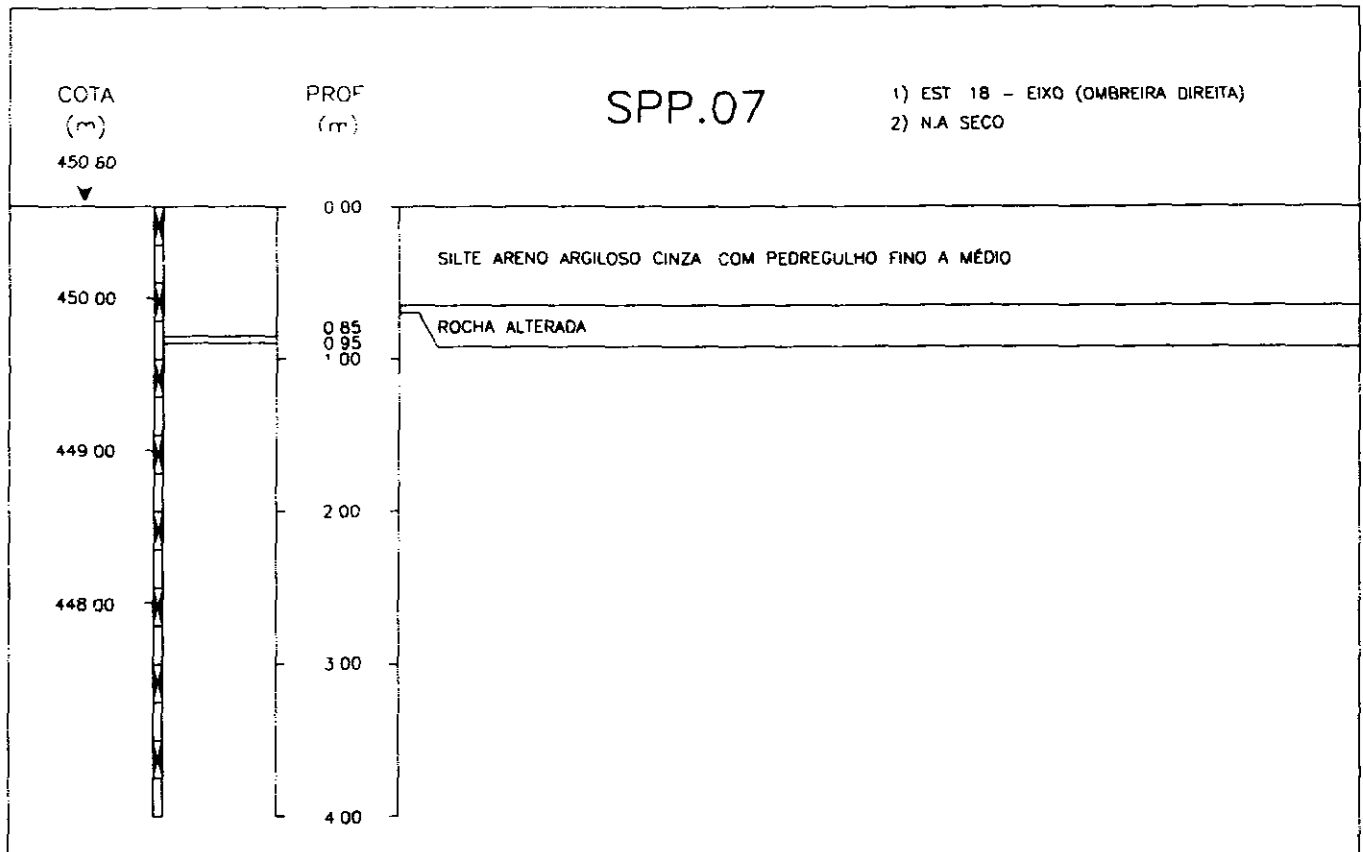
OBRA

BARRAGEM BENGUE

MUNICÍPIO

AIUABA - CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000070



AGUASOLDS
Consultora de Engenharia Ltda

CGC No 07.884.257/0001-00 Insc Municipal No 16.108

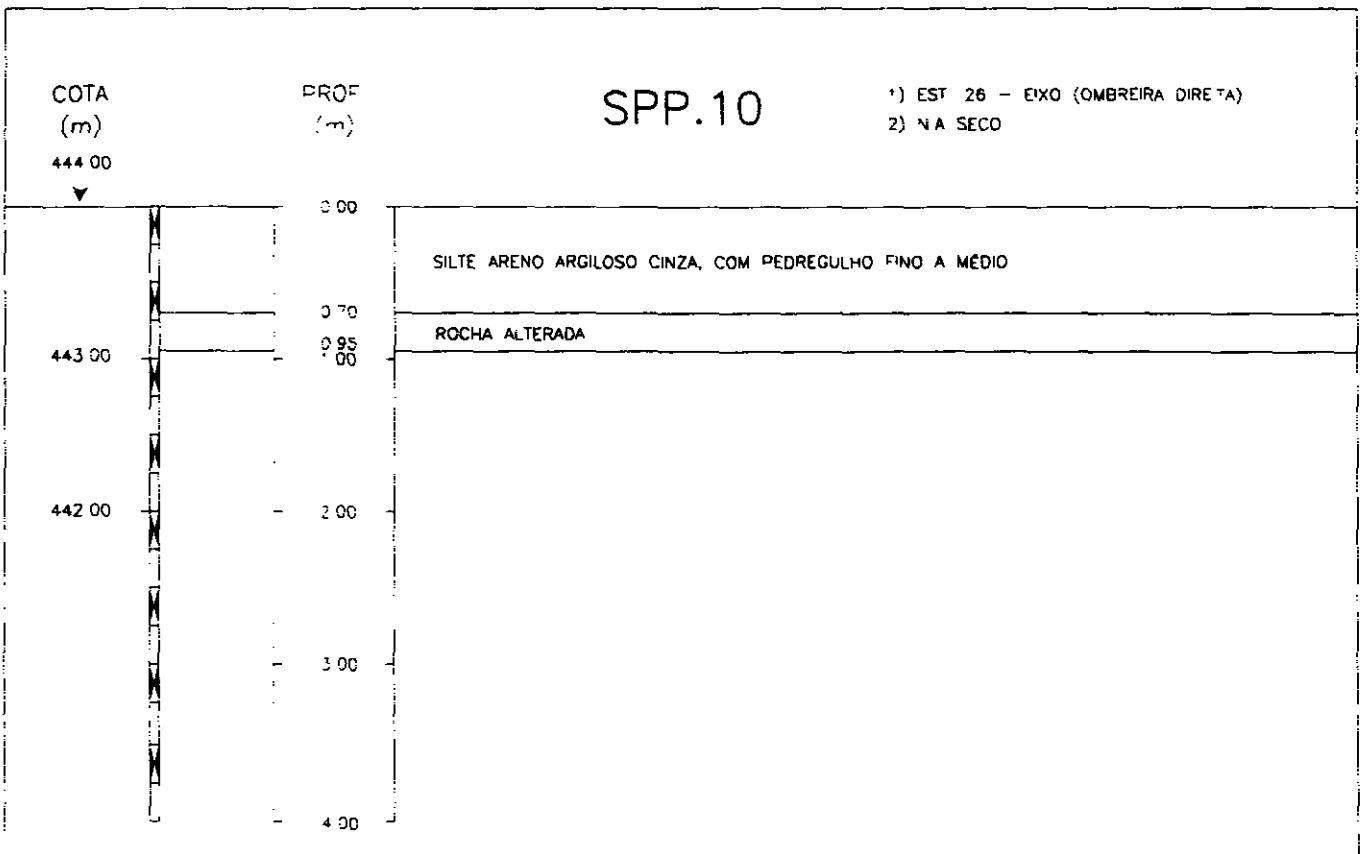
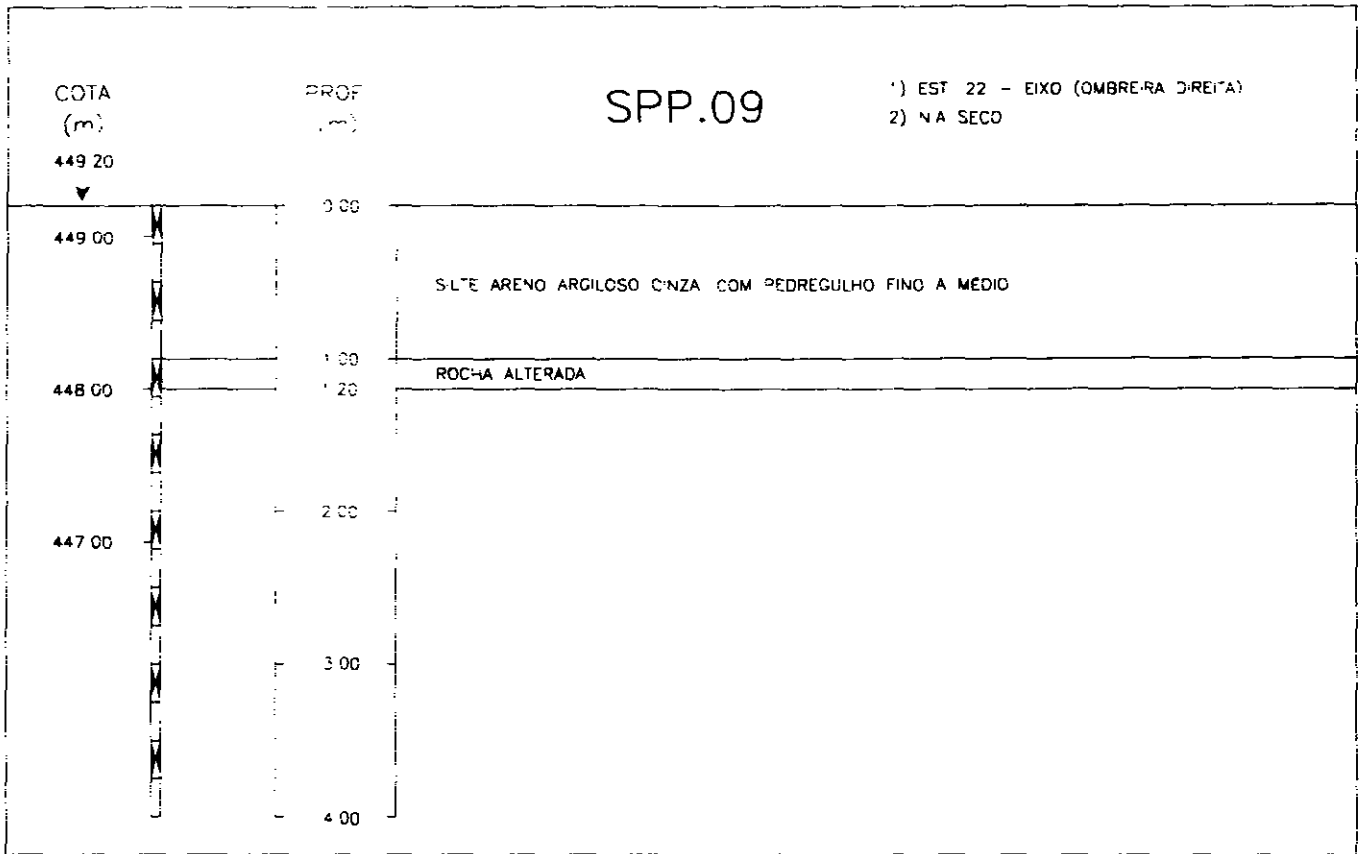
OBRA

BARRAGEM BENGUÉ

MUNICÍPIO

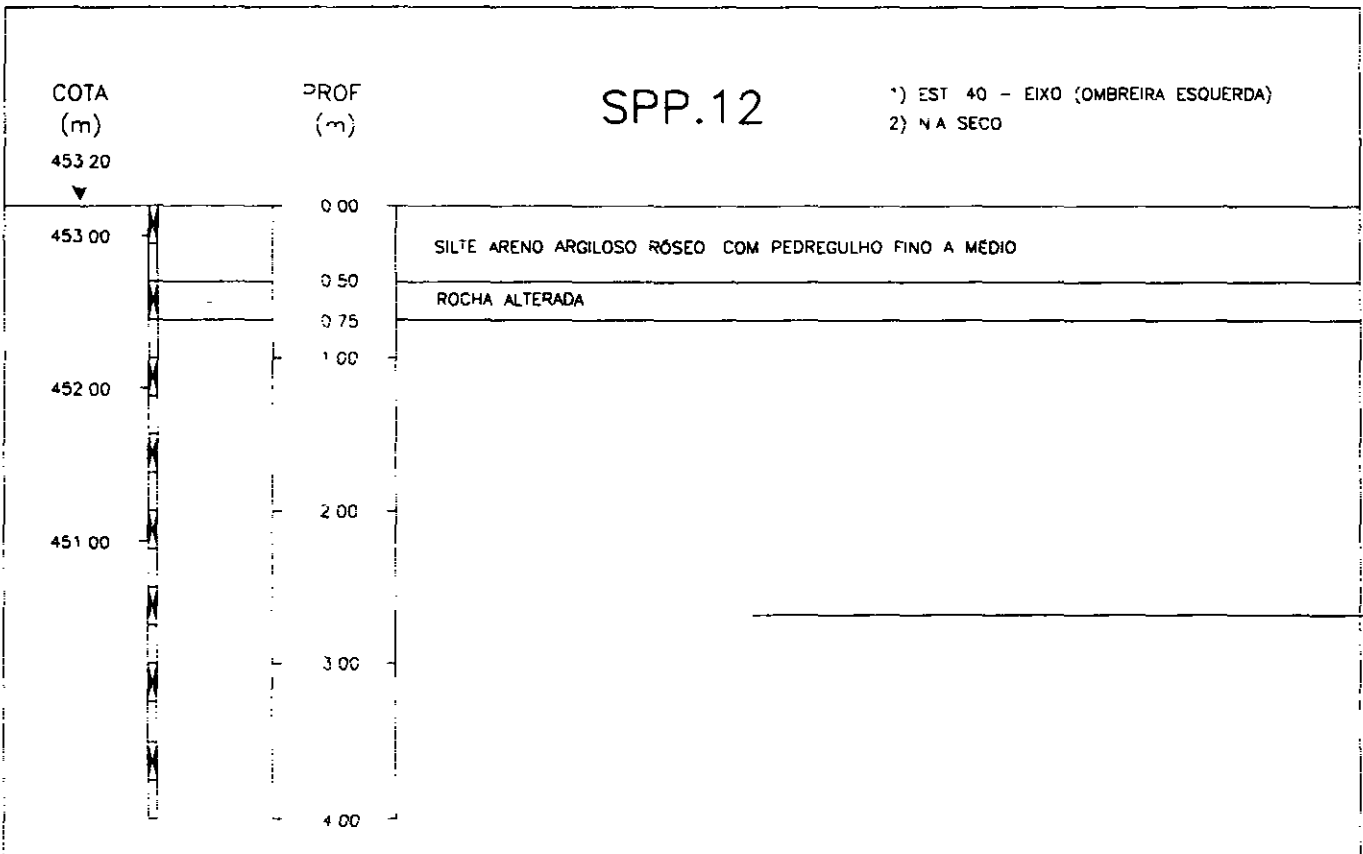
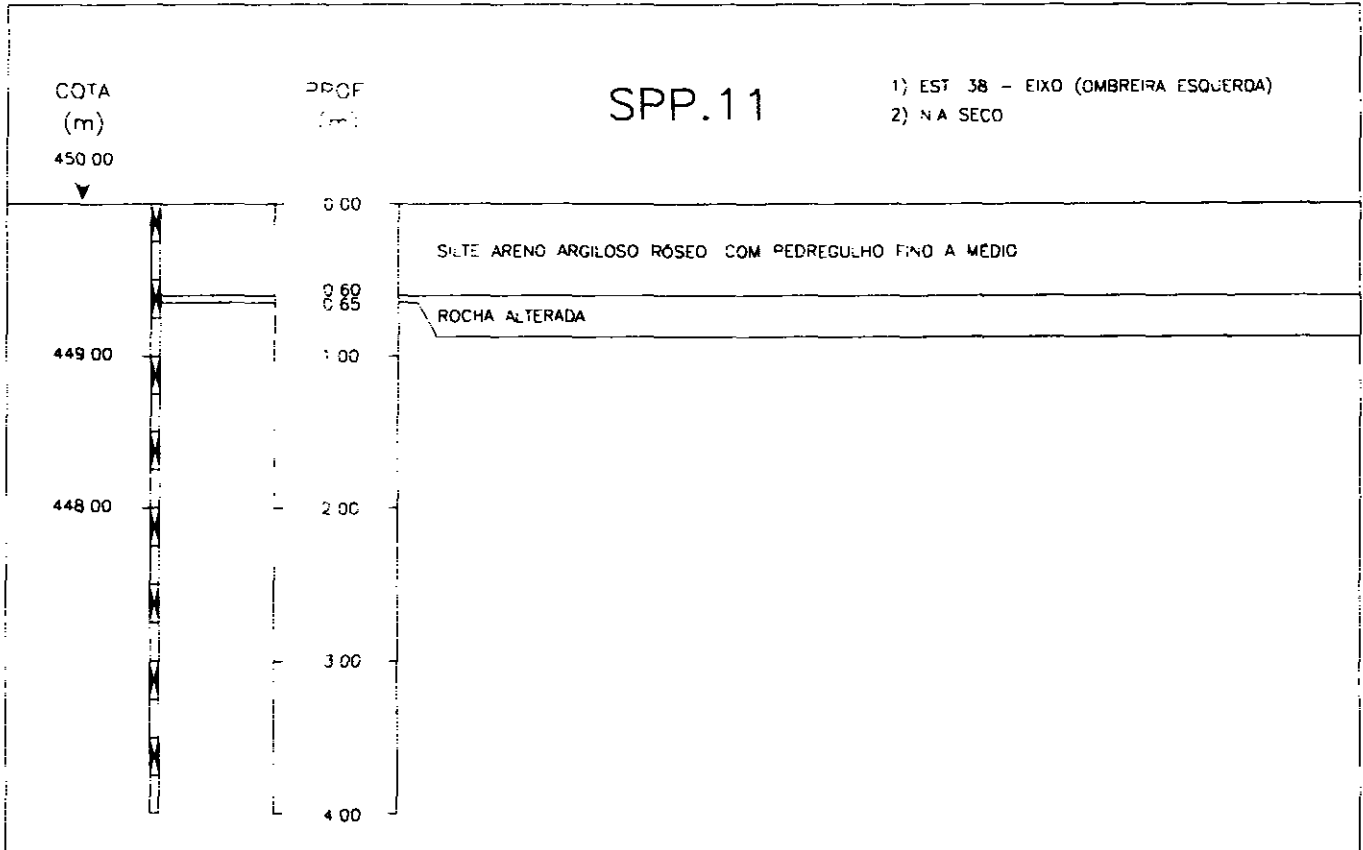
AIUABA - CE

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000071

SONDAGEM A PÁ E PICARETA



000072



AGUASOLUDOS
Consultora de Engenharia Ltda

CCC No 07 884 257/0001-00 Insc Municipal No 16 108

OBRA

BARRAGEM BENGUÊ

MUNICIPIO

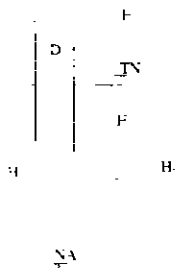
AIUABA - CE

**ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU"
COM CARGA CONSTANTE (LE FRANC)**

**ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU"
CARGA CONSTANTE (LE FRANC)**

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SM 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	3.13
MUNICIPIO	AIUBA - CE		

NÍVEL CONSTANTE



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'ÁGUA
 D - DIÂMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_p - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA
 H_C - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm/s)
	(cm/s)
	(cm)
7.15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _p (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1.34	100	0	100	0	50	1.4E-04
2	81	1.18	100	15	200	100	96	6.5E-05
3	95	1.21	100	20	300	200	115	5.6E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)

8,8E-05

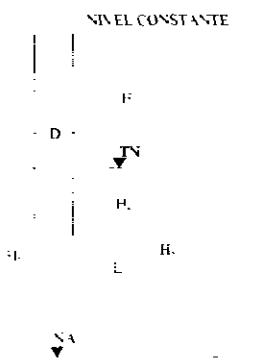
$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SM 02
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (cm)	4.65
MUNICIPIO	AIUABA - CE		



NIVEL CONSTANTE

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'AGUA
 D - DIÂMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_p - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA
 H_C - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm/s)
	(cm ³ /s)
	(cm)
7.15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1.53	100	0	100	0	50	1.6E-04
2	51	1.41	100	15	200	100	66	1.1E-04
3	105	1.41	100	20	300	200	125	6.0E-05
4	149	1.29	100	25	400	300	174	3.9E-05
5	175	1.28	65	20	465	400	195	4.7E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 8.4E-05

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SM 03
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	1,21
MUNICIPIO	AIUABA - CE		

NIVEL CONSTANTE

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'AGUA
 D - DIAMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA
 H_P - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm/s)
	(cm/s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1,87	100	0	100	0	50	2,0E-04

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 2,0E-04

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot L_n \frac{2L}{D}$$

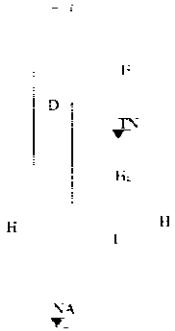
$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$ (ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$ (ABAIXO DO NA)

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda
 OBRA BARRAGEM BENGUÊ
 MUNICIPIO AIUABA - CE

FURO SP 02
 PROF (m) 3,75

NIVEL CONSTANTE



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D AGUA
 D - DIÂMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D AGUA
 H_C - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1.31	100	0	100	0	50	1.4E-04
2	65	1.31	100	15	200	100	80	8.7E-05
3	144	1.40	100	20	300	200	164	4.5E-05
4	168	1.28	75	20	375	300	188	4.4E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)

7,9E-05

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

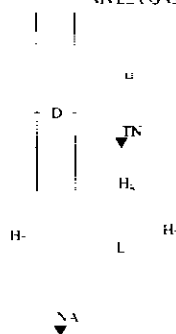
OBRA BARRAGEM BENGUÊ

MUNICIPIO AIUABA - CE

FURO SP 03

PROF (m) 2,60

NIVEL CONSTANTE



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

Q - DESCARGA D'ÁGUA

D - DIÂMETRO DO FURO

L - COMPRIMENTO ENSAIADO

HA - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE

Hr - PROFUNDIDADE REVESTIDA

Hb - PROFUNDIDADE DO FURO

HNA - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'ÁGUA

Hc - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm/s)
	(cm/s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	1,46	100	0	100	0	50	1,5E-04
2	55	1,26	100	15	200	100	70	9,5E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	1,3E-04
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot L_n \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda	FURO	SP 04
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	2,50
MUNICIPIO	AIUABA - CE		

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'AGUA
 D - DIAMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_P - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA
 H_C - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1,46	100	0	100	0	50	1,5E-04
2	54	1,41	100	20	200	100	74	1,0E-04

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 1,3E-04

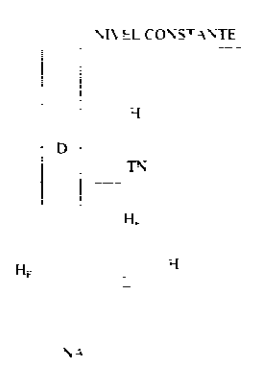
$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

**ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU"
CARGA CONSTANTE (LE FRANC)**

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SP 05
OBRA	BARRAGEM BENGUÉ	PROF (m)	2,50
MUNICIPIO	AIUABA - CE		



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'ÁGUA
 D - DIAMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA
 H_C - CARGA PIEZOMÉTRICA

	cm
	cm
	cm
7,15	cm
	cm
	cm
	cm
	cm
	cm

ENSAIO N°	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1,26	100	0	100	0	50	1,3E-04
2	55	1,21	100	15	200	100	70	9,2E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 1,1E-04

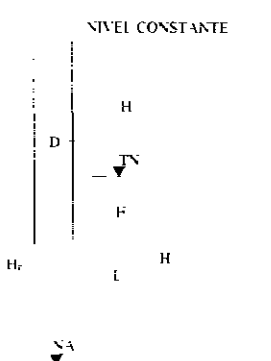
$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SP 06
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	1.56
MUNICIPIO	AIUABA - CE		



NIVEL CONSTANTE

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

Q - DESCARGA D'AGUA

D - DIAMETRO DO FURO

L - COMPRIMENTO ENSAIADO

H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE

H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA

H_C - PROFUNDIDADE DO FURO

H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA

H_P - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm/s)
	(cm/s)
	(cm)
7.5	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	1.24	100	0	100	0	50	1.3E-04

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	1.3E-04
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$ (ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$ (ABAIXO DO NA)

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda	FURO	SP 07
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	2.80
MUNICIPIO	ALTABA - CE		

NIVEL CONSTANTE

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
Q - DESCARGA D'AGUA
D - DIAMETRO DO FURO
L - COMPRIMENTO ENSAIADO
H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
H_{VA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA
H_C - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
7.15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{VA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1.29	100	0	100	0	50	1.4E-04
2	35	1.26	100	15	200	100	50	1.3E-04
3	72	1.28	80	20	280	200	92	8.6E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 1,2E-04

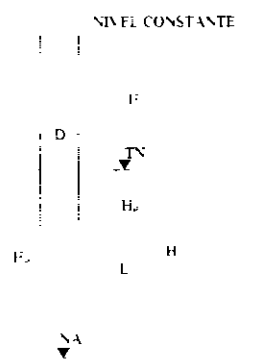
$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{VA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

**ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU"
CARGA CONSTANTE (LE FRANC)**

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda	FURO	SP 08
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	5 65
MUNICIPIO	AIUABA - CE		



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'ÁGUA
 D - DIÂMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 Ha - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE
 Hp - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 Hp - PROFUNDIDADE DO FURO
 HNa - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA
 Hc - CARGA PIEZOMÉTRICA

	cm/s
	cm/s
	cm
7,15	cm
	cm
	cm
	cm
	cm
	cm
	cm

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1.44	100	0	100	0	50	1.5E-04
2	40	1.46	100	15	200	100	55	1.4E-04
3	110	1.41	100	20	300	200	130	5.8E-05
4	128	1.38	100	20	400	300	148	4.9E-05
5	138	1.38	100	15	500	400	153	4.8E-05
6	155	1.26	65	25	565	500	180	5.0E-05

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 8,3E-05

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

**ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU"
CARGA CONSTANTE (LE FRANC)**

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	FURO	SP 09
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF (m)	2,20
MUNICIPIO	AIUA - CE		

NIVEL CONSTANTE

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'ÁGUA
 D - DIÂMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_P - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'ÁGUA
 H_r - CARGA PIEZOMETRICA

	cm/s
	cm/s
	cm
7,15	cm
	cm
	cm
	cm
	cm
	cm
	cm

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	2,43	100	0	100	0	50	2.6E-04
2	15	1,96	100	15	200	100	30	3.5E-04

PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 3.0E-04

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot L_n \frac{2L}{D}$$

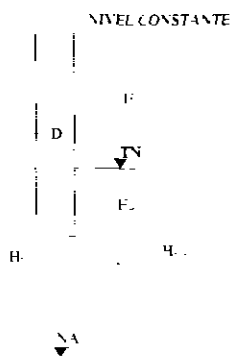
$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda
 OBRA BARRAGEM BENGUÉ
 MUNICIPIO AIUABA - CE

FURO SP 10
 PROF (m) 1,56



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - DESCARGA D'ÁGUA
 D - DIAMETRO DO FURO
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO
 H_A - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE
 H_R - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 H_P - PROFUNDIDADE DO FURO
 H_{NA} - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'ÁGUA
 H_C - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H _{NA} (cm)	Q (cm ³ /s)	L (cm)	H _A (cm)	H _P (cm)	H _R (cm)	H _C (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1,34	100	0	100	0	50	1,4E-04

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)

1,4E-04

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSADO:	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO:	SM - 01
OBRA:	BARRAGEM BENGLIÊ	PROF:	13,00 m
MUNICÍPIO:	AJUABA - CE	DATA:	25/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	ACIMA N. A. (1)
1	DE 4,00 m A 7,00 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,40 m	0,90 m	2,50 m	ABAIXO N. A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,34 kg/cm ² OBS - Troço 4,00 a 7,00 - 3º Estágio - Perda Total - Rebaixou-se o Ob em 1 e 2m - Concluiu-se o Ensaio	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/mm/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,80	1,80	0,30	0,00	0,00	0,21		0,00	0,44	0,07	0,16	0,17
0,50	7,80	5,90	3,90	4,80	3,70	2,61		0,00	0,84	0,87	1,04	1,08
1,00						0,00		0,00	1,34	0,00	0,00	0,00
0,50						0,00		0,00	0,84	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,44	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	ACIMA N. A. (1)
2	DE 5,00 m A 7,00 m	2,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,40 m	0,90 m	2,50 m	ABAIXO N. A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,34 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/mm/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	2,60	0,10	0,10	0,00	0,00	0,28		0,00	0,44	0,14	0,32	0,30
0,63	3,50	3,20	2,30	2,70	2,40	1,41		0,00	0,97	0,71	0,73	0,69
1,25	6,60	5,80	6,40	5,40	6,00	3,02		0,00	1,59	1,51	0,95	0,89
0,63	2,40	1,40	1,60	2,40	2,40	1,02		0,00	0,97	0,51	0,53	0,50
0,10	0,00	0,80	0,60	0,80	0,40	0,26		0,00	0,44	0,13	0,30	0,28

000087

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSAL AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.		FURO	SM - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	PROF	13,00 m
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	DATA	25/09/97

ENSAIO N	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	FURO (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	TIPO N.A. (1)
3	DE 7,00 m A 10,00 m	3,00 m	0,0756 m	3/4" COM 9,20 m	0,70 m	5,20 m	ADOTADO N.A. 2 TESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁG 0,59 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m ²	PERDA D'ÁGUA E m ³ /m ² /kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06		0,00	0,69	0,02	0,03	0,03
0,88	1,60	0,60	1,10	0,00	0,00	0,33		0,00	1,47	0,11	0,08	0,08
1,75	1,90	1,50	1,40	1,00	0,90	0,67		0,00	2,34	0,22	0,10	0,10
0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,47	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,69	0,00	0,00	0,00

ENSAIO N	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	FURO (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	TIPO N.A. (1)
4	DE 10,00 m A 13,00 m	3,00 m	0,0756 m	3/4" COM 12,10 m	0,60 m	6,00 m	ADOTADO N.A. 2 TESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁG 0,66 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m ²	PERDA D'ÁGUA E m ³ /m ² /kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13		0,00	0,76	0,04	0,06	0,06
1,25	5,20	1,10	1,40	0,00	1,30	0,90		0,00	1,91	0,30	0,16	0,16
2,50	3,20	1,80	2,20	6,90	1,10	1,52		0,00	3,16	0,51	0,16	0,17
1,25	1,60	0,00	0,00	0,30	0,00	0,19		0,00	1,91	0,06	0,03	0,03
0,10	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,03		0,00	0,76	0,01	0,01	0,01

000088

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSADO	AGUASOLIOS Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SM - 02
OBRA	BARRAGEM BENGUE	PROF	14,60 m
MUNICÍPIO	AIUABA CE	DATA	24/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A. (N)	ACIMA N.A. (1)	ABAIXO N.A. (2)	ARTESIAN (3)
1	DE 5,50 m A 8,50 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COMP 7,80 m	0,80 m	4,20 m		2	

PRESSÃO (Pm) MANOMÊ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,50 kg/cm ²	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (C) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (Q) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,10	13,40	14,60	20,60	22,50	7,22	OBS - Trecho 5.51 a 8.50 - 2º estágio - Perda Total - Rebaxou-se o Ob em 1 e 2 m - Continuou perdendo água	0,00	0,60	2,41	4,01	4,20
0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,19	0,00	0,00	0,00
1,38						0,00		0,00	1,98	0,00	0,00	0,00
0,69						0,00		0,00	1,19	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,60	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A. (N)	ACIMA N.A. (1)	ABAIXO N.A. (2)	ARTESIAN (3)
2	DE 8,50 m A 11,50 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COMP 10,80 m	0,80 m	4,20 m		2	

PRESSÃO (Pm) MANOMÊ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,50 kg/cm ²	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (C) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (Q) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	OBS	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00
1,06	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24		0,00	1,56	0,08	0,05	0,05
2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	2,63	0,00	0,00	0,00
1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,60	0,60	0,00	0,00

000089

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGRÓN)

INTERESSADO	AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SM - 02
OBRA	BARRAGEM BENGUE	PROF	14,60 m
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	DATA	24/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	N. A.
3	DE 11,50 m A 14,60 m	3,10 m	Ø 0,0756 m	3/4" COMP 13,80 m	0,80 m	4,30 m	ACIMA N. A. (1) ABAIXO N. A. (2) ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FACTOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10		0,00	0,61	0,03	0,05	0,06
1,44	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33		0,00	1,95	0,11	0,05	0,06
2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	3,39	0,00	0,00	0,00
1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,95	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,61	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	N. A.
	DE m A m	m	m	Ø COMP m	m	m	ACIMA N. A. (1) ABAIXO N. A. (2) ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FACTOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							

000090

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SM - 03
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF	13,00 m
MUNICÍPIO	ATUABA - CE	DATA	19/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N. A. ADOPTADO	ACIMA N. A. (1)	ABAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
1	DE 2,50 m A 5,50 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COMP 4,80 m	0,80 m	2,60 m			1

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x 10 ⁻⁴ COLUNA D'ÁGUA 0,48 OBS	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (Q) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	7,10	0,40	0,40	1,10	0,00	0,90		0,00	0,58	0,30	0,52	0,54
0,31	8,50	6,90	6,60	6,40	6,90	3,44		0,00	0,79	1,15	1,45	1,51
0,63	10,60	7,40	8,30	10,20	9,90	4,64		0,00	1,11	1,55	1,40	1,46
0,31	6,20	6,80	5,90	6,90	4,90	3,07		0,00	0,79	1,02	1,29	1,35
0,10	3,30	1,10	1,70	0,90	0,90	0,61		0,00	0,58	0,20	0,35	0,37

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N. A. ADOPTADO	ACIMA N. A. (1)	ABAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
2	DE 5,50 m A 8,50 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COMP 7,50 m	0,50 m	4,50 m			2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x 10 ⁻⁴ COLUNA D'ÁGUA 0,50 OBS	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (Q) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	2,60	0,50	0,40	0,90	3,90	0,83		0,00	0,60	0,28	0,46	0,48
0,69	9,20	12,50	12,20	10,50	9,90	5,43		0,00	1,19	1,81	1,52	1,59
1,38	18,80	14,10	21,90	3,90	12,20	7,09		0,00	1,88	2,36	1,26	1,32
0,69	10,00	10,30	11,10	9,70	10,90	5,20		0,00	1,19	1,73	1,46	1,53
0,10	2,70	2,50	1,10	0,90	1,70	0,89		0,00	0,60	0,30	0,49	0,52

000091

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEM)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SM - 03
OBRA	BARRAGEM BENGUE	PROF	13,00 m
MUNICÍPIO	AJUBA - CE	DATA	19/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (1.)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	ACIMA N. A. (1)
3	DE 8,50 m A 11,50 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COME 10,70 m	0,70 m	4,10 m	BAIXO N. A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/0,48 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	2	4	6	8	10	0,31		0,00	0,58	0,10	0,18	0,19
	1,80	0,40	0,90	0,00	0,00							
1,06	2	4	6	8	10	1,43		0,00	1,54	0,48	0,31	0,32
	5,70	2,70	1,90	2,40	1,60							
2,13	2	4	6	8	10	1,43		0,00	2,61	0,48	0,18	0,19
	3,80	3,50	3,00	2,00	2,00							
1,06	2	4	6	8	10	0,16	0,00	1,54	0,05	0,03	0,04	
	0,10	0,30	0,70	0,30	0,20							
0,10	2	4	6	8	10	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (1.)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	ACIMA N. A. (1)
4	DE 11,50 m A 13,00 m	1,50 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COME 12,85 m	0,65 m	4,50 m	BAIXO N. A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 0,86 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/0,52 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	2	4	6	8	10	0,22		0,00	0,62	0,15	0,24	0,21
	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00							
1,44	2	4	6	8	10	0,28		0,00	1,95	0,19	0,10	0,08
	1,00	0,80	0,50	0,50	0,00							
2,88	2	4	6	8	10	0,75		0,00	3,39	0,50	0,15	0,13
	1,30	1,30	1,30	1,70	1,90							
1,44	2	4	6	8	10	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
0,10	2	4	6	8	10	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							

000092

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SR - 07
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF	9,00 m
MUNICÍPIO	ATUABA - CE	DATA	16/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	(1) ACIMA N. A.	(2) ABAIXO N. A.	(3) ARTESIAN
1	DE 2,70 m A 5,70 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 5,10 m	0,90 m	3,00 m		1	

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA kg/cm ²	PERDA DE CARGA (C) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (C) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/mm/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (Q) l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,10	1,70	0,00	0,00	0,40	0,32	0,51	0,00	0,61	0,11	0,17	0,18
0,34	1,80	5,60	6,30	6,50	7,00	2,72		0,00	0,85	0,91	1,07	1,12
0,68						0,00		0,00	1,19	0,00	0,00	0,00
0,34						0,00		0,00	0,85	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,61	0,00	0,00	0,00

OBS: - Trecho 2,70 a 5,70
- 3º estágio - Perda total
- Rebaixou-se o Ob em 1m
- Continuou perdendo água
- Rebaixou-se o Ob em 1m
- Concluiu-se o ensaio

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N. A.	(1) ACIMA N. A.	(2) ABAIXO N. A.	(3) ARTESIAN
2	DE 3,70 m A 5,70 m	2,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 0,00 m	0,50 m	3,00 m		2	

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA kg/cm ²	PERDA DE CARGA (C) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (C) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (Q) l/mm/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (Q) l/mm/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
0,46	0,40	0,40	0,80	1,00	0,80	0,34		0,00	0,81	0,17	0,21	0,20
0,93						0,00		0,00	1,28	0,00	0,00	0,00
0,46						0,00		0,00	0,81	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,45	0,00	0,00	0,00

000093

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSADO: AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO: SR - 07
OBRA: BARRAGEM BENGUÊ	PROF: 9,00 m
MUNICÍPIO: AIUAARA - CE	DATA: 16/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø FURO (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (b)	N. A.	ACIMA N. A. (1)	BAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
3	DE 4,70 m A 5,70 m	1,00 m	0,0756 m	3/4" COMI 0,00 m	0,40 m	2,80 m			2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,32 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE L/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		0,00	0,42	0,01	0,02	0,02
0,59	1,10	0,40	0,50	0,30	0,50	0,28		0,00	0,91	0,28	0,31	0,23
1,18	1,00	0,50	1,20	1,10	1,20	0,50		0,00	1,50	0,50	0,33	0,25
0,59	0,20	0,50	0,90	0,50	0,30	0,24		0,00	0,91	0,24	0,26	0,20
0,10						0,00		0,00	0,42	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø FURO (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (b)	N. A.	ACIMA N. A. (1)	BAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
4	DE 5,70 m A 9,00 m	3,30 m	0,0756 m	3/4" COMI 0,40 m	1,05 m	4,00 m			2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,51 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE L/min/m/kg/cm ²	COEFIC. (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	3,40	2,20	0,50	0,00	0,00	0,61		0,00	0,61	0,18	0,31	0,33
0,71	5,50	6,30	6,70	4,80	4,70	2,80		0,00	1,22	0,85	0,70	0,75
1,43	7,20	6,40	6,40	6,20	6,40	3,26		0,00	1,93	0,99	0,51	0,55
0,71	3,40	5,20	3,20	5,70	4,10	2,16		0,00	1,22	0,65	0,54	0,58
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,61	0,00	0,00	0,00

RELATÓRIO DE RESULTADOS DE ANÁLISE DE PERDA DE CARGA (LUGAR)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR - 06
OBRA	BARRAGEM BENGUP	PROF	11,20 m
MUNICÍPIO	ATUABA CE	DATA	17/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	ACIMA N.A. (1)
1	DE: 2,20 m A 5,20 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COME 4,60 m	0,90 m	2,05 m	BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,30 kg/cm ²	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	3,20	0,50	2,30	1,20	1,40	0,86	OBS - Trecho 2,20 a 5,20 - 4º Estágio - Perda Total - Rebaixou-se Ob em 1m - Continuou Perdendo água - Rebaixou-se o Ob	0,00	0,40	0,29	0,73	0,76
0,28	2,80	2,30	1,50	3,00	1,90	1,07		0,00	0,57	0,36	0,63	0,65
0,55	3,90	3,90	3,80	3,20	3,50	1,83		0,00	0,85	0,61	0,72	0,76
0,28						0,00		0,00	0,57	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,40	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	ACIMA N.A. (1)
2	DE: 4,20 m A 5,20 m	1,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COME 0,80 m	0,75 m	3,47 m	BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 0,76 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,42 kg/cm ²	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,70	2,20	0,70	1,50	2,20	0,73	OBS	0,00	0,52	0,73	1,40	1,06
0,53	1,70	1,50	1,30	2,60	2,10	0,92		0,00	0,95	0,92	0,97	0,73
1,05	1,90	1,50	3,00	3,90	4,60	1,49		0,00	1,47	1,49	1,01	0,77
0,53	2,00	2,40	1,70	1,30	3,20	1,06		0,00	0,95	1,06	1,12	0,85
0,10	0,90	0,90	1,50	0,60	0,00	0,39		0,00	0,52	0,39	0,75	0,56

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGERON)

INTERESSADO	AGUABOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR - 08
OBRA	BARRAGEM BENGUE	PROF	11,20 m
MUNICÍPIO	AUABA - CE	DATA	19/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N.A.	ACIMA N.A. (1)
3	DE 5,20 m A 8,20 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COM 7,60 m	0,90 m	2,60 m	ADOTAD BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,35 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	3,10	0,80	1,00	0,90	0,20	0,60		0,00	0,45	0,20	0,44	0,47
0,65	16,70	21,20	12,20	12,50	12,70	7,53		0,00	1,00	2,51	2,51	2,63
1,30	34,10	29,00	37,20	32,90	29,30	16,25		0,00	1,65	5,42	3,28	3,44
0,65	9,60	14,00	12,50	12,70	13,20	6,20		0,00	1,00	2,07	2,07	2,16
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,45	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N.A.	ACIMA N.A. (1)
4	DE 8,20 m A 11,20 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COM #### m	0,90 m	2,55 m	ADOTAD BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,34 kg/cm ² OBS	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03		0,00	0,44	0,01	0,02	0,02
1,03	3,00	4,50	2,90	3,00	3,60	1,70		0,00	1,36	0,57	0,42	0,44
2,05	7,70	4,70	5,20	4,80	3,00	2,54		0,00	2,39	0,85	0,35	0,37
1,03	3,40	4,60	2,60	3,20	2,60	1,64		0,00	1,36	0,55	0,40	0,42
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,44	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PERDA DE ÁGUA (LUGION)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SR 09
OBRA	MARRAGEM BENGUE	PROF	12,00 m
MUNICÍPIO	ATIABA - CE	DATA	11/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	CIMA N.A. (1)
1	DE 1,81 m A 4,81 m	3,00 m	Ø 114 mm	3/4" COME 3,81 m	0,50 m	1,35 m	BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,19 kg/cm ²	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE L/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,20	0,00	0,10	0,40	0,00	0,07	OBS - Trecho 7,81 a 10,81 - 2º estágio - Perda Total - Rebaxou-se o Ob em 1 e 2m - Continuou perdendo água	0,00	0,29	0,02	0,08	0,09
0,23	0,20	1,40	0,60	1,30	0,60	0,41		0,00	0,41	0,14	0,33	0,35
0,45	1,00	1,80	1,70	2,80	1,50	0,88		0,00	0,64	0,29	0,46	0,48
0,23	0,30	3,60	0,10	0,10	0,10	0,42		0,00	0,41	0,14	0,34	0,36
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,29	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N.A.	CIMA N.A. (1)
2	DE 4,81 m A 7,81 m	3,00 m	Ø 114 mm	3/4" COME 7,11 m	0,80 m	3,00 m	BAIXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 1,05 x10 ⁻⁴ COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 0,38 kg/cm ²	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPE L/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,30	0,00	1,10	0,00	0,00	0,14	OBS	0,00	0,48	0,05	0,10	0,10
0,60	1,40	1,80	3,60	0,40	1,90	0,91		0,00	0,98	0,30	0,31	0,32
1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,58	0,00	0,00	0,00
0,60	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07		0,00	0,98	0,02	0,02	0,02
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,48	0,00	0,00	0,00

000097

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGBON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SR 09
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	PROF	12,00 m
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	DATA	16/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	AL. FURA MANÔMETRO (h)	N. A. (N)	ACIMA N. A. (1)	ABAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
3	DE 7,81 m A 10,81 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COM 10,21 m	0,90 m	5,64 m			2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- RICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 ⁻⁴	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (F) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (QE) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (PE) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	4,10	0,00	1,50	1,50	2,10	0,92	1,05	0,00	0,75	0,31	0,41	0,43
0,98	28,80	13,80	0,00	0,00	17,10	5,97	0,65	0,00	1,63	1,99	1,22	1,28
1,95						0,00		0,00	2,61	0,00	0,00	0,00
0,98						0,00		0,00	1,63	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	0,75	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	AL. FURA MANÔMETRO (h)	N. A. (N)	ACIMA N. A. (1)	ABAIXO N. A. (2)	ARTESIAN (3)
4	DE 8,81 m A 10,81 m	2,00 m	Ø 0,0756 m	3/4" COM 10,30 m	0,70 m	8,87 m			1

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- RICA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 ⁻⁴	PERDA DE CARGA (F) kg/cm ²	CARGA EFETIVA (F) kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA (QE) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (PE) l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,00	1,00	0,90	1,20	1,40	0,55	0,94	0,00	1,15	0,28	0,24	0,22
1,10						0,00	1,05	0,00	2,15	0,00	0,00	0,00
2,20						0,00		0,00	3,25	0,00	0,00	0,00
1,10						0,00		0,00	2,15	0,00	0,00	0,00
0,10						0,00		0,00	1,15	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUBRON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR 09
OBRA	HARRAGEM BRUNGUÊ	PROF.	12,00 m
MUNICÍPIO	ATIUBA - CE	DATA.	16/09/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N.A. (N)	ACIMA N.A. (1)
5	DE 10,00 m A 12,00 m	2,00 m	0,0756 m	3/4" COMI 12,00 m	0,70 m	9,65 m	ABAXO N.A. (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" 0,94 COLUNA (H/10) D'ÁGUA/ 1,04 OBS	PERDA (P) DE CARGA kg/cm ²	CARGA (Ce) EFFETITA kg/cm ²	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	8,60	19,20	8,90	7,20	5,10	4,90		0,00	1,14	2,45	2,16	2,03
1,25	21,70	10,40	12,50	11,20	13,10	6,89		0,00	2,29	3,45	1,51	1,42
2,50	18,20	17,30	18,80	14,10	25,10	9,35		0,00	3,54	4,68	1,32	1,24
1,25	15,60	14,00	12,00	17,00	22,30	8,09		0,00	2,29	4,05	1,77	1,66
0,10	6,10	3,70	2,30	2,50	4,80	1,94		0,00	1,14	0,97	0,85	0,80

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N.A. (N)	ACIMA N.A. (1)
	DE m A m	m	m	COMP m	m	m	ABAXO N.A. (2) ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- CA kg/cm ²	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR (F) "F" COLUNA (H/10) D'ÁGUA OBS	PERDA (P) DE CARGA kg/cm ²	CARGA (Ce) EFFETITA kg/cm ²	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min/m/kg/cm ²	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s

000099

ESTUDOS DOS MATERIAIS

BOLETINS DE SONDAEM PARA JAZIDAS

BOLETIM DE SONDAGEM PARA JAZIDA
INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

OBRA BARRAGEM BENGUÊ

MUNICIPIO AIUABA - CE

JAZIDA 11 01

FURO (N°)	COTA (m)	PROF (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	ATE	

1	487 12	0.10	1 75	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
2	489 85	0.15	1 80	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
3	489 58	0 00	1 70	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
4	487 27	0 15	1 50	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
5	487 86	0 10	1 26	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
6	485 60	0 15	1 45	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
7	486 00	0 10	1 20	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
8	486 30	0 10	1 00	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
9	486 35	0.10	1 10	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
10	485 66	0.00	0 90	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
11	486 30	0 10	1 20	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
12	477 23	0 00	0 90	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
13	482 78	0 00	1.00	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
14	487 78	0 00	0.80	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
15	487 91	0.10	0 85	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
16	486 73	0 18	1 25	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
17	486 71	0 15	1 10	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
18	483 96	0 20	1.25	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
19	489 50	0 10	1 30	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
20	491 27	0 15	1 55	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
21	491 03	0 20	1 50	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
22	489 05	0 10	1.50	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
23	488 99	0 10	0 85	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
24	492 58	0 15	1.65	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino

BOLETIM DE SONDAGEM PARA JAZIDA

 INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

 OBRA **BARRAGEM BENGUE**

 MUNICIPIO **ALUABA - CE**
JAZIDA 11 01

FURO (N°)	COTA (m)	PROF. (m)		CLASSIFICAÇÃO FAPEDIA
		DE	ATE	

25	489.34	0.15	1.65	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
26	484.09	0.00	0.95	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
27	490.83	0.15	1.35	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
28	491.88	0.20	1.75	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
29	488.76	0.00	1.30	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
30	483.05	0.00	0.90	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
31	483.34	0.20	1.75	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
32	481.51	0.10	0.87	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
33	479.67	0.10	0.90	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
34	475.97	0.15	1.20	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
35	481.80	0.10	0.85	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
36	484.99	0.15	1.45	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
37	483.83	0.20	1.55	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
38	481.82	0.15	1.05	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
39	482.20	0.00	0.66	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
40	478.94	0.15	0.95	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
41	481.44	0.15	1.00	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
42	482.35	0.00	0.80	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
43	479.81	0.00	0.60	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
44	483.63	0.00	0.70	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
45	484.93	0.00	0.80	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
46	487.20	0.00	0.50	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino
47	482.23	0.10	0.55	Areia Silto-Argilosa Vermelha com Pedregulho Fino

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

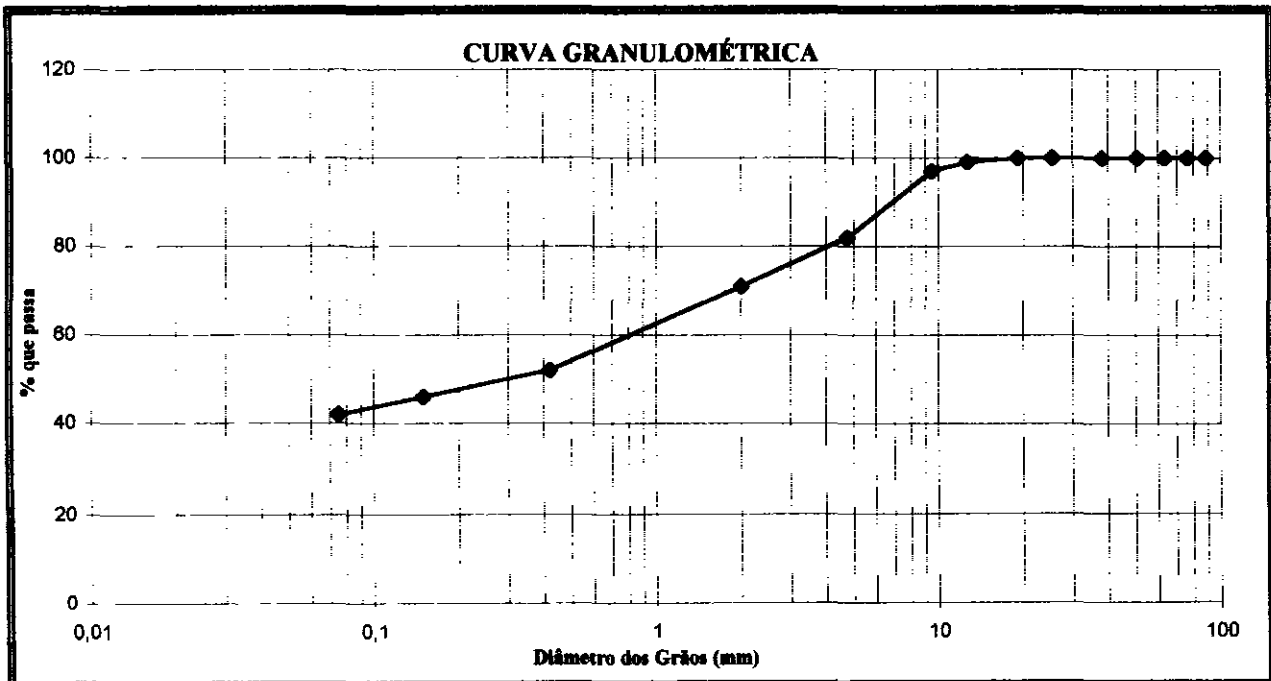
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,70

CÁPSULA Nº	3	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,00	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	60,80	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	291,20	
P b s (g)	60,00	P h PASSA # Nº 10 (g)	708,80	100,00
AGUA (g)	0,80	P s PASSA # Nº 10 (g)	696,95	98,33
SOLO SECO (g)	47,00	P AMOSTRA SECA (g)	988,15	98,33

UMIDADE %		1,70				CLASSIFICAÇÃO
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	988,15		100
	3"	76,2	0,00	988,15	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	988,15	100	
	2"	50,8	0,00	988,15	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	988,15	100	
	1"	25,4	0,00	988,15	100	
	3/4"	19,1	0,00	988,15	100	
	1/2"	12,7	10,80	977,35	99	
	3/8"	9,5	20,00	957,35	97	
	Nº 4	4,76	150,00	807,35	82	
F I N O	Nº 10	2	110,40	696,95	71	
	Nº 40	0,42	26,10	72,23	52	
	Nº 100	0,15	8,44	63,79	46	
	Nº 200	0,075	5,03	58,76	42	

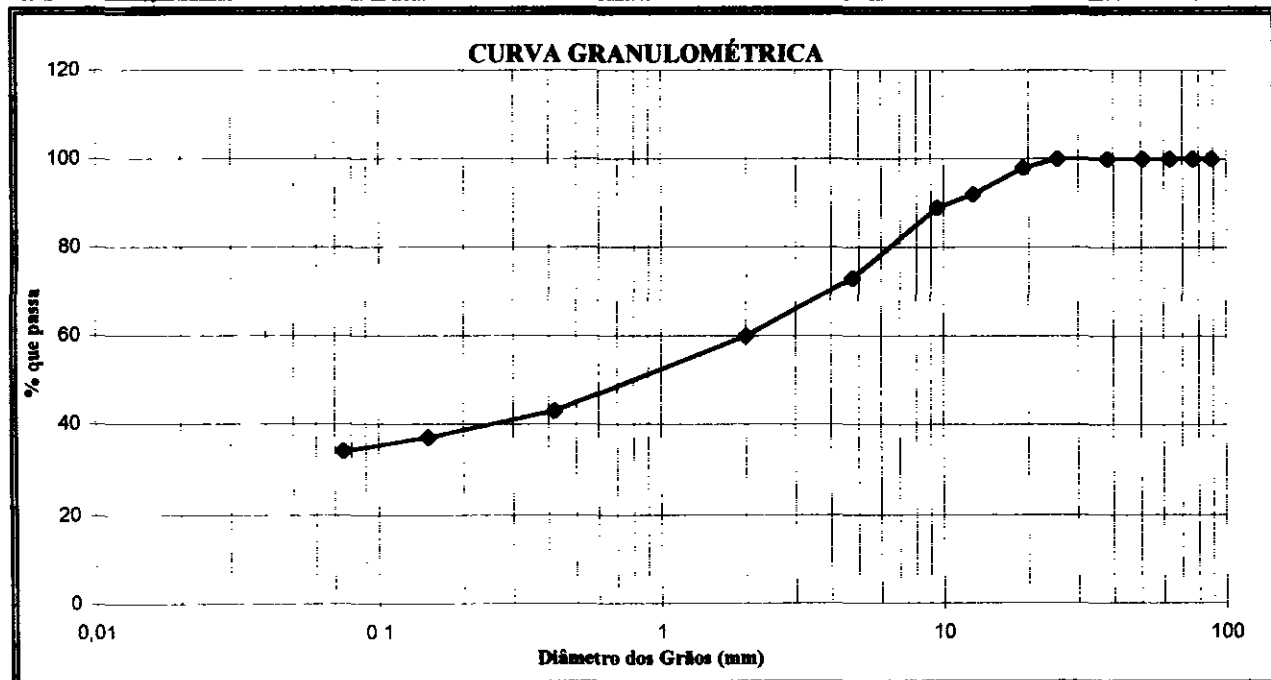


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

		AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CAPSULA Nº	4	P UMIDO (g)	1000,00	
TARA (g)	11,53	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	398,48	
P bh (g)	52,09	P h PASSA # Nº 10 (g)	601,52	100,00
P bs (g)	51,55	P s PASSA # Nº 10 (g)	593,51	98,67
ÁGUA (g)	0,54	P AMOSTRA SECA (g)	991,99	98,67
SOLO SECO (g)	40,02			

UMIDADE %		1,35				CLASSIFICAÇÃO
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	991,99		100
	3"	76,2	0,00	991,99	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	991,99	100	
	2"	50,8	0,00	991,99	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	991,99	100	
	1"	25,4	0,00	991,99	100	
	3/4"	19,1	17,60	974,39	98	
	1/2"	12,7	58,41	915,98	92	
	3/8"	9,5	35,38	880,60	89	
	Nº 4	4,76	154,39	726,21	73	
F I N O	Nº 10	2	132,70	593,51	60	
	Nº 40	0,42	28,50	70,17	43	
	Nº 100	0,15	9,11	61,06	37	
	Nº 200	0,075	5,17	55,89	34	

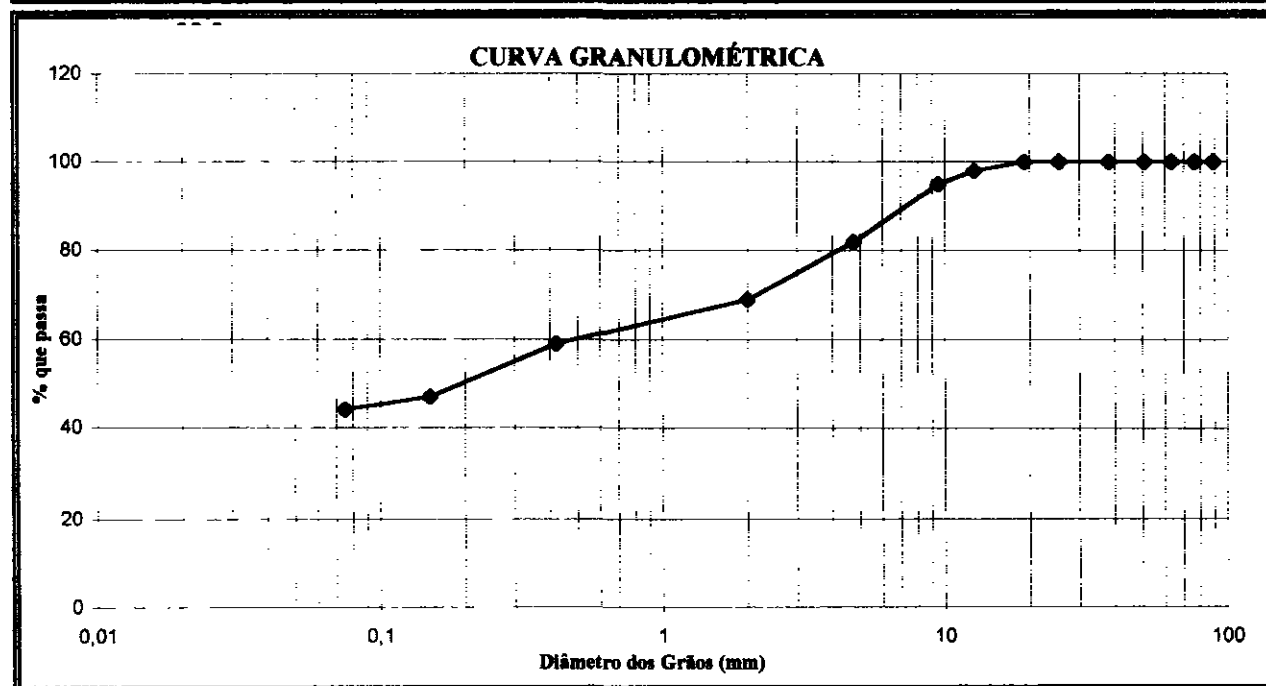


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	06
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,45

CÁPSULA Nº	6	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	12,30	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	49,85	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	303,91	
P b s (g)	49,32	P h PASSA # Nº 10 (g)	696,09	100,00
AGUA (g)	0,53	P s PASSA # Nº 10 (g)	686,28	98,59
SOLO SECO (g)	37,02	P AMOSTRA SECA (g)	990,19	98,59

UMIDADE %		1,43				CLASSIFICAÇÃO
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	990,19		100
	3"	76,2	0,00	990,19	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	990,19	100	
	2"	50,8	0,00	990,19	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	990,19	100	
	1"	25,4	0,00	990,19	100	
	3/4"	19,1	0,00	990,19	100	
	1/2"	12,7	22,21	967,98	98	
	Nº 4	4,76	126,89	809,90	82	
	Nº 10	2	123,62	686,28	69	
F I N O	Nº 40	0,42	14,11	84,48	59	
	Nº 100	0,15	17,80	66,68	47	
	Nº 200	0,075	4,12	62,56	44	

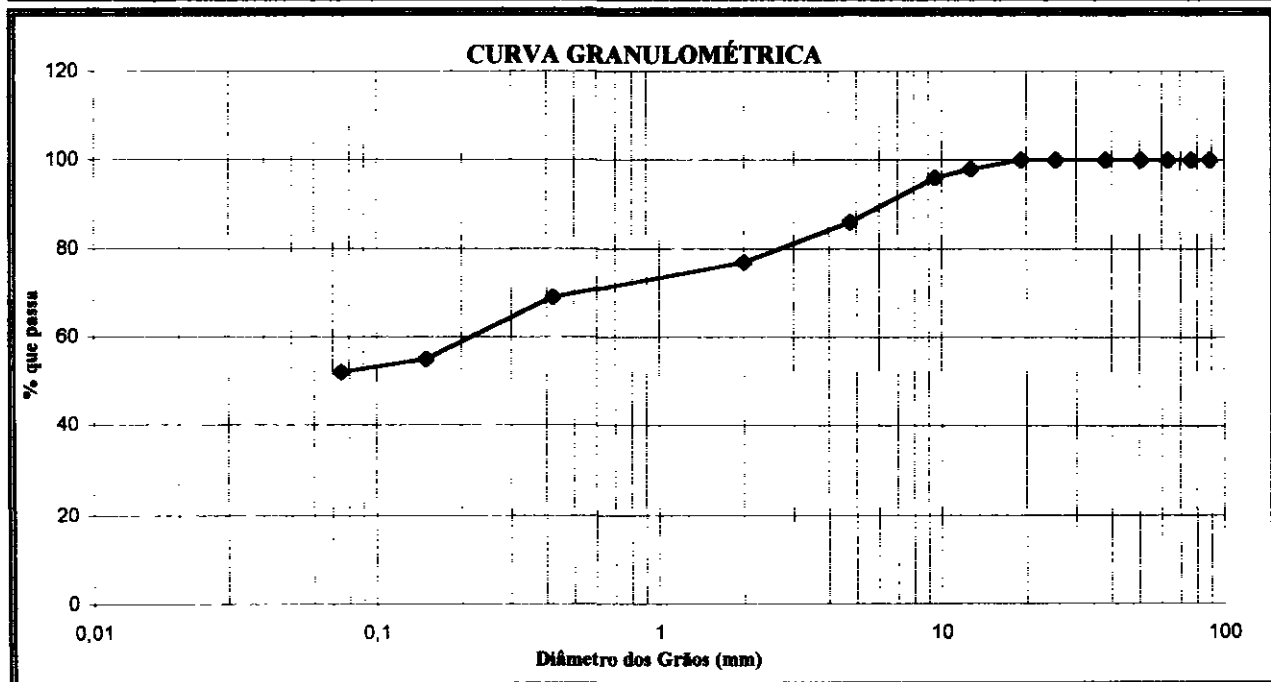


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	07
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

CÁPSULA Nº	7	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	14,80	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	94,50	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	230,30	
P b s (g)	93,40	P h PASSA # Nº 10 (g)	769,70	100,00
AGUA (g)	1,10	P s PASSA # Nº 10 (g)	759,07	98,62
SOLO SECO (g)	78,60	P AMOSTRA SECA (g)	989,37	98,62

UMIDADE %		1,40				CLASSIFICAÇÃO
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	989,37		100
	3"	76,2	0,00	989,37	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	989,37	100	
	2"	50,8	0,00	989,37	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	989,37	100	
	1"	25,4	0,00	989,37	100	
	3/4"	19,1	0,00	989,37	100	
	1/2"	12,7	21,30	968,07	98	
	3/8"	9,5	14,50	953,57	96	
	Nº 4	4,76	100,20	853,37	86	
F I N O	Nº 10	2	94,30	759,07	77	
	Nº 40	0,42	10,60	88,02	69	
	Nº 100	0,15	17,30	70,72	55	
	Nº 200	0,075	4,10	66,62	52	

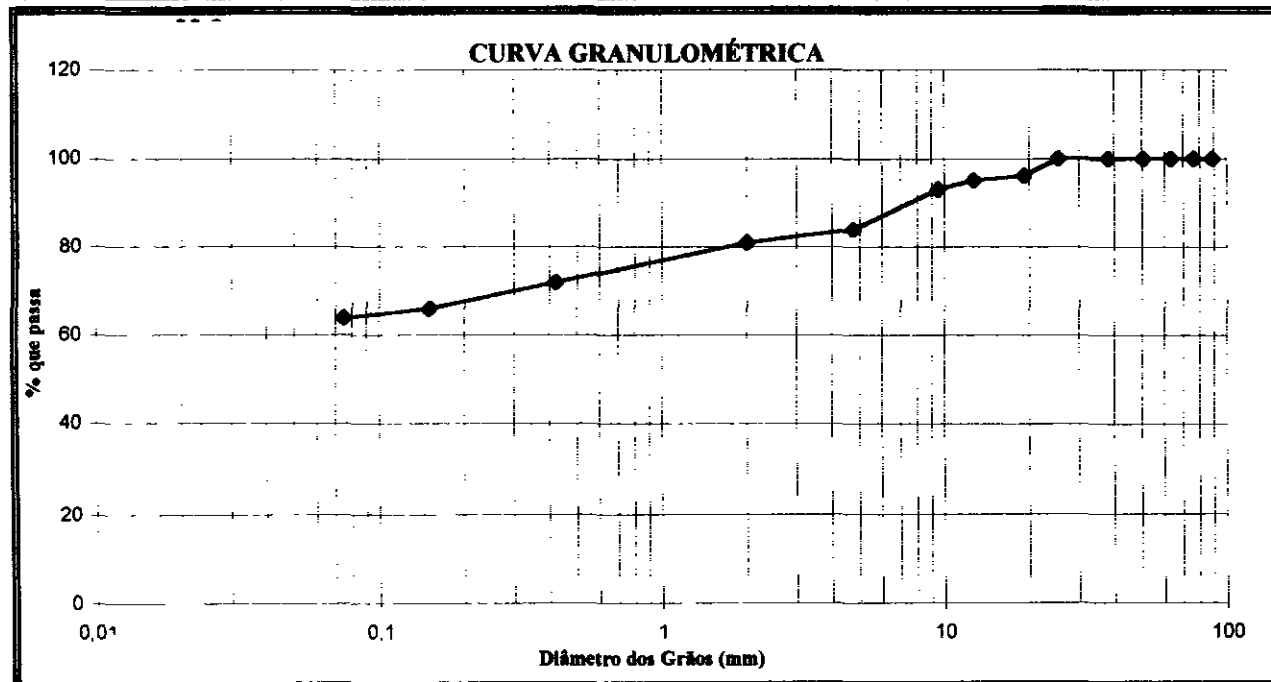


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	09
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

CAPSULA Nº	9	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,24	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	51,92	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	190,40	
P b s (g)	51,38	P h PASSA # Nº 10 (g)	809,60	100,00
AGUA (g)	0,54	P s PASSA # Nº 10 (g)	798,26	98,60
SOLO SECO (g)	38,14	P AMOSTRA SECA (g)	988,66	98,60

UMIDADE %		1,42			
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
POLEGADAS	mm				
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	988,66	100
	3"	76,2	0,00	988,66	100
	2 1/2"	63,3	0,00	988,66	100
	2"	50,8	0,00	988,66	100
	1 1/2"	38,1	0,00	988,66	100
	1"	25,4	0,00	988,66	100
	3/4"	19,1	38,60	950,06	96
	1/2"	12,7	6,24	943,82	95
	3/8"	9,5	27,48	916,34	93
	Nº 4	4,76	82,70	833,64	84
COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)					
		Nº 10	2	798,26	81
F I N O	Nº 40	0,42	10,90	87,70	72
	Nº 100	0,15	7,12	80,58	66
	Nº 200	0,075	3,19	77,39	64
					AREIA FINA
				SILTE + ARGILA	64

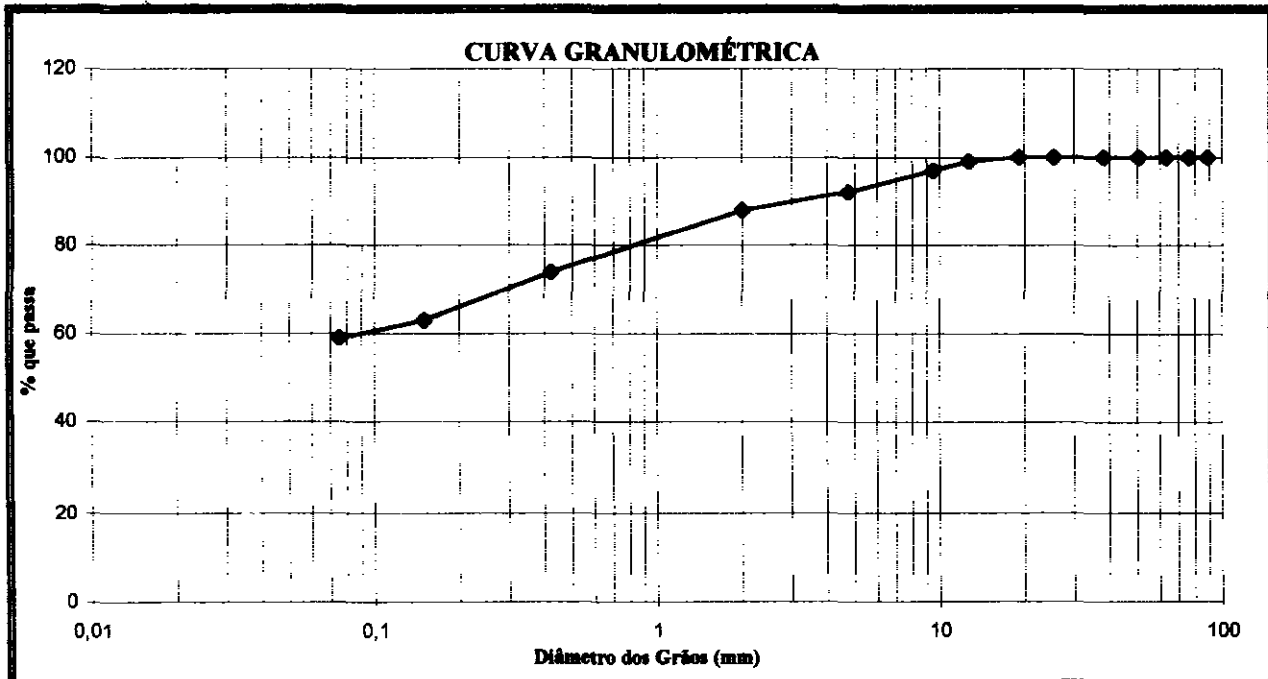


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR FENIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	11
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

CÁPSULA Nº		AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,25	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	55,38	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	116,81	
P b s (g)	55,00	P h PASSA # Nº 10 (g)	883,19	100,00
AGUA (g)	0,38	P s PASSA # Nº 10 (g)	875,23	99,10
SOLO SECO (g)	41,75	P AMOSTRA SECA (g)	992,04	99,10

UMIDADE %		0,91				CLASSIFICAÇÃO	
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)		
POLEGADAS	mm						
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	992,04		100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 8 % de pedregulho, e cerca de 59% de finos
	3"	76,2	0,00	992,04	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	992,04	100		
	2"	50,8	0,00	992,04	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	992,04	100		
	1"	25,4	0,00	992,04	100		
	3/4"	19,1	0,00	992,04	100		
	1/2"	12,7	12,00	980,04	99		
	3/8"	9,5	17,49	962,55	97		
	Nº 4	4,76	45,09	917,46	92		
F I N O	Nº 10	2	42,23	875,23	88	PEDREGULHO	8
	Nº 40	0,42	16,20	82,90	74	AREIA GROSSA	4
	Nº 100	0,15	12,12	70,78	63	AREIA MÉDIA	14
	Nº 200	0,075	3,80	66,98	59	AREIA FINA	15
						SILTE + ARGILA	59

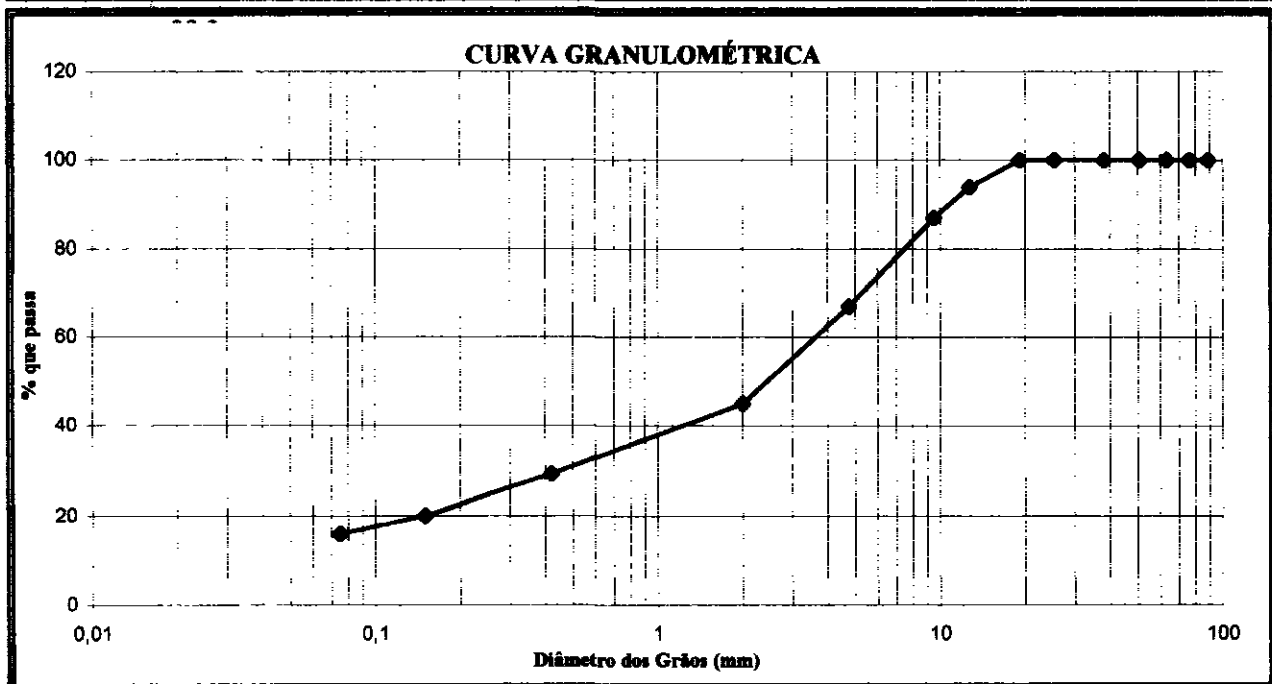


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Lda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	13
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,00

CÁPSULA Nº	13	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	12,89	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	54,28	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	552,11	
P b s (g)	53,93	P h PASSA # Nº 10 (g)	447,89	100,00
ÁGUA (g)	0,35	P s PASSA # Nº 10 (g)	444,12	99,16
SOLO SECO (g)	41,04	P AMOSTRA SECA (g)	996,23	99,16

UMIDADE %		0,85				
	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
	POLEGADAS	mm				
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	996,23	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 33 % de pedregulho, e cerca de 16% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)
	3"	76,2	0,00	996,23	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	996,23	100	
	2"	50,8	0,00	996,23	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	996,23	100	
	1"	25,4	0,00	996,23	100	
	3/4"	19,1	0,00	996,23	100	
	1/2"	12,7	57,59	938,64	94	
	3/8"	9,5	68,50	870,14	87	
	Nº 4	4,76	205,00	665,14	67	
F I N O	Nº 10	2	221,02	444,12	45	
	Nº 40	0,42	36,00	63,16	29	
	Nº 100	0,15	20,18	42,98	20	
	Nº 200	0,075	6,90	36,08	16	



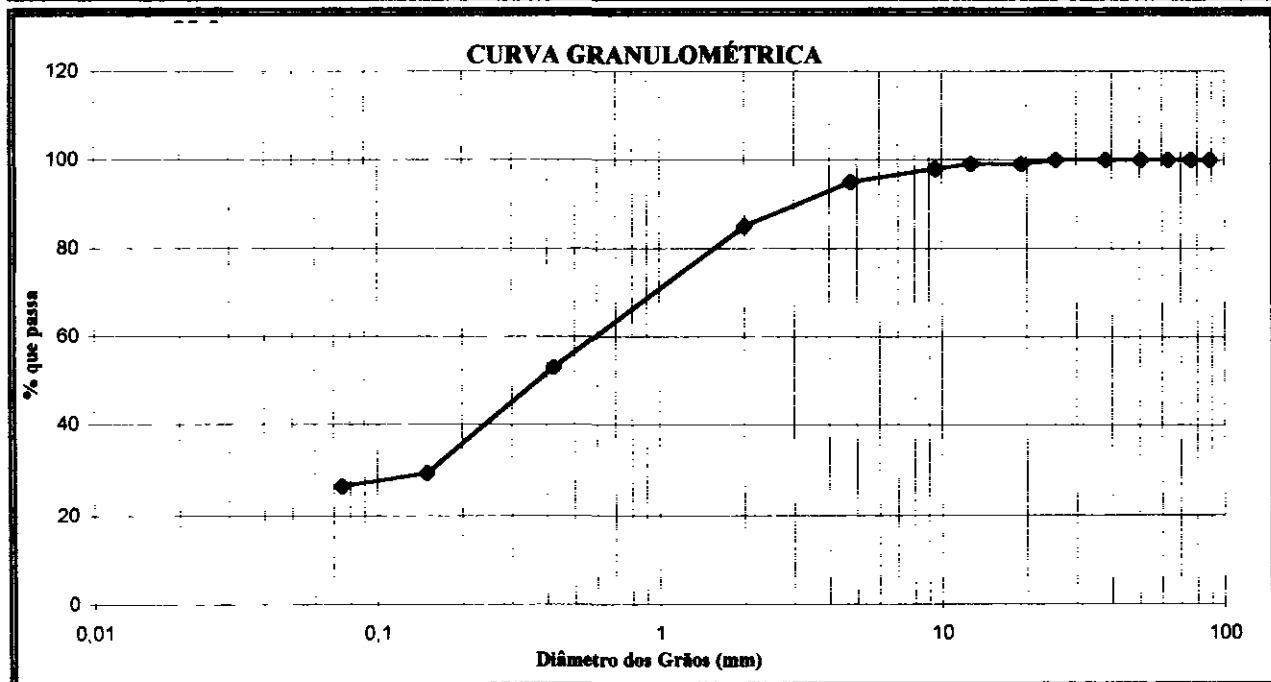
000113

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	15
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,85

CAPSULA Nº	15	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,28	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	56,03	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	147,77	
P b s (g)	55,48	P h PASSA # Nº 10 (g)	852,23	100,00
ÁGUA (g)	0,55	P s PASSA # Nº 10 (g)	841,29	98,72
SOLO SECO (g)	42,20	P AMOSTRA SECA (g)	989,06	98,72

UMIDADE %		1,30				
	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
	POLEGADAS	mm				
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	989,06	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 5 % de pedregulho, e cerca de 26% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 5 AREIA GROSSA 10 AREIA MÉDIA 32 AREIA FINA 27 SILTE + ARGILA 26
	3"	76,2	0,00	989,06	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	989,06	100	
	2"	50,8	0,00	989,06	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	989,06	100	
	1"	25,4	0,00	989,06	100	
	3/4"	19,1	8,10	980,96	99	
	1/2"	12,7	3,78	977,18	99	
	3/8"	9,5	9,79	967,39	98	
	Nº 4	4,76	32,10	935,29	95	
F I N O	Nº 10	2	94,00	841,29	85	
	Nº 40	0,42	37,11	61,61	53	
	Nº 100	0,15	27,93	33,78	29	
	Nº 200	0,075	3,10	30,68	26	

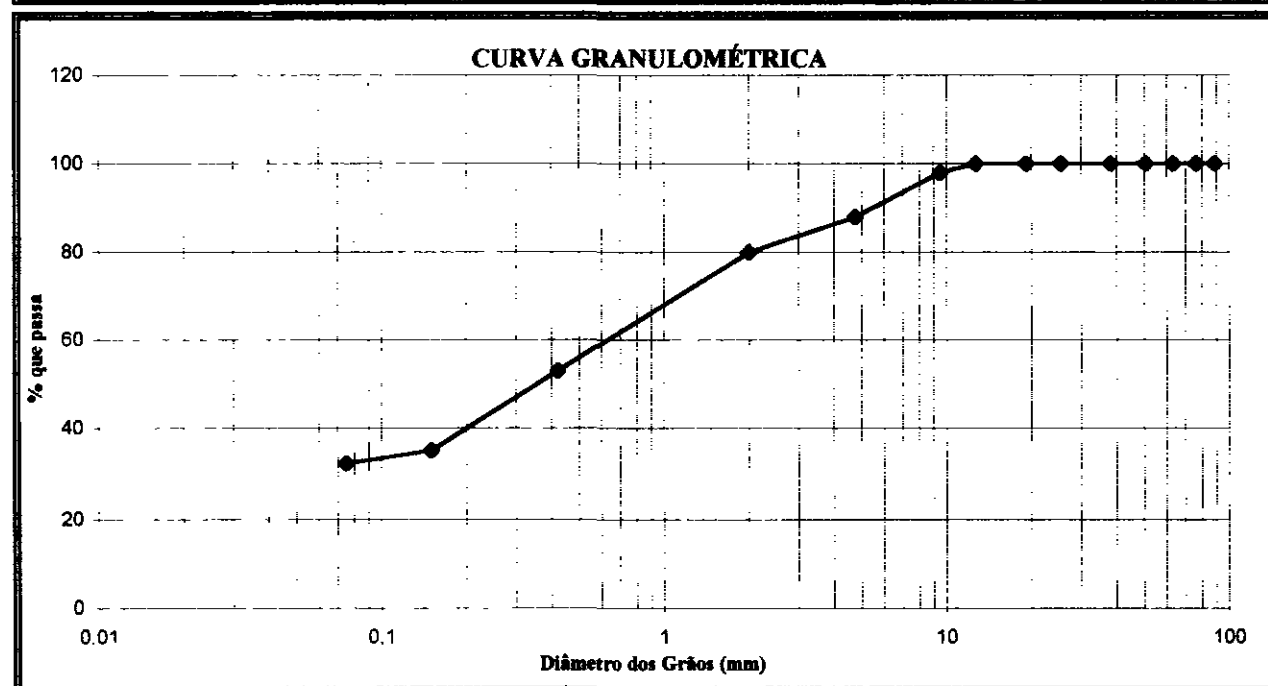


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	16
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,25

CAPSULA Nº	16	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,30	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	69,80	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	196,00	
P b s (g)	68,80	P h PASSA # Nº 10 (g)	804,00	100,00
AGUA (g)	1,00	P s PASSA # Nº 10 (g)	789,78	98,23
SOLO SECO (g)	55,50	P AMOSTRA SECA (g)	985,78	98,23

UMIDADE %		1,80				
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	985,78	100	
	3"	76,2	0,00	985,78	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	985,78	100	
	2"	50,8	0,00	985,78	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	985,78	100	
	1"	25,4	0,00	985,78	100	
	3/4"	19,1	0,00	985,78	100	
	1/2"	12,7	0,00	985,78	100	
	3/8"	9,5	21,50	964,28	98	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 12 AREIA GROSSA 8 AREIA MÉDIA 27 AREIA FINA 21 SILTE + ARGILA 32
	Nº 4	4,76	94,30	869,98	88	
Nº 10	2	80,20	789,78	80		
F	Nº 40	0,42	32,60	65,63	53	
I N O	Nº 100	0,15	22,10	43,53	35	
	Nº 200	0,075	4,60	38,93	32	

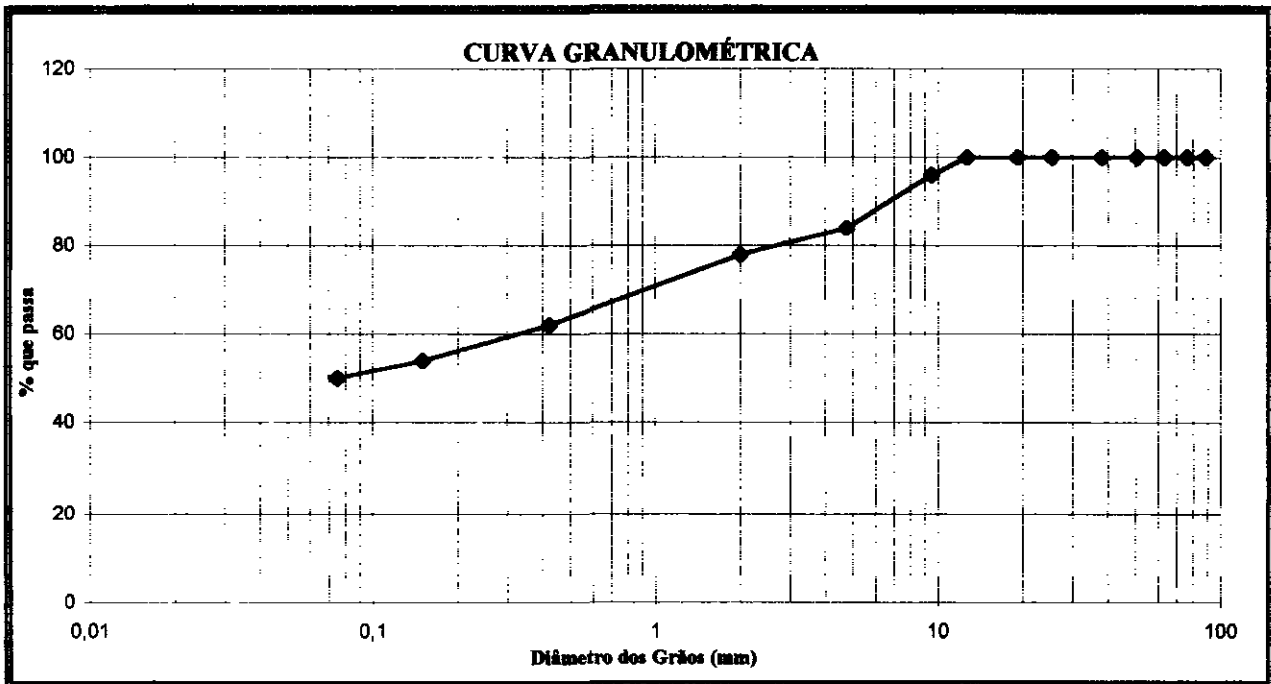


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	17
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

CÁPSULA Nº	17	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,60	P ÚMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	106,40	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	220,60	
P b s (g)	105,30	P h PASSA # Nº 10 (g)	779,40	100,00
AGUA (g)	1,10	P s PASSA # Nº 10 (g)	770,16	98,81
SOLO SECO (g)	91,70	P AMOSTRA SECA (g)	990,76	98,81

UMIDADE %		1,20					
GROSSO	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
	POLEGADAS	mm					
	3 1/2"	88,9	0,00	990,76	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 16 % de pedregulho, e cerca de 50% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 16 AREIA GROSSA 6 AREIA MÉDIA 16 AREIA FINA 12 SILTE + ARGILA 50	
	3"	76,2	0,00	990,76	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	990,76	100		
	2"	50,8	0,00	990,76	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	990,76	100		
	1"	25,4	0,00	990,76	100		
	3/4"	19,1	0,00	990,76	100		
	1/2"	12,7	0,00	990,76	100		
	3/8"	9,5	40,20	950,56	96		
	Nº 4	4,76	120,10	830,46	84		
	Nº 10	2	60,30	770,16	78		
FINO	Nº 40	0,42	20,30	78,51	62		
	Nº 100	0,15	10,40	68,11	54		
	Nº 200	0,075	4,90	63,21	50		

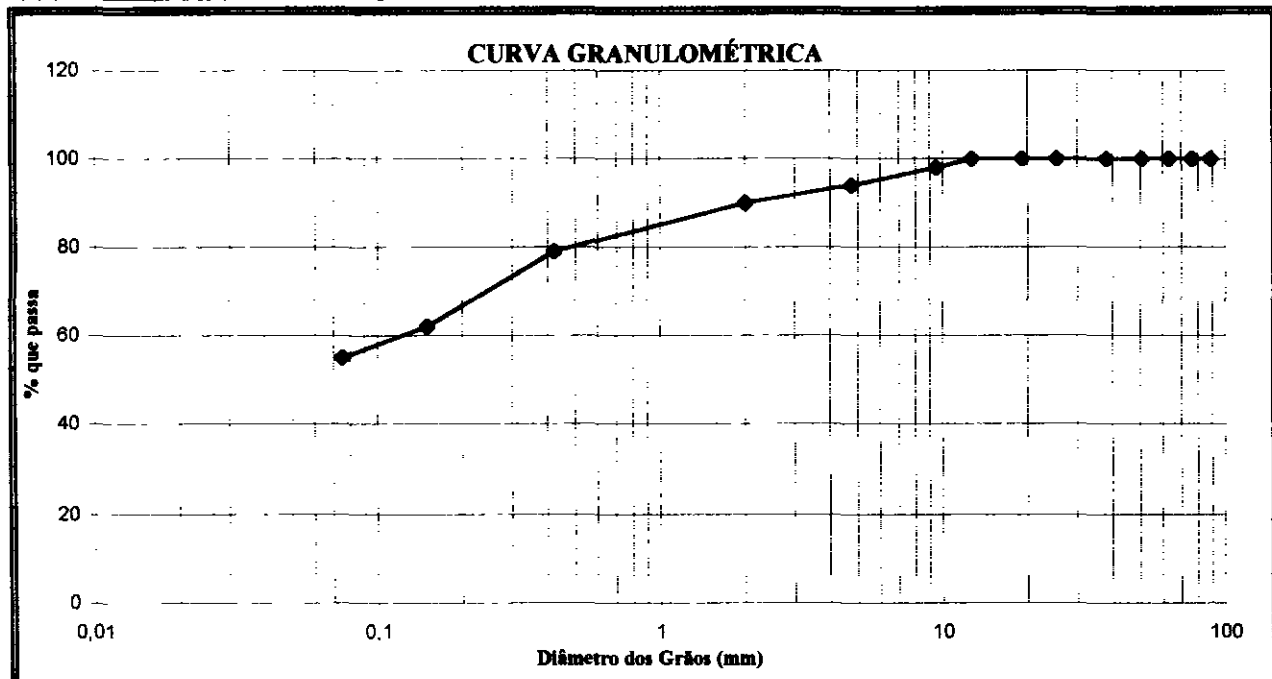


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	19
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,30

CÁPSULA Nº	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	101,00	
P b s (g)	P h PASSA # Nº 10 (g)	899,00	100,00
AGUA (g)	P s PASSA # Nº 10 (g)	884,84	98,43
SOLO SECO (g)	P AMOSTRA SECA (g)	985,84	98,43

PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	985,84	100	Arena silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 6 % de pedregulho, e cerca de 55% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	3"	76,2	985,84	100		
	2 1/2"	63,3	985,84	100		
	2"	50,8	985,84	100		
	1 1/2"	38,1	985,84	100		
	1"	25,4	985,84	100		
	3/4"	19,1	985,84	100		
	1/2"	12,7	985,84	100		
	3/8"	9,5	20,50	965,34		98
	Nº 4	4,76	36,20	929,14		94
F I N O	Nº 10	44,30	884,84	90	PEDREGULHO 6	
	Nº 40	0,42	86,53	79	AREIA GROSSA 4	
	Nº 100	0,15	68,13	62	AREIA MÉDIA 11	
	Nº 200	0,075	59,73	55	AREIA FINA 24 SILTE + ARGILA 55	

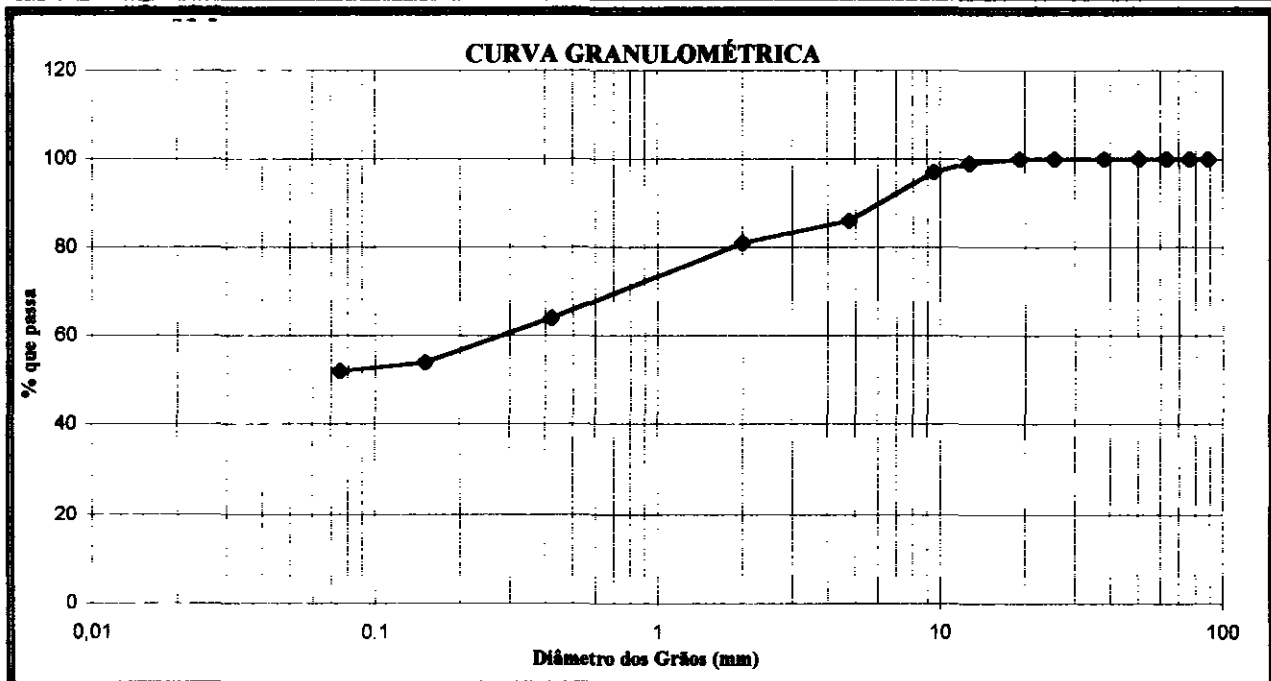


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	21
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

CÁPSULA Nº	21	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	14,16	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	55,28	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	192,27	
P b s (g)	54,71	P h PASSA # Nº 10 (g)	807,73	100,00
ÁGUA (g)	0,57	P s PASSA # Nº 10 (g)	796,50	98,61
SOLO SECO (g)	40,55	P AMOSTRA SECA (g)	988,77	98,61

UMIDADE %		1,41						
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO			
POLEGADAS	mm							
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	988,77	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada. Com cerca de 14 % de pedregulho, e cerca de 52 % de finos		
	3"	76,2	0,00	988,77	100			
	2 1/2"	63,3	0,00	988,77	100			
	2"	50,8	0,00	988,77	100			
	1 1/2"	38,1	0,00	988,77	100			
	1"	25,4	0,00	988,77	100			
	3/4"	19,1	0,00	988,77	100	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)		
	1/2"	12,7	10,40	978,37	99		PEDREGULHO	14
	3/8"	9,5	17,28	961,09	97		AREIA GROSSA	5
	Nº 4	4,76	108,80	852,29	86		AREIA MÉDIA	17
F I N O	Nº 10	2	55,79	796,50	81	AREIA FINA	12	
	Nº 40	0,42	21,21	77,40	64	SILTE + ARGILA	52	
	Nº 100	0,15	11,30	66,10	54			
	Nº 200	0,075	2,90	63,20	52			

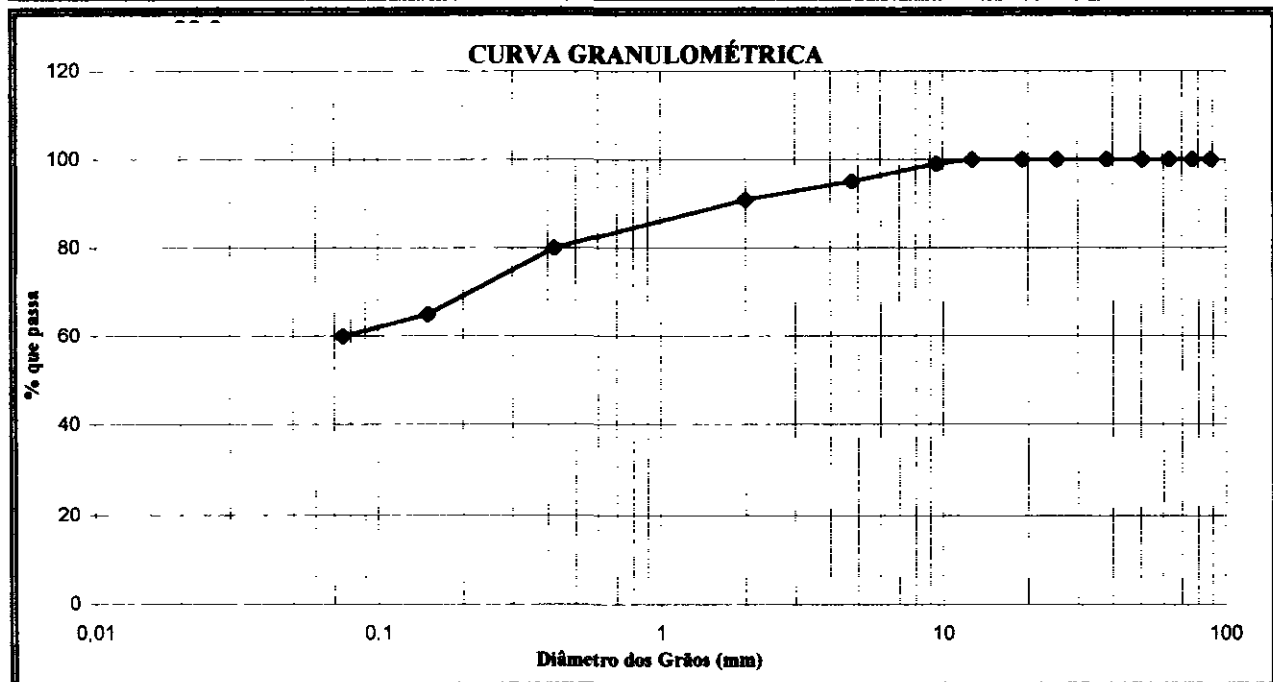


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERFESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	24
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,65

CÁPSULA Nº	24	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	12,83	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	53,91	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	90,58	
P b s (g)	53,58	P h PASSA # Nº 10 (g)	909,42	100,00
AGUA (g)	0,33	P s PASSA # Nº 10 (g)	902,11	99,20
SOLO SECO (g)	40,75	P AMOSTRA SECA (g)	992,69	99,20

UMIDADE %		0,81					
	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
	POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	992,69	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 5 % de pedregulho, e cerca de 60% de finos	
	3"	76,2	0,00	992,69	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	992,69	100		
	2"	50,8	0,00	992,69	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	992,69	100		
	1"	25,4	0,00	992,69	100	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	3/4"	19,1	0,00	992,69	100		
	1/2"	12,7	3,80	988,89	100		
	3/8"	9,5	6,42	982,47	99		
	Nº 4	4,76	37,00	945,47	95		
F I N O	Nº 10	2	43,36	902,11	91	PEDREGULHO	5
	Nº 40	0,42	11,84	87,36	80	AREIA GROSSA	4
	Nº 100	0,15	16,20	71,16	65	AREIA MÉDIA	11
	Nº 200	0,075	5,31	65,85	60	AREIA FINA	20
						SILTE + ARGILA	60

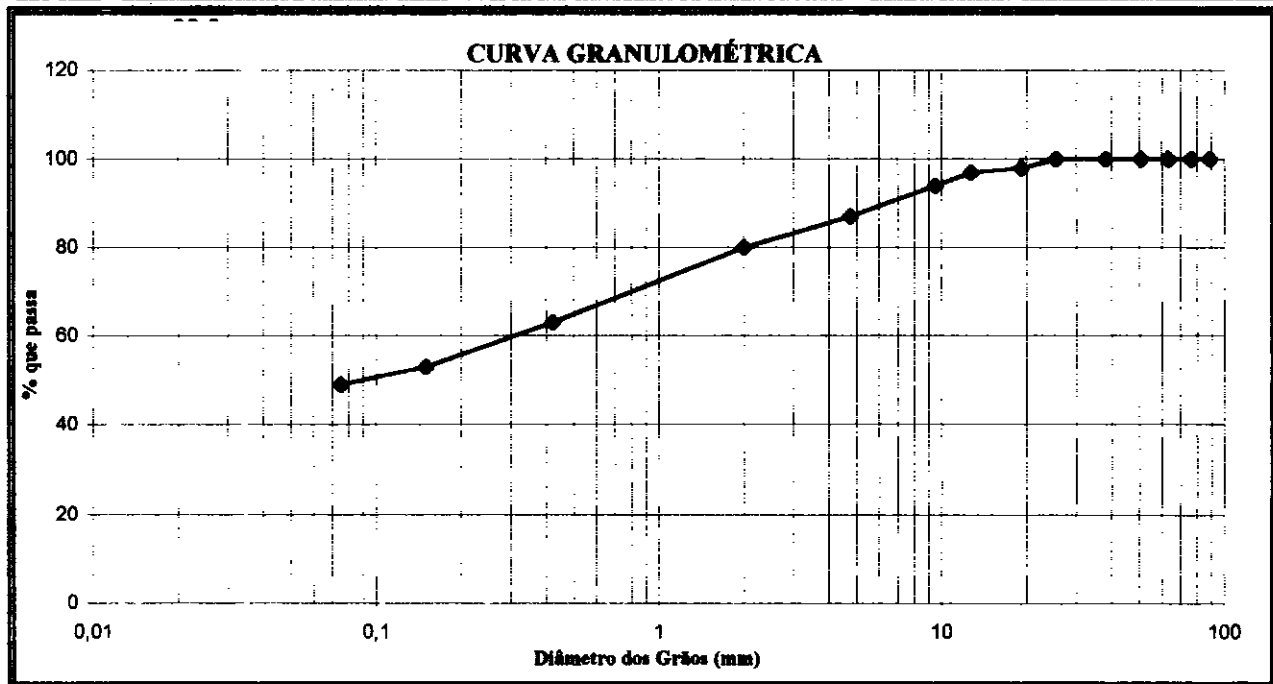


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	26
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,95

CÁPSULA Nº	26	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	11,83	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	56,92	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	195,76	
P b s (g)	56,19	P h PASSA # Nº 10 (g)	804,24	100,00
ÁGUA (g)	0,73	P s PASSA # Nº 10 (g)	791,19	98,38
SOLO SECO (g)	44,36	P AMOSTRA SECA (g)	986,95	98,38

UMIDADE %		1,65						
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO			
POLEGADAS	mm							
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	986,95	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada. Com cerca de 13 % de pedregulho, e cerca de 49 % de finos		
	3"	76,2	0,00	986,95	100			
	2 1/2"	63,3	0,00	986,95	100			
	2"	50,8	0,00	986,95	100			
	1 1/2"	38,1	0,00	986,95	100			
	1"	25,4	0,00	986,95	100			
	3/4"	19,1	16,40	970,55	98		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	1/2"	12,7	16,29	954,26	97		PEDREGULHO	13
	3/8"	9,5	25,27	928,99	94		AREIA GROSSA	7
	Nº 4	4,76	69,32	859,67	87		AREIA MÉDIA	17
F I N O	Nº 10	2	68,48	791,19	80	AREIA FINA	14	
	Nº 40	0,42	21,30	77,08	63	SILTE + ARGILA	49	
	Nº 100	0,15	12,41	64,67	53			
	Nº 200	0,075	4,09	60,58	49			

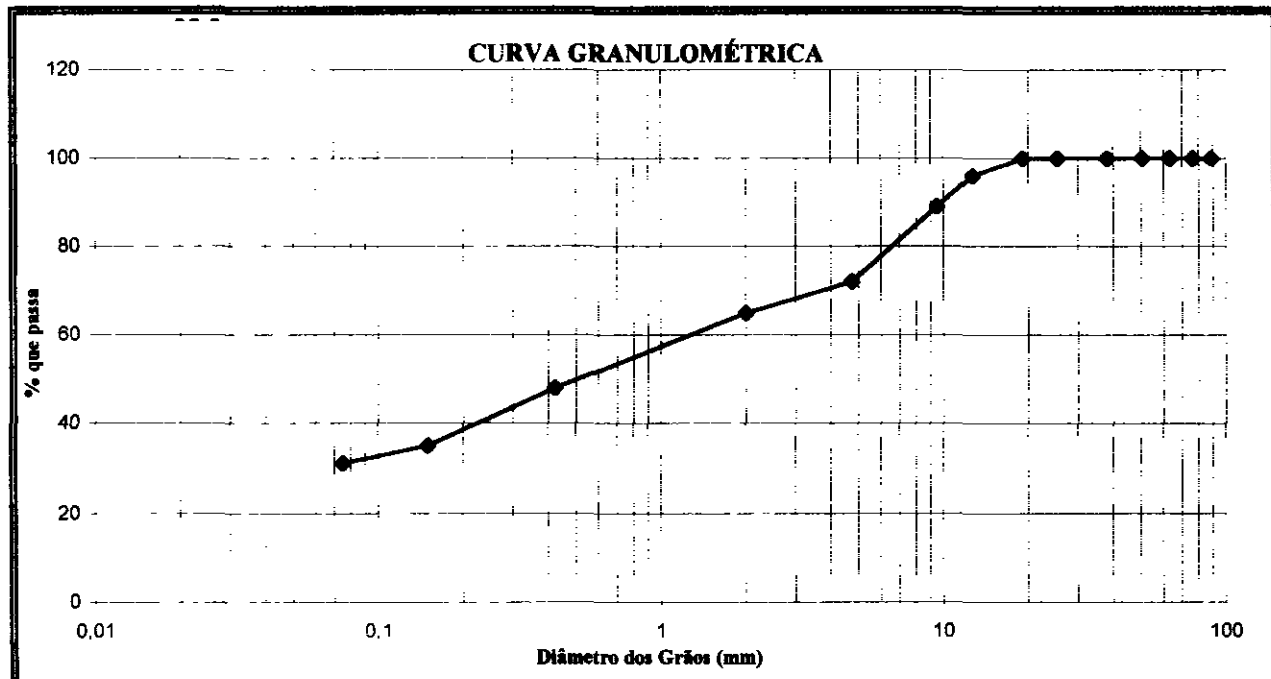


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	29
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,30

CAPSULA Nº	29	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	12,37	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	54,91	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	343,06	
P b s (g)	54,19	P h PASSA # Nº 10 (g)	656,94	100,00
AGUA (g)	0,72	P s PASSA # Nº 10 (g)	645,83	98,31
SOLO SECO (g)	41,82	P AMOSTRA SECA (g)	988,89	98,31

UMIDADE %		1,72							
	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO			
	POLEGADAS	mm							
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	988,89	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 28 % de pedregulho, e cerca de 31% de finos			
	3"	76,2	0,00	988,89	100				
	2 1/2"	63,3	0,00	988,89	100				
	2"	50,8	0,00	988,89	100				
	1 1/2"	38,1	0,00	988,89	100				
	1"	25,4	0,00	988,89	100	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)			
	3/4"	19,1	0,00	988,89	100			PEDREGULHO	28
	1/2"	12,7	40,60	948,29	96			AREIA GROSSA	7
	3/8"	9,5	66,13	882,16	89			AREIA MÉDIA	17
	Nº 4	4,76	167,86	714,30	72			AREIA FINA	17
F I N O	Nº 10	2	68,47	645,83	65	SILTE + ARGILA	31		
	Nº 40	0,42	25,59	72,72	48				
	Nº 100	0,15	20,20	52,52	35				
	Nº 200	0,075	6,30	46,22	31				

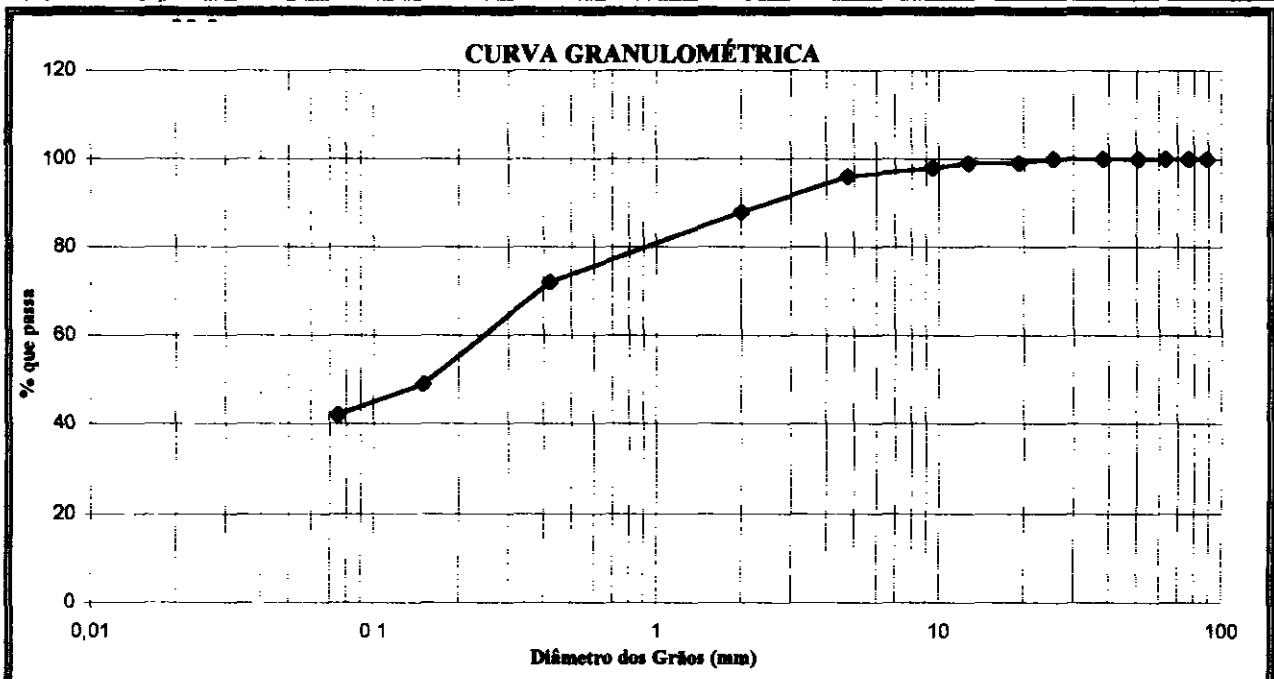


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	31
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,75

CÁPSULA Nº	31	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	12,83	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	59,27	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	114,87	
P b s (g)	58,85	P h PASSA # Nº 10 (g)	885,13	100,00
ÁGUA (g)	0,42	P s PASSA # Nº 10 (g)	877,15	99,10
SOLO SECO (g)	46,02	P AMOSTRA SECA (g)	992,02	99,10

PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM.TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	992,02	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 4 % de pedregulho, e cerca de 42% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 4 AREIA GROSSA 8 AREIA MÉDIA 16 AREIA FINA 30 SILTE + ARGILA 42
	3"	76,2	0,00	992,02	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	992,02	100	
	2"	50,8	0,00	992,02	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	992,02	100	
	1"	25,4	0,00	992,02	100	
	3/4"	19,1	11,10	980,92	99	
	1/2"	12,7	0,00	980,92	99	
	3/8"	9,5	6,03	974,89	98	
	Nº 4	4,76	25,24	949,65	96	
F I N O	Nº 10	2	72,50	877,15	88	
	Nº 40	0,42	18,20	80,90	72	
	Nº 100	0,15	25,18	55,72	49	
	Nº 200	0,075	8,11	47,61	42	

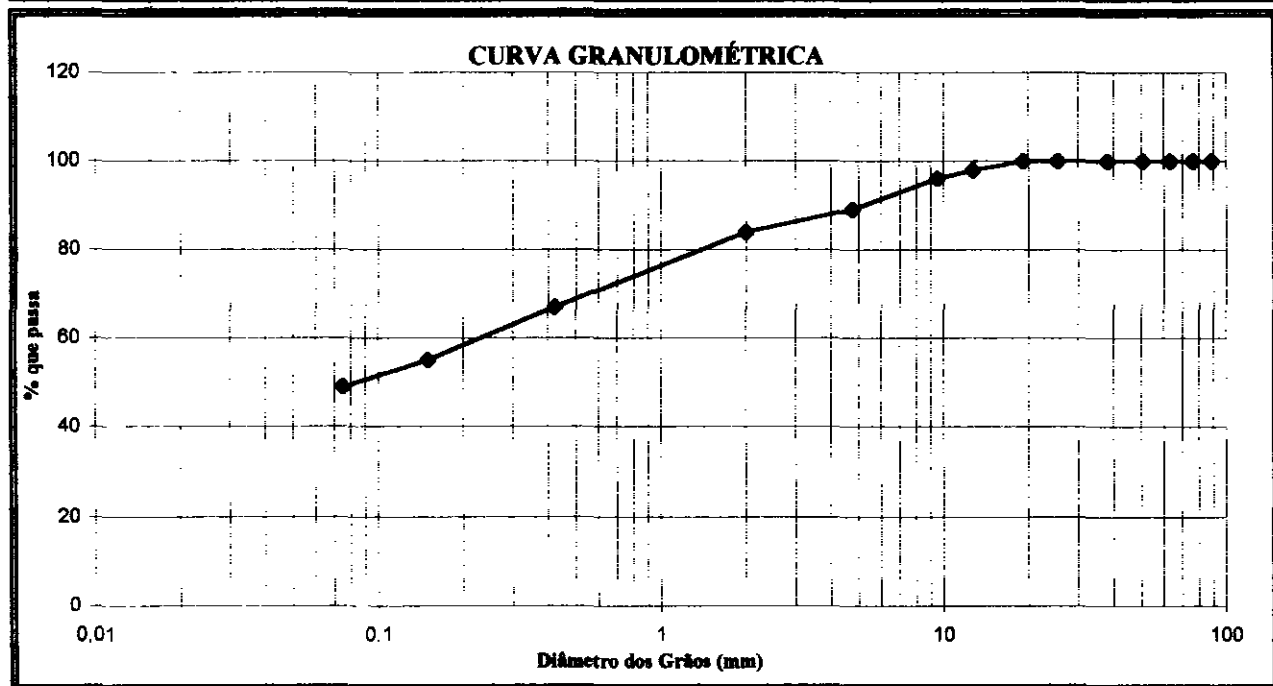


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	32
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,87

CÁPSULA Nº	32	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,70	P UMIDO (g)	1000,00	
P _{bh} (g)	83,80	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	155,80	
P _{bs} (g)	82,90	P _h PASSA # Nº 10 (g)	844,20	100,00
ÁGUA (g)	0,90	P _s PASSA # Nº 10 (g)	833,37	98,72
SOLO SECO (g)	69,20	P AMOSTRA SECA (g)	989,17	98,72

UMIDADE %		1,30				
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM. TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm					
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	989,17	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 11 % de pedregulho, e cerca de 49% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)
	3"	76,2	0,00	989,17	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	989,17	100	
	2"	50,8	0,00	989,17	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	989,17	100	
	1"	25,4	0,00	989,17	100	
	3/4"	19,1	0,00	989,17	100	
	1/2"	12,7	15,30	973,87	98	
	3/8"	9,5	25,80	948,07	96	
	Nº 4	4,76	63,30	884,77	89	
F I N O	Nº 10	2	51,40	833,37	84	
	Nº 40	0,42	20,40	78,32	67	
	Nº 100	0,15	13,80	64,52	55	
	Nº 200	0,075	6,80	57,72	49	

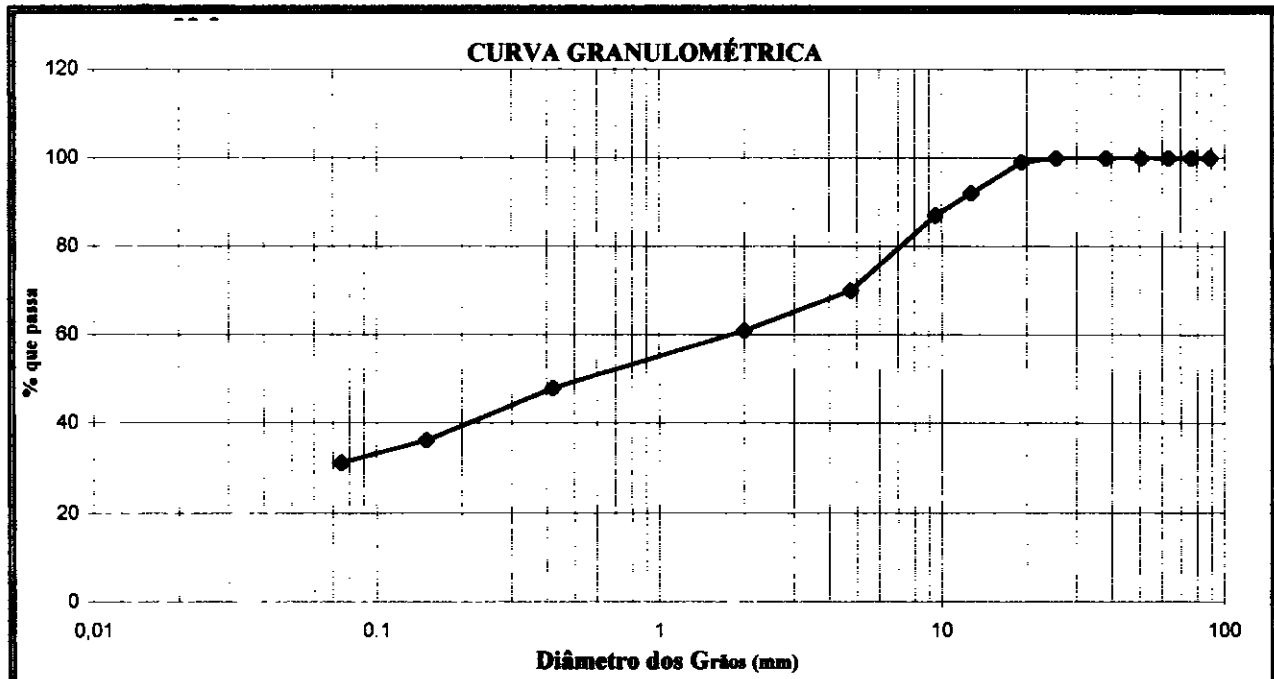


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	34
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

CÁPSULA Nº	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	387,18	
P b s (g)	P h PASSA # Nº 10 (g)	612,82	100,00
ÁGUA (g)	P s PASSA # Nº 10 (g)	604,96	98,72
SOLO SECO (g)	P AMOSTRA SECA (g)	992,14	98,72

UMIDADE %		PENEIRAS				PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
1,30		POLEGADAS	mm						
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	992,14	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 30 % de pedregulho, e cerca de 31% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 30 AREIA GROSSA 9 AREIA MÉDIA 13 AREIA FINA 17 SILTE + ARGILA 31			
	3"	76,2	0,00	992,14	100				
	2 1/2"	63,3	0,00	992,14	100				
	2"	50,8	0,00	992,14	100				
	1 1/2"	38,1	0,00	992,14	100				
	1"	25,4	0,00	992,14	100				
	3/4"	19,1	12,00	980,14	99				
	1/2"	12,7	67,38	912,76	92				
	3/8"	9,5	47,03	865,73	87				
	Nº 4	4,76	167,10	698,63	70				
F I N O	Nº 10	2	93,67	604,96	61				
	Nº 40	0,42	21,40	77,32	48				
	Nº 100	0,15	19,27	58,05	36				
	Nº 200	0,075	7,78	50,27	31				

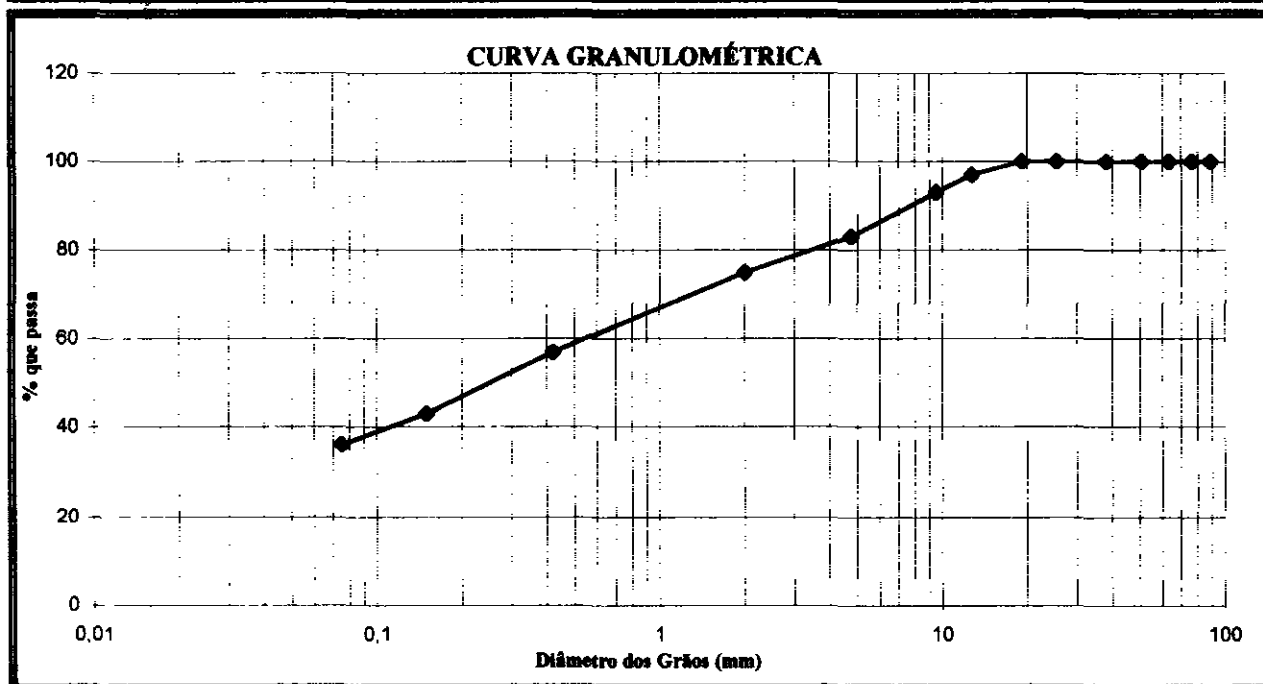


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	37
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,55

		AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº	37	P UMIDO (g)	1000,00	
TARA (g)	14,40	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	251,90	
P b h (g)	90,60	P h PASSA # Nº 10 (g)	748,10	100,00
P b s (g)	89,40	P s PASSA # Nº 10 (g)	736,32	98,43
ÁGUA (g)	1,20	P AMOSTRA SECA (g)	988,22	98,43
SOLO SECO (g)	75,00			

UMIDADE %		1,60				
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm					
GROSSO	3 1/2"	0,00	988,22	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 17 % de pedregulho, e cerca de 36% de finos	
	3"	0,00	988,22	100		
	2 1/2"	0,00	988,22	100		
	2"	0,00	988,22	100		
	1 1/2"	0,00	988,22	100		
	1"	0,00	988,22	100		
	3/4"	0,00	988,22	100		
	1/2"	26,80	961,42	97		
	3/8"	44,30	917,12	93		
	Nº 4	100,20	816,92	83		
FINO	Nº 10	80,60	736,32	75	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	Nº 40	23,60	74,83	57	PEDREGULHO 17	
	Nº 100	18,70	56,13	43	AREIA GROSSA 8	
	Nº 200	8,30	47,83	36	AREIA MÉDIA 18	
					AREIA FINA 21	
					SILTE + ARGILA 36	

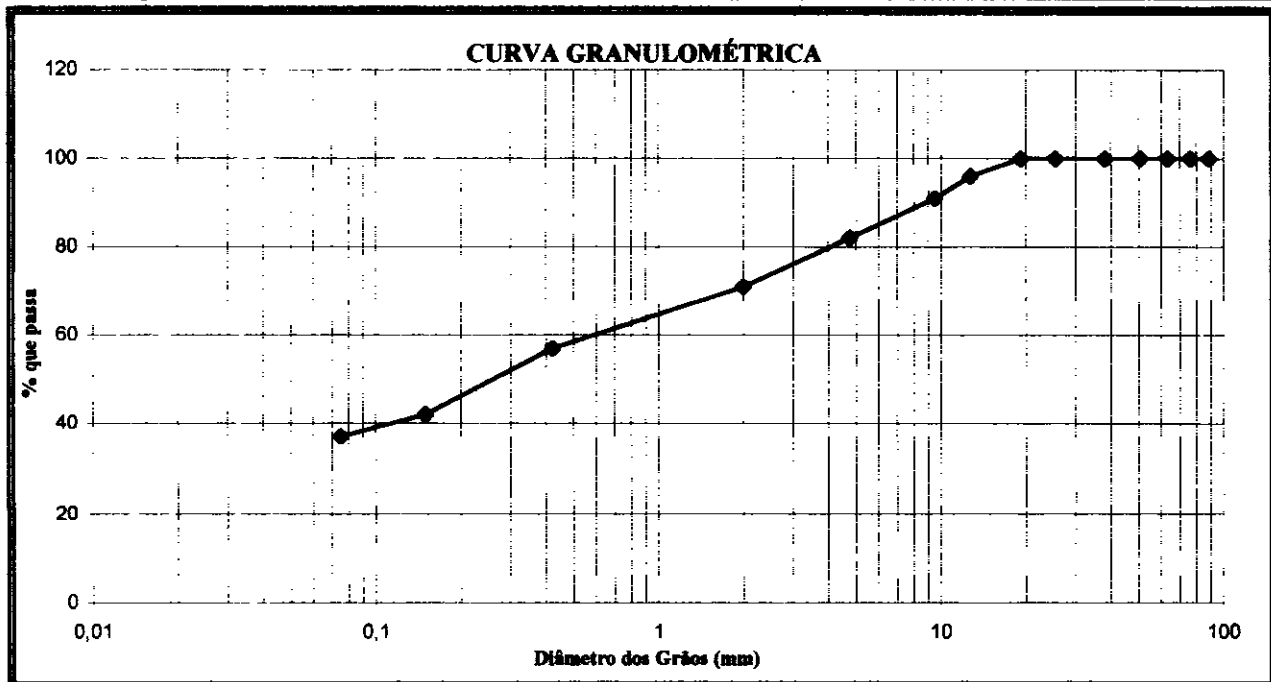


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	45
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	0,80

CÁPSULA Nº	45	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	15,30	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	88,80	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	282,40	
P b s (g)	87,50	P h PASSA # Nº 10 (g)	717,60	100,00
ÁGUA (g)	1,30	P s PASSA # Nº 10 (g)	704,91	98,23
SOLO SECO (g)	72,20	P AMOSTRA SECA (g)	987,31	98,23

UMIDADE %		1,80					
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO		
POLEGADAS	mm						
G R O S S O	3 1/2"	88,9	0,00	987,31	100	Areia silto-argilosa com pedregulho de cor amarelada Com cerca de 18 % de pedregulho, e cerca de 37% de finos	
	3"	76,2	0,00	987,31	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	987,31	100		
	2"	50,8	0,00	987,31	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	987,31	100		
	1"	25,4	0,00	987,31	100		
	3/4"	19,1	0,00	987,31	100		
	1/2"	12,7	38,10	949,21	96		
	3/8"	9,5	49,50	899,71	91		
	Nº 4	4,76	94,60	805,11	82		
COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)							
		Nº 10	2	100,20	71	PEDREGULHO	18
F I N O	Nº 40	0,42	18,90	79,33	57	AREIA GROSSA	11
	Nº 100	0,15	20,60	58,73	42	AREIA MÉDIA	14
	Nº 200	0,075	8,00	50,73	37	AREIA FINA	20
						SILTE + ARGILA	37

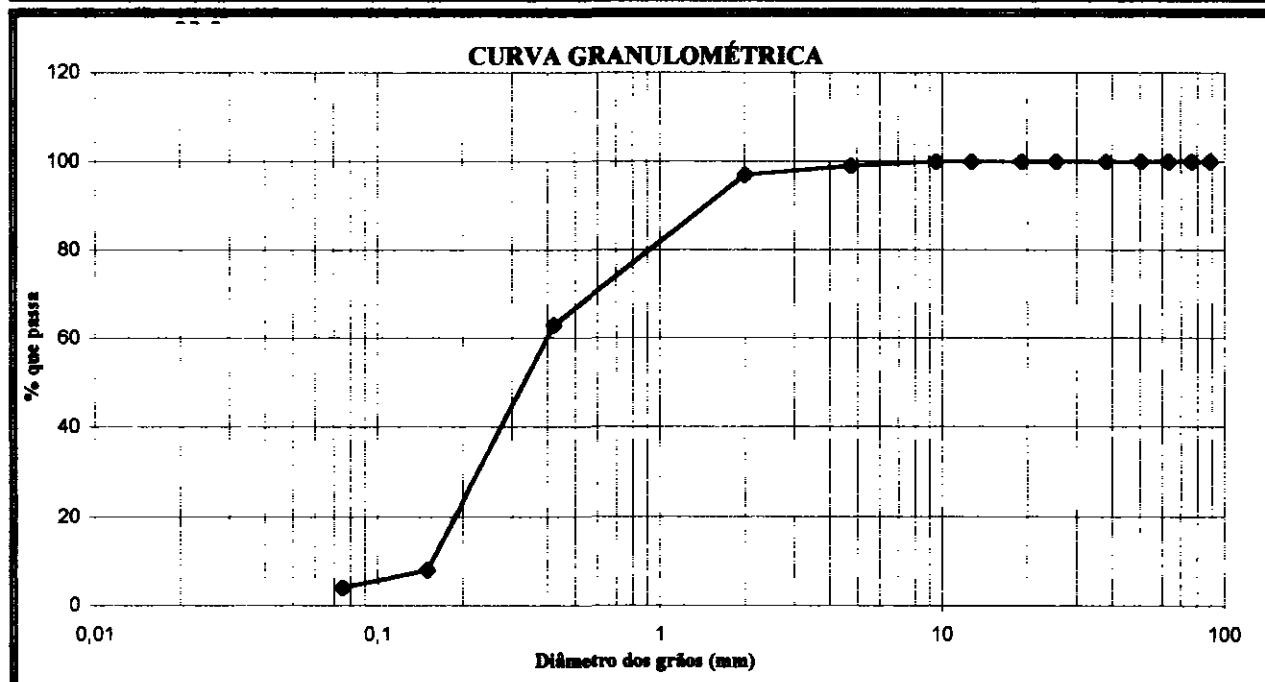


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR FUNDAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JA - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	01
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

CÁPSULA Nº	1	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	13,90	P ÚMIDO (g)	1000,00	
P b h (g)	74,50	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	25,90	
P b s (g)	73,90	P h PASSA # Nº 10 (g)	974,10	100,00
ÁGUA (g)	0,60	P s PASSA # Nº 10 (g)	964,46	99,01
SOLO SECO (g)	60,00	P AMOSTRA SECA (g)	990,36	99,01

UMIDADE %		1,00					
PENEIRAS			PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
POLEGADAS	mm						
GROSSO	3 1/2"	88,9	0,00	990,36	100	Areia fina a média, quartzosa, creme Com cerca de 1 % de pedregulho, e cerca de 4% de finos	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)
	3"	76,2	0,00	990,36	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	990,36	100		
	2"	50,8	0,00	990,36	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	990,36	100		
	1"	25,4	0,00	990,36	100		
	3/4"	19,1	0,00	990,36	100		
	1/2"	12,7	0,00	990,36	100		
	3/8"	9,5	0,00	990,36	100		
	Nº 4	4,76	13,50	976,86	99		
FINO	Nº 10	2	12,40	964,46	97	PEDREGULHO	1
	Nº 40	0,42	34,30	64,71	63	AREIA GROSSA	2
	Nº 100	0,15	56,50	8,21	8	AREIA MÉDIA	34
	Nº 200	0,075	4,20	4,01	4	AREIA FINA	59
						SILTE + ARGILA	4

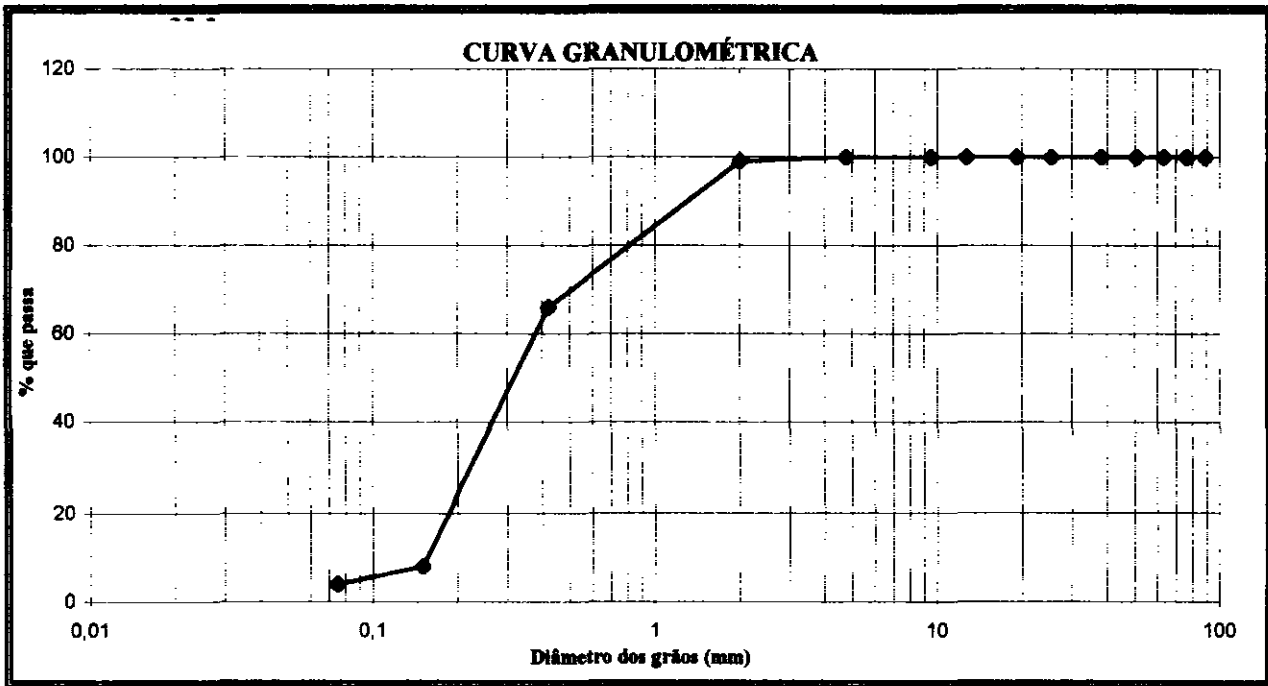


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR FUNDAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JA - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	02
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

CÁPSULA Nº	20	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	11,85	P ÚMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	50,16	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	12,40	
P b s (g)	49,97	P h PASSA # Nº 10 (g)	987,60	100,00
ÁGUA (g)	0,19	P s PASSA # Nº 10 (g)	982,69	99,50
SOLO SECO (g)	38,12	P AMOSTRA SECA (g)	995,09	99,50

UMIDADE %		0,50					
GROSSO	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM. TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
	POLEGADAS	mm					
	3 1/2"	88,9	0,00	995,09	100	Areia fina a média, quartzosa, creme Com cerca de 0 % de pedregulho, e cerca de 4% de finos COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO 0 AREIA GROSSA 1 AREIA MÉDIA 33 AREIA FINA 62 SILTE + ARGILA 4	
	3"	76,2	0,00	995,09	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	995,09	100		
	2"	50,8	0,00	995,09	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	995,09	100		
	1"	25,4	0,00	995,09	100		
	3/4"	19,1	0,00	995,09	100		
	1/2"	12,7	0,00	995,09	100		
	3/8"	9,5	0,00	995,09	100		
	Nº 4	4,76	0,00	995,09	100		
	Nº 10	2	12,40	982,69	99		
FINO	Nº 40	0,42	33,27	66,23	66		
	Nº 100	0,15	58,29	7,94	8		
	Nº 200	0,075	3,90	4,04	4		

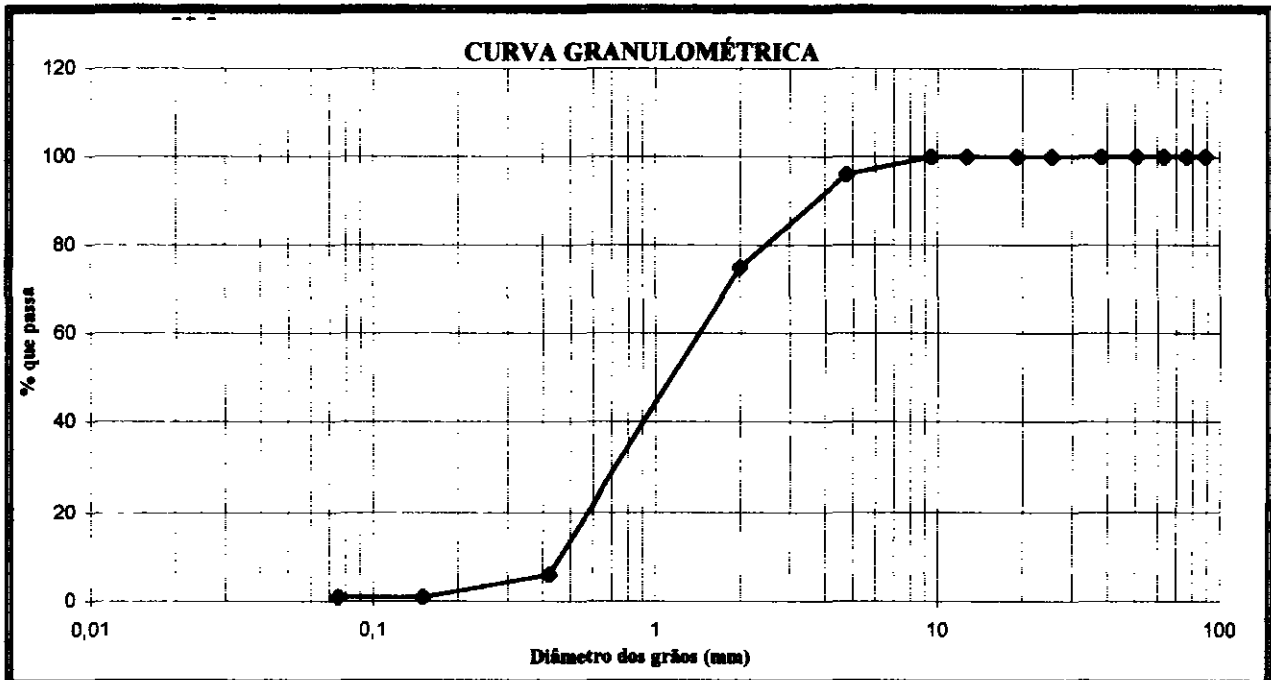


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JA - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AIUARA - CE	PROF (m)	1,50

		AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº	21	P UMIDO (g)	1000,00	
TARA (g)	12,84	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	251,30	
P b h (g)	53,81	P h PASSA # Nº 10 (g)	748,70	100,00
P b s (g)	53,66	P s PASSA # Nº 10 (g)	745,94	99,63
ÁGUA (g)	0,15	P AMOSTRA SECA (g)	997,24	99,63
SOLO SECO (g)	40,82			

UMIDADE %		0,37					
GROSSO	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO	
	POLEGADAS	mm					
GROSSO	3 1/2"	88,9	0,00	997,24	100	Areia fina a média, quartzosa, creme Com cerca de 4 % de pedregulho, e cerca de 1% de finos	
	3"	76,2	0,00	997,24	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	997,24	100		
	2"	50,8	0,00	997,24	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	997,24	100		
	1"	25,4	0,00	997,24	100		
	3/4"	19,1	0,00	997,24	100		
	1/2"	12,7	0,00	997,24	100		
	3/8"	9,5	2,62	994,62	100		
	Nº 4	4,76	37,90	956,72	96		
FINO	Nº 10	2	210,78	745,94	75	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	Nº 40	0,42	91,00	8,63	6	PEDREGULHO	4
	Nº 100	0,15	7,11	1,52	1	AREIA GROSSA	21
	Nº 200	0,075	0,40	1,12	1	AREIA MÉDIA	69
						AREIA FINA	5
						SILTE + ARGILA	1

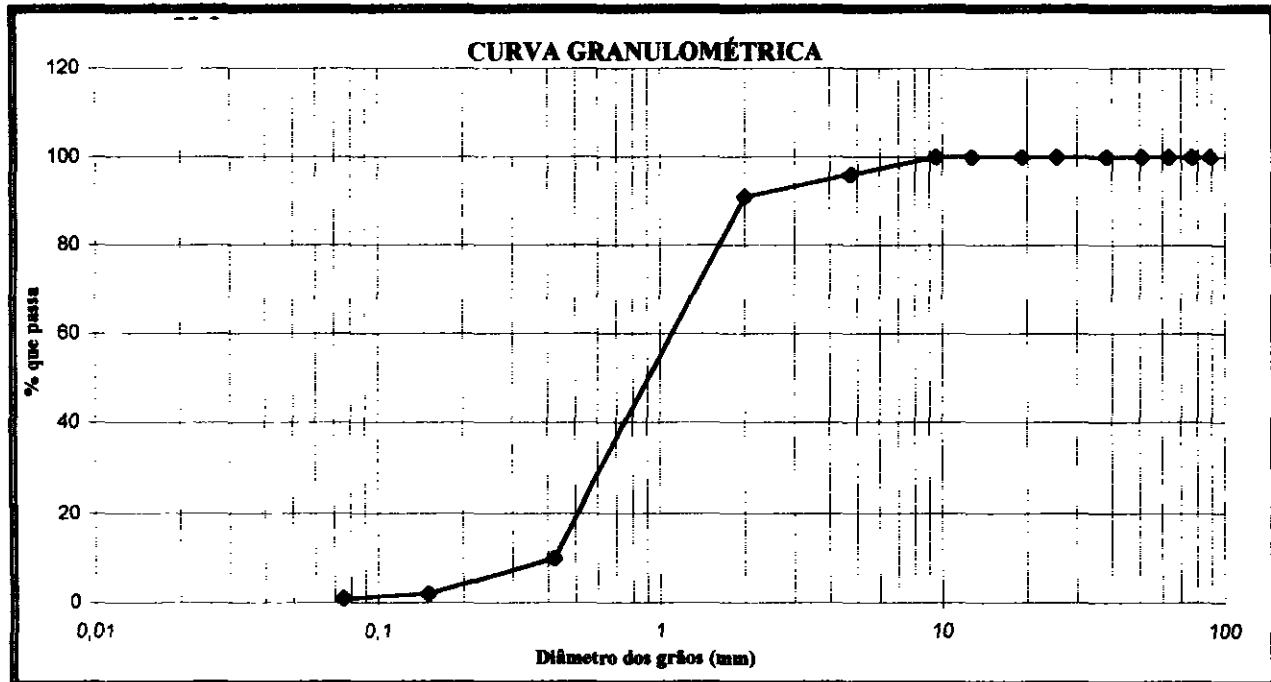


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

		AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº	4	P ÚMIDO (g)	1000,00	
TARA (g)	13,60	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	90,90	
P b h (g)	58,40	P h PASSA # Nº 10 (g)	909,10	100,00
P b s (g)	58,00	P s PASSA # Nº 10 (g)	900,99	99,11
ÁGUA (g)	0,40	P AMOSTRA SECA (g)	991,89	99,11
SOLO SECO (g)	44,40			

UMIDADE %		0,90				
GROSSO	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
	POLEGADAS	mm				
GROSSO	3 1/2"	88,9	0,00	991,89	100	Areia fina a média, quartzosa, creme Com cerca de 4% de pedregulho, e cerca de 1% de finos
	3"	76,2	0,00	991,89	100	
	2 1/2"	63,3	0,00	991,89	100	
	2"	50,8	0,00	991,89	100	
	1 1/2"	38,1	0,00	991,89	100	
	1"	25,4	0,00	991,89	100	
	3/4"	19,1	0,00	991,89	100	
	1/2"	12,7	0,00	991,89	100	
	3/8"	9,5	0,00	991,89	100	
	Nº 4	4,76	36,80	955,09	96	
FINO	Nº 10	2	54,10	900,99	91	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)
	Nº 40	0,42	88,70	10,41	10	PEDREGULHO 4
	Nº 100	0,15	8,00	2,41	2	AREIA GROSSA 5
	Nº 200	0,075	1,00	1,41	1	AREIA MÉDIA 81
						AREIA FINA 9
						SILTE + ARGILA 1

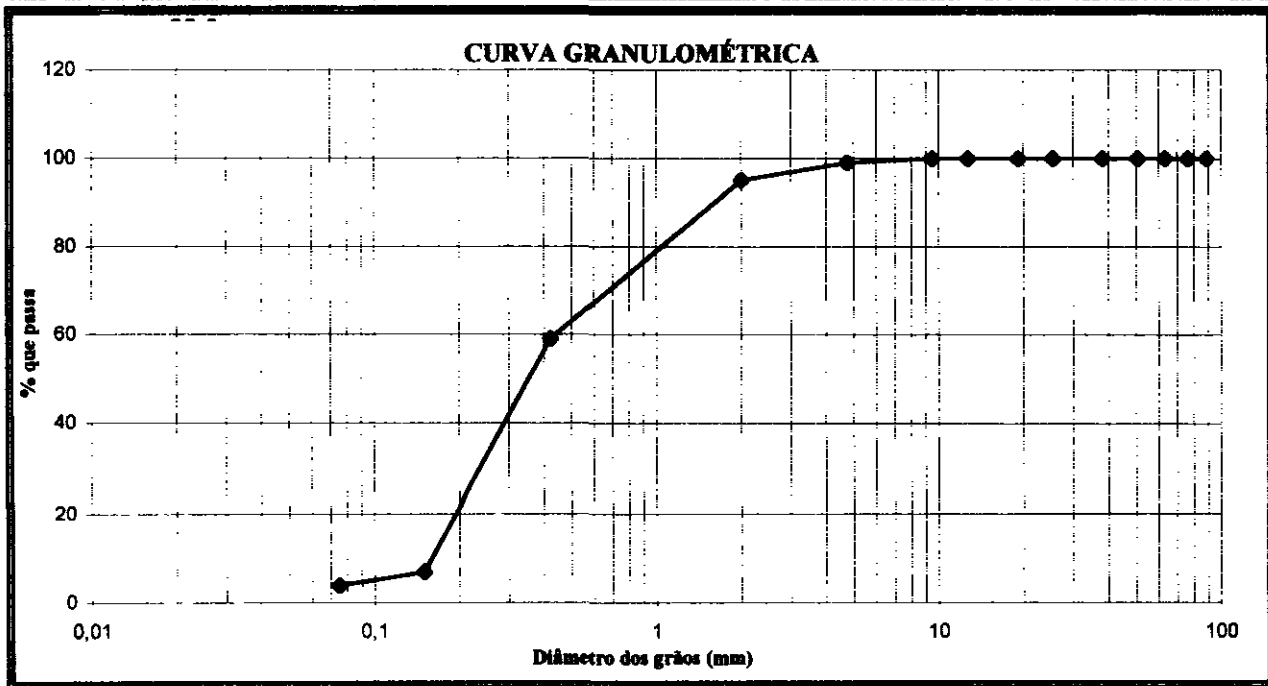


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA - 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	05
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,50

CÁPSULA Nº	5	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
TARA (g)	15,10	P UMIDO (g)	1000,00	
P b h. (g)	78,10	P RETIDO NA # Nº 10 (g)	51,40	
P b s (g)	77,60	P h PASSA # Nº 10 (g)	948,60	100,00
ÁGUA (g)	0,50	P s PASSA # Nº 10 (g)	941,07	99,21
SOLO SECO (g)	62,50	P AMOSTRA SECA (g)	992,47	99,21

UMIDADE %		0,80					
PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM TOTAL	CLASSIFICAÇÃO		
POLEGADAS	mm						
GROSSO	3 1/2"	88,9	0,00	992,47	100	Areia fina a média, quartzosa, creme Com cerca de 1 % de pedregulho, e cerca de 4% de finos	
	3"	76,2	0,00	992,47	100		
	2 1/2"	63,3	0,00	992,47	100		
	2"	50,8	0,00	992,47	100		
	1 1/2"	38,1	0,00	992,47	100		
	1"	25,4	0,00	992,47	100		
	3/4"	19,1	0,00	992,47	100		
	1/2"	12,7	0,00	992,47	100		
	3/8"	9,5	0,00	992,47	100		
	Nº 4	4,76	11,10	981,37	99		
FINO	Nº 10	2	40,30	941,07	95	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)	
	Nº 40	0,42	38,00	61,21	59	PEDREGULHO	1
	Nº 100	0,15	54,10	7,11	7	AREIA GROSSA	4
	Nº 200	0,075	3,00	4,11	4	AREIA MÉDIA	36
						AREIA FINA	55
						SILTE + ARGILA	4



ENSAIO DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

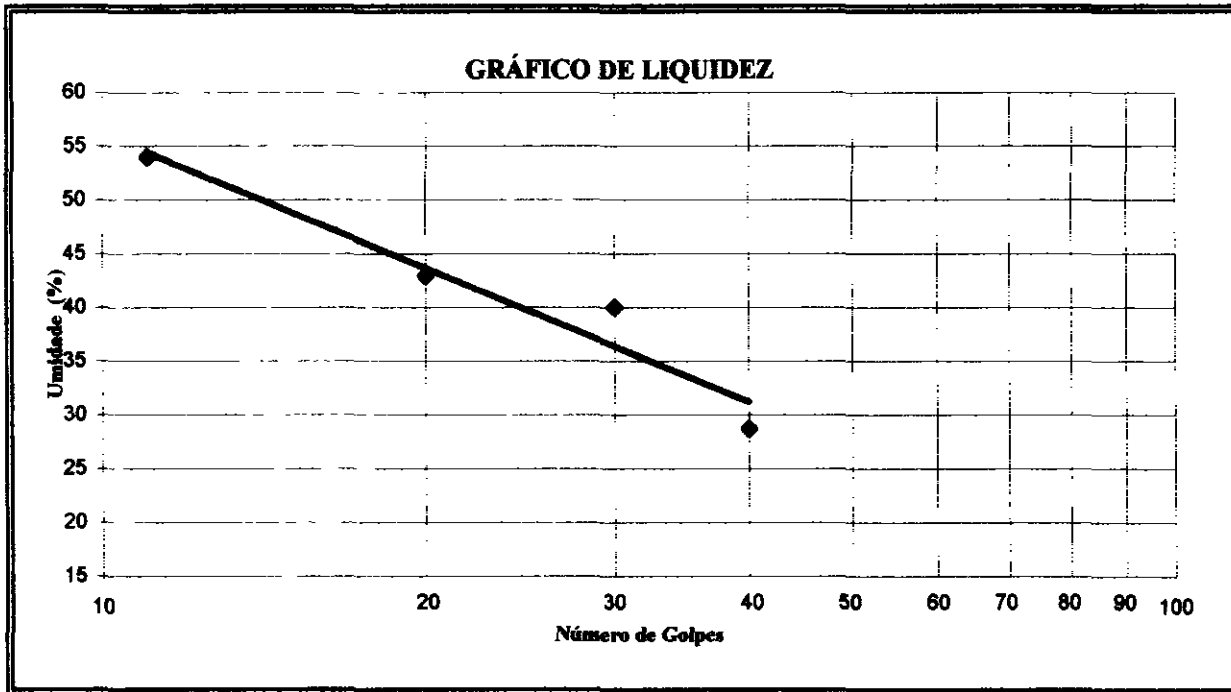
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,70

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	23,70	24,21	25,90	22,29	8,06	9,12	9,80	9,11
SOLO+TARA (g)	18,04	19,37	21,08	18,96	7,72	8,77	9,44	8,76
TARA (g)	7,56	8,11	9,04	7,36	6,49	7,45	8,11	7,44
ÁGUA (g)	5,66	4,84	4,82	3,33	0,34	0,35	0,36	0,35
SOLO (g)	10,48	11,26	12,04	11,6	1,23	1,32	1,33	1,32
UMIDADE %	54,01	42,98	40,03	28,71	27,64	26,52	27,07	26,52

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	41 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	27 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	14 %



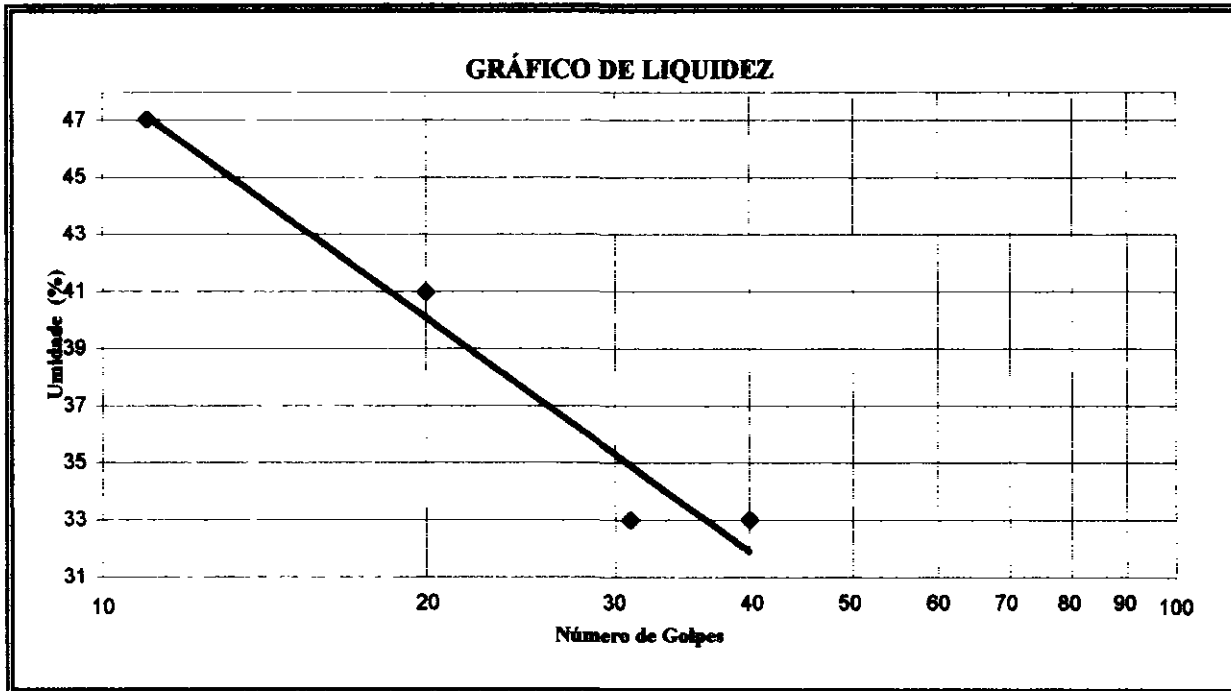
ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

LÍMITE DE LIQUIDEZ	LÍMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	31	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,70	21,45	19,29	21,68	9,06	9,75	8,75	8,44
SOLO+TARA (g)	17,85	17,58	16,33	18,51	8,7	9,41	8,4	8,08
TARA (g)	7,54	8,14	7,36	8,91	7,34	8,16	7,1	6,8
ÁGUA (g)	4,85	3,87	2,96	3,17	0,36	0,34	0,35	0,36
SOLO (g)	10,31	9,44	8,97	9,6	1,36	1,25	1,3	1,28
UMIDADE %	47,04	41,00	33,00	33,02	26,47	27,20	26,92	28,13

RESULTADOS	LÍMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	38 %
	LÍMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	27 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	11 %



ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 06
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,45

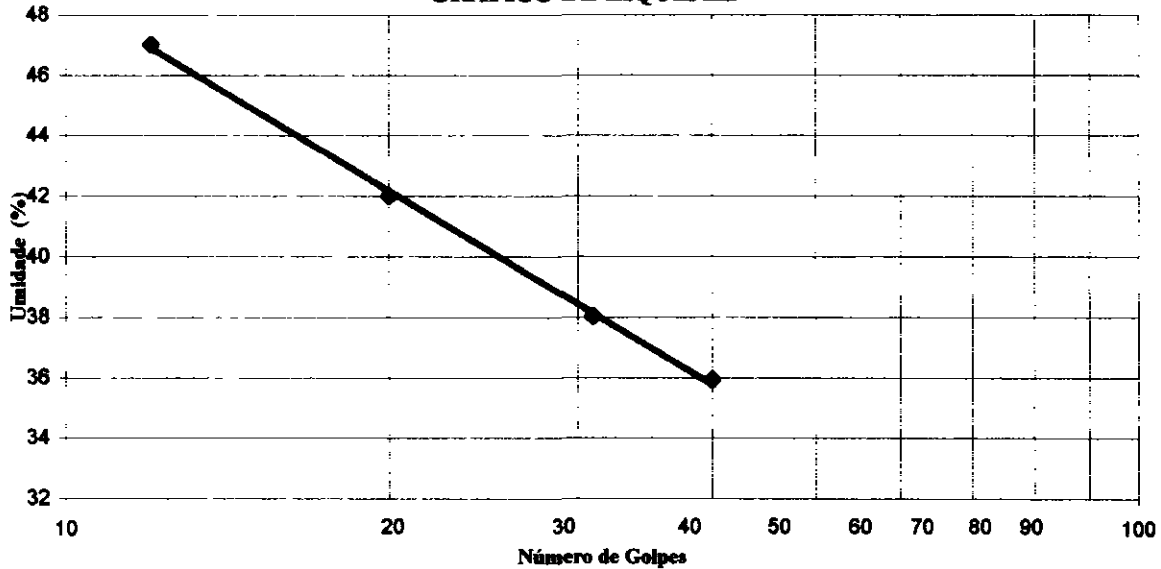
LÍMITE DE LIQUIDEZ

LÍMITE DE PLASTICIDADE

No DE GOLPES	12	20	31	40				
	1	2	3	4	5	6	7	8
No CÁPSULA								
SOLO+TARA+AGUA (g)	21,83	20,96	22,41	22,15	9,49	7,97	9,12	9,73
SOLO+TARA (g)	17,24	16,7	18,47	18,7	9,14	7,63	8,76	9,39
TARA (g)	7,48	6,56	8,11	9,1	7,82	6,36	7,48	8,14
ÁGUA (g)	4,59	4,26	3,94	3,45	0,35	0,34	0,36	0,34
SOLO (g)	9,76	10,14	10,36	9,6	1,32	1,27	1,28	1,25
UMIDADE %	47,03	42,01	38,03	35,94	26,52	26,77	28,13	27,20

RESULTADOS	LÍMITE DE LIQUIDEZ (LL)	40 %
	LÍMITE DE PLASTICIDADE (LP)	27 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	13 %

GRÁFICO DE LIQUIDEZ



ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	07
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,20

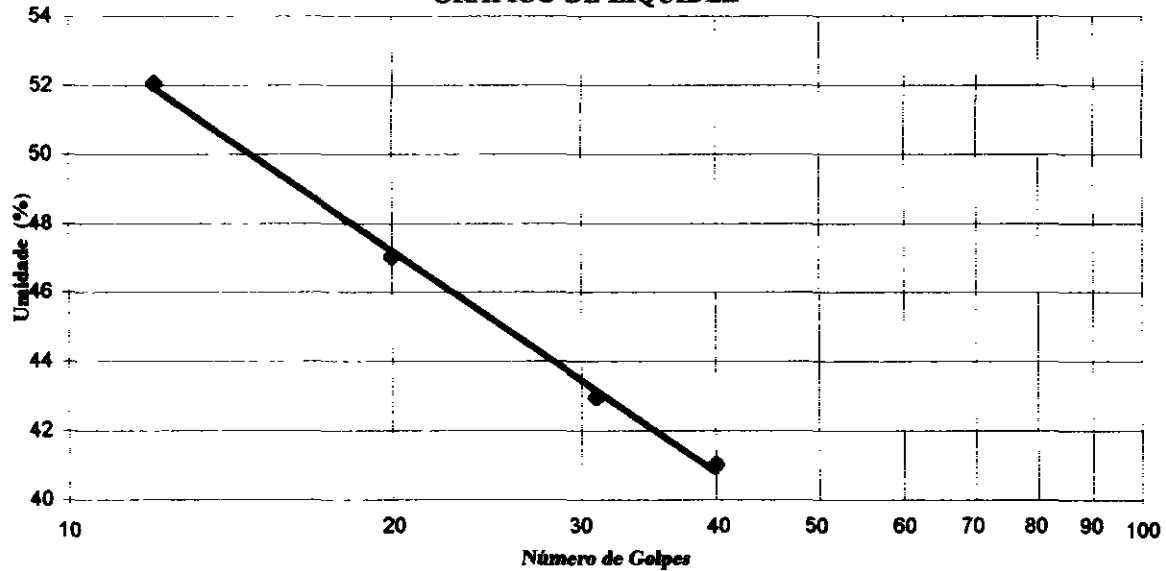
LIMITE DE LIQUIDEZ

LIMITE DE PLASTICIDADE

No DE GOLPES	12	20	31	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	21,46	24,01	23,51	21,97	8,98	9,59	9,46	9,68
SOLO+TARA (g)	16,9	19,24	18,68	17,58	8,62	9,24	9,12	9,33
TARA (g)	8,14	9,1	7,44	6,88	7,36	8,04	7,94	8,14
ÁGUA (g)	4,56	4,77	4,83	4,39	0,36	0,35	0,34	0,35
SOLO (g)	8,76	10,14	11,24	10,7	1,26	1,2	1,18	1,19
UMIDADE %	52,05	47,04	42,97	41,03	28,57	29,17	28,81	29,41

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	45 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	29 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	16 %

GRÁFICO DE LIQUIDEZ



ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	09
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

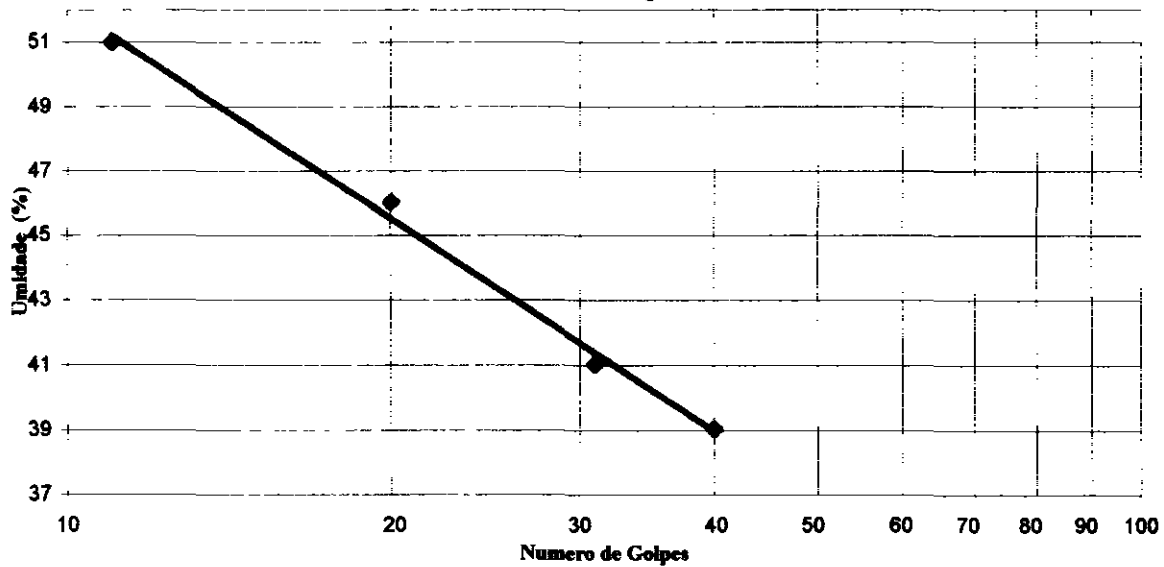
LIMITE DE LIQUIDEZ

LIMITE DE PLASTICIDADE

No DE GOLPES	11	20	31	40				
	1	2	3	4	5	6	7	8
No CAPSULA								
SOLO+TARA+AGUA (g)	24,36	22,99	20,37	19,53	8,03	8,53	8,73	9,90
SOLO+TARA (g)	18,95	18,63	16,62	16,04	7,69	8,17	8,38	9,57
TARA (g)	8,34	9,16	7,48	7,1	6,45	6,91	7,14	8,32
ÁGUA (g)	5,41	4,36	3,75	3,49	0,34	0,36	0,35	0,33
SOLO (g)	10,61	9,47	9,14	8,94	1,24	1,26	1,24	1,25
UMIDADE %	50,99	46,04	41,03	39,04	27,42	28,57	28,23	26,40

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	43 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	15 %

GRÁFICO DE LIQUIDEZ



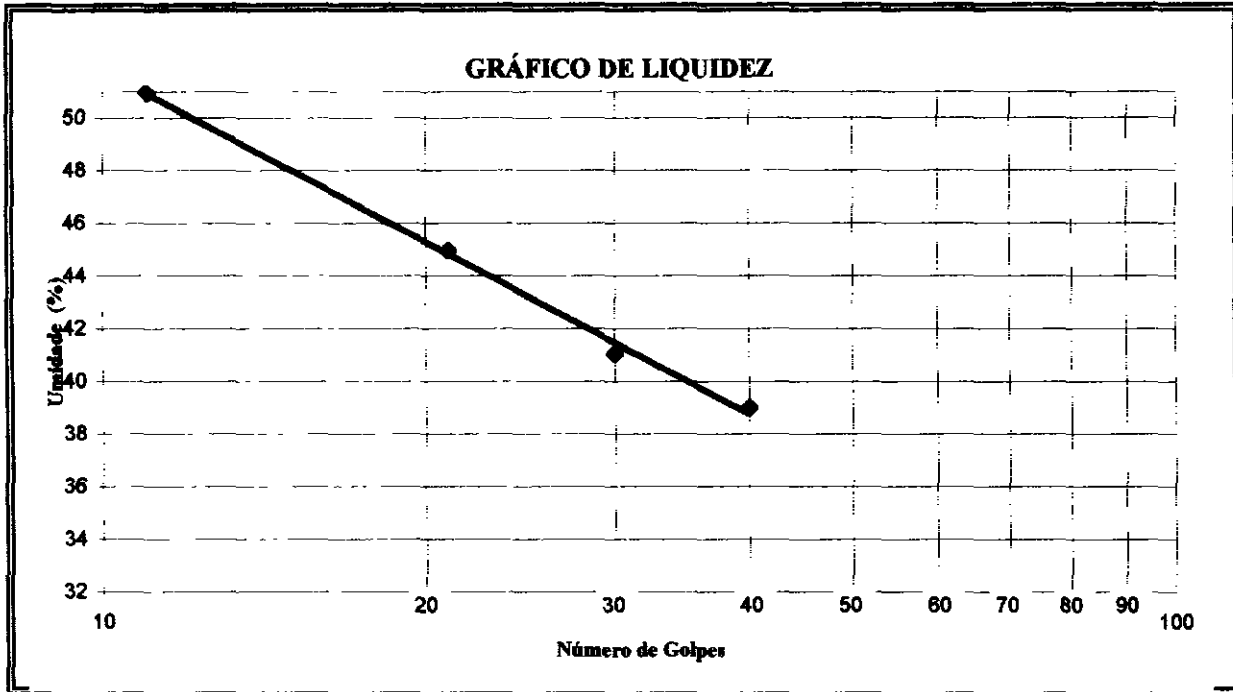
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	11
MUNICIPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,20

LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
--------------------	--	--	--	------------------------	--	--	--

No DE GOLPES	11	21	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	21,59	24,67	23,10	21,49	8,45	9,17	9,69	9,03
SOLO+TARA (g)	17,05	19,84	18,52	17,55	8,1	8,81	9,35	8,68
TARA (g)	8,14	9,1	7,36	7,45	6,88	7,54	8,14	7,36
ÁGUA (g)	4,54	4,83	4,58	3,94	0,35	0,36	0,34	0,35
SOLO (g)	8,91	10,74	11,16	10,1	1,22	1,27	1,21	1,32
UMIDADE %	50,95	44,97	41,04	39,01	28,69	28,35	28,10	26,52

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	43 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	15 %

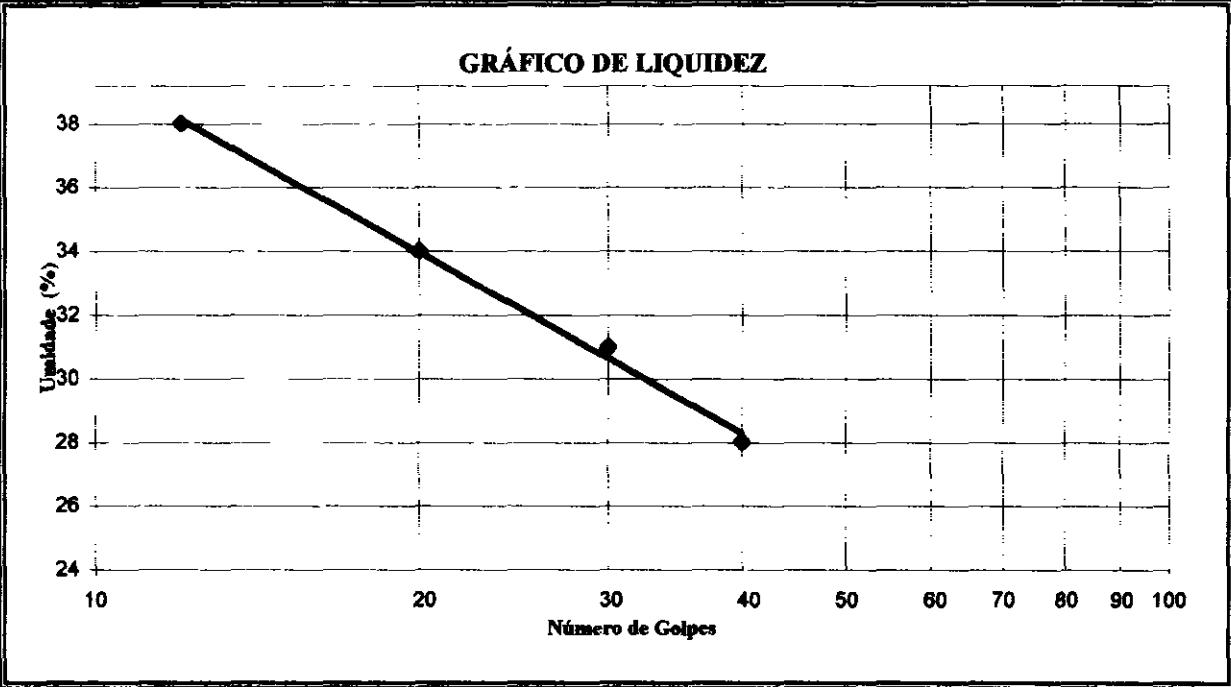


ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	13
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,00

No DE GOLPES	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	12	20	30	40	5	6	7	8
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	20,65	21,70	23,93	21,11	7,97	9,70	8,99	9,94
SOLO+TARA (g)	17,01	18,25	20,42	18,1	7,66	9,38	8,67	9,61
TARA (g)	7,44	8,11	9,10	7,36	6,48	8,11	7,46	8,32
ÁGUA (g)	3,64	3,45	3,51	3,01	0,31	0,32	0,32	0,33
SOLO (g)	9,57	10,14	11,32	10,74	1,18	1,27	1,21	1,29
UMIDADE %	38,04	34,02	31,01	28,03	26,27	25,20	26,45	25,58

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	32 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	26 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	6 %



ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT. 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 15
MUNICÍPIO AJUABA - CE	PROF (m) 0,85

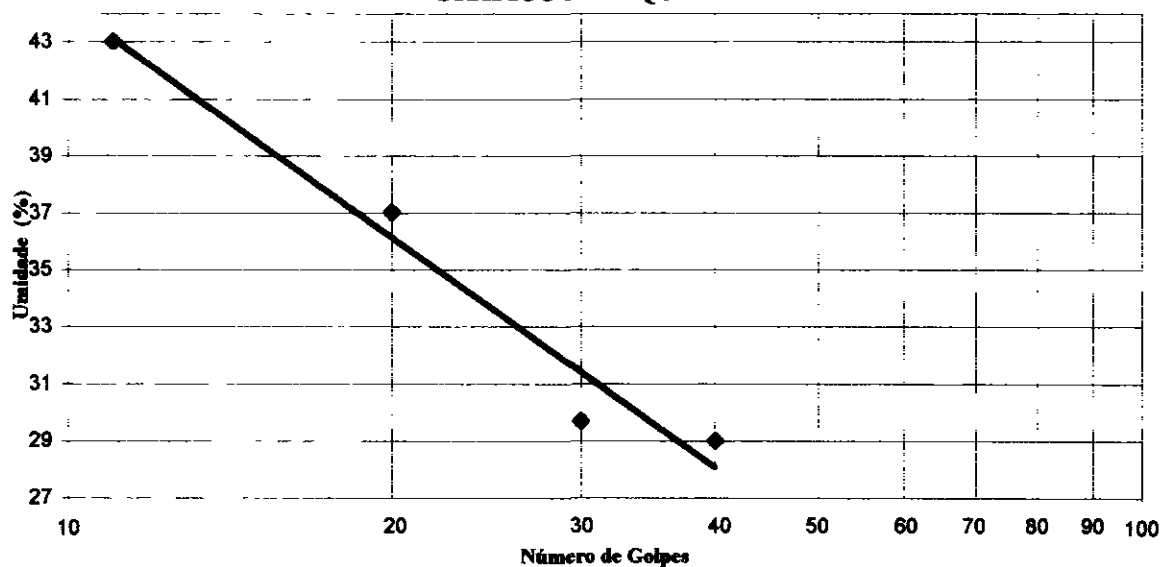
LIMITE DE LIQUIDEZ

LIMITE DE PLASTICIDADE

No DE GOLPES	11	20	30	40				
	1	2	3	4	5	6	7	8
No CÁPSULA								
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,70	21,90	20,17	20,24	9,92	10,39	9,15	8,68
SOLO+TARA (g)	17,82	17,9	17,22	17,22	9,57	10,05	8,8	8,33
TARA (g)	6,48	7,1	7,29	6,81	8,14	8,71	7,4	6,93
AGUA (g)	4,88	4,00	2,95	3,02	0,35	0,34	0,35	0,35
SOLO (g)	11,34	10,8	9,93	10,41	1,43	1,34	1,4	1,4
UMIDADE %	43,03	37,04	29,71	29,01	24,48	25,37	25,00	25,00

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	34 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	25 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	9 %

GRÁFICO DE LIQUIDEZ



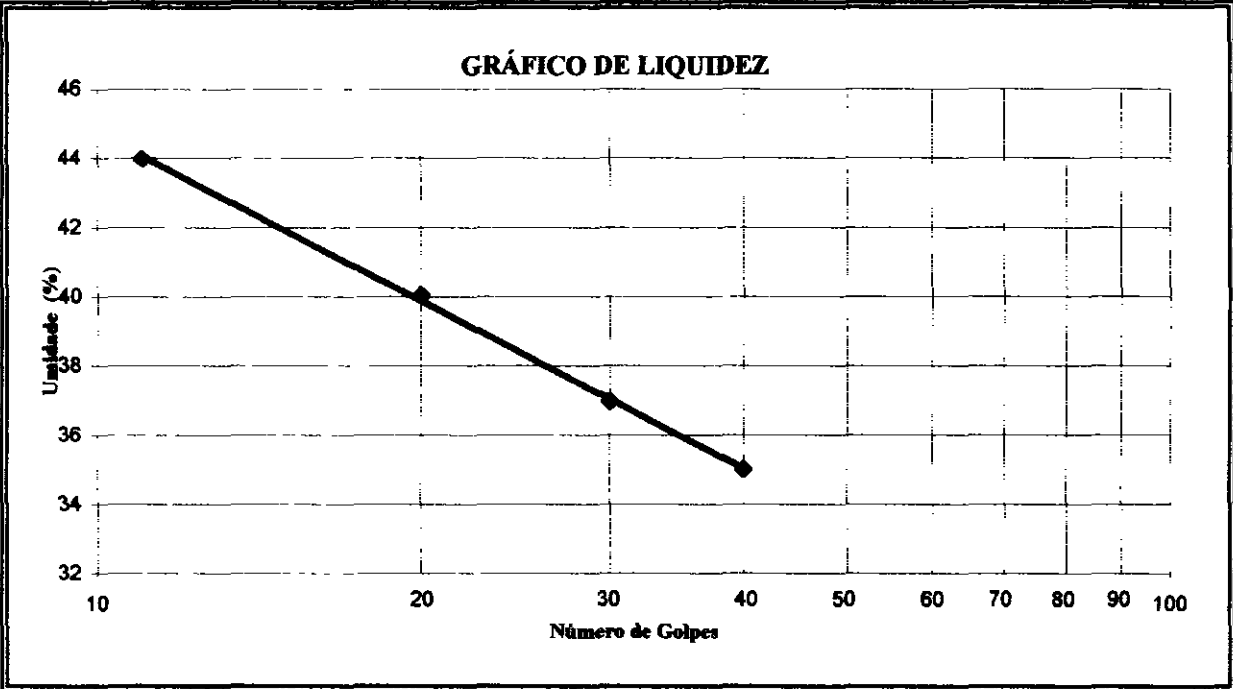
ENSAIO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 16
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,25

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	30	40				
	1	2	3	4	5	6	7	8
No CÁPSULA								
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,98	24,13	23,46	22,18	10,01	9,29	8,54	9,12
SOLO+TARA (g)	18,27	19,55	19	18,36	9,67	8,94	8,21	8,78
TARA (g)	7,56	8,11	6,94	7,45	8,34	7,62	6,9	7,52
ÁGUA (g)	4,71	4,58	4,46	3,82	0,34	0,35	0,33	0,34
SOLO (g)	10,71	11,44	12,06	10,91	1,33	1,32	1,31	1,26
UMIDADE %	43,98	40,03	36,98	35,01	25,56	26,52	25,19	26,98

	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	38 %
RESULTADOS	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	26 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	12 %



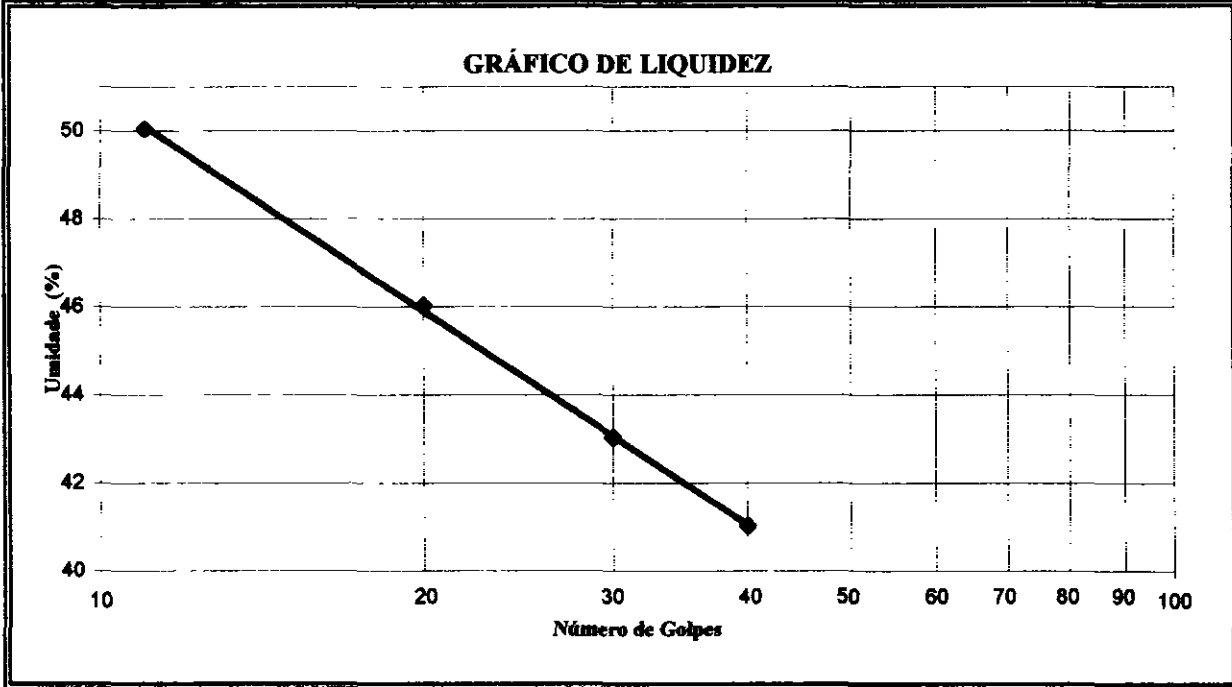
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	17
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
--------------------	--	--	--	------------------------	--	--	--

No DE GOLPES	11	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	24,46	23,75	22,32	21,78	8,49	8,94	8,99	9,70
SOLO+TARA (g)	18,45	18,82	18,12	17,62	8,13	8,59	8,65	9,35
TARA (g)	6,44	8,11	8,36	7,48	6,82	7,36	7,44	8,14
ÁGUA (g)	6,01	4,93	4,20	4,16	0,36	0,35	0,34	0,35
SOLO (g)	12,01	10,71	9,76	10,14	1,31	1,23	1,21	1,21
UMIDADE %	50,04	46,03	43,03	41,03	27,48	28,46	28,10	28,93

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	44 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	16 %

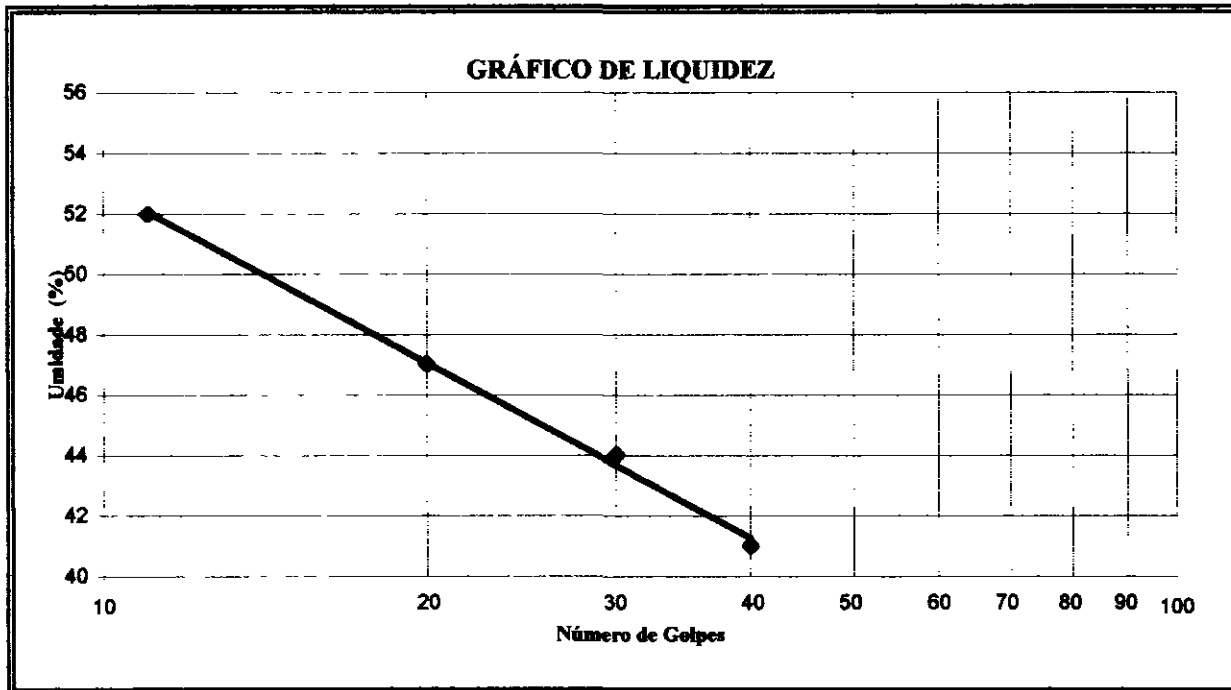


ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	19
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,30

No DE GOLPES	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	11	20	30	40	5	6	7	8
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,50	21,82	23,22	23,27	9,09	7,93	8,51	9,73
SOLO+TARA (g)	17,04	17,2	18,58	18,61	8,73	7,59	8,16	9,37
TARA (g)	6,54	7,38	8,04	7,25	7,48	6,36	6,92	8,07
ÁGUA (g)	5,46	4,62	4,64	4,66	0,36	0,34	0,35	0,36
SOLO (g)	10,5	9,82	10,54	11,36	1,25	1,23	1,24	1,3
UMIDADE %	52,00	47,05	44,02	41,02	28,80	27,64	28,23	27,69

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	44 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	16 %



ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTÊNCIA

INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**
 OBRA **BARRAGEM BENGUÊ**
 MUNICÍPIO **AIUABA - CE**

JAZIDA **JT 01**
 FURO **21**
 PROF (m) **1,50**

LIMITE DE LIQUIDEZ

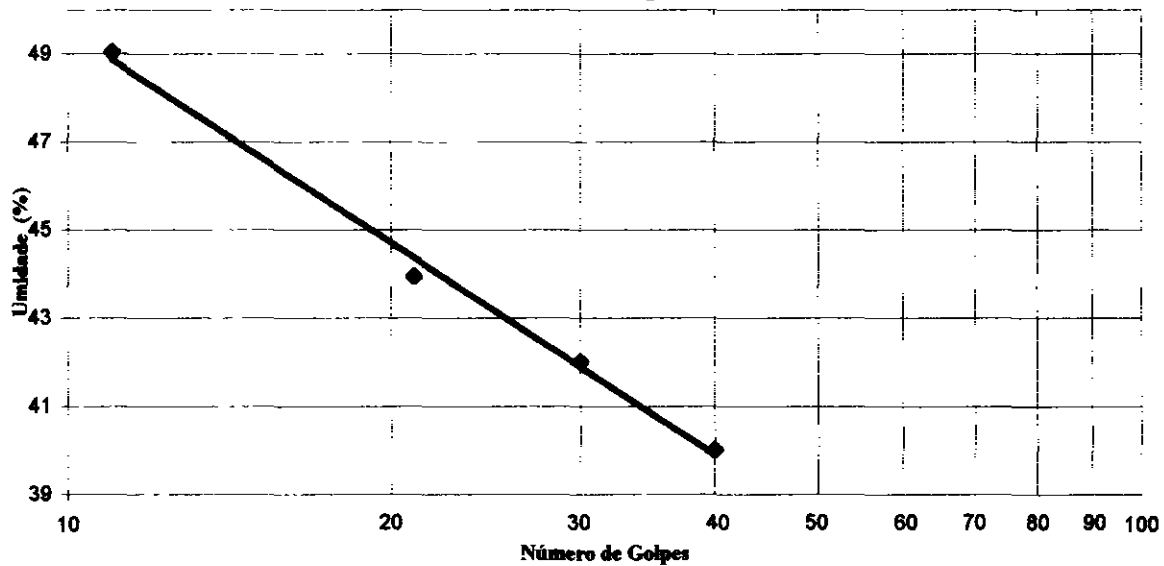
LIMITE DE PLASTICIDADE

No DE GOLPES	11	21	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	23,06	22,61	22,53	22,29	8,91	9,66	9,42	8,52
SOLO+TARA (g)	17,92	18,32	18,03	17,76	8,57	9,3	9,07	8,17
TARA (g)	7,44	8,56	7,32	6,44	7,33	8,04	7,81	6,92
AGUA (g)	5,14	4,29	4,50	4,53	0,34	0,36	0,35	0,35
SOLO (g)	10,48	9,76	10,71	11,32	1,24	1,26	1,26	1,25
UMIDADE %	49,05	43,95	42,02	40,02	27,42	28,57	27,78	28,00

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	43 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	28 %
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	15 %

GRÁFICO DE LIQUIDEZ



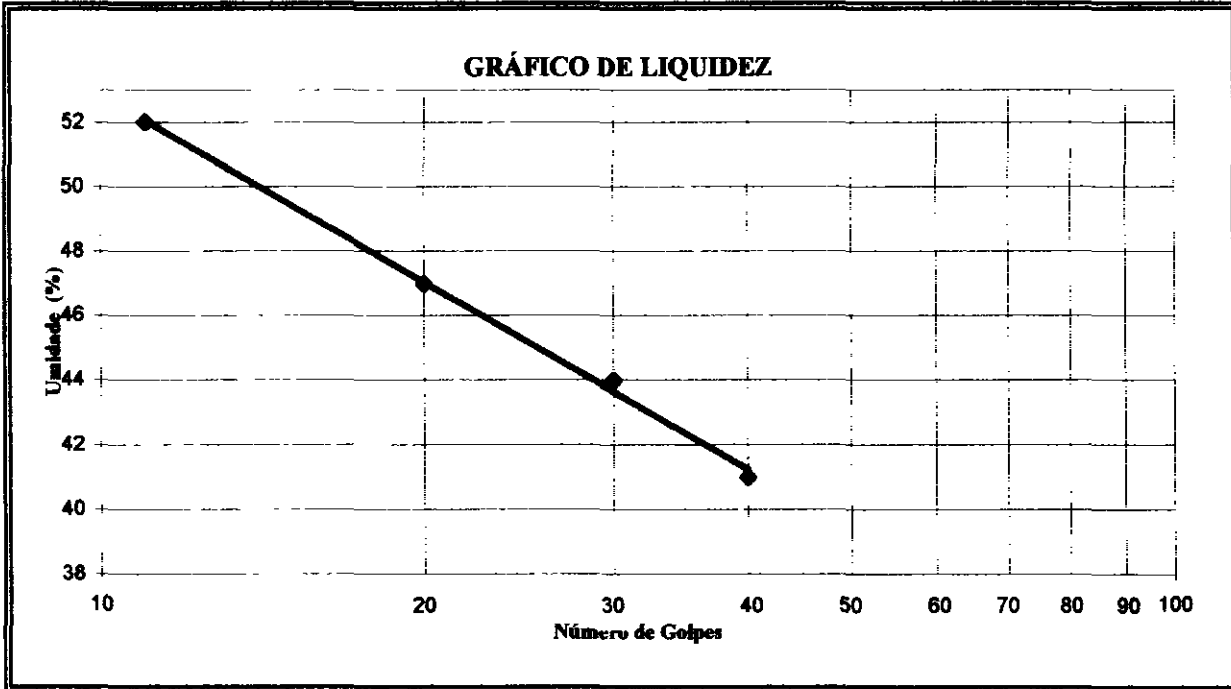
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	24
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,65

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	21,47	22,05	20,65	21,60	10,64	9,67	8,64	7,95
SOLO+TARA (g)	16,42	17,27	16,92	17,62	10,28	9,33	8,29	7,61
TARA (g)	6,71	7,1	8,44	7,91	9,02	8,14	7,1	6,48
AGUA (g)	5,05	4,78	3,73	3,98	0,36	0,34	0,35	0,34
SOLO (g)	9,71	10,17	8,48	9,71	1,26	1,19	1,19	1,13
UMIDADE %	52,01	47,00	43,99	40,99	28,57	28,57	29,41	30,09

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	45 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	29 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	16 %



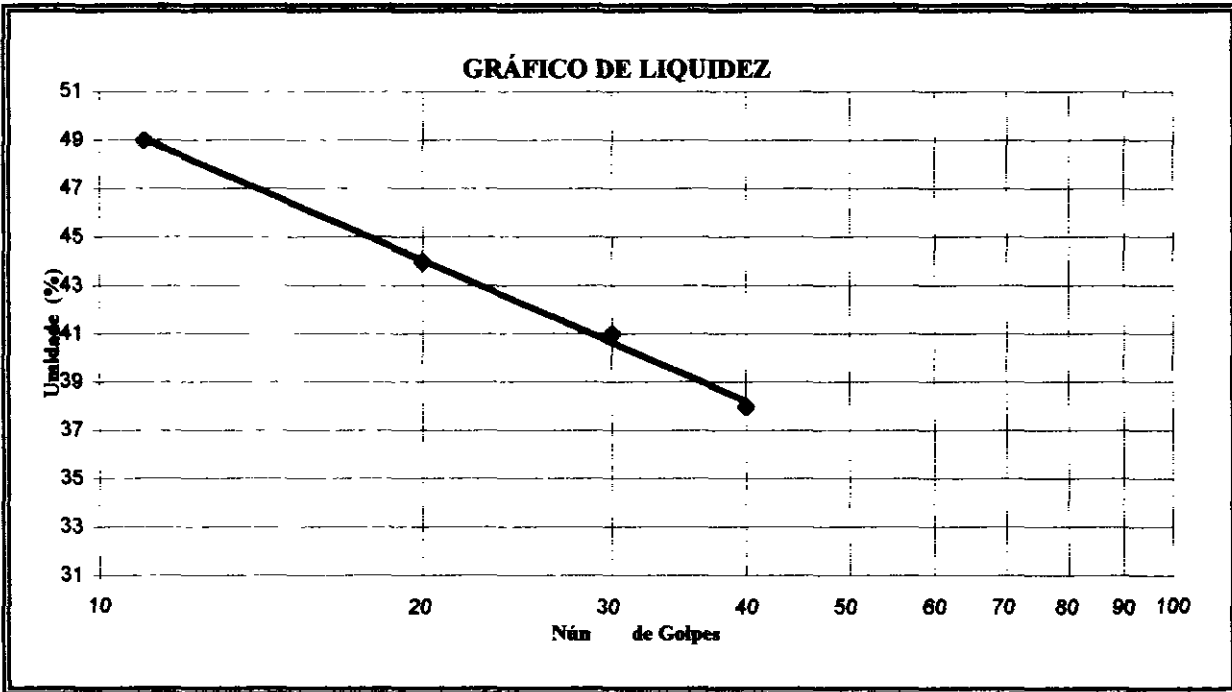
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	26
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	0,95

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	20,52	21,75	22,04	21,97	9,02	7,98	9,99	10,61
SOLO+TARA (g)	15,88	17,28	17,9	18,4	8,68	7,62	9,65	10,26
TARA (g)	6,41	7,11	7,80	9	7,44	6,36	8,44	8,97
ÁGUA (g)	4,64	4,47	4,14	3,57	0,34	0,36	0,34	0,35
SOLO (g)	9,47	10,17	10,1	9,4	1,24	1,26	1,21	1,29
UMIDADE %	49,00	43,95	40,99	37,98	27,42	28,57	28,10	27,13

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	42 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	14 %



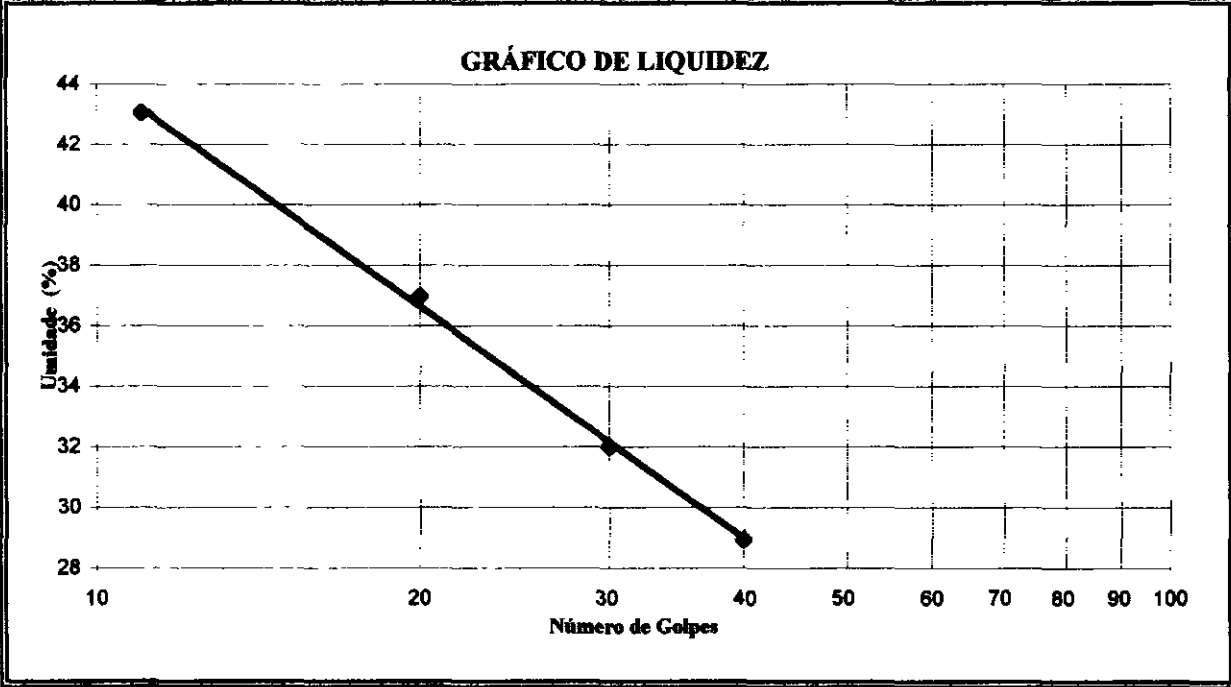
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	29
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,30

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	11	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	20,67	20,77	19,06	18,20	9,10	8,82	9,84	8,09
SOLO+TARA (g)	16,8	17,02	16	15,62	8,75	8,48	9,48	7,74
TARA (g)	7,81	6,88	6,44	6,71	7,38	7,24	8,1	6,39
ÁGUA (g)	3,87	3,75	3,06	2,58	0,35	0,34	0,36	0,35
SOLO (g)	8,99	10,14	9,56	8,91	1,37	1,24	1,38	1,35
UMIDADE %	43,05	36,98	32,01	28,96	25,55	27,42	26,09	25,93

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	34 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	26 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	8 %



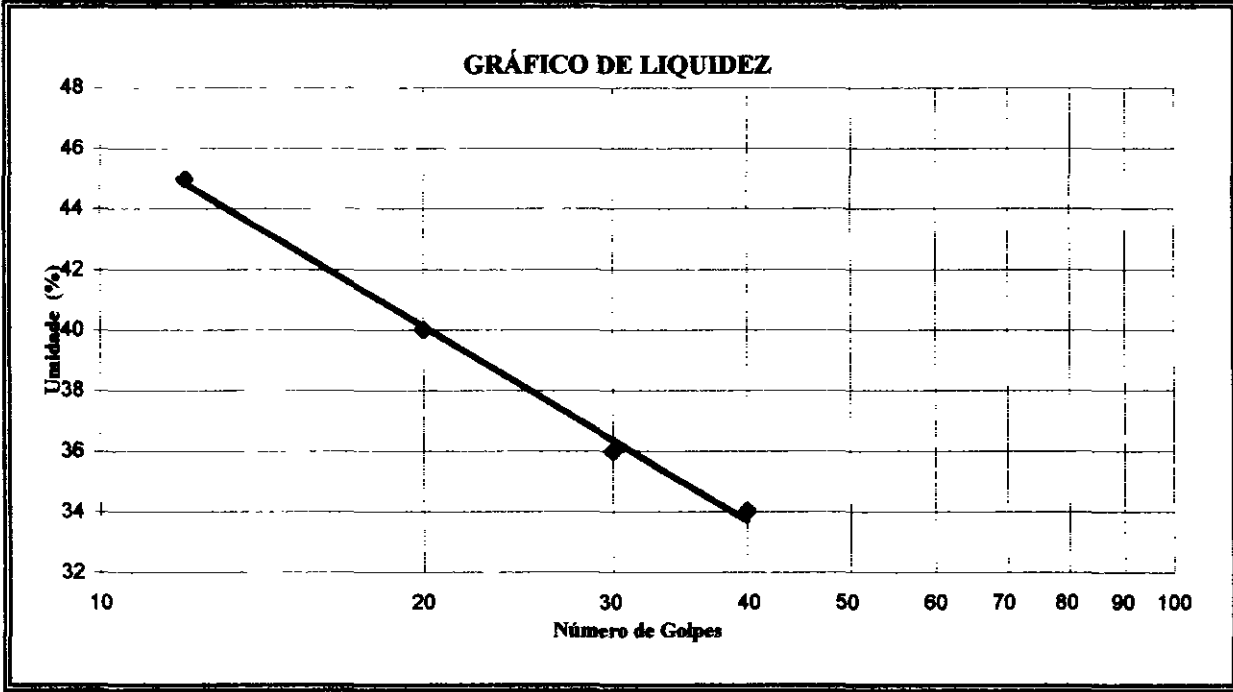
ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	31
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,75

LIMITE DE LIQUEDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	12	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	18,75	20,84	22,51	20,78	8,64	8,76	8,42	9,03
SOLO+TARA (g)	14,93	17,2	18,5	17,26	8,31	8,4	8,07	8,69
TARA (g)	6,44	8,1	7,36	6,92	7,11	7,14	6,82	7,44
ÁGUA (g)	3,82	3,64	4,01	3,52	0,33	0,36	0,35	0,34
SOLO (g)	8,49	9,1	11,14	10,34	1,2	1,26	1,25	1,25
UMIDADE %	44,99	40,00	36,00	34,04	27,50	28,57	28,00	27,20

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUEDEZ (LL)	38 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	10 %

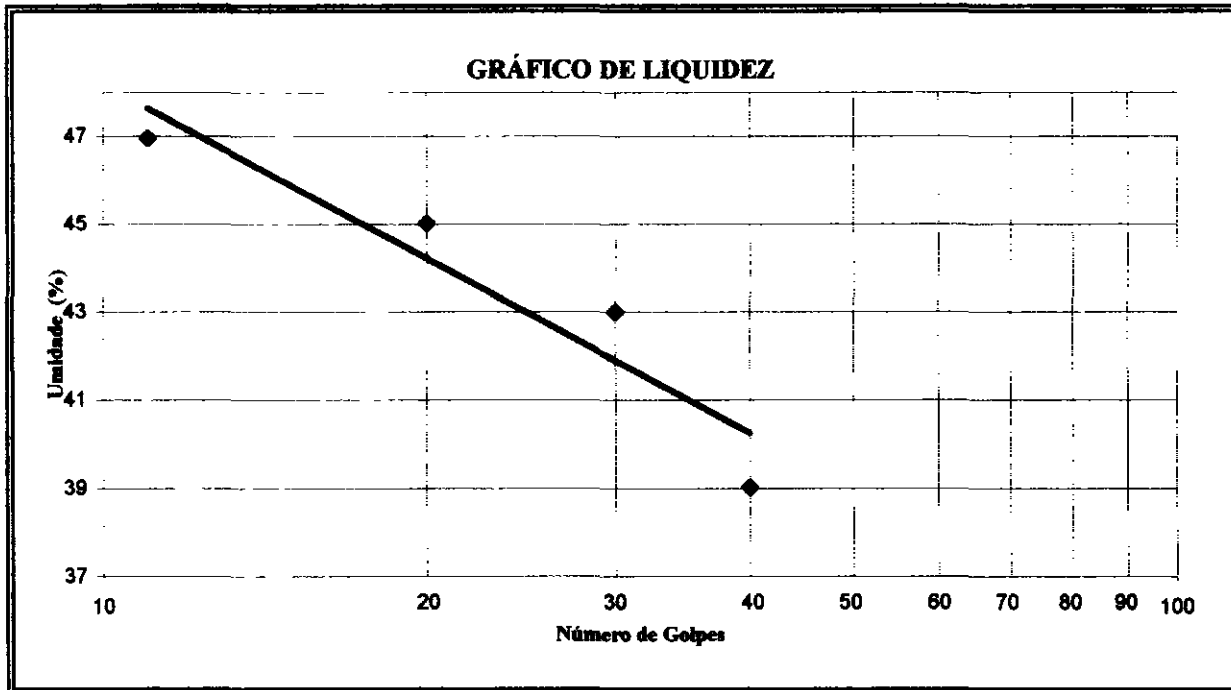


ENSAIO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	32
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,87

No DE GOLPES	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	11	20	30	40	5	6	7	8
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,71	23,93	22,17	21,70	9,46	8,31	9,65	9,10
SOLO+TARA (g)	17,85	18,78	17,63	17,64	9,11	7,97	9,29	8,75
TARA (g)	8,14	7,34	6,81	7,24	7,83	6,74	8,04	7,5
AGUA (g)	4,56	5,15	4,83	4,06	0,36	0,35	0,34	0,36
SOLO (g)	9,71	11,44	10,82	10,4	1,28	1,23	1,25	1,25
UMIDADE %	46,96	45,02	43,00	39,04	28,60	28,46	27,20	28,80

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	43 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	28 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	15 %



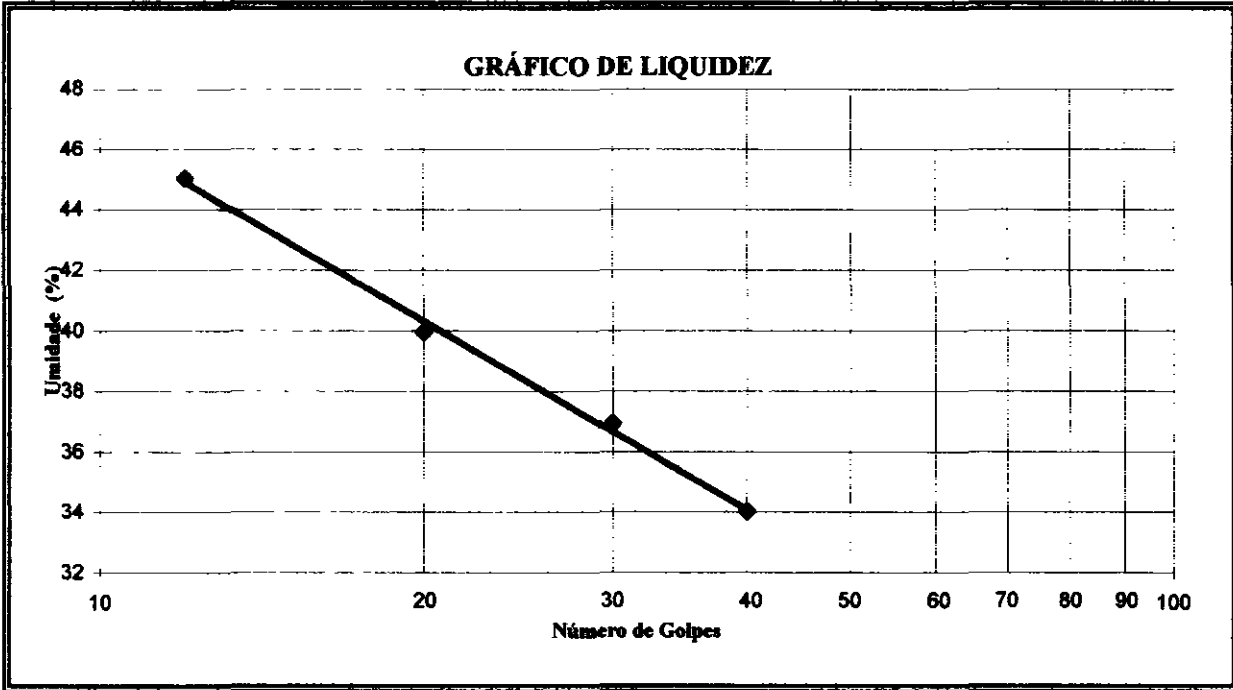
ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	34
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE
--------------------	------------------------

No DE GOLPES	12	20	30	40				
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	22,33	19,44	19,38	19,05	8,00	8,73	8,98	9,65
SOLO+TARA (g)	17,6	15,7	16,15	15,94	7,65	8,39	8,63	9,31
TARA (g)	7,1	6,34	7,41	6,8	6,34	7,14	7,34	8,04
ÁGUA (g)	4,73	3,74	3,23	3,11	0,35	0,34	0,35	0,34
SOLO (g)	10,5	9,36	8,74	9,14	1,31	1,25	1,29	1,27
UMIDADE %	45,05	39,96	36,96	34,03	26,72	27,20	27,13	26,77

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ	(LL)	38 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE	(LP)	27 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	(IP)	11 %

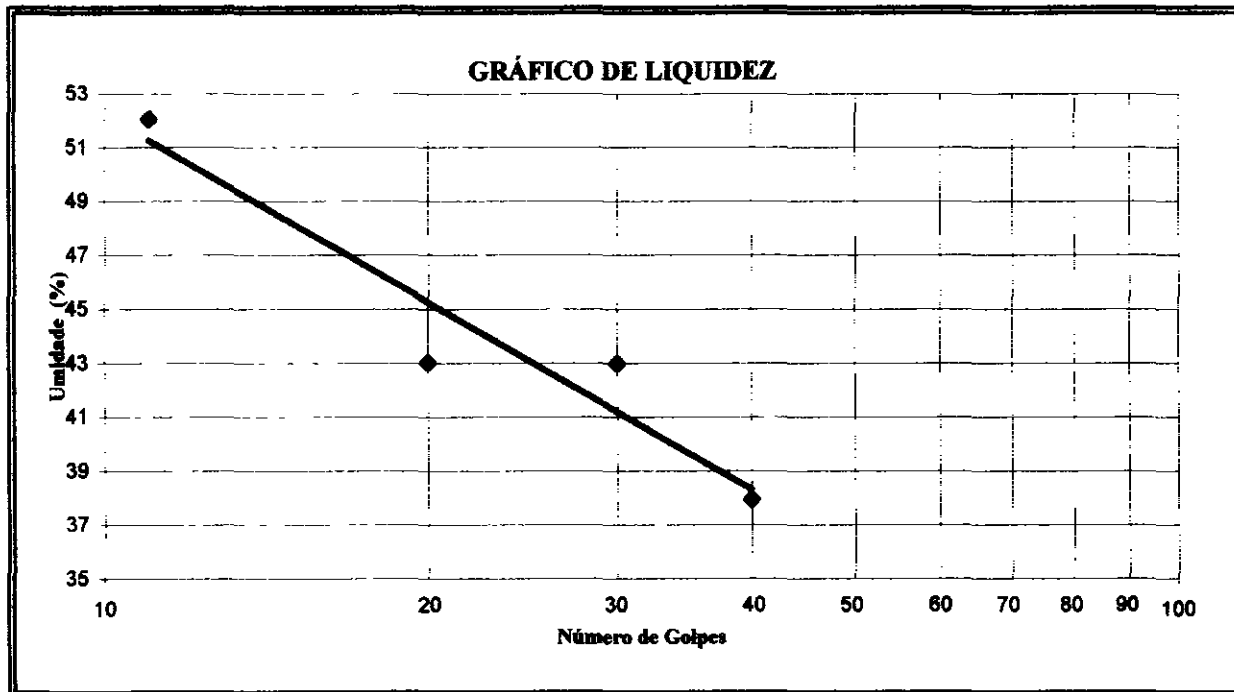


ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	37
MUNICIPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,55

No DE GOLPES	LIMITE DE LIQUEDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	11	20	30	40	5	6	7	8
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	21,29	22,10	21,92	22,45	9,71	10,08	8,47	9,04
SOLO+TARA (g)	17,17	17,59	17,55	18,32	9,37	9,75	8,12	8,7
TARA (g)	8,41	7,11	6,34	7,44	8,16	8,61	6,94	7,54
ÁGUA (g)	4,56	4,51	4,83	4,13	0,36	0,35	0,34	0,36
SOLO (g)	8,76	10,48	11,21	10,88	1,21	1,14	1,18	1,16
UMIDADE %	52,05	43,03	43,00	37,96	28,60	30,70	28,81	31,03

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUEDEZ (LL)	41 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	30 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	11 %

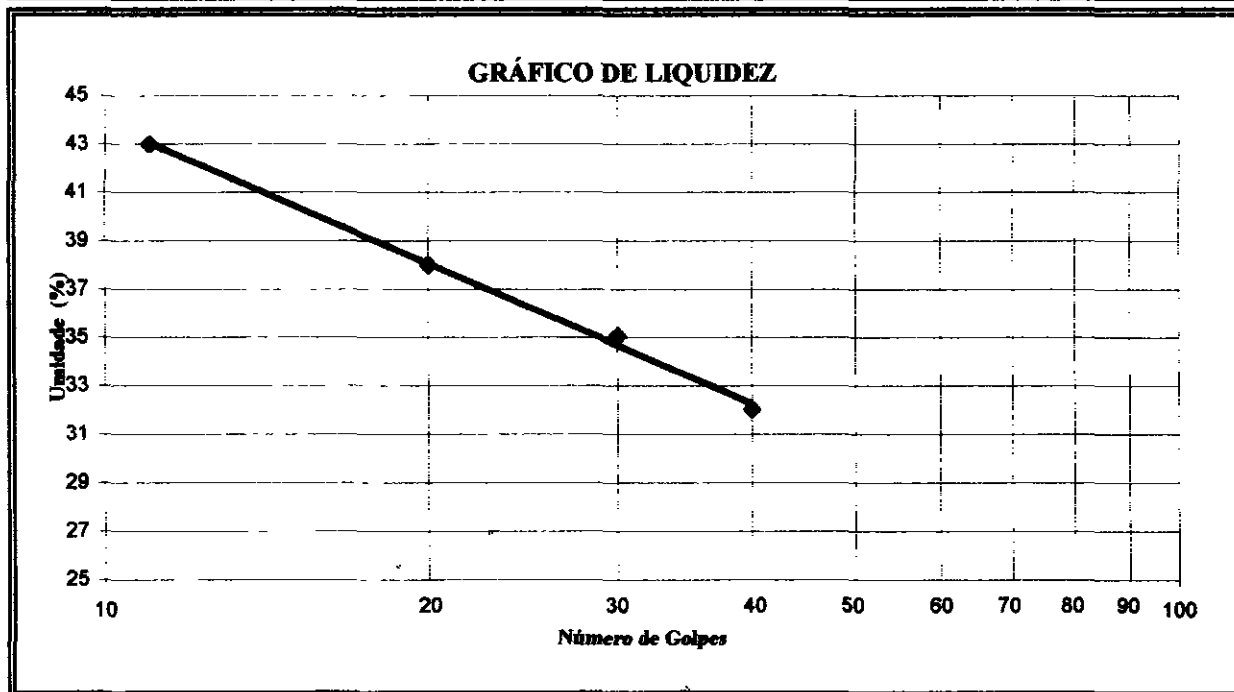


ENSAIOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	45
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	0,80

	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	11	20	30	40	5	6	7	8
No DE GOLPES								
No CÁPSULA	1	2	3	4	5	6	7	8
SOLO+TARA+AGUA (g)	25,90	26,27	19,91	19,30	8,44	8,80	8,94	9,70
SOLO+TARA (g)	20,68	21,25	16,77	16,18	8,11	8,46	8,59	9,36
TARA (g)	8,54	8,04	7,81	6,44	6,81	7,14	7,27	8,06
ÁGUA (g)	5,22	5,02	3,14	3,12	0,33	0,34	0,35	0,34
SOLO (g)	12,14	13,21	8,96	9,74	1,3	1,32	1,32	1,3
UMIDADE %	43,00	38,00	35,04	32,03	25,38	25,76	26,52	26,15

RESULTADOS	LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	36 %
	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	26 %
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (IP)	10 %



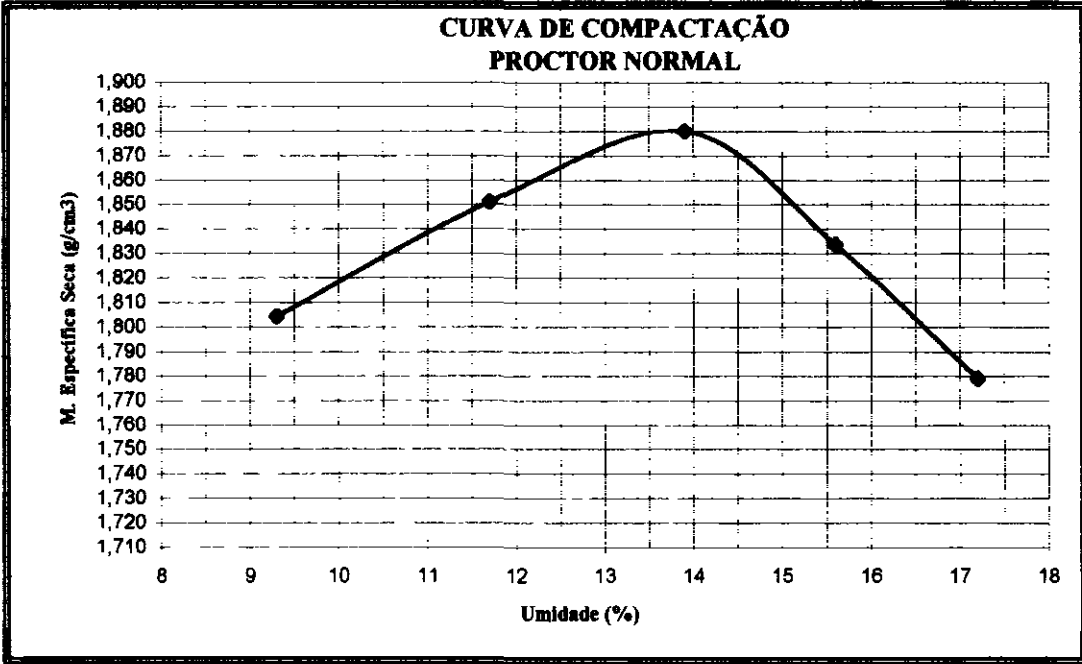
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (PROCTOR NORMAL)

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,70

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	1,880 g/cm ³
UMIDADE ÓTIMA	13,9%

CILINDRO No	4	VOL. (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8930	9150	9320	9270	9190
PESO DA AMOSTRA (g)		4540	4760	4930	4880	4800
MASSA ESPECÍFICA ÚMIDA (g/cm ³)		1,972	2,068	2,142	2,120	2,085
CAPSULA No	S					
P BRUTO ÚMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CAPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		9,30	11,70	13,90	15,60	17,20
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,804	1,851	1,880	1,834	1,779



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

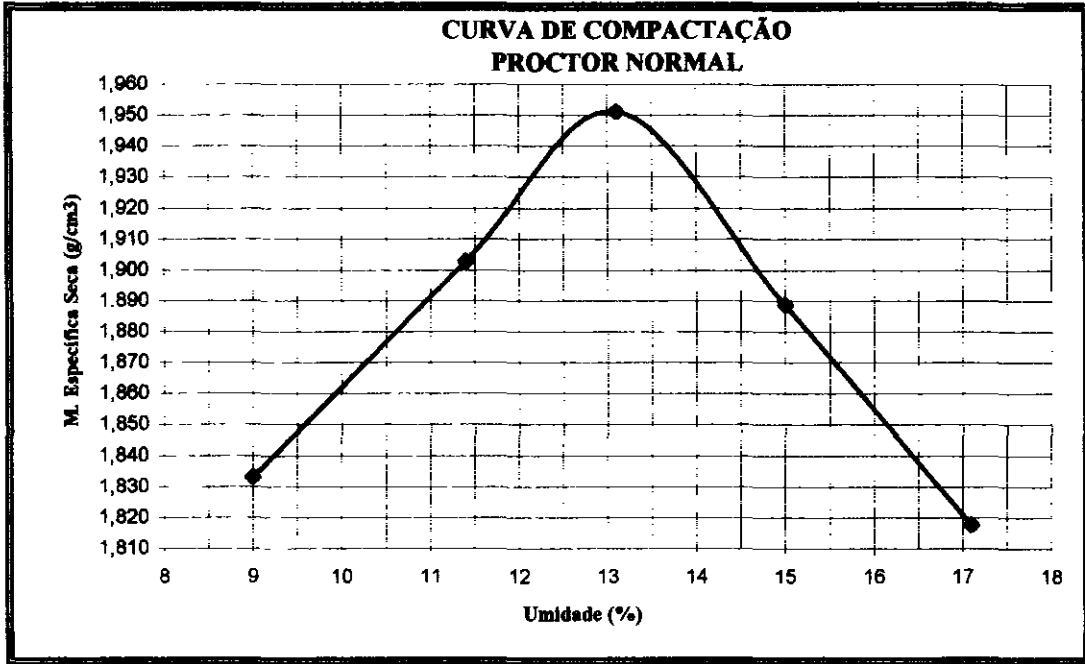
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MAXIMA 1,951 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA 13,1%

CILINDRO No	4	VOL. (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8990	9270	9470	9390	9290
PESO DA AMOSTRA (g)		4600	4880	5080	5000	4900
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,998	2,120	2,207	2,172	2,129
CAPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CAPSULA (g)					E	
AGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		9,00	11,40	13,10	15,00	17,10
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,833	1,903	1,951	1,889	1,818



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

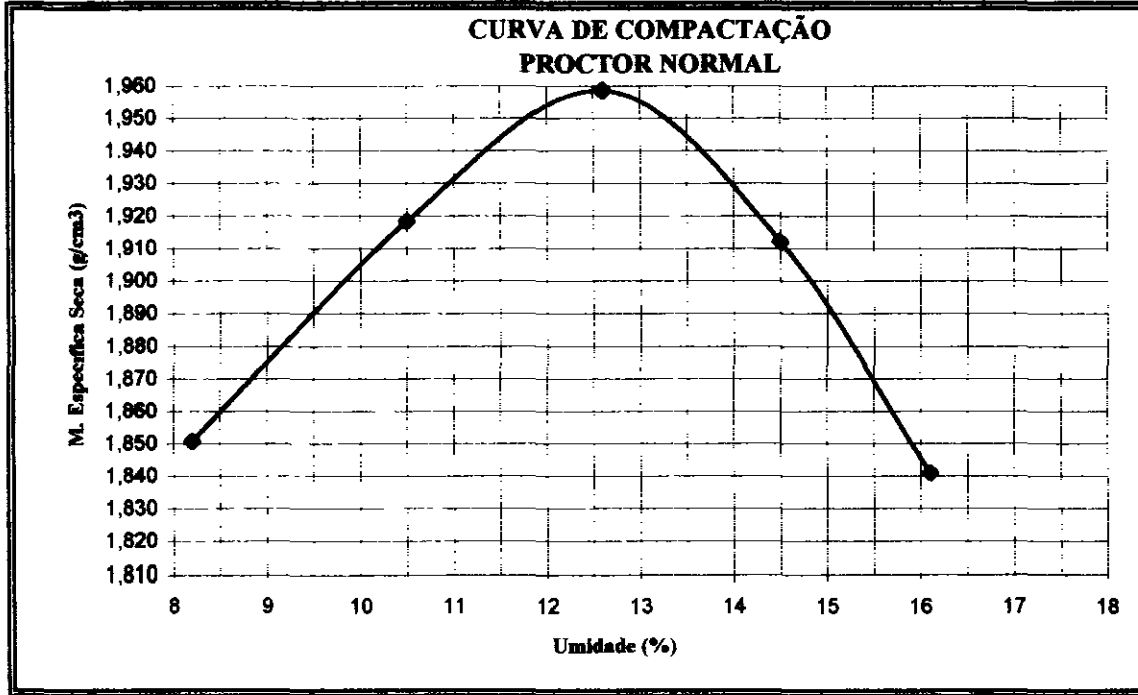
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	06
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,45

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,959 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **12,6%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		9000	9270	9467	9430	9310
PESO DA AMOSTRA (g)		4610	4880	5077	5040	4920
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		2,003	2,120	2,205	2,189	2,137
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		8,20	10,50	12,60	14,50	16,10
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,851	1,918	1,959	1,912	1,841



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

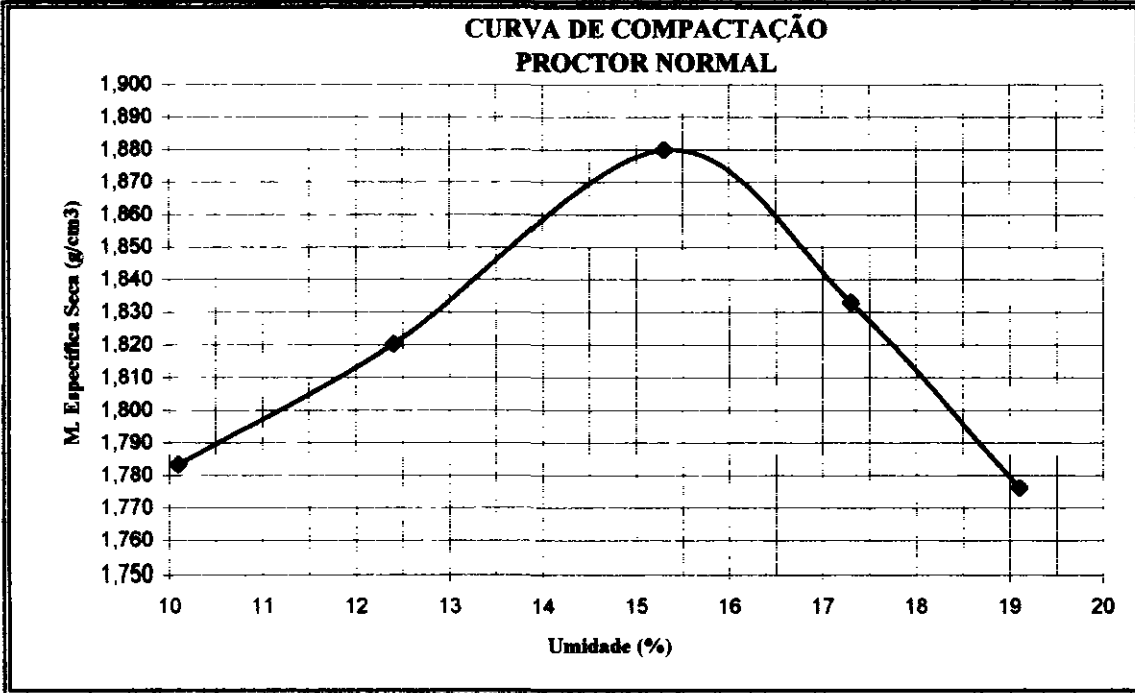
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	07
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MAXIMA **1,887 g/cm³**

UMIDADE OTIMA **15,3%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8910	9100	9380	9340	9260
PESO DA AMOSTRA (g)		4520	4710	4990	4950	4870
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,964	2,046	2,168	2,150	2,116
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CAPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		10,10	12,40	15,30	17,30	19,10
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,783	1,820	1,880	1,833	1,776



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

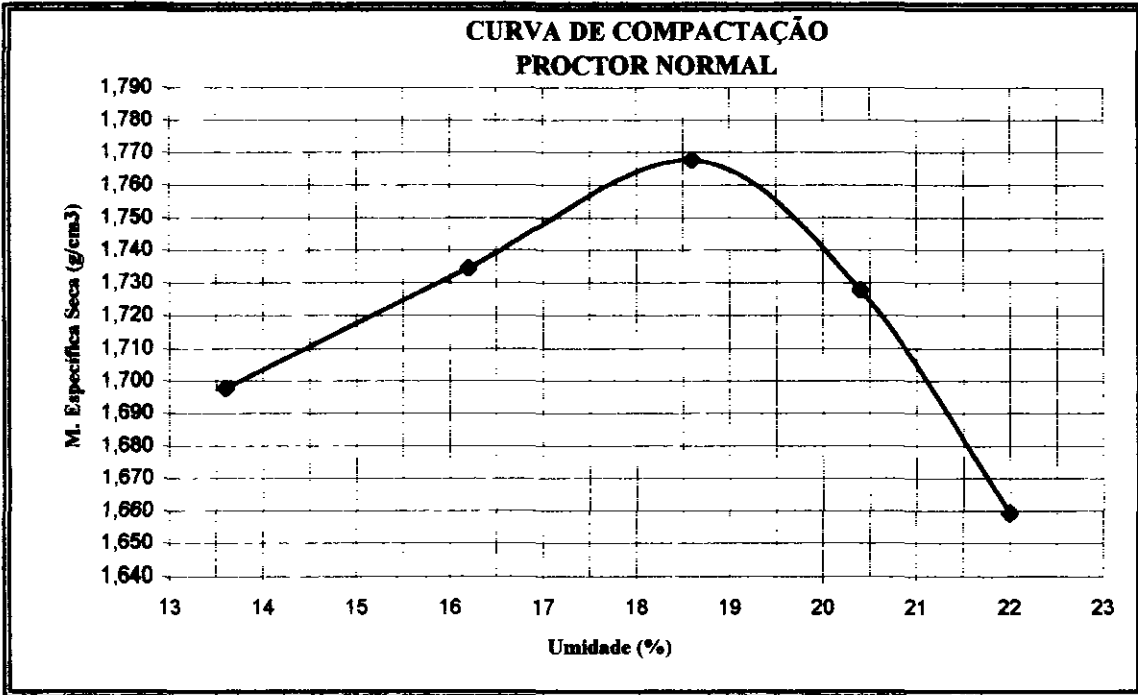
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	09
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,768 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **18,6%**

CILINDRO No	4	VOLUME	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8830	9030	9216	9179	9050
PESO DA AMOSTRA (g)		4440	4640	4826	4789	4660
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,929	2,016	2,096	2,080	2,024
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CÁPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		13,60	16,20	18,60	20,40	22,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,698	1,735	1,768	1,728	1,659

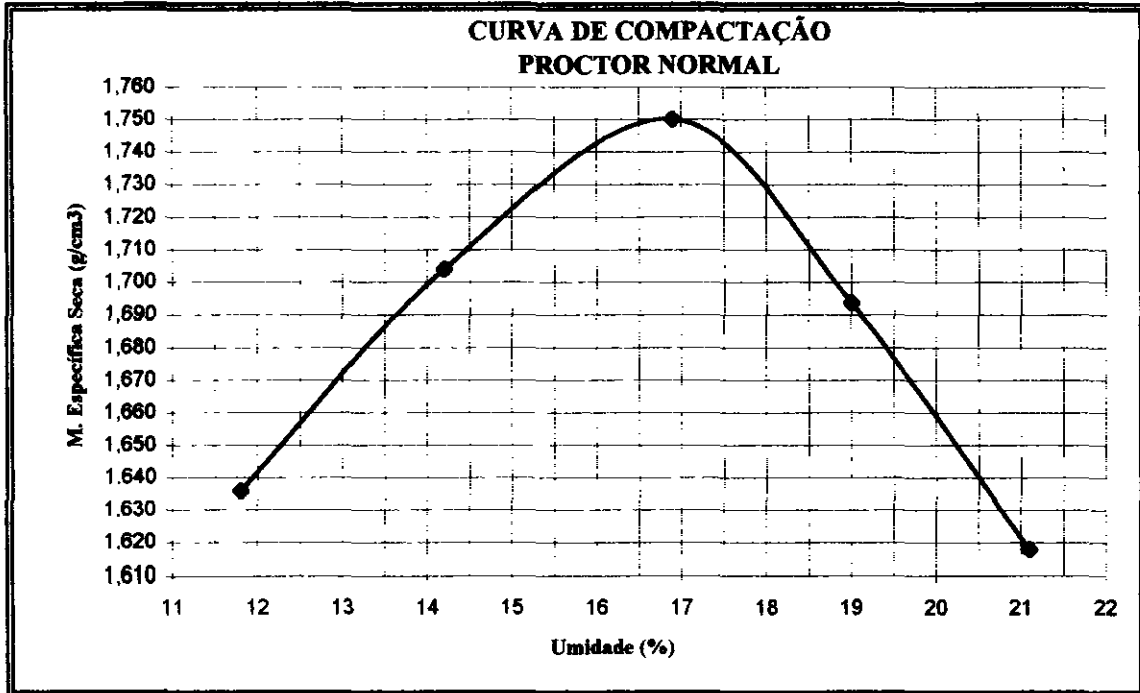


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	11
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	1,750 g/cm ³
UMIDADE ÓTIMA	16,9%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)	8600	8870	9100	9030	8900
PESO DA AMOSTRA (g)	4210	4480	4710	4640	4510
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)	1,829	1,946	2,046	2,016	1,959
CÁPSULA No	S				
P BRUTO UMIDO (g)	P				
P BRUTO SECO (g)	E				
P DA CAPSULA (g)	E				
ÁGUA (g)	D				
SOLO (g)	Y				
UMIDADE (%)	11,80	14,20	16,90	19,00	21,10
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,636	1,704	1,750	1,694	1,618



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

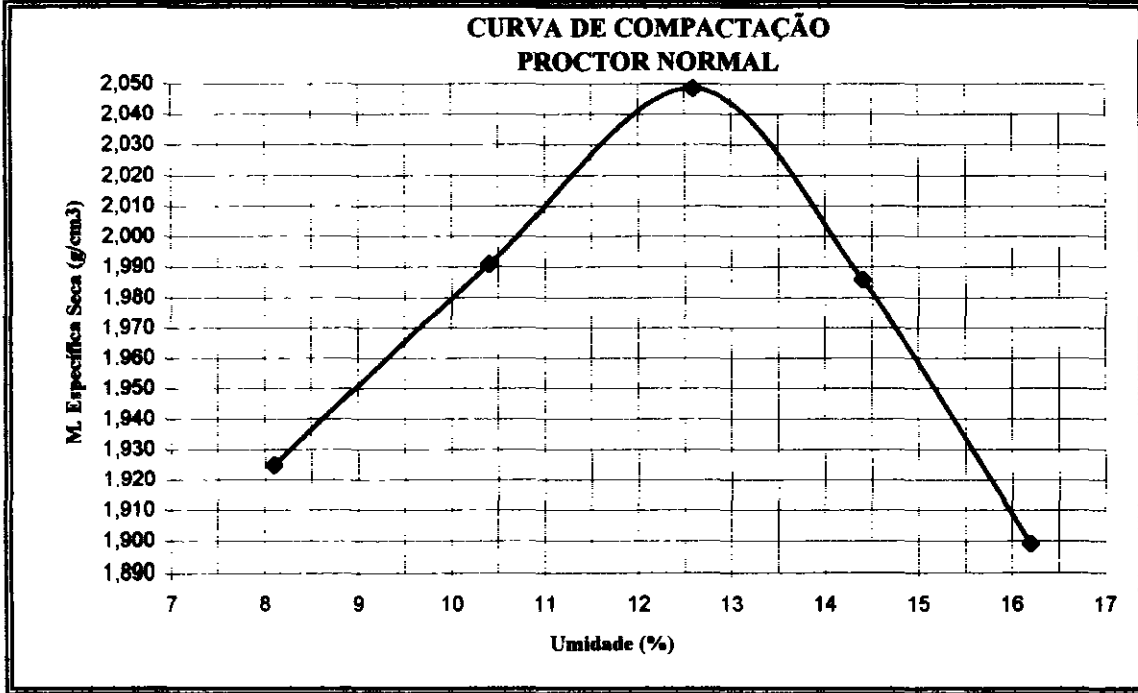
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	13
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,00

RESULTADOS

MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA MÁXIMA **2.049 g/cm³**

UMIDADE OTIMA **12,6%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)	9180	9450	9700	9620	9470
PESO DA AMOSTRA (g)	4790	5060	5310	5230	5080
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)	2,081	2,198	2,307	2,272	2,207
CÁPSULA No	S				
P BRUTO UMIDO (g)		P			
P BRUTO SECO (g)			E		
P DA CÁPSULA (g)				E	
ÁGUA (g)				D	
SOLO (g)					Y
UMIDADE (%)	8,10	10,40	12,60	14,40	16,20
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,925	1,991	2,049	1,986	1,899

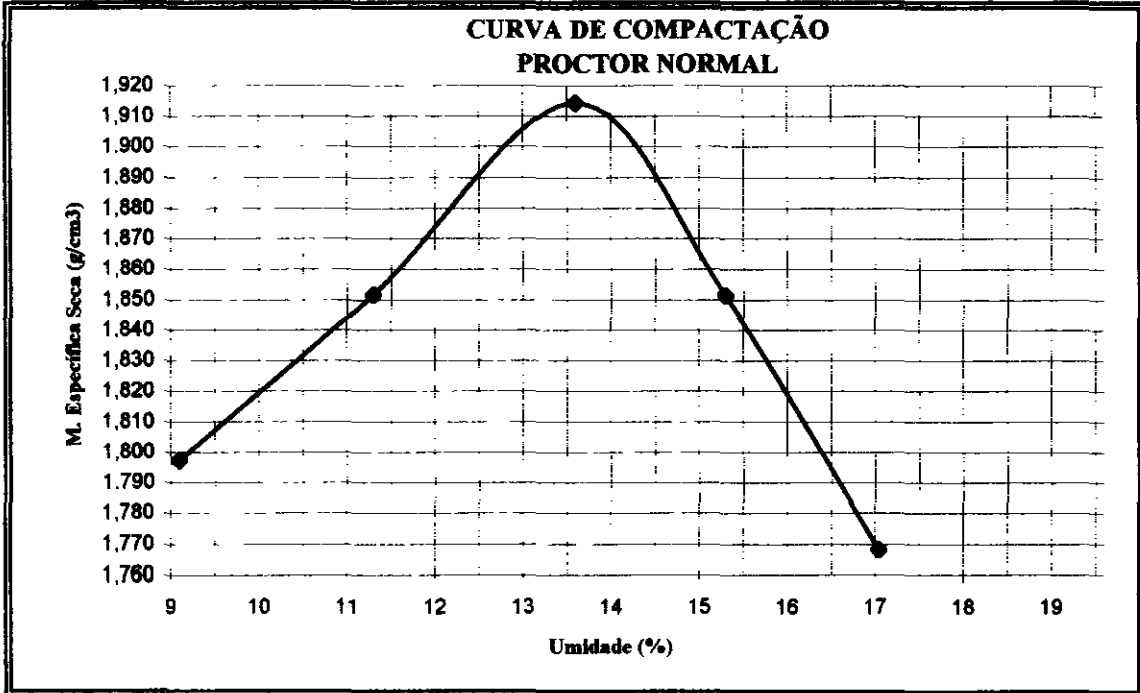


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	15
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,85

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	1,914 g/cm ³
UMIDADE ÓTIMA	13,5%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8900	9130	9392	9300	9150
PESO DA AMOSTRA (g)		4510	4740	5002	4910	4760
MASSA ESPECIFICA UMIDA (g/cm ³)		1,959	2,059	2,173	2,133	2,068
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CAPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		9,00	11,20	13,50	15,20	16,94
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,797	1,852	1,914	1,851	1,768



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

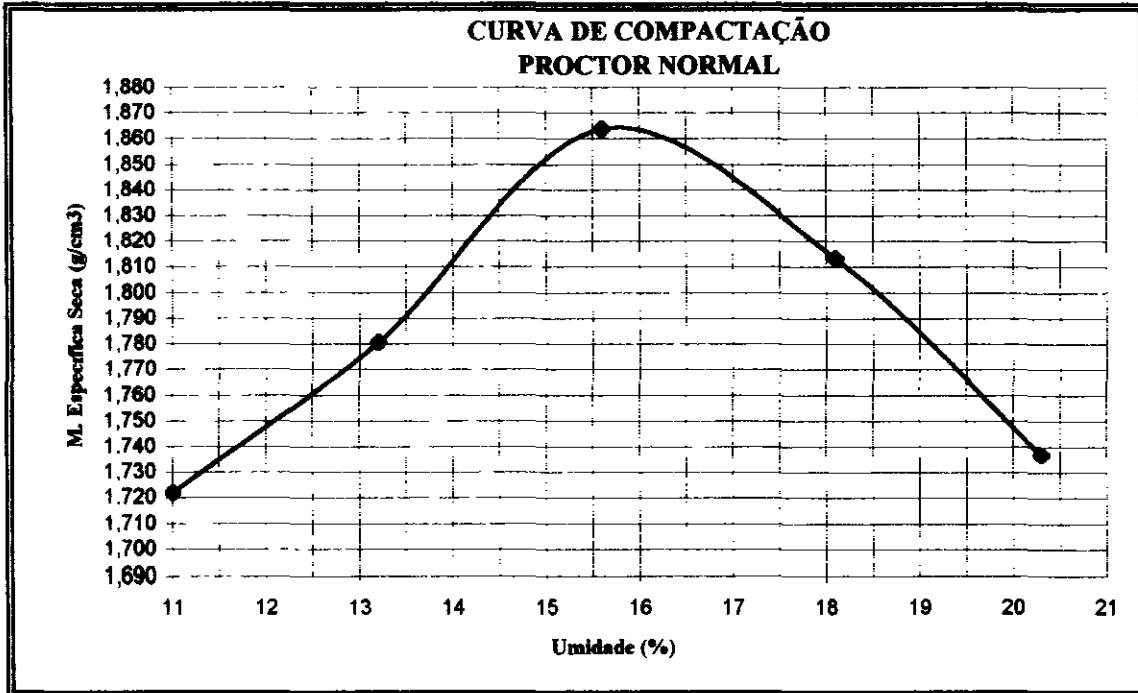
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	16
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,25

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA 1,864 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA 15,6%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8790	9030	9350	9320	9200
PESO DA AMOSTRA (g)		4400	4640	4960	4930	4810
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,911	2,016	2,155	2,142	2,089
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CAPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		11,00	13,20	15,60	18,10	20,30
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,722	1,781	1,864	1,813	1,737



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

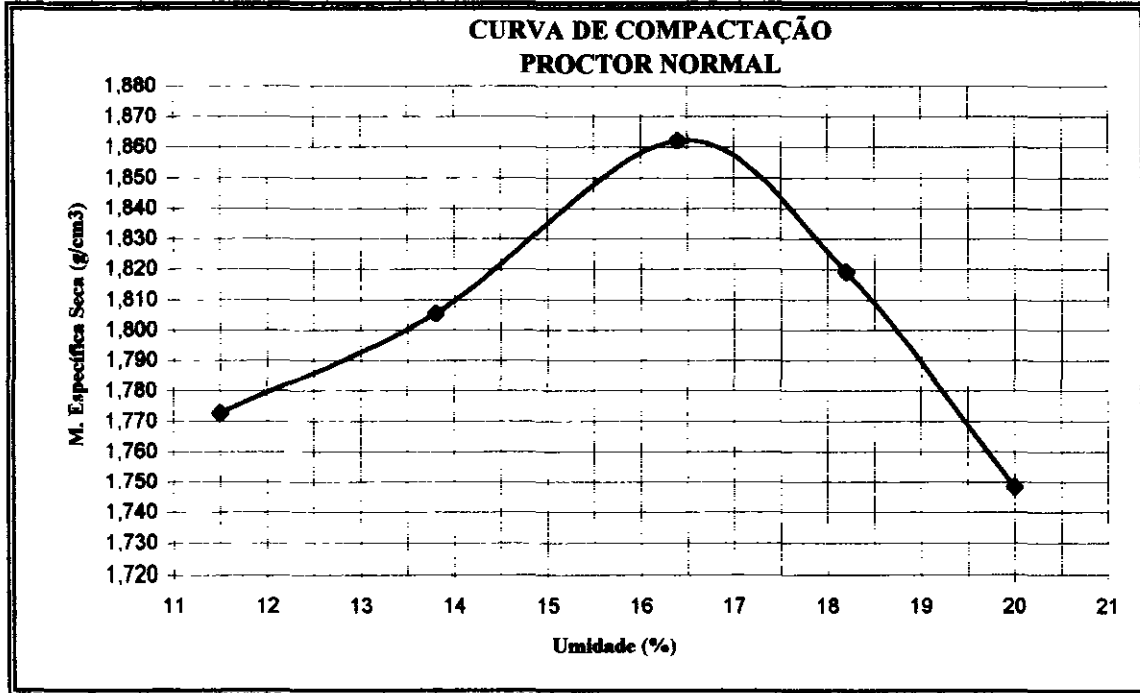
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	17
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,862 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **16,4%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8940	9120	9380	9340	9220
PESO DA AMOSTRA (g)		4550	4730	4990	4950	4830
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,977	2,055	2,168	2,150	2,098
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CAPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		11,50	13,80	16,40	18,20	20,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,773	1,806	1,862	1,819	1,748



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

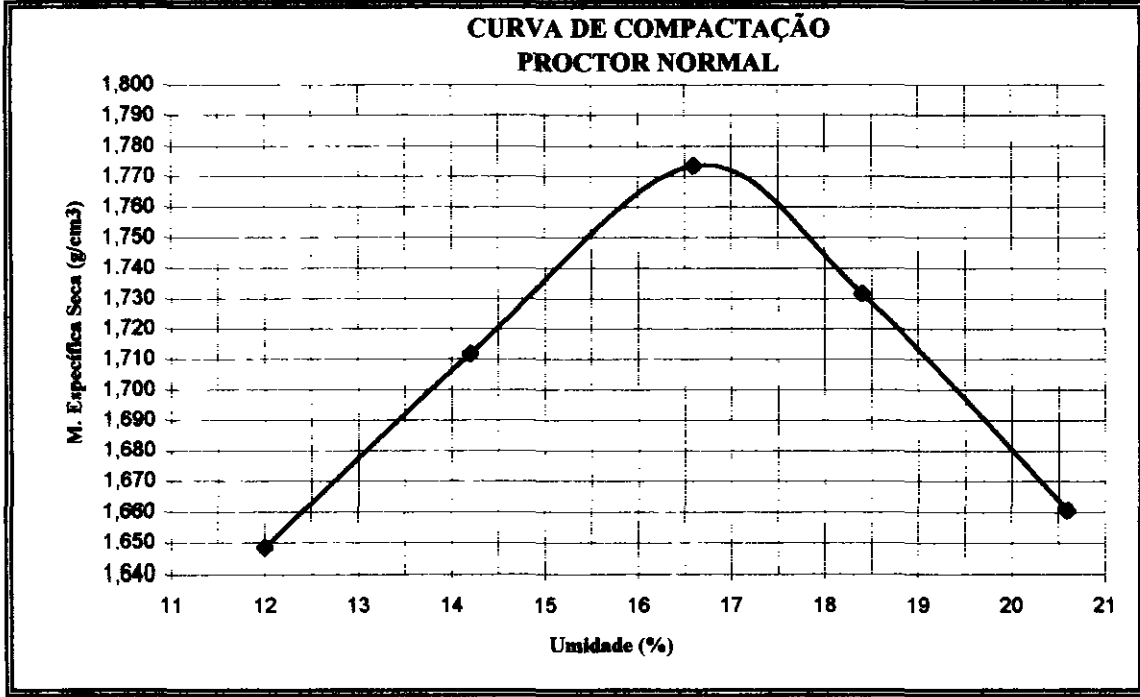
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	19
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,30

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,773 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **16,6%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8640	8890	9150	9110	9000
PESO DA AMOSTRA (g)		4250	4500	4760	4720	4610
MASSA ESPECÍFICA ÚMIDA (g/cm ³)		1,846	1,955	2,068	2,050	2,003
CÁPSULA No	S					
P BRUTO ÚMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CAPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		12,00	14,20	16,60	18,40	20,60
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,648	1,712	1,773	1,732	1,661

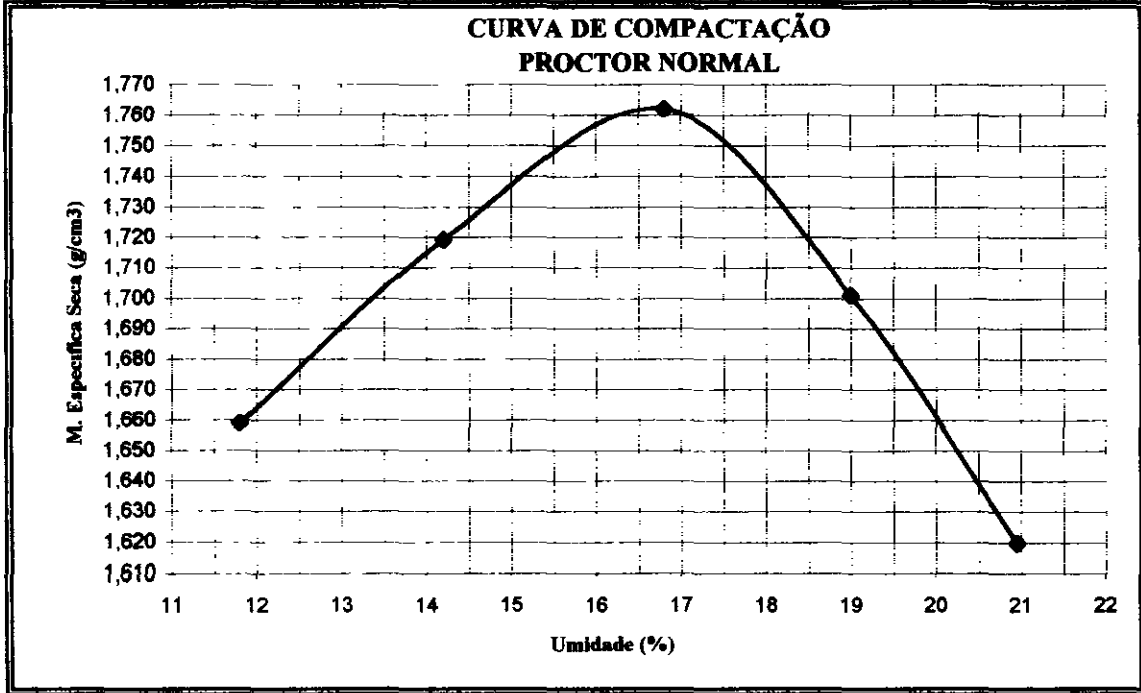


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	21
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MAXIMA	1,762 g/cm ³
UMIDADE ÓTIMA	16,8%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8660	8910	9128	9050	8900
PESO DA AMOSTRA (g)		4270	4520	4738	4660	4510
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,855	1,964	2,058	2,024	1,959
CÁPSULA No		S				
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)				D		
SOLO (g)				Y		
UMIDADE (%)		11,80	14,20	16,80	19,00	20,95
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,659	1,719	1,762	1,701	1,620



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

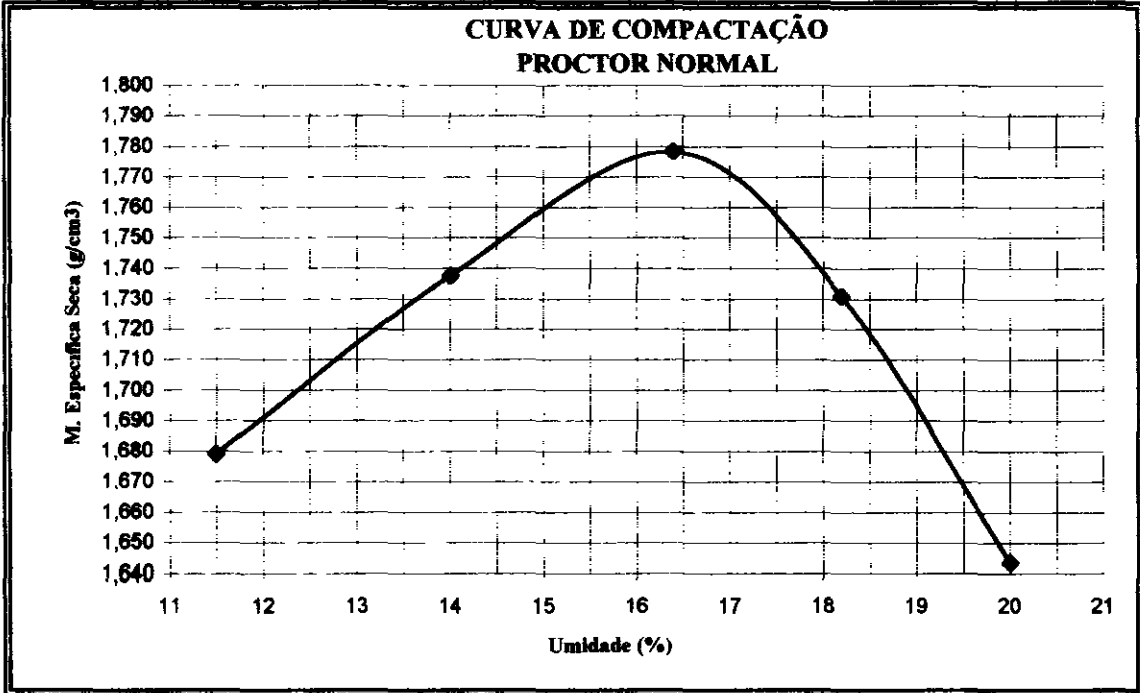
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	24
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,65

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,778 g/cm³**

UMIDADE OTIMA **16,4%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8700	8950	9155	9100	8930
PESO DA AMOSTRA (g)		4310	4560	4765	4710	4540
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,872	1,981	2,070	2,046	1,972
CÁPSULA No	S					
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)			E			
P DA CAPSULA (g)				E		
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		11,50	14,00	16,40	18,20	20,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,679	1,738	1,778	1,731	1,643



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

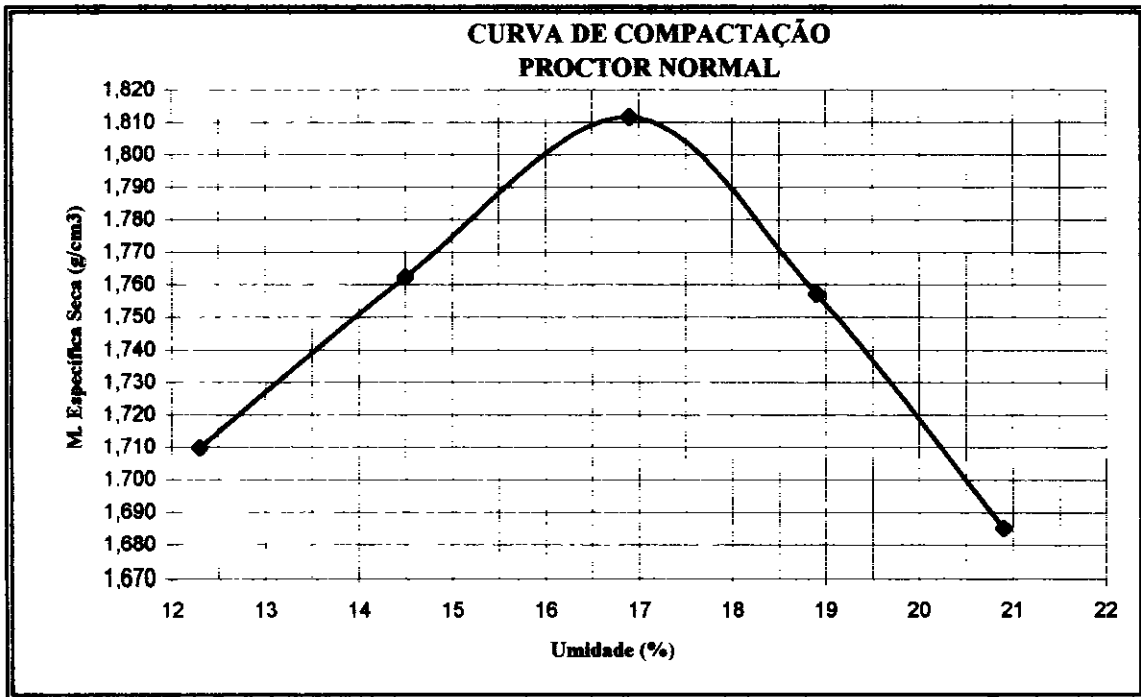
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	26
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,95

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,812 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **16,9%**

CILINDRO No	4	VOLUME	2302	PESO (g)	4390
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)	8810	9035	9265	9200	9080
PESO DA AMOSTRA (g)	4420	4645	4875	4810	4690
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)	1,920	2,018	2,118	2,089	2,037
CÁPSULA No	S				
P BRUTO UMIDO (g)		P			
P BRUTO SECO (g)			E		
P DA CAPSULA (g)				E	
ÁGUA (g)				D	
SOLO (g)					Y
UMIDADE (%)	12,30	14,50	16,90	18,90	20,90
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,710	1,762	1,812	1,757	1,685



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

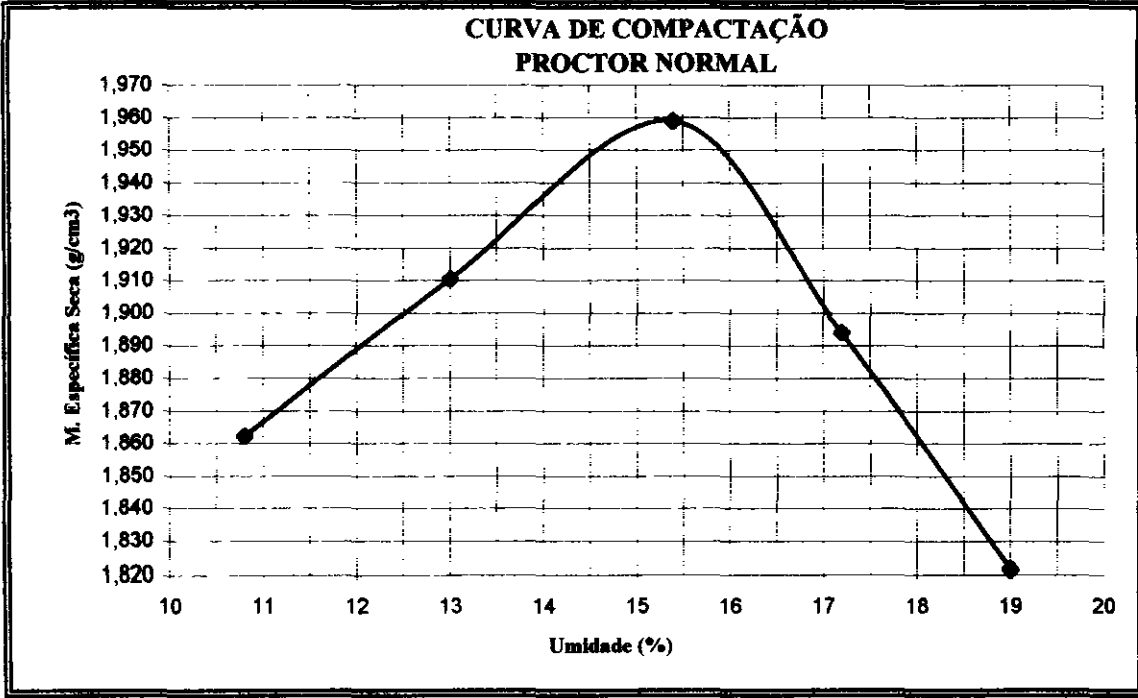
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	29
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,30

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,959 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **15,4%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		9140	9360	9594	9500	9380
PESO DA AMOSTRA (g)		4750	4970	5204	5110	4990
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		2,063	2,159	2,261	2,220	2,168
CÁPSULA Nº		S				
P BRUTO UMIDO (g)		P				
P BRUTO SECO (g)		E				
P DA CAPSULA (g)		E				
ÁGUA (g)		D				
SOLO (g)		Y				
UMIDADE (%)		10,80	13,00	15,40	17,20	19,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,862	1,911	1,959	1,894	1,822



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

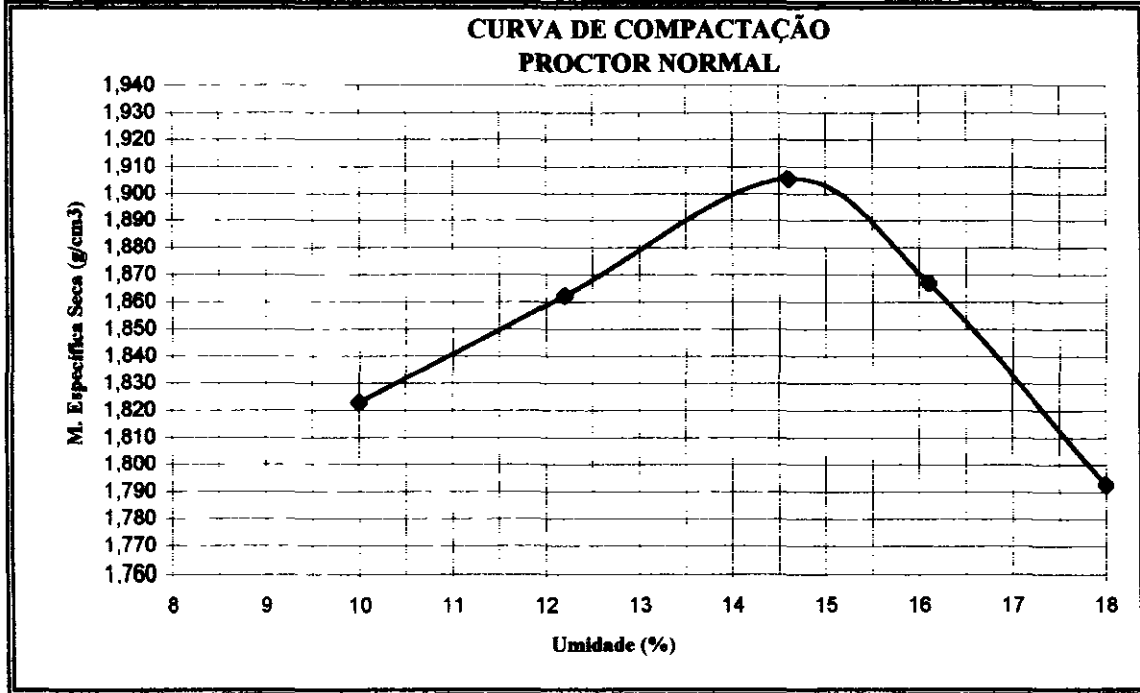
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	31
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,75

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA 1,906 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA 14,6%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		9006	9200	9417	9380	9260
PESO DA AMOSTRA (g)		4616	4810	5027	4990	4870
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		2,005	2,089	2,184	2,168	2,116
CAPSULA No		S				
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		10,00	12,20	14,60	16,10	18,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,823	1,862	1,906	1,867	1,793



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

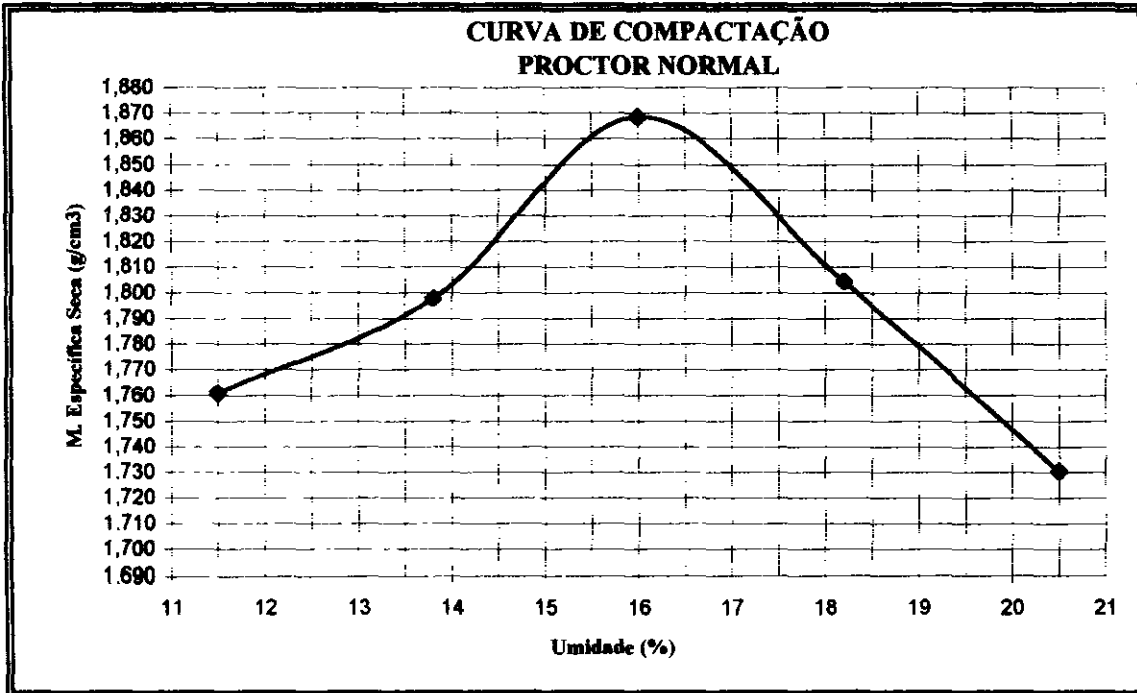
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	32
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,87

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,869 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **16,0%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA		6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8910	9100	9380	9300	9190
PESO DA AMOSTRA (g)		4520	4710	4990	4910	4800
MASSA ESPECÍFICA ÚMIDA (g/cm ³)		1,964	2,046	2,168	2,133	2,085
CÁPSULA No		S				
P BRUTO ÚMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		11,50	13,80	16,00	18,20	20,50
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,761	1,798	1,869	1,805	1,730



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

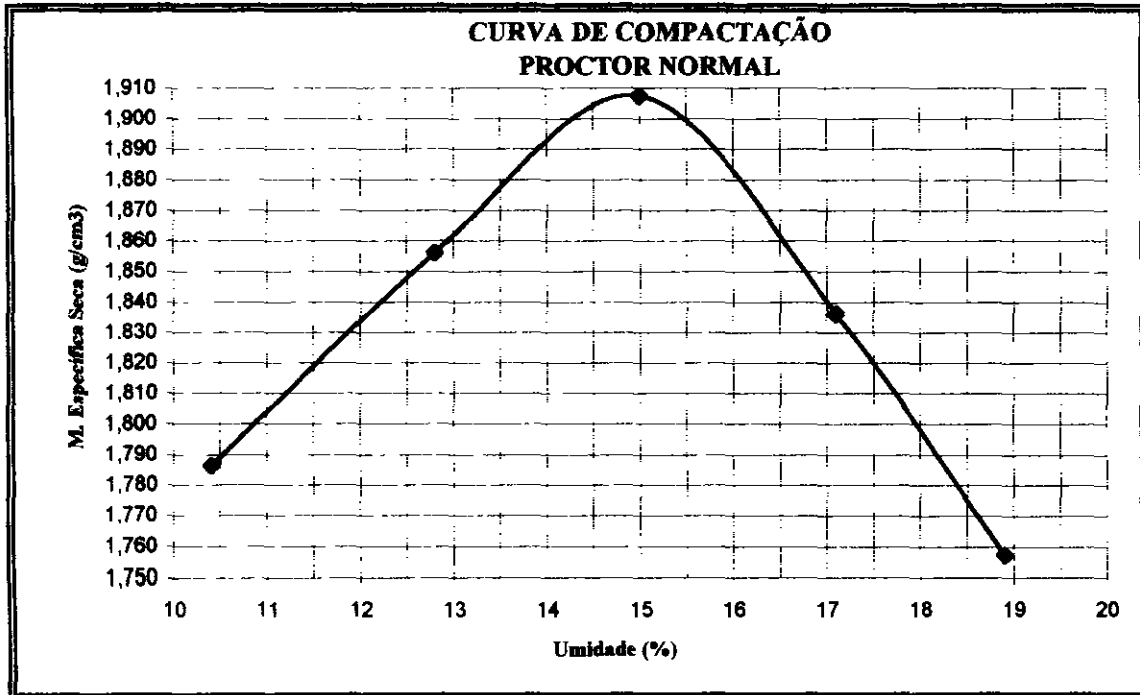
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	34
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA **1,908 g/cm³**

UMIDADE ÓTIMA **15,0%**

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8930	9210	9440	9340	9200
PESO DA AMOSTRA (g)		4540	4820	5050	4950	4810
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,972	2,094	2,194	2,150	2,089
CÁPSULA No		S				
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)						D
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		10,40	12,80	15,00	17,10	18,90
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,786	1,856	1,908	1,836	1,757



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

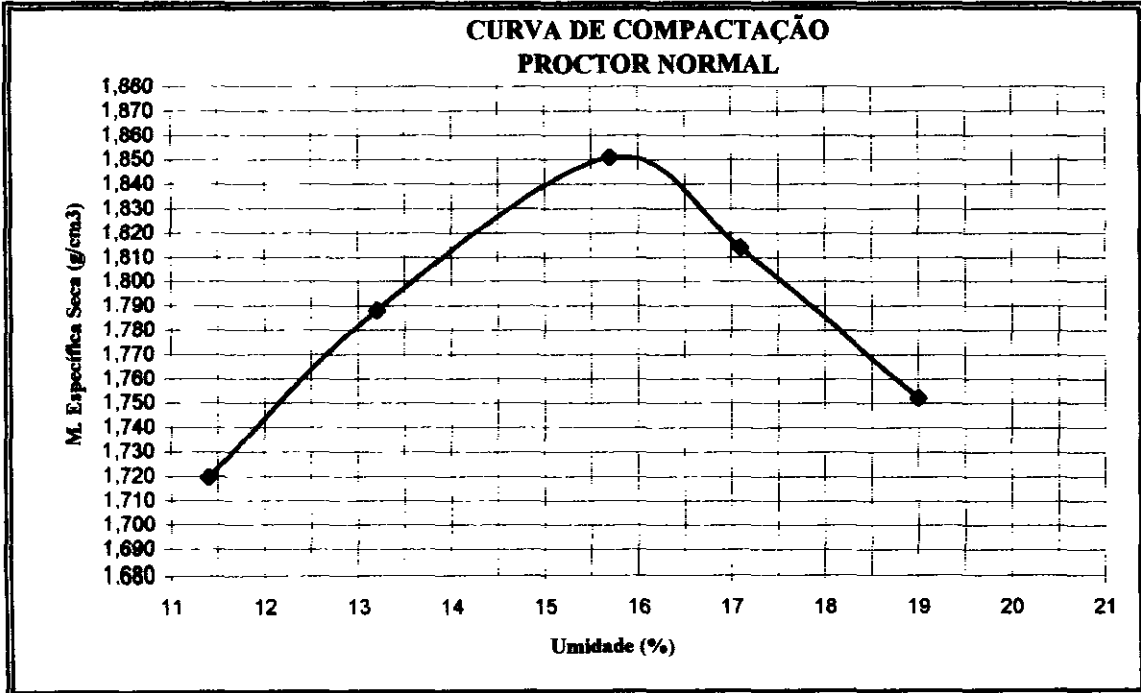
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	37
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,55

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA 1,851 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA 15,7%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390	
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000			
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)		8800	9050	9320	9280	9190
PESO DA AMOSTRA (g)		4410	4660	4930	4890	4800
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)		1,916	2,024	2,142	2,124	2,085
CÁPSULA No		S				
P BRUTO UMIDO (g)			P			
P BRUTO SECO (g)				E		
P DA CÁPSULA (g)					E	
ÁGUA (g)					D	
SOLO (g)						Y
UMIDADE (%)		11,40	13,20	15,70	17,10	19,00
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)		1,720	1,788	1,851	1,814	1,752

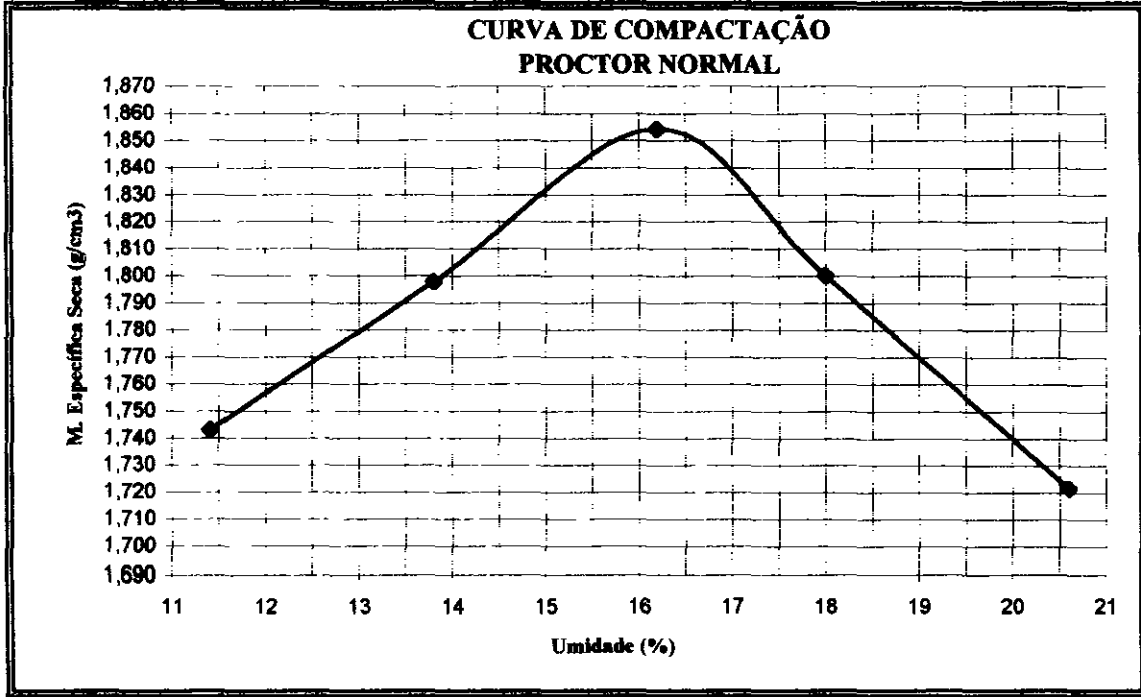


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	45
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,80

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	1,854 g/cm ³
UMIDADE ÓTIMA	16,2%

CILINDRO No	4	VOL (cm ³)	2302	PESO (g)	4390
No DE GOLPES	12	PESO DA AMOSTRA	6000		
P DA AMOSTRA + CILINDRO (g)	8860	9100	9350	9280	9170
PESO DA AMOSTRA (g)	4470	4710	4960	4890	4780
MASSA ESPECÍFICA UMIDA (g/cm ³)	1,942	2,046	2,155	2,124	2,076
CÁPSULA No	S				
P BRUTO UMIDO (g)	P				
P BRUTO SECO (g)	E				
P DA CÁPSULA (g)	E				
ÁGUA (g)	D				
SOLO (g)	Y				
UMIDADE (%)	11,40	13,80	16,20	18,00	20,60
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,743	1,798	1,854	1,800	1,722



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

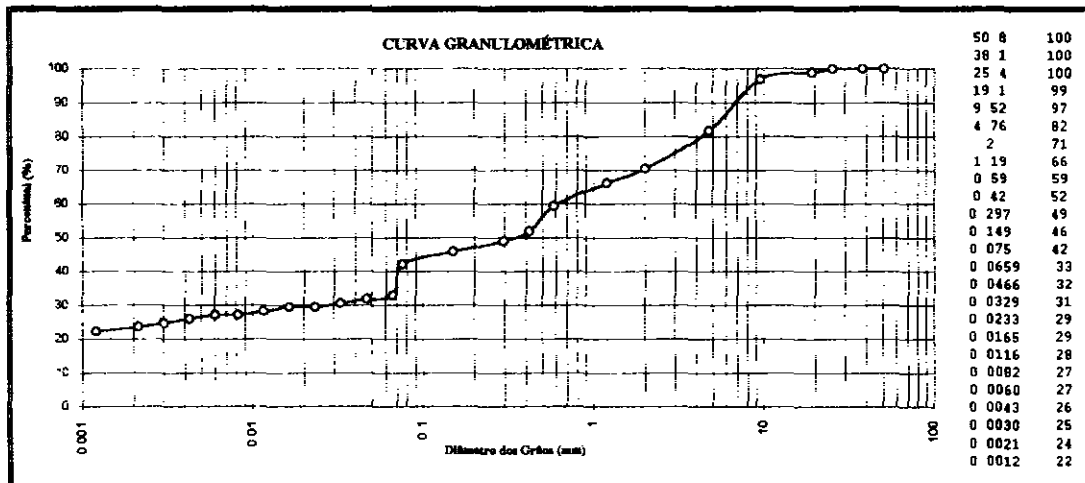
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AUCABA - CE	PROF (m)	1,70

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO	RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)																												
CAPSULA No	3																												
PESO BRUTO UMIDO(g)	60,8																												
PESO BRUTO SECO(g)	60																												
PESO DA CAPSULA(g)	13																												
PESO DA AGUA(g)	0,8																												
PESO DO SOLO SECO(g)	47																												
UMIDADE(%)	1,70																												
UMIDADE MEDIA(%)	1,70																												
DENSIDADE A 20 °C	2,60																												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PEDREGULHO</td> <td>CIMA DE 4,8</td> <td>mm</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>AREIA GROSSA</td> <td>8 - 2,00</td> <td>mm</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>AREIA MÉDIA</td> <td>,00 - 0,42</td> <td>mm</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>AREIA FINA</td> <td>,42 - 0,074</td> <td>mm</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>SILTE</td> <td>,074 - 0,005</td> <td>mm</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>ARGILA</td> <td>BAIXO DE 0,005</td> <td>mm</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>ARGILA COLOIDAL</td> <td>BAIXO DE 0,001</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> </table>	PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	mm	18	AREIA GROSSA	8 - 2,00	mm	11	AREIA MÉDIA	,00 - 0,42	mm	19	AREIA FINA	,42 - 0,074	mm	10	SILTE	,074 - 0,005	mm	16	ARGILA	BAIXO DE 0,005	mm	26	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	mm	
PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	mm	18																										
AREIA GROSSA	8 - 2,00	mm	11																										
AREIA MÉDIA	,00 - 0,42	mm	19																										
AREIA FINA	,42 - 0,074	mm	10																										
SILTE	,074 - 0,005	mm	16																										
ARGILA	BAIXO DE 0,005	mm	26																										
ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	mm																											

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00				988,14	100
PESO PEDREGULHO (g)	291,2					988,14	100
P.S. MIUDO UMIDO(g)	708,8					988,14	100
P.S. MIUDO SECO(g)	696,94				10,80	977,34	99
P AMOSTRA SECA(g)	988,14	98,33			20,00	957,34	97
CONSTANTE DO FATOR		1,166			150,00	807,34	82
			No 10	2,00	110,40	696,94	71

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0 590	9,40	82,83	59	
No 40	0 420	10,60	72,23	52	
No 50	0 297	4,04	68,19	49	
No 100	0 149	4,40	63,79	46	
No 200	0 075	5,03	58,76	42	

DENSÍMETRO No. 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	"d" DOS GRÃOS (mm)	% <d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	35,00	28,00	-3,41	27,59	11,24	28,23	0,0659	33
1 min.	34,00	"	-3,41	26,59	11,39	27,23	0,0466	32
2 min.	33,00	"	-3,41	25,59	11,54	26,23	0,0329	31
4 min.	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0233	29
8 min.	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0165	29
15 min.	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0116	28
30 min.	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0082	27
1 h	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0060	27
2 h	29,00	"	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0043	26
4 h	28,00	"	-3,41	20,59	11,59	21,23	0,0030	25
8 h	27,00	"	-3,41	19,59	11,74	20,23	0,0021	24
24 h	26,00	"	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0012	22



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

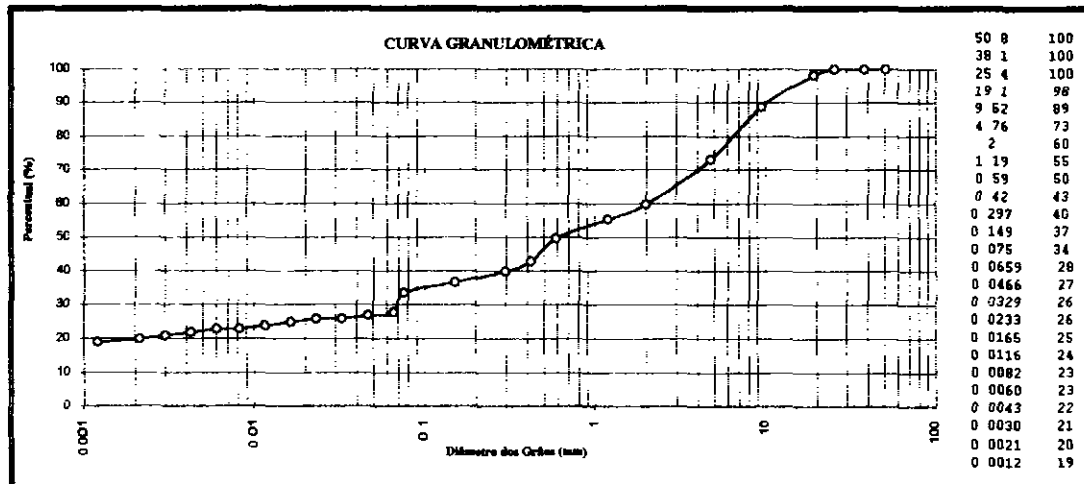
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUBA - CE	PROF (m)	1,50

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No	4	PEDREGULHO	ACIMA DE 4,8 mm 27
PESO BRUTO UMIDO(g)	52,09	AREIA GROSSA	8 - 2,00 mm 13
PESO BRUTO SECO(g)	51,55	AREIA MEDIA	.00 - 0,42 mm 17
PESO DA CAPSULA(g)	11,53	AREIA FINA	.42 - 0,074 mm 9
PESO DA AGUA(g)	0,54	SILTE	0,074 - 0,005 mm 12
PESO DO SOLO SECO(g)	40,02	ARGILA	BAIXO DE 0,005 mm 22
UMIDADE(%)	1,35	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 mm
UMIDADE MEDIA(%)	1,35		
DENSIDADE A 20 °C	2,60		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	991,99	100
PESO PEDREGULHO (g)	398,48	-	1 1/2"	38,10	0,00	991,99	100
P S MIUDO UMIDO(g)	601,52	-	1"	25,40	0,00	991,99	100
P S MIUDO SECO(g)	593,51	-	3/4"	19,10	17,60	974,39	98
P AMOSTRA SECA(g)	991,99	98,67	3/8"	9,52	93,79	880,60	89
CONSTANTE DO FATOR	-	0,985	No 4	4,76	154,39	726,21	73
			No 10	2,00	132,70	593,51	60

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO				
PENEIRA	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
			POLEG	mm
No 16	1,190	7,28	91,39	55
No 30	0,590	9,58	81,81	50
No 40	0,420	11,00	70,81	43
No 50	0,297	5,00	65,81	40
No 100	0,149	5,17	60,64	37
No 200	0,075	5,13	55,51	34

DENSÍMETRO No. 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No. 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	% DOS GRÃOS (mm)	% < d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	35,00	28,00	-3,41	27,59	11,24	28,23	0,0659	28
1 min.	34,00	"	-3,41	26,59	11,39	27,23	0,0466	27
2 min.	33,00	"	-3,41	25,59	11,54	26,23	0,0329	26
4 min.	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0233	26
8 min.	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0165	25
15 min.	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0116	24
30 min.	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0082	23
1 h	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0060	23
2 h	29,00	"	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0043	22
4 h	28,00	"	-3,41	20,59	11,59	21,23	0,0030	21
8 h	27,00	"	-3,41	19,59	11,74	20,23	0,0021	20
24 h	26,00	"	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0012	19



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

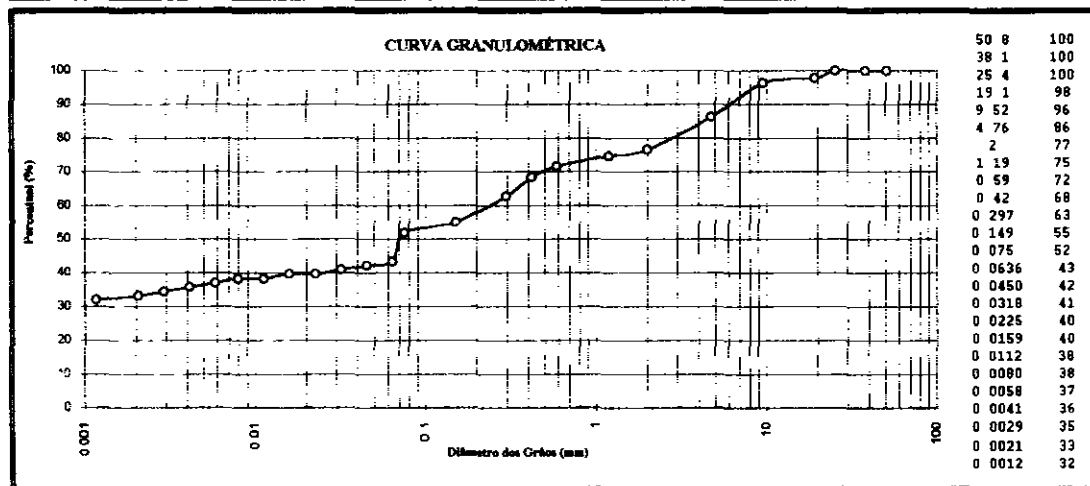
INTERESSADO AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 07
MUNICÍPIO AIUABA CE	PROF (m) 1,20

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO	RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)
CAPSULA No -	PEDREGULHO CIMA DE 48 m 14
PESO BRUTO UMIDO(g) 94,5	AREIA GROSSA 8 - 2,00 m 10
PESO BRUTO SECO(g) 93,4	AREIA MEDIA .00 - 0,42 m 8
PESO DA CAPSULA(g) 14,8	AREIA FINA .42 - 0,074 m 17
PESO DA AGUA(g) 1,1	SILTE .074 - 0,005 m 16
PESO DO SOLO SECO(g) 78,6	ARGILA BAIXO DE 0,005 m 36
UMIDADE(%) 1,40	ARGILA COLOIDAL BAIXO DE 0,001 m
UMIDADE MEDIA(%) 1,40	
DENSIDADE A 20 °C 2,58	

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No 3	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g) 1000,00	1000,00	100,00	2"	50 80	0,00	989,38	100
PESO PEDREGULHO (g) 230,3	230,3	-	1 1/2"	38 10	0,00	989,38	100
P S MIUDO UMIDO(g) 769,7	769,7	-	1"	25 40	0,00	989,38	100
P S MIUDO SECO(g) 759,08	759,08	-	3/4"	19 10	21 30	968,08	98
P AMOSTRA SECA(g) 989,38	989,38	98,62	3/8"	9 52	14,50	953,58	96
CONSTANTE DO FATOR -	-	1,270	No 4	4 76	100,20	853 38	86
			No 10	2 00	94,30	759,08	77

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO				
PENEIRA		PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
POLEG	mm			
No 16	1 190	2,60	96,02	75
No 30	0 590	4,00	92,02	72
No 40	0 420	4,00	88,02	68
No 50	0 297	7,30	80,72	63
No 100	0 149	10,00	70,72	55
No 200	0 075	4 10	66,62	52

DENSÍMETRO No. 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	"d" DOS GRÃOS (mm)	% <d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	41,00	28,00	-3,41	33,59	10,34	34,23	0,0636	43
1 min.	40,00	-	3,41	32,59	10,49	33,23	0,0450	42
2 min.	39,00	-	-3,41	31,59	10,64	32,23	0,0318	41
4 min.	38,00	-	-3,41	30,59	10,09	31,23	0,0225	40
8 min.	38,00	-	-3,41	30,59	10,09	31,23	0,0159	40
15 min.	37,00	-	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0112	38
30 min.	37,00	-	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0080	38
1 h	36,00	-	-3,41	28,59	10,39	29,23	0,0058	37
2 h	35,00	-	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0041	36
4 h	34,00	-	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0029	35
8 h	33,00	-	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0021	33
24 h	32,00	-	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0012	32



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

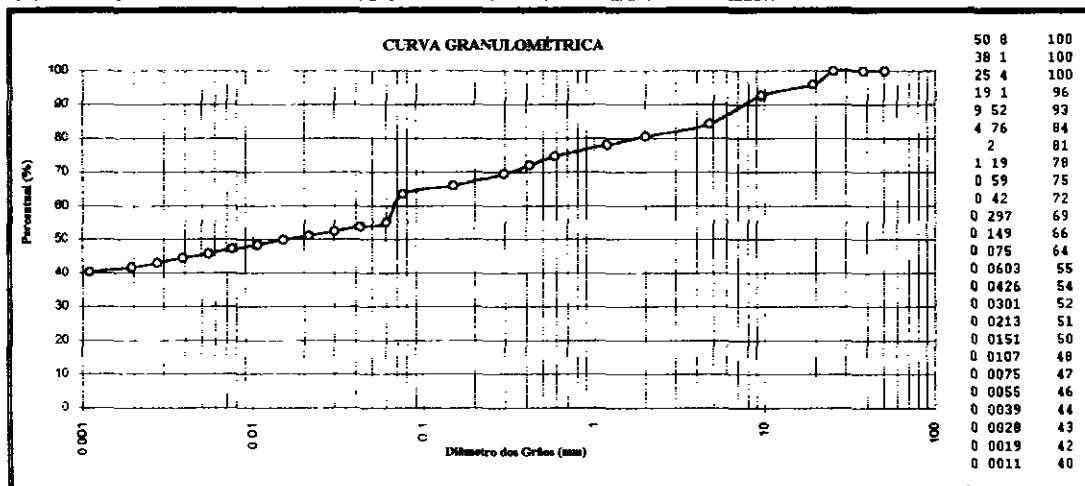
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	09
MUNICÍPIO	AUABA CE	PROF (m)	1,10

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No.	9	PEDREGULHO	ACIMA DE 4,8 m 16
PESO BRUTO UMIDO(g)	51,92	AREIA GROSSA	8 - 2,00 m 4
PESO BRUTO SECO(g)	51,38	AREIA MÉDIA	.00 - 0,42 m 9
PESO DA CAPSULA(g)	13,24	AREIA FINA	42 - 0,074 m 8
PESO DA AGUA(g)	0,54	SILTE	074 - 0,005 m 19
PESO DO SOLO SECO(g)	38,14	ARGILA	BAIXO DE 0,005 m 44
UMIDADE(%)	1,42	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 m
UMIDADE MÉDIA(%)	1,42		
DENSIDADE A 20 °C	2,58		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No.	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	988,70	100
PESO PEDREGULHO (g)	190,4	-	1 1/2"	38,10	0,00	988,70	100
P S MUIDO UMIDO(g)	809,6	-	1"	25,40	0,00	988,70	100
P S MUIDO SECO(g)	798,30	-	3/4"	19,10	38,60	950,10	96
P AMOSTRA SECA(g)	988,70	98,60	3/8"	9,52	33,72	916,38	93
CONSTANTE DO FATOR	-	1,337	No 4	4,76	82,70	833,68	84
			No 10	2,00	35,38	798,30	81

PENEIRAMENTO DO SOLO MUIDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	4,18	91,29	75	
No 40	0,420	3,33	87,96	72	
No 50	0,297	3,22	84,74	69	
No 100	0,149	4,18	80,56	66	
No 200	0,075	2,97	77,59	64	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERATURA (°C)	CORREÇÃO DO MENISCO	LEITURA CORR.(L.C)	ALT DE QUEDA (cm)	LEITURA CORR FINAL	% DOS GRÃOS	% < d AM TOTAL(Q)
30 seg.	48,00	28,00	-3,41	40,59	9,29	41,23	0,0603	55
1 min.	47,00	-	3,41	39,59	9,44	40,23	0,0426	54
2 min.	46,00	-	-3,41	38,59	9,59	39,23	0,0301	52
4 min.	45,00	-	-3,41	37,59	9,04	38,23	0,0213	51
8 min.	44,00	-	-3,41	36,59	9,19	37,23	0,0151	50
15 min.	43,00	-	-3,41	35,59	9,34	36,23	0,0107	48
30 min.	42,00	-	-3,41	34,59	9,49	35,23	0,0075	47
1 h	41,00	-	-3,41	33,59	9,64	34,23	0,0055	46
2 h	40,00	-	-3,41	32,59	9,79	33,23	0,0039	44
4 h	39,00	-	-3,41	31,59	9,94	32,23	0,0028	43
8 h	38,00	-	-3,41	30,59	10,09	31,23	0,0019	42
24 h	37,00	-	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0011	40



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

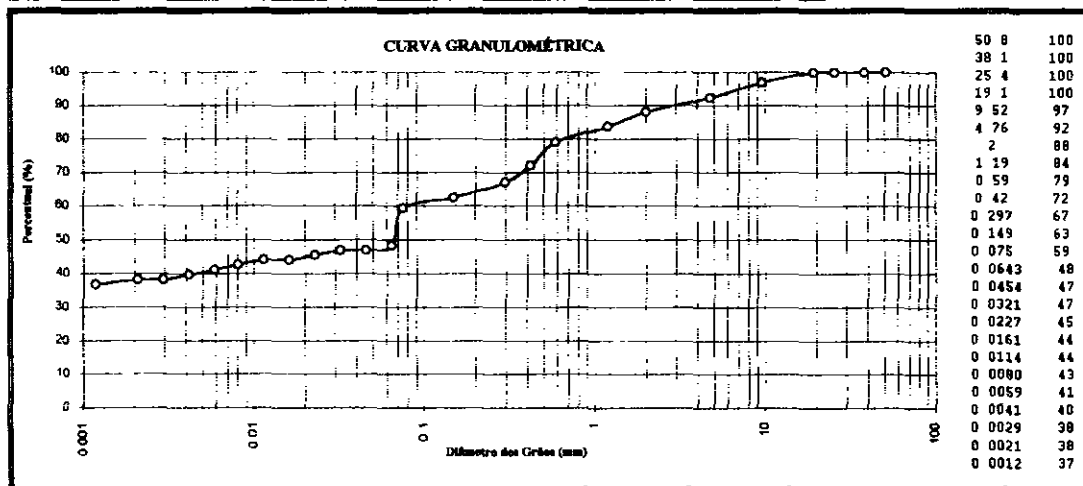
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	11
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)			
CAPSULA No	11	PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	mm	8
PESO BRUTO UMIDO(g)	55,38	AREIA GROSSA	8 - 2,00	mm	4
PESO BRUTO SECO(g)	55	AREIA MÉDIA	00 - 0,42	mm	16
PESO DA CAPSULA(g)	13,25	AREIA FINA	42 - 0,074	mm	13
PESO DA AGUA(g)	0,38	SILTE	.074 - 0,003	mm	20
PESO DO SOLO SECO(g)	41,75	ARGILA	BAIXO DE 0,005	mm	40
UMIDADE(%)	0,91	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	mm	
UMIDADE MÉDIA(%)	0,91				
DENSIDADE A 20 °C	2,57				

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	992,04	100
PESO PEDREGULHO (g)	117,61	-	1 1/2"	38,10	0,00	992,04	100
P S MIUDO UMIDO(g)	882,39	-	1"	25,40	0,00	992,04	100
P S MIUDO SECO(g)	874,43	-	3/4"	19,10	0,00	992,04	100
P AMOSTRA SECA(g)	992,04	99,10	3/8"	9,52	30,29	961,75	97
CONSTANTE DO FATOR	-	1,456	No 4	4,76	45,09	916,66	92
			No 10	2,00	42,23	874,43	88

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	5,38	88,85	79	
No 40	0,420	7,84	81,01	72	
No 50	0,297	5,49	75,52	67	
No 100	0,149	5,18	70,34	63	
No 200	0,075	3,49	66,85	59	

DENSÍMETRO No. 1		SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1		
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	% <4 AM. GRÃOS (mm)	% <4 AM. TOTAL(Q)
30 seg.	40,00	28,00	-3,41	32,59	10,49	33,23	0,0643	48
1 min.	39,00	"	-3,41	31,59	10,64	32,23	0,0454	47
2 min.	39,00	"	-3,41	31,59	10,64	32,23	0,0321	47
4 min.	38,00	"	-3,41	30,59	10,09	31,23	0,0227	45
8 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0161	44
15 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0114	44
30 min.	36,00	"	-3,41	28,59	10,39	29,23	0,0080	43
1 h	35,00	"	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0059	41
2 h	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0041	40
4 h	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0029	38
8 h	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0021	38
24 h	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0012	37



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

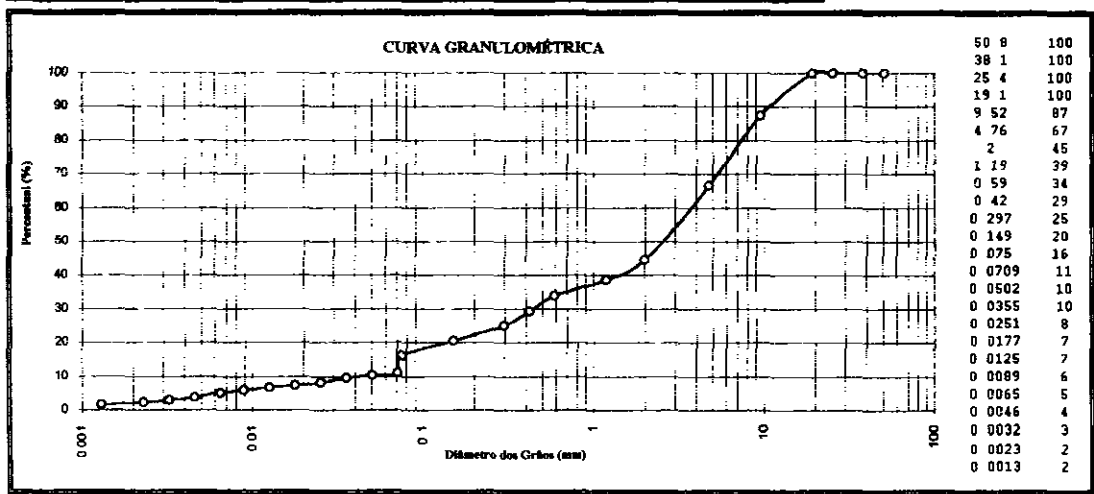
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	13
MUNICÍPIO	AJUBA - CE	PROF (m)	1,00

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)			
CAPSULA No	13	PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	mm	33
PESO BRUTO UMIDO(g)	54,28	AREIA GROSSA	8 - 2,00	mm	22
PESO BRUTO SECO(g)	53,93	AREIA MÉDIA	00 - 0,42	mm	15
PESO DA CAPSULA(g)	12,89	AREIA FINA	42 - 0,074	mm	13
PESO DA AGUA(g)	0,35	SILTE	.074 - 0,005	mm	12
PESO DO SOLO SECO(g)	41,04	ARGILA	BAIXO DE 0,005	mm	4
UMIDADE(%)	0,85	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	mm	
UMIDADE MÉDIA(%)	0,85				
DENSIDADE A 20°C	2,62				

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	FENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00					
PESO PEDREGULHO (g)	552,11	-					
P S. UMIDO UMIDO(g)	447,89	-					
P S. UMIDO SECO(g)	444,10	-					
P AMOSTRA SECA(g)	996,21	99,15					
CONSTANTE DO FATOR	-	0,727					
			2"	50,80	0,00	996,21	100
			1 1/2"	38,10	0,00	996,21	100
			1"	25,40	0,00	996,21	100
			3/4"	19,10	0,00	996,21	100
			3/8"	9,52	126,09	870,12	87
			No 4	4,76	205,00	665,12	67
			No 10	2,00	221,02	444,10	45

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	10,63	75,57	34	
No 40	0,420	10,28	65,29	29	
No 50	0,297	9,44	55,85	25	
No 100	0,149	10,39	45,46	20	
No 200	0,075	9,48	35,98	16	

TEMPO DECORRIDO	DENSÍMETRO No 1		SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR. (LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR FINAL	% < d AM GRÃOS (mm)	% < d AM TOTAL(Q)
30 seg.	22,00	28,00	-3,41	14,59	13,19	15,23	0,0709	11
1 min.	21,00	"	-3,41	13,59	13,34	14,23	0,0502	10
2 min.	20,00	"	-3,41	12,59	13,49	13,23	0,0355	10
4 min.	18,00	"	-3,41	10,59	13,09	11,23	0,0251	8
8 min.	17,00	"	-3,41	9,59	13,24	10,23	0,0177	7
15 min.	16,00	"	-3,41	8,59	13,39	9,23	0,0125	7
30 min.	15,00	"	-3,41	7,59	13,54	8,23	0,0089	6
1 h	14,00	"	-3,41	6,59	13,69	7,23	0,0065	5
2 h	12,00	"	-3,41	4,59	13,99	5,23	0,0046	4
4 h	11,00	"	-3,41	3,59	14,14	4,23	0,0032	3
8 h	10,00	"	-3,41	2,59	14,29	3,23	0,0023	2
24 h	9,00	"	-3,41	1,59	14,44	2,23	0,0013	2



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

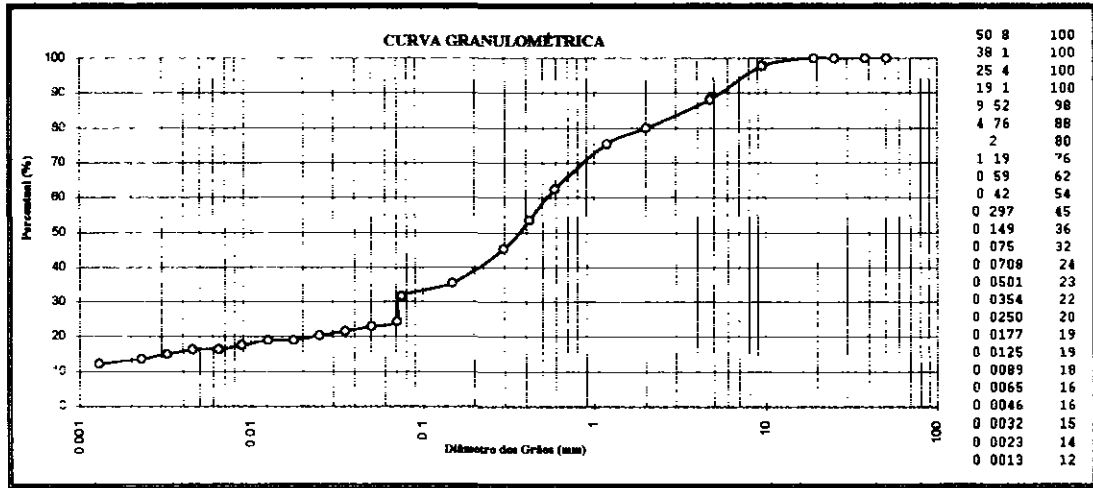
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	16
MUNICÍPIO	ALABA - CE	PROF (m)	1,25

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)			
CAPSULA No	16	PEDREGULHO	CIMA DE 4.8	mm	12
PESO BRUTO UMIDO(g)	69,8	AREIA GROSSA	8 - 2,00	mm	8
PESO BRUTO SECO(g)	68,8	AREIA MÉDIA	.00 - 0,42	mm	27
PESO DA CAPSULA(g)	13,3	AREIA FINA	42 - 0,074	mm	22
PESO DA AGUA(g)	1	SILTE	,074 - 0,005	mm	15
PESO DO SOLO SECO(g)	55,5	ARGILA	BAIXO DE 0,005	mm	16
UMIDADE(%)	1,80	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	mm	
UMIDADE MEDIA(%)	1,80				
DENSIDADE A 20 °C	2,57				

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	985,77	100
PESO PEDREGULHO (g)	196	-	1 1/2"	38,10	0,00	985,77	100
P S MIUDO UMIDO(g)	804	-	1"	25,40	0,00	985,77	100
P S MIUDO SECO(g)	789,77	-	3/4"	19,10	0,00	985,77	100
P AMOSTRA SECA(g)	985,77	98,23	3/8"	9,52	21,50	964,27	98
CONSTANTE DO FATOR	-	1,335	No 4	4,76	94,30	869,97	88
			No 10	2,00	80,20	789,77	80

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	16,10	76,53	62	
No 40	0,420	10,90	65,63	54	
No 50	0,297	10,00	55,63	45	
No 100	0,149	12,10	43,53	36	
No 200	0,075	4,60	38,93	32	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR. (LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	*d* DOS GRÃOS (mm)	% <d AM TOTAL(Q)
30 seg.	25,00	28,00	-3,41	17,59	12,74	18,23	0,0708	24
1 min.	24,00	-	-3,41	16,59	12,89	17,23	0,0501	23
2 min.	23,00	-	-3,41	15,59	13,04	16,23	0,0354	22
4 min.	22,00	-	-3,41	14,59	12,49	15,23	0,0250	20
8 min.	21,00	-	-3,41	13,59	12,64	14,23	0,0177	19
15 min.	21,00	-	-3,41	13,59	12,64	14,23	0,0125	19
30 min.	20,00	-	-3,41	12,59	12,79	13,23	0,0089	18
1 h	19,00	-	-3,41	11,59	12,94	12,23	0,0065	16
2 h	19,00	-	-3,41	11,59	12,94	12,23	0,0046	16
4 h	18,00	-	-3,41	10,59	13,09	11,23	0,0032	15
8 h	17,00	-	-3,41	9,59	13,24	10,23	0,0023	14
24 h	16,00	-	-3,41	8,59	13,39	9,23	0,0013	12



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

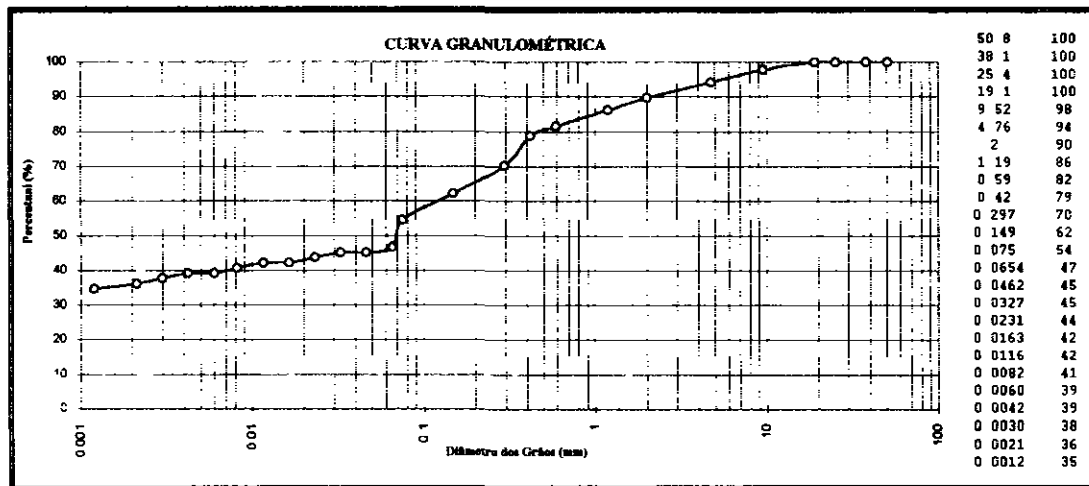
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JF 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	19
MUNICÍPIO	AIUABA CE	PROF (m)	1,30

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO	RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)
CAPSULA No	PEDREGULHO
PESO BRUTO UMIDO(g)	AREIA GROSSA
PESO BRUTO SECO(g)	AREIA MÉDIA
PESO DA CAPSULA(g)	AREIA FINA
PESO DA AGUA(g)	SILTE
PESO DO SOLO SECO(g)	ARGILA
UMIDADE(%)	ARGILA COLOIDAL
UMIDADE MÉDIA(%)	
DENSIDADE A 20 °C	

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	985,84	100
PESO PEDREGULHO (g)	101	-	1 1/2"	38,10	0,00	985,84	100
P S MIUDO UMIDO(g)	899	-	1"	25,40	0,00	985,84	100
P S MIUDO SECO(g)	884,84	-	3/4"	19,10	0,00	985,84	100
P AMOSTRA SECA(g)	985,84	98,43	3/8"	9,52	20,50	965,34	98
CONSTANTE DO FATOR	-	1,496	No 4	4,76	36,20	929,14	94
			No 10	2,00	44,30	884,84	90

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	1/2"	0,590	5,00	89,53	82
No 40	3/16"	0,420	3,00	86,53	79
No 50	1/4"	0,297	9,40	77,13	70
No 100	1/16"	0,149	9,00	68,13	62
No 200	3/32"	0,075	8,40	59,73	54

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERATURA (°C)	CORREÇÃO DO MENISCO	LEITURA CORR (LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEITURA CORR FINAL	% < d DOS GRÃOS (mm)	% < d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	38,00	28,00	-3,41	30,59	10,79	31,23	0,0654	47
1 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,94	30,23	0,0462	45
2 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,94	30,23	0,0327	45
4 min.	36,00	"	-3,41	28,59	10,39	29,23	0,0231	44
8 min.	35,00	"	-3,41	27,59	10,34	28,23	0,0163	42
15 min.	35,00	"	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0116	42
30 min.	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0082	41
1 h	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0060	39
2 h	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0042	39
4 h	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0030	38
8 h	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0021	36
24 h	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0012	35



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

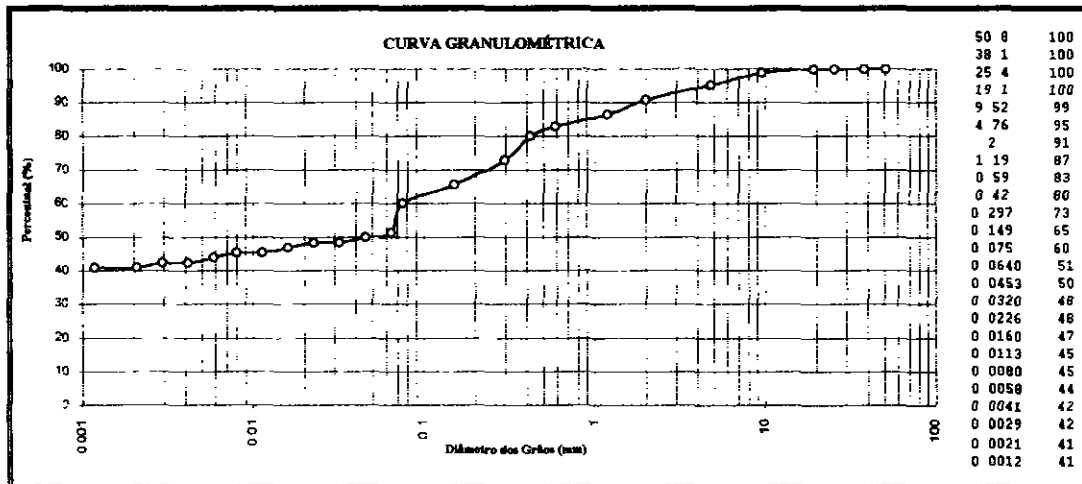
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	24
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,65

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No	24	PEDREGULHO	CIMA DE 48 m 5
PESO BRUTO UMIDO(g)	53,91	AREIA GROSSA	8 - 2,00 m 4
PESO BRUTO SECO(g)	53,58	AREIA MEDIA	00 - 0,42 m 11
PESO DA CAPSULA(g)	12,83	AREIA FINA	42 - 0,074 m 20
PESO DA AGUA(g)	0,33	SILTE	074 - 0,005 m 18
PESO DO SOLO SECO(g)	40,75	ARGILA	BAIXO DE 0,005 m 42
UMIDADE(%)	0,81	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 m
UMIDADE MEDIA(%)	0,81		
DENSIDADE A 20 °C	2,56		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	992,69	100
PESO PEDREGULHO (g)	90,58	-	1 1/2"	38,10	0,00	992,69	100
P S MIUDO UMIDO(g)	909,42	-	1"	25,40	0,00	992,69	100
P S MIUDO SECO(g)	902,11	-	3/4"	19,10	0,00	992,69	100
P AMOSTRA SECA(g)	992,69	99,20	3/8"	9,52	10,22	982,47	99
CONSTANTE DO FATOR		1,503	No 4	4,76	37,00	945,47	95
			No 10	2,00	43,36	902,11	91

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	3,97	90,51	83	
No 40	0,420	3,11	87,40	80	
No 50	0,297	7,79	79,61	73	
No 100	0,149	8,11	71,90	65	
No 200	0,075	5,87	65,63	60	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERATURA (°C)	CORRECÇÃO DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	% DOS GRÃOS (mm)	% < 0,075 AM. TOTAL(Q)
30 seg.	41,00	28,00	-3,41	33,59	10,34	34,23	0,0640	51
1 min.	40,00	"	3,41	32,59	10,49	33,23	0,0453	50
2 min.	39,00	"	-3,41	31,59	10,64	32,23	0,0320	48
4 min.	39,00	"	-3,41	31,59	9,94	32,23	0,0226	48
8 min.	38,00	"	-3,41	30,59	10,09	31,23	0,0160	47
15 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0113	45
30 min.	37,00	"	-3,41	29,59	10,24	30,23	0,0080	45
1 h	36,00	"	-3,41	28,59	10,39	29,23	0,0058	44
2 h	35,00	"	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0041	42
4 h	35,00	"	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0029	42
8 h	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0021	41
24 h	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0012	41



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

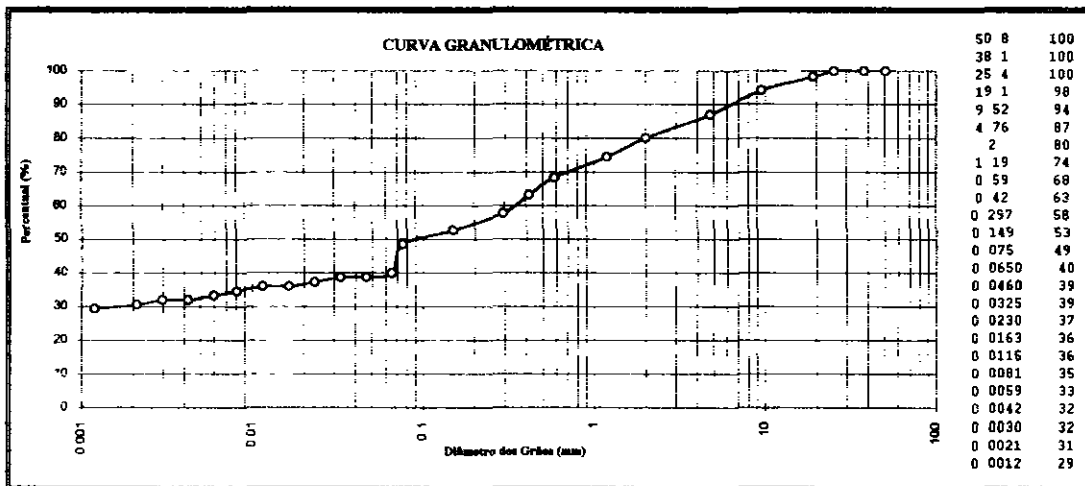
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUE	FURO	26
MUNICÍPIO	AIUABA CE	PROF (m)	0,95

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No	26	PEDREGULHO	ACIMA DE 4,8 mm 13
PESO BRUTO UMIDO(g)	56,92	AREIA GROSSA	8 - 2,00 mm 7
PESO BRUTO SECO(g)	56,19	AREIA MÉDIA	00 - 0,42 mm 17
PESO DA CAPSULA(g)	11,83	AREIA FINA	42 - 0,074 mm 15
PESO DA AGUA(g)	0,73	SILTE	.074 - 0,005 mm 16
PESO DO SOLO SECO(g)	44,36	ARGILA	BAIXO DE 0,005 mm 32
UMIDADE(%)	1,65	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 mm
UMIDADE MÉDIA(%)	1,65		
DENSIDADE A 20 °C	2,60		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	986,98	100
PESO PEDREGULHO (g)	195,76	-	1 1/2"	38,10	0,00	986,98	100
P S MIUDO UMIDO(g)	804,24	-	1"	25,40	0,00	986,98	100
P S MIUDO SECO(g)	791,22	-	3/4"	19,10	16,40	970,58	98
P AMOSTRA SECA(g)	986,98	98,38	3/8"	9,52	41,56	929,02	94
CONSTANTE DO FATOR	-	1,324	No 4	4,76	69,32	859,70	87
			No 10	2,00	68,48	791,22	80

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO				
PENEIRA		PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
POLEG	mm			
No 16	1,190	6,97	91,41	74
No 30	0,590	7,55	83,86	68
No 40	0,420	6,11	77,75	63
No 50	0,297	6,88	70,87	58
No 100	0,149	6,23	64,64	53
No 200	0,075	5,08	59,56	49

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	"d" DOS GRÃOS (mm)	% <d AM TOTAL(Q)
30 seg.	37,00	28,00	-3,41	29,59	10,94	30,23	0,0630	40
1 min.	36,00	"	-3,41	28,59	11,09	29,23	0,0460	39
2 min.	36,00	"	-3,41	28,59	11,09	29,23	0,0325	39
4 min.	35,00	"	-3,41	27,59	10,54	28,23	0,0230	37
8 min.	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0163	36
15 min.	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0115	36
30 min.	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0081	35
1 h	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0059	33
2 h	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0042	32
4 h	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0030	32
8 h	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0021	31
24 h	29,00	"	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0012	29



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

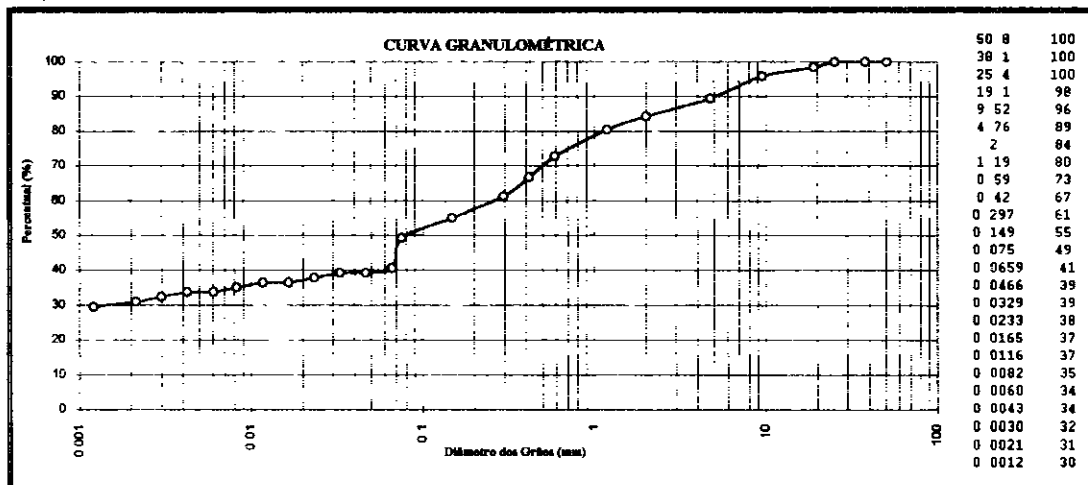
INTERESSADO	AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	32
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,87

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO	RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)																												
CAPSULA No	32																												
PESO BRUTO UMIDO(g)	83,8																												
PESO BRUTO SECO(g)	82,9																												
PESO DA CAPSULA(g)	13,7																												
PESO DA AGUA(g)	0,9																												
PESO DO SOLO SECO(g)	69,2																												
UMIDADE(%)	1,30																												
UMIDADE MEDIA(%)	1,30																												
DENSIDADE A 20 °C	2,58																												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PEDREGULHO</td> <td>CIMA DE 4,8</td> <td>m</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>AREIA GROSSA</td> <td>8 - 2,00</td> <td>m</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>AREIA MÉDIA</td> <td>.00 - 0,42</td> <td>m</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>AREIA FINA</td> <td>42 - 0,074</td> <td>m</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>SILTE</td> <td>.074 - 0,005</td> <td>m</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>ARGILA</td> <td>.BAIXO DE 0,005</td> <td>m</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>ARGILA COLOIDAL</td> <td>BAIXO DE 0,001</td> <td>m</td> <td></td> </tr> </table>		PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	m	11	AREIA GROSSA	8 - 2,00	m	5	AREIA MÉDIA	.00 - 0,42	m	17	AREIA FINA	42 - 0,074	m	18	SILTE	.074 - 0,005	m	15	ARGILA	.BAIXO DE 0,005	m	34	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	m	
PEDREGULHO	CIMA DE 4,8	m	11																										
AREIA GROSSA	8 - 2,00	m	5																										
AREIA MÉDIA	.00 - 0,42	m	17																										
AREIA FINA	42 - 0,074	m	18																										
SILTE	.074 - 0,005	m	15																										
ARGILA	.BAIXO DE 0,005	m	34																										
ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001	m																											

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00					
PESO PEDREGULHO (g)	155,8						
P S MIUDO UMIDO(g)	844,2						
P S MIUDO SECO(g)	833,36						
P AMOSTRA SECA(g)	989,16	98,72					
CONSTANTE DO FATOR	-	1,394					
			2"	50,80	0,00	989,16	100
			1 1/2"	38,10	0,00	989,16	100
			1"	25,40	0,00	989,16	100
			3/4"	19,10	15,30	973,86	98
			3/8"	9,52	25,80	948,06	96
			No 4	4,76	63,30	884,76	89
			No 10	2,00	51,40	833,36	84

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0 590	9,00	85,32	73	
No 40	0 420	7,00	78,32	67	
No 50	0 297	6,50	71,82	61	
No 100	0 149	7,30	64,52	55	
No 200	0 075	6,80	57,72	49	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No. 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	"d" DOS GRÃOS (mm)	% < d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	36,00	28,00	3,41	28,59	11,09	29,23	0,0639	41
1 min.	35,00	"	-3,41	27,59	11,24	28,23	0,0466	39
2 min.	35,00	"	-3,41	27,59	11,24	28,23	0,0329	39
4 min.	34,00	"	-3,41	26,59	10,69	27,23	0,0233	38
8 min.	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0165	37
15 min.	33,00	"	-3,41	25,59	10,84	26,23	0,0116	37
30 min.	32,00	"	-3,41	24,59	10,99	25,23	0,0082	35
1 h	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0060	34
2 h	31,00	"	-3,41	23,59	11,14	24,23	0,0043	34
4 h	30,00	"	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0030	32
8 h	29,00	"	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0021	31
24 h	28,00	"	-3,41	20,59	11,59	21,23	0,0012	30



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

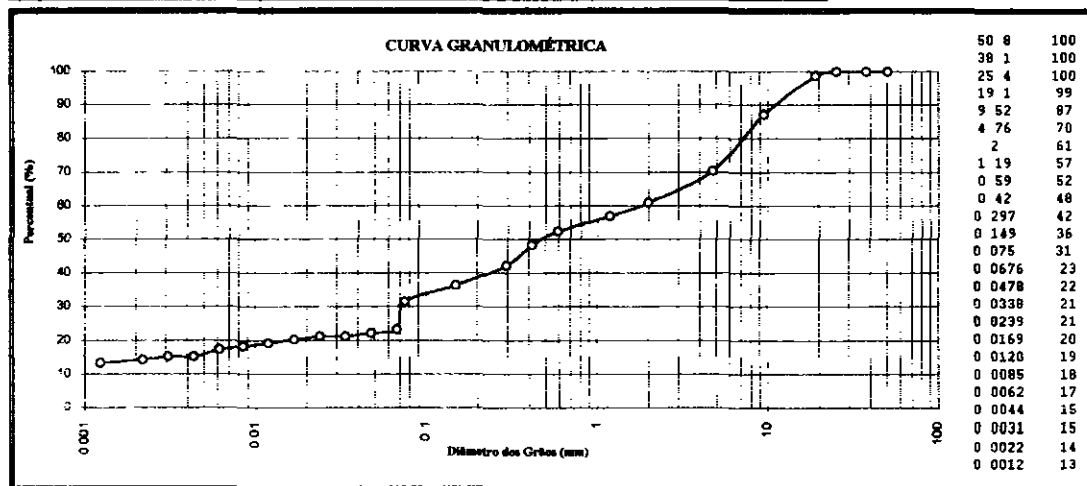
INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 34
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,20

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO	RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)
CAPSULA No 34	PEDREGULHO ACIMA DE 4,8 m 30
PESO BRUTO UMIDO(g) 53,28	AREIA GROSSA 8 - 2,00 m 9
PESO BRUTO SECO(g) 52,75	AREIA MEDIA .00 - 0,42 m 13
PESO DA CAPSULA(g) 11,86	AREIA FINA .42 - 0,074 m 17
PESO DA AGUA(g) 0,53	SILTE .074 - 0,005 m 16
PESO DO SOLO SECO(g) 40,89	ARGILA BAIXO DE 0,005 m 15
UMIDADE(%) 1,30	ARGILA COLOIDAL BAIXO DE 0,001 m
UMIDADE MEDIA(%) 1,30	
DENSIDADE A 20 °C 2,62	

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No 3	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	992,16	100
PESO SOLO UMIDO(g) 387,24	28	-	1 1/2"	38,10	0,00	992,16	100
P S MIUDO UMIDO(g) 612,76	-	-	1"	25,40	0,00	992,16	100
P S MIUDO SECO(g) 604,92	-	-	3/4"	19,10	12,00	980,16	99
P AMOSTRA SECA(g) 992,16	98,72	-	3/8"	9,52	114,47	865,69	87
CONSTANTE DO FATOR -	0,999	-	No 4	4,76	167,10	698,59	70
			No 10	2,00	93,67	604,92	61

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	7,31	84,84	52	
No 40	0,420	6,74	78,10	48	
No 50	0,297	9,71	68,39	42	
No 100	0,149	9,43	58,96	36	
No 200	0,075	7,98	50,98	31	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	"d" DOS GRÃOS (mm)	% <d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	30,00	28,00	-3,41	22,59	11,99	23,23	0,0676	23
1 min.	29,00	-	-3,41	21,59	12,14	22,23	0,0478	22
2 min.	28,00	-	-3,41	20,59	12,29	21,23	0,0338	21
4 min.	28,00	-	3,41	20,59	11,59	21,23	0,0239	21
8 min.	27,00	-	-3,41	19,59	11,74	20,23	0,0169	20
15 min.	26,00	-	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0120	19
30 min.	25,00	-	-3,41	17,59	12,04	18,23	0,0085	18
1 h	24,00	-	-3,41	16,59	12,19	17,23	0,0062	17
2 h	22,00	-	-3,41	14,59	12,49	15,23	0,0044	15
4 h	22,00	-	-3,41	14,59	12,49	15,23	0,0031	15
8 h	21,00	-	-3,41	13,59	12,64	14,23	0,0022	14
24 h	20,00	-	-3,41	12,59	12,79	13,23	0,0012	13



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

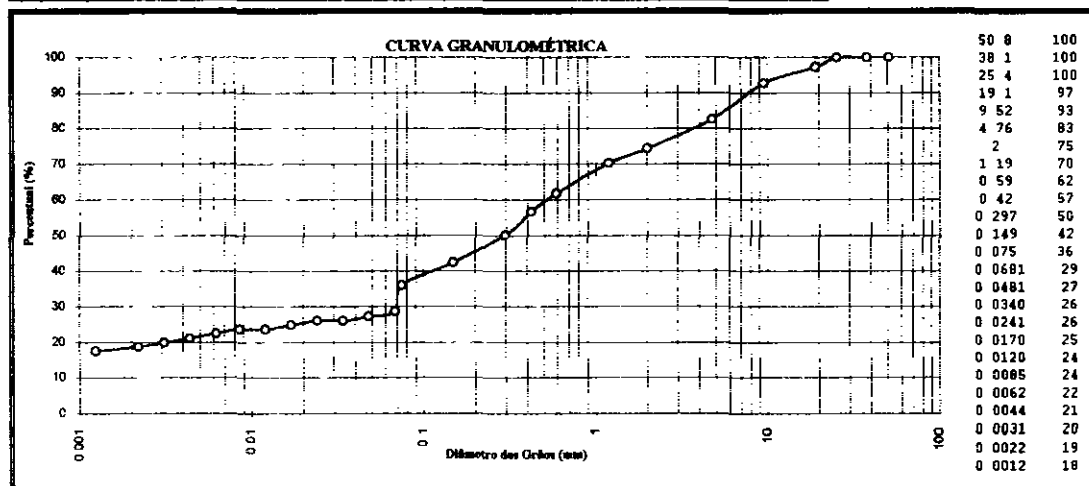
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	37
MUNICÍPIO	AIUABA CE	PROF (m)	1,55

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No	37	PEDREGULHO	ACIMA DE 4,8 mm 17
PESO BRUTO UMIDO(g)	90,6	AREIA GROSSA	8 - 2,00 mm 8
PESO BRUTO SECO(g)	89,4	AREIA MÉDIA	00 - 0,42 mm 18
PESO DA CAPSULA(g)	14,4	AREIA FINA	,42 - 0,074 mm 20
PESO DA AGUA(g)	1,2	SILTE	,074 - 0,005 mm 15
PESO DO SOLO SECO(g)	75	ARGILA	BAIXO DE 0,005 mm 21
UMIDADE(%)	1,60	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 mm
UMIDADE MÉDIA(%)	1,60		
DENSIDADE A 20 °C	2,60		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	1	28	2"	50,80	0,00	988,22	100
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	1 1/2"	38,10	0,00	988,22	100
PESO PEDREGULHO (g)	251,9	-	1"	25,40	0,00	988,22	100
P S UMIDO UMIDO(g)	748,1	-	3/4"	19,10	26,80	961,42	97
P S UMIDO SECO(g)	736,32	-	3/8"	9,52	44,30	917,12	93
P AMOSTRA SECA(g)	988,22	98,43	No 4	4,76	100,20	816,92	83
CONSTANTE DO FATOR		1,230	No 10	2,00	80,60	736,32	75

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	11,20	81,63	62	
No 40	0,420	6,80	74,83	57	
No 50	0,297	8,60	66,23	50	
No 100	0,149	10,10	56,13	42	
No 200	0,075	8,30	47,83	36	

DENSÍMETRO No. 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR.(L.C)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR FINAL	*d* DOS GRÃOS (mm)	% <d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	30,00	28,00	-3,41	22,59	11,99	23,23	0,0681	29
1 min.	29,00	-	-3,41	21,59	12,14	22,23	0,0481	27
2 min.	28,00	-	-3,41	20,59	12,29	21,23	0,0340	26
4 min.	28,00	-	-3,41	20,59	11,59	21,23	0,0241	26
8 min.	27,00	-	-3,41	19,59	11,74	20,23	0,0170	25
15 min.	26,00	-	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0120	24
30 min.	26,00	-	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0085	24
1 h	25,00	-	-3,41	17,59	12,04	18,23	0,0062	22
2 h	24,00	-	-3,41	16,59	12,19	17,23	0,0044	21
4 h	23,00	-	-3,41	15,59	12,34	16,23	0,0031	20
8 h	22,00	-	-3,41	14,59	12,49	15,23	0,0022	19
24 h	21,00	-	-3,41	13,59	12,64	14,23	0,0012	18



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO

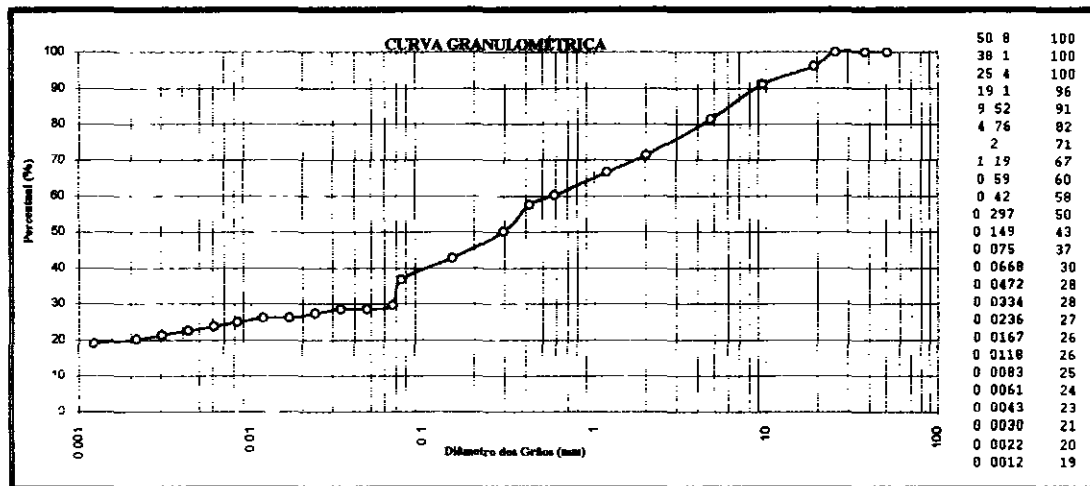
INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	45
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,80

UMIDADE DA SEDIMENTAÇÃO		RESUMO DA SEDIMENTAÇÃO (%)	
CAPSULA No	45	PEDREGULHO	CIMA DE 48 mm 18
PESO BRUTO UMIDO(g)	88,8	AREIA GROSSA	8 - 2,00 mm 10
PESO BRUTO SECO(g)	87,5	AREIA MÉDIA	00 - 0,42 mm 14
PESO DA CAPSULA(g)	15,3	AREIA FINA	42 - 0,074 mm 21
PESO DA AGUA(g)	1,3	SILTE	.074 - 0,005 mm 14
PESO DO SOLO SECO(g)	72,2	ARGILA	BAIXO DE 0,005 mm 23
UMIDADE(%)	1,80	ARGILA COLOIDAL	BAIXO DE 0,001 mm
UMIDADE MÉDIA(%)	1,80		
DENSIDADE A 20 °C	2,62		

AMOSTRA SECA			PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO				
	AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA PARCIAL	PENEIRA		PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			POLEG	mm			
CAPSULA No	3	28					
PESO SOLO UMIDO(g)	1000,00	100,00	2"	50,80	0,00	987,31	100
PESO PEDREGULHO (g)	282,4	-	1 1/2"	38,10	0,00	987,31	100
P S MIUDO UMIDO(g)	717,6	-	1"	25,40	0,00	987,31	100
P S MIUDO SECO(g)	704,91	-	3/4"	19,10	38,10	949,21	96
P AMOSTRA SECA(g)	987,31	98,23	3/8"	9,52	49,50	899,71	91
CONSTANTE DO FATOR	-	1,175	No 4	4,76	94,60	805,11	82
			No 10	2,00	100,20	704,91	71

PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO					
PENEIRA	POLEG	mm	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
No 30	0,590	8,70	83,13	60	
No 40	0,420	3,80	79,33	58	
No 50	0,297	10,40	68,93	50	
No 100	0,149	10,20	58,73	43	
No. 200	0,075	8,00	50,73	37	

DENSÍMETRO No 1			SEDIMENTAÇÃO				PROVETA No 1	
TEMPO DECORRIDO	LEITURA (L)	TEMPERAT (°C)	CORREC DO MENISCO	LEITURA CORR (LC)	ALT DE QUEDA (cm)	LEIT CORR. FINAL	*d* DOS GRÃOS (mm)	% <d AM. TOTAL(Q)
30 seg.	32,00	28,00	-3,41	24,59	11,69	25,23	0,0668	30
1 min.	31,00	-	-3,41	23,59	11,84	24,23	0,0472	28
2 min.	31,00	-	-3,41	23,59	11,84	24,23	0,0334	28
4 min.	30,00	-	-3,41	22,59	11,29	23,23	0,0236	27
8 min.	29,00	-	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0167	26
15 min.	29,00	-	-3,41	21,59	11,44	22,23	0,0118	26
30 min.	28,00	-	-3,41	20,59	11,59	21,23	0,0083	25
1 h	27,00	-	-3,41	19,59	11,74	20,23	0,0061	24
2 h	26,00	-	-3,41	18,59	11,89	19,23	0,0043	23
4 h	25,00	-	-3,41	17,59	12,04	18,23	0,0030	21
8 h	24,00	-	-3,41	16,59	12,19	17,23	0,0022	20
24 h	23,00	-	-3,41	15,59	12,34	16,23	0,0012	19



PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS E UMIDADE NATURAL

ENSAIO “LOS ANGELES”

ENSAIO LOS ANGELES

INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**

OBRA **BARRAGEM APERTADO**

JAZIDA JP 01

MUNICÍPIO **SALITRE - CE**

AMOSTRA. 01

PENEIRAS

FRAÇÕES DA AMOSTRA (g)

Passando (mm)	Retido (mm)	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
PESO TOTAL DA AMOSTRA A ENSAIAR (g)		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA: B

NÚMERO DE ESFERAS. 11

$$\text{LOS ANGELES} = \frac{5000 - 3200}{5000} \times 100 = 36,00\%$$

ENSAIO LOS ANGELES

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA JP 01
OBRA	BARRAGEM APERTADO	AMOSTRA. 02
MUNICÍPIO	SALITRE - CE	

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA (g)			
Passando (mm)	Retido (mm)	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
PESO TOTAL DA AMOSTRA A ENSAIAR (g)		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA: B

NÚMERO DE ESFERAS: 11

LOS ANGELES = $\frac{5000 - 3400}{5000} \times 100 = 32,00\%$

ENSAIO LOS ANGELES

INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**

OBRA **BARRAGEM BENGUÊ**

JAZIDA JP 02

MUNICÍPIO **AJUABA - CE**

AMOSTRA. 01

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA (g)			
Passando (mm)	Retido (mm)	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
PESO TOTAL DA AMOSTRA A ENSAIAR (g)		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA: B

NÚMERO DE ESFERAS. 11

$$\text{LOS ANGELES} = \frac{5000 - 3420}{5000} \times 100 = 31,60\%$$

ENSAIOS ESPECIAIS

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	09
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,10

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO

h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO

h_0 - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA

h_f - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA

t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO

a - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA

A - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA

L - ESPESSURA DO CORPO DE PROVA

γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA

hot - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA

T - TEMPERATURA DO ENSAIO

Fe - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

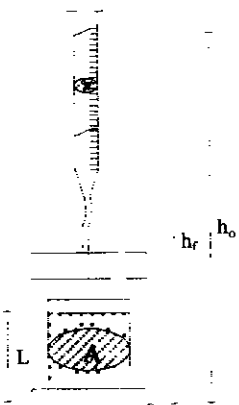
DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_0 (cm)	h_f (cm)	t (seg)	K (cm/s)
16 09 97	01	01	1,768	18,60	170,00	168,00	3 000,00	1,3E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) **1,3E-06**

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_f}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	11
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO

h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO

h_o - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA

h_r - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA

t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO

a - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA

A - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA

L - ESPESURA DO CORPO DE PROVA

γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA

h_{ot} - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA

T - TEMPERATURA DO ENSAIO

f_c - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

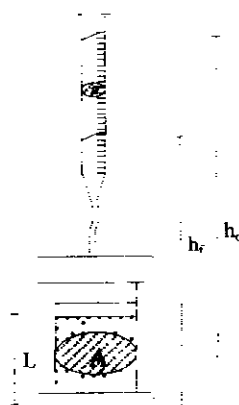
DATA	ENSAIO N°	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_o (cm)	h_r (cm)	t (seg)	K (cm/s)
16 09 97	01	01	1,750	16,90	170,00	168,00	3 300,00	1,2E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) 1,2E-06

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_o}{h_r}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	16
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,25



K	- COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE		cm/s
γ_s	- PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO		g/cm ³
h	- UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO		%
h _c	- ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA		cm
h _f	- ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA		cm
t	- TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO		s
a	- ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA	6,201	cm ²
A	- ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA	78,54	cm ²
L	- ESPESSURA DO CORPO DE PROVA	5,00	cm
γ_{SM}	- PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA		g/cm ³
h _{ot}	- UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA		%
T	- TEMPERATURA DO ENSAIO		°C
F _c	- FATOR DE CORREÇÃO	0,828	

DATA	ENSAIO N°	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h _o (cm)	h _f (cm)	t (seg)	K (cm/s)
17 09 97	01	01	1,864	15,60	170,00	168,00	3 300,00	1,2E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K})	1,2E-06
--	----------------

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_o}{h_f}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	17
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,10

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO
h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO
 h_0 - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA
 h_f - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA
t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
a - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA
A - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA
L - ESPESSURA DO CORPO DE PROVA
 γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA
 h_{ot} - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA
T - TEMPERATURA DO ENSAIO
Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

DATA	ENSAIO N°	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_0 (cm)	h_f (cm)	t (seg)	K (cm/s)
17 09 97	01	01	1,862	16,40	170,00	168,00	3 605,00	1,1E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) 1,1E-06

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_f}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	21
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

	K	- COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE		cm/s
	γ_s	- PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO		g/cm ³
	h	- UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO		%
	h ₀	- ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA		cm
	h _r	- ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA		cm
	t	- TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO		s
	a	- ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA	6,201	cm ²
	A	- ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA	78,54	cm ²
	L	- ESPESURA DO CORPO DE PROVA	5,00	cm
	γ_{SM}	- PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA		g/cm ³
h _{ot}	- UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA		%	
T	- TEMPERATURA DO ENSAIO		°C	
f _c	- FATOR DE CORREÇÃO	0,828		

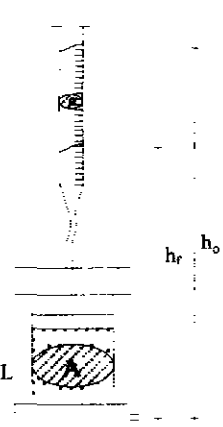
DATA	ENSAIO N°	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h ₀ (cm)	h _r (cm)	t (seg)	K (cm/s)
17 09 97	01	01	1,762	16,80	170,00	168,00	3 120,00	1,2E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K})	1,2E-06
--	----------------

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_r}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	32
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,87



- K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
- γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO
- h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO
- h_0 - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA
- h_r - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA
- t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
- a - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA
- A - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA
- L - ESPESSURA DO CORPO DE PROVA
- γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA
- h_{ot} - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA
- T - TEMPERATURA DO ENSAIO
- F_c - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

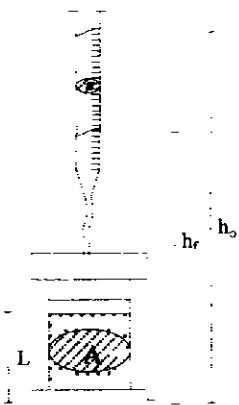
DATA	ENSAIO N°	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_0 (cm)	h_r (cm)	t (seg)	K (cm/s)
19 09 97	01	01	1,869	16,00	170,00	168,00	3 615,00	1,1E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) 1,1E-06

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_r}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	34
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,20



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO

h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO

h_0 - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA

h_r - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA

t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO

a - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA

A - ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA

L - ESPESSURA DO CORPO DE PROVA

γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA

h_{ot} - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA

T - TEMPERATURA DO ENSAIO

F_c - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_0 (cm)	h_r (cm)	t (seg)	K (cm/s)
17 09 97	01	01	1,908	15,00	170,00	168,00	1 800,00	2,1E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) **2,1E-06**

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_r}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JT. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	45
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,80

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE

γ_s - PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO

h - UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO

h_0 - ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA

h_f - ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA

t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO

a - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA

A - AREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA

L - ESPESURA DO CORPO DE PROVA

γ_{SM} - PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA

hot - UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA

T - TEMPERATURA DO ENSAIO

Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	g/cm ³
	%
	cm
	cm
	s
6,201	cm ²
78,54	cm ²
5,00	cm
	g/cm ³
	%
	°C
0,828	

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	γ_s (g/cm ³)	h (%)	h_0 (cm)	h_f (cm)	t (seg)	K (cm/s)
19 09 97	01	01	1,854	16,20	170,00	168,00	2 880,00	1,3E-06

PERMEABILIDADE MÉDIA (\bar{K}) **1,3E-06**

$$K = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \cdot \log \frac{h_0}{h_f}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	01
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - VOLUME DE ÁGUA MEDIDO NA PROVETA
 L - ALTURA DO CORPO DE PROVA
 A - ÁREA DO CORPO DE PROVA
 H - CARGA HIDRÁULICA
 t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
 T - TEMPERATURA DO ENSAIO
 Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	cm ³
9,00	cm
181,50	cm ²
170,00	cm
	s
28,00	°C
0,828	

ENSAIO Nº	Q (cm ³)	t (s)	K (cm/s)
1	1 000,00	123,00	2,0E-03
2	1 000,00	115,00	2,1E-03
3	1 000,00	110,00	2,2E-03

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	2,1E-03
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot H \cdot t} \quad (\text{cm/s})$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA. 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	03
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - VOLUME DE ÁGUA MEDIDO NA PROVETA
 L - ALTURA DO CORPO DE PROVA
 A - ÁREA DO CORPO DE PROVA
 H - CARGA HIDRAULICA
 t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
 T - TEMPERATURA DO ENSAIO
 Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	cm ³
9,50	cm
181,50	cm ²
170,00	cm
	s
28,00	°C
0,828	

ENSAIO N°	Q (cm ³)	t (s)	K (cm/s)
1	1 000,00	118,00	2,2E-03
2	1 000,00	120,00	2,1E-03
3	1 000,00	125,00	2,0E-03

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	2,1E-03
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot H \cdot t} \text{ (cm/s)}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - VOLUME DE ÁGUA MEDIDO NA PROVETA
 L - ALTURA DO CORPO DE PROVA
 A - ÁREA DO CORPO DE PROVA
 H - CARGA HIDRÁULICA
 t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
 T - TEMPERATURA DO ENSAIO
 Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	cm ³
9,50	cm
181,50	cm ²
170,00	cm
	s
28,00	°C
0,828	

ENSAIO Nº	Q (cm ³)	t (s)	K (cm/s)
1	1 000,00	115,00	2,2E-03
2	1 000,00	110,00	2,3E-03
3	1 000,00	105,00	2,4E-03

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	2,3E-03
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot H \cdot t} \text{ (cm/s)}$$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA	JA 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	05
MUNICÍPIO	AJUABA - CE	PROF (m)	1,50

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
 Q - VOLUME DE ÁGUA MEDIDO NA PROVETA
 L - ALTURA DO CORPO DE PROVA
 A - ÁREA DO CORPO DE PROVA
 H - CARGA HIDRÁULICA
 t - TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO
 T - TEMPERATURA DO ENSAIO
 Fc - FATOR DE CORREÇÃO

	cm/s
	cm ³
9,50	cm
181,50	cm ²
170,00	cm
	s
28,00	°C
0,828	

ENSAIO N°	Q (cm ³)	t (s)	K (cm/s)
1	1 000,00	100,00	2,5E-03
2	1 000,00	110,00	2,3E-03
3	1 000,00	106,00	2,4E-03

PERMEABILIDADE MÉDIA (K)	2,4E-03
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot H \cdot t} \text{ (cm/s)}$$

ENSAIO DE CISALHAMENTO

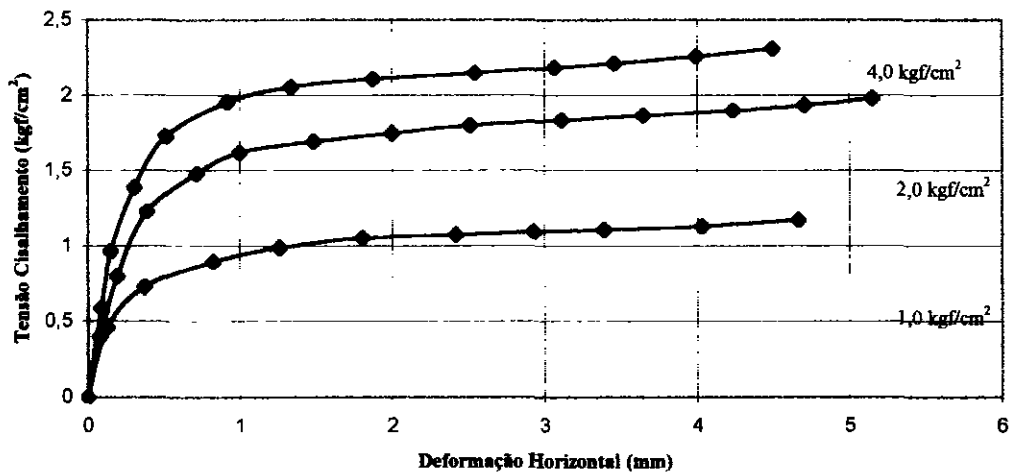
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÉ	FURO	04
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	1,50

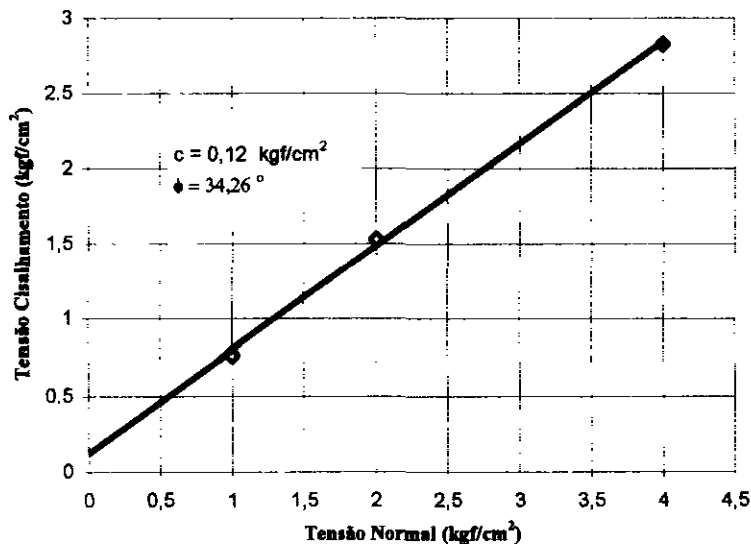
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,50	1,951	13,10	1,875	98	14,90	1,00	0,790	5,00	0,12	34,26
				1,868	98	14,70	2,00	1,216	5,00		
				1,850	97	14,00	4,00	2,805	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



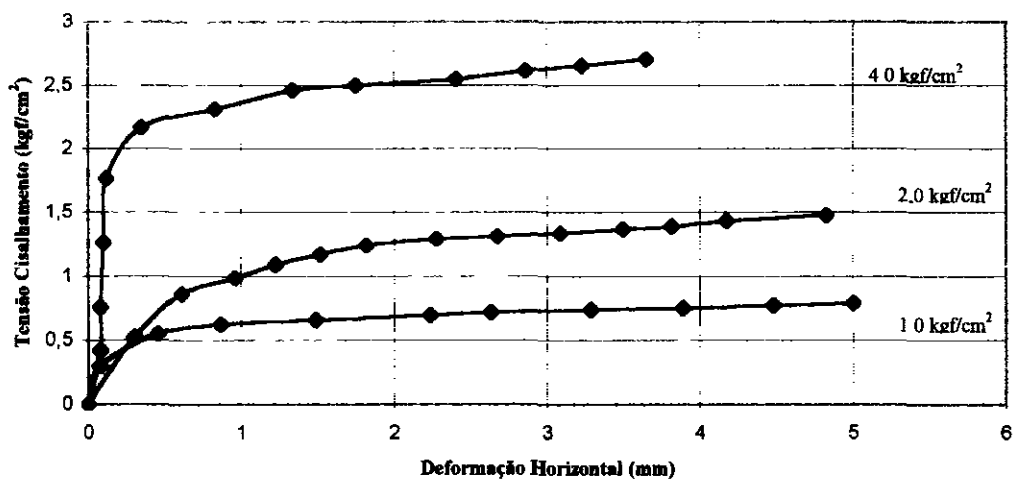
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 09
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,10

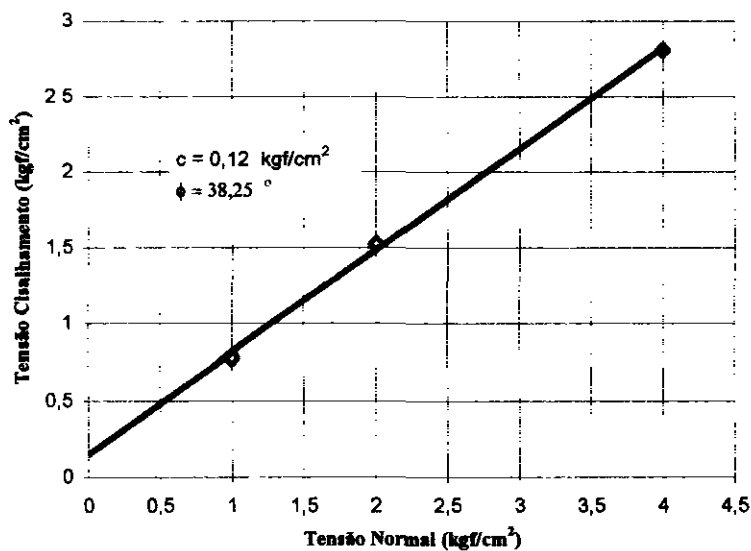
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX. (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,10	1,768	18,60	1,750	99	16,10	1,00	0,760	5,00	0,15	33,77
				1,755	100	16,70	2,00	1,380	5,00		
				1,732	99	15,90	4,00	2,780	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



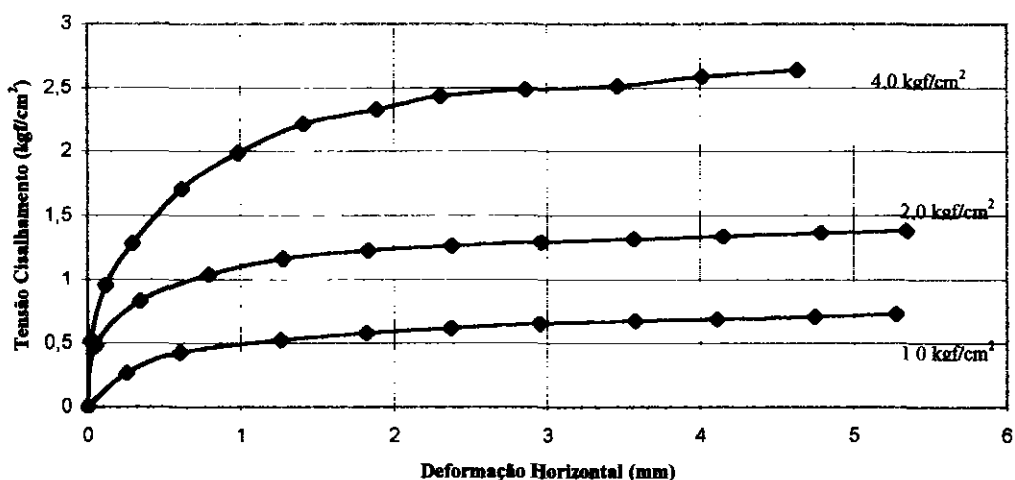
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 13
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,00

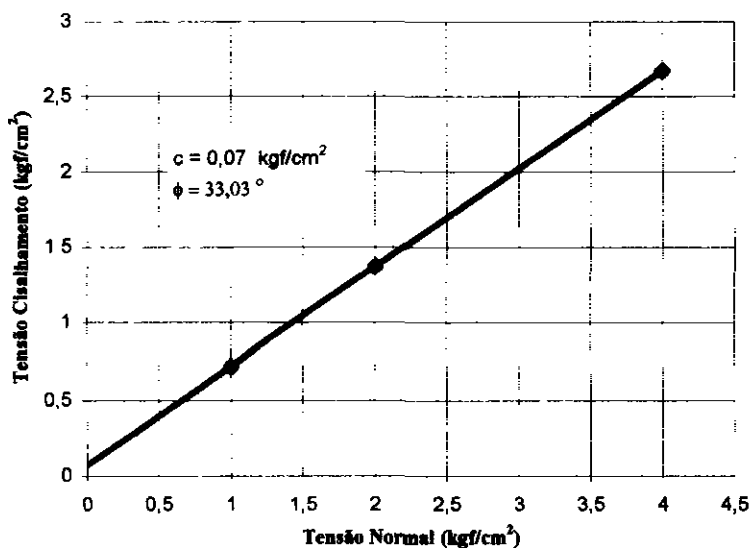
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX. (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1.00	2.049	12,60	1,800	99	16,80	1,00	0,825	5,00	0,07	33,03
				1,794	99	16,10	2,00	1,566	5,00		
				1,776	98	16,50	4,00	2,933	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



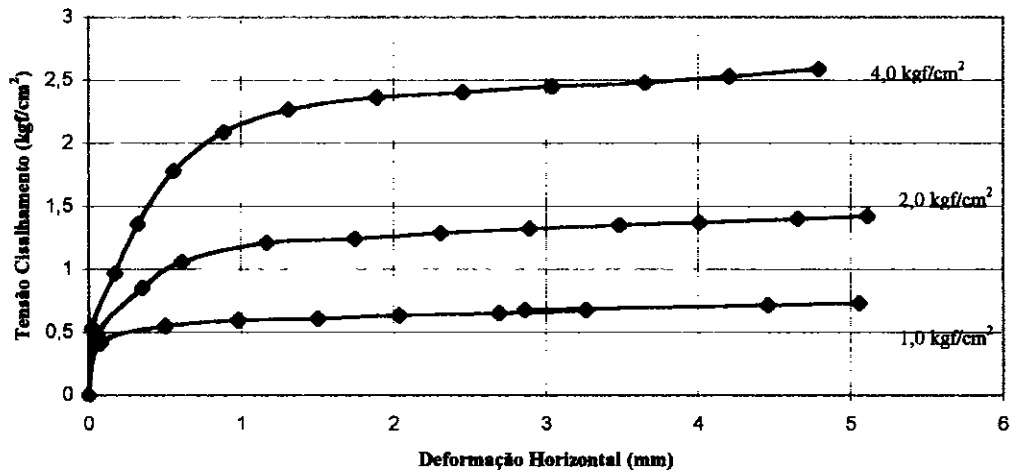
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA	JT 01
OBRA	BARRAGEM BENGUÊ	FURO	15
MUNICÍPIO	AIUABA - CE	PROF (m)	0,85

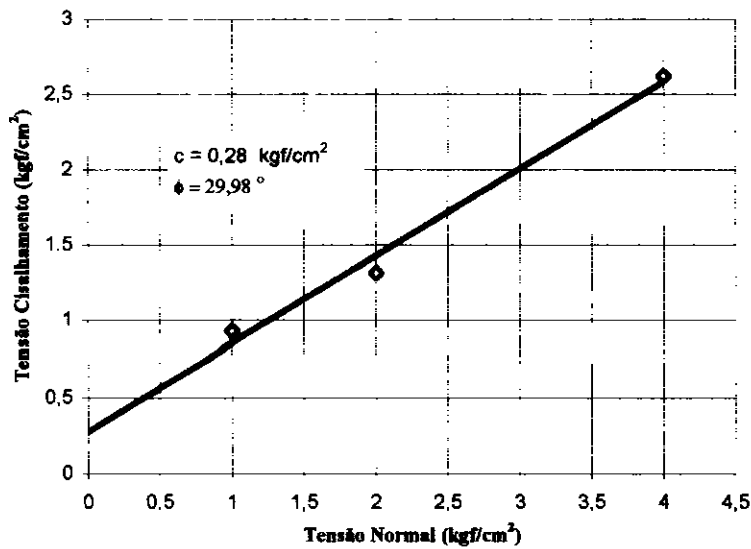
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MAX (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID. INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	0,85	1,914	13,50	1,897	99	13,80	1,00	0,880	5,00	0,28	29,98
				1,888	99	13,10	2,00	1,470	5,00		
				1,875	98	12,50	4,00	3,105	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

JAZIDA JT 01

OBRA BARRAGEM BENGUE

FURO 21

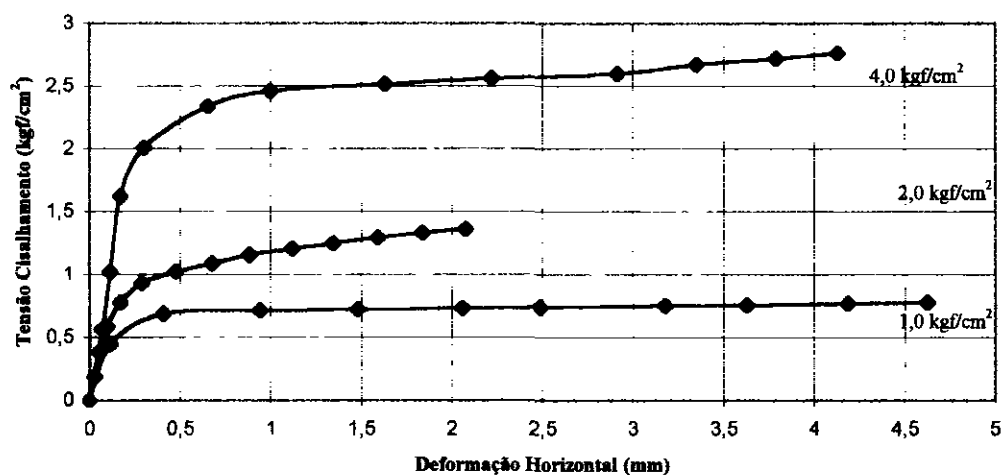
MUNICÍPIO ATUABA - CE

PROF (m) 1,50

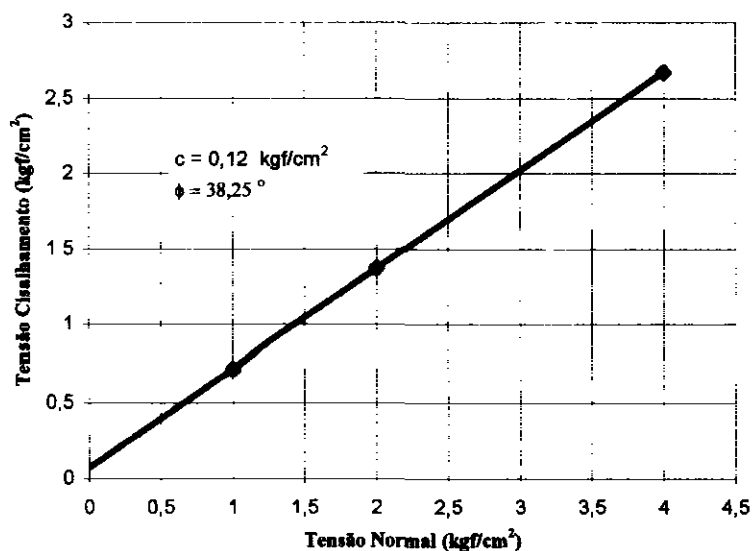
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,50	1,762	16,80	2,015	98	12,10	1,00	0,857	5,00	0,72	33,03
				2,010	98	12,70	2,00	1,170	5,00		
				1,990	97	11,90	4,00	2,850	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



ENSAIO DE CISALHAMENTO

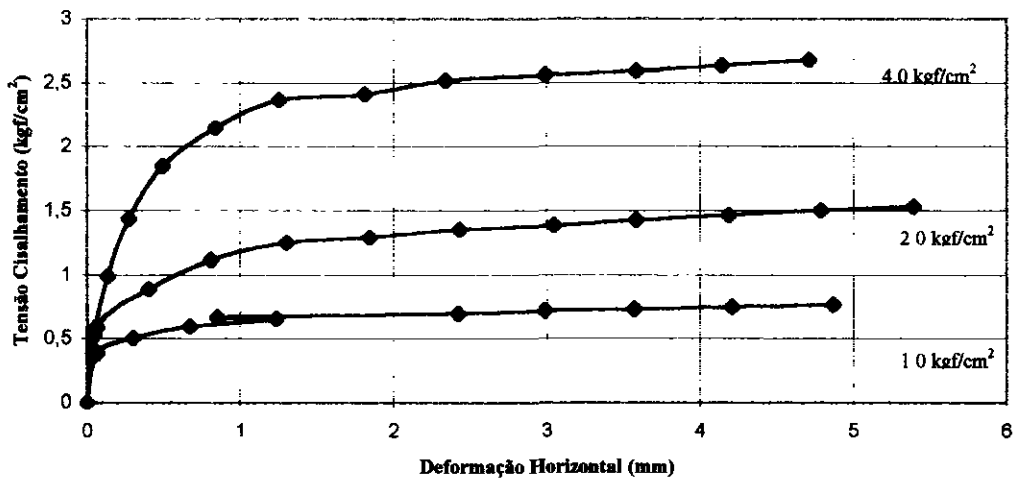
INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda
 OBRA BARRAGEM BENGUÊ
 MUNICÍPIO AIUABA - CE

JAZIDA JT 01
 FURO 24
 PROF (m) 1,65

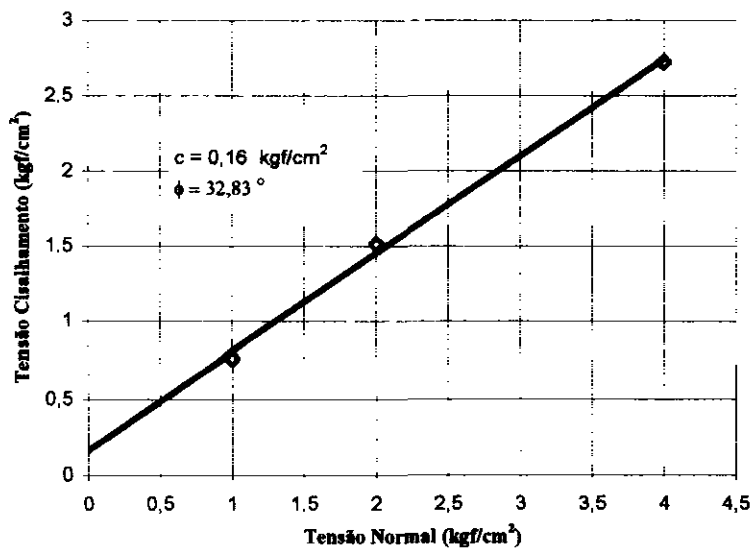
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,65	1,778	16,40	1,865	99	15,40	1,00	0,810	5,00	0,16	32,83
				1,822	96	15,10	2,00	1,488	5,00		
				1,848	98	15,60	4,00	2,781	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



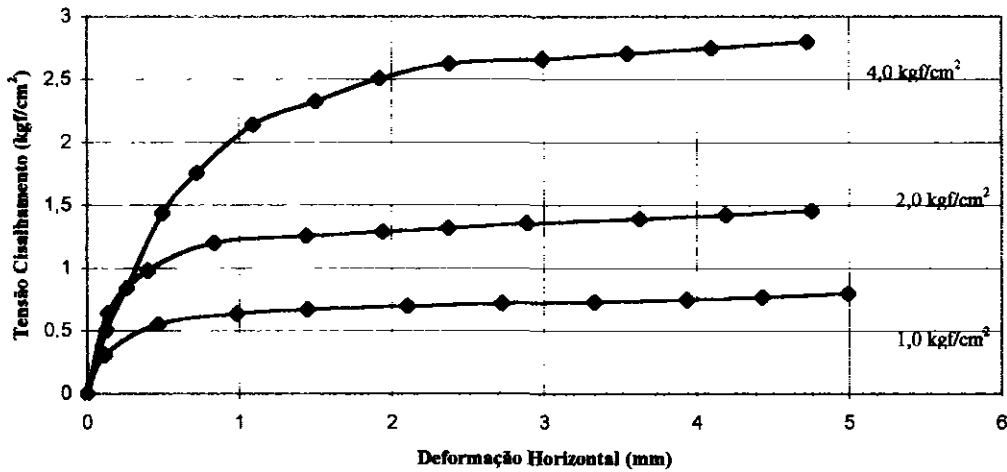
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 26
MUNICÍPIO AIUARA - CE	PROF (m) 0,95

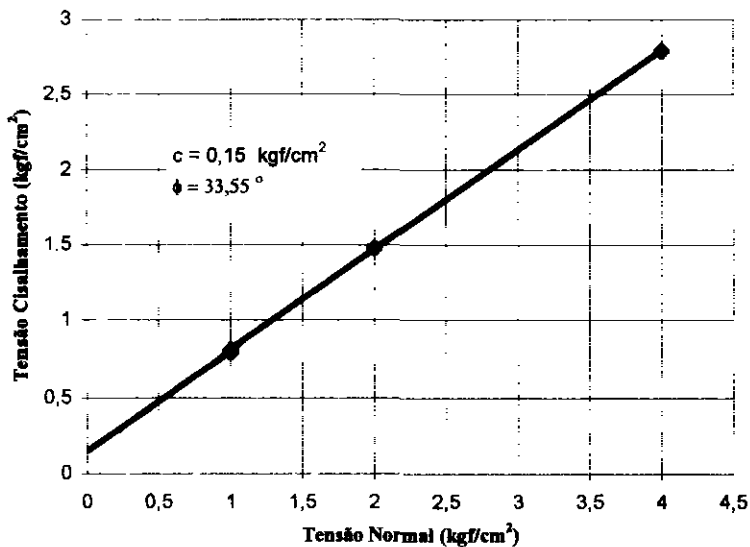
AMOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX. (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
i	0,95	1 812	16,90	1,945	100	13,40	1,00	0,806	5,00	0,15	33,55
				1,930	99	13,00	2,00	1,750	5,00		
				1,935	99	12,90	4,00	2,995	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



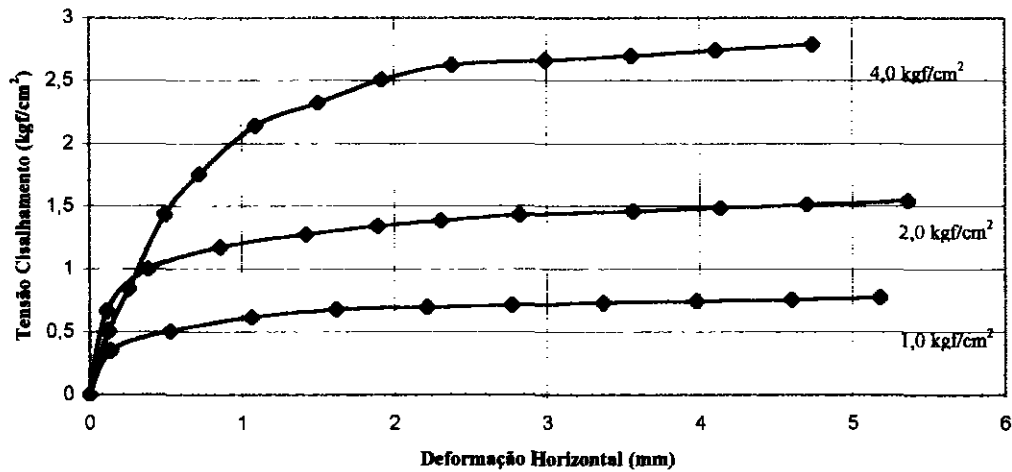
ENSAIO DE CISALHAMENTO

INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	JAZIDA JT 01
OBRA BARRAGEM BENGUÊ	FURO 31
MUNICÍPIO AIUABA - CE	PROF (m) 1,75

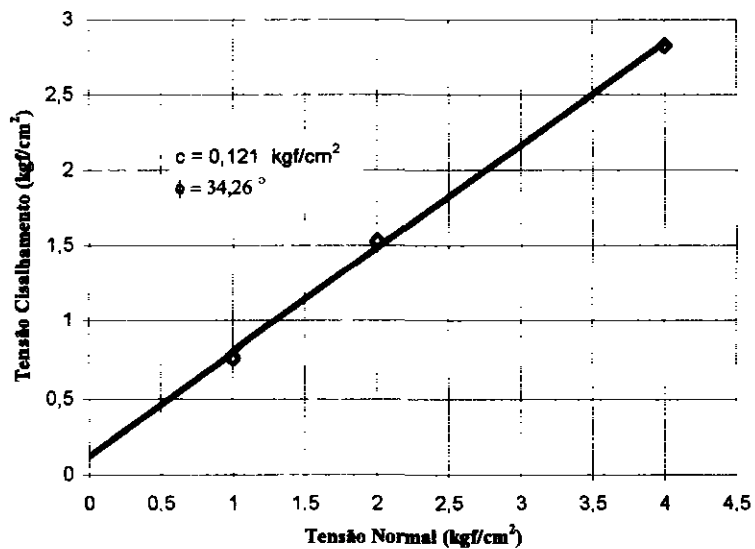
MOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX. (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,75	1,906	14,60	1,895	99	15,60	1,00	0,820	5,00	0,12	34,26
				1,883	98	15,20	2,00	1,312	5,00		
				1,870	98	14,70	4,00	2,850	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



ENSAIO DE CISALHAMENTO

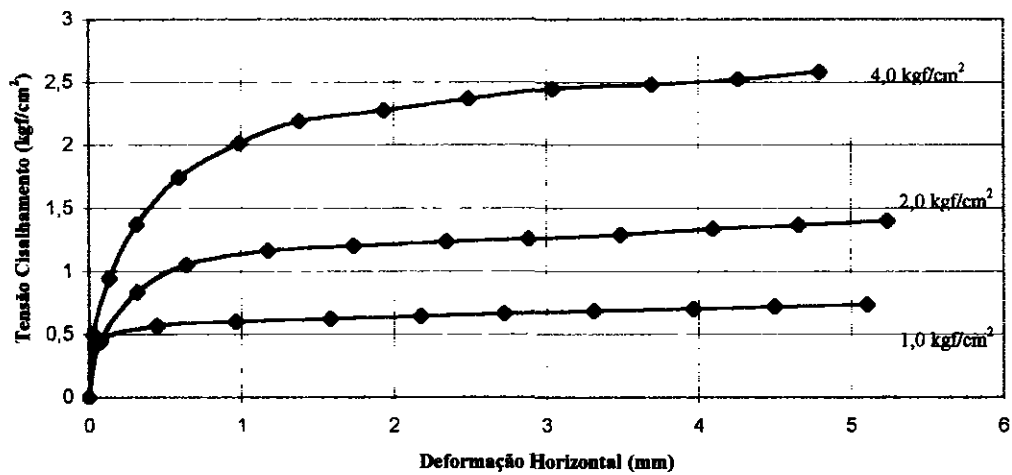
INTERESSADO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.
 OBRA BARRAGEM BENGUÊ
 MUNICÍPIO AIUABA - CE

JAZIDA JT 01
 FURO 34
 PROF (m) 1,20

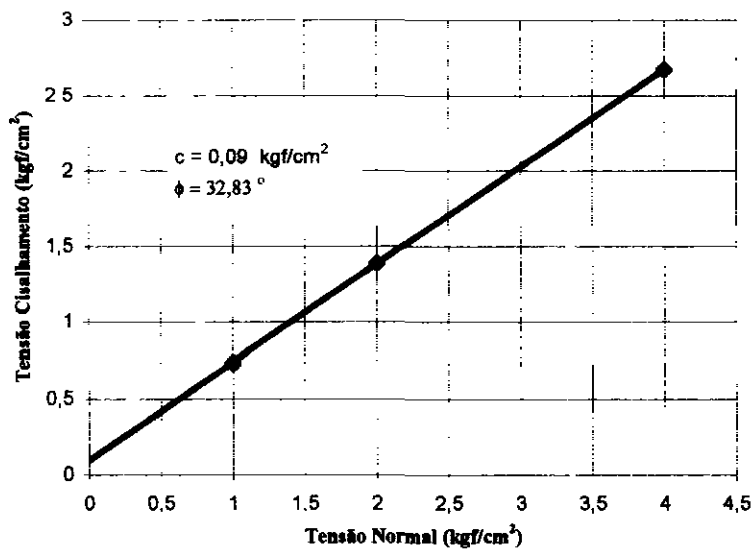
MOSTRA	PROF (m)	MASSA ESP SECA MÁX (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	MASSA ESP SECA (g/cm ³)	GRÁU DE COMP (%)	UMID. INIC (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CIS. MÁX. (kgf/cm ²)	rup (mm)	COESÃO (kgf/cm ²)	ATRITO (°)
1	1,20	1,91	15,00	1,745	98	16,80	1,00	0,848	5,00	0,09	32,83
				1,768	98	16,40	2,00	1,170	5,00		
				1,730	97	16,40	4,00	2,810	5,00		

rup - deformação específica horizontal na ruptura

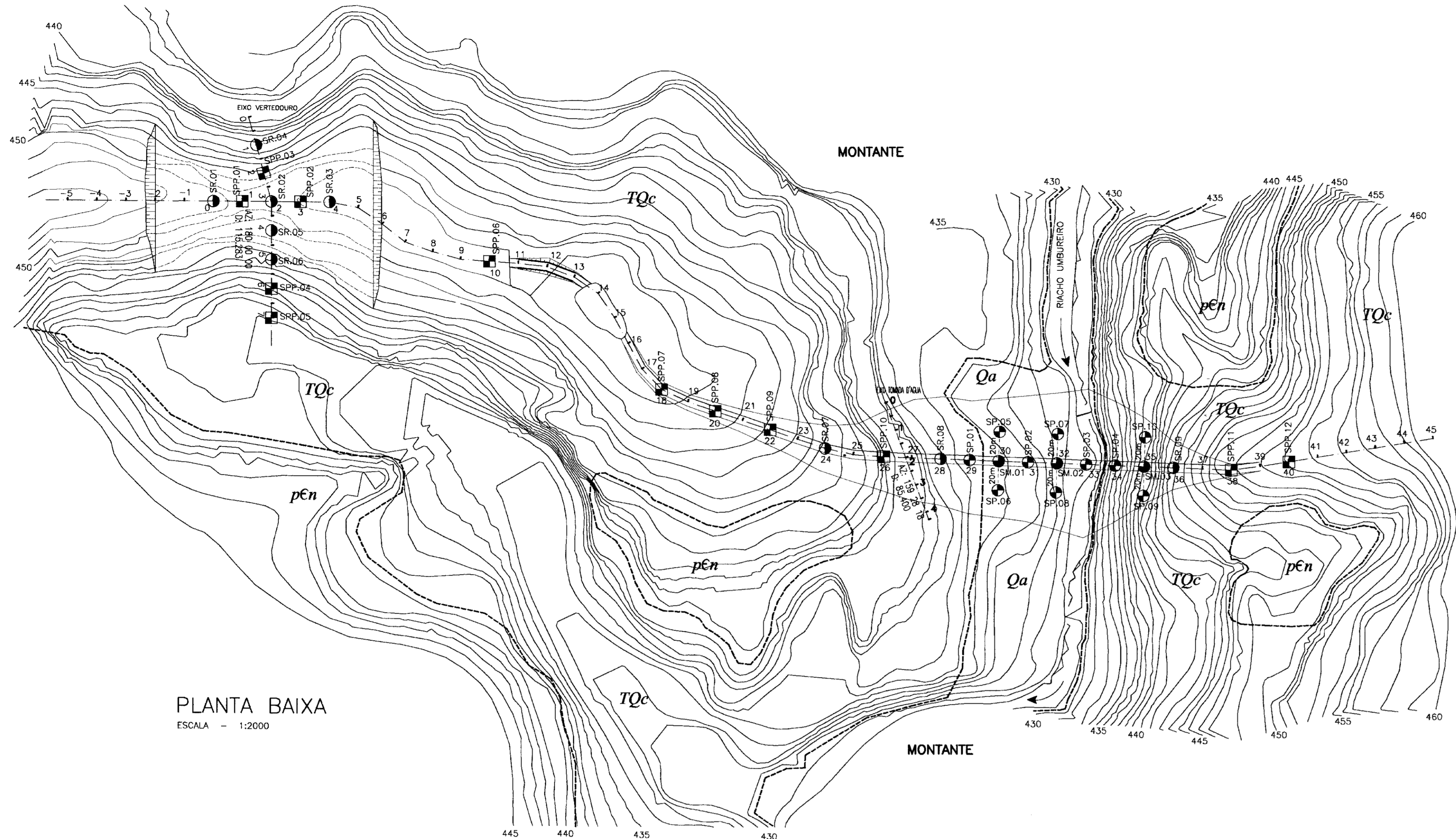
TENSÃO X DEFORMAÇÃO



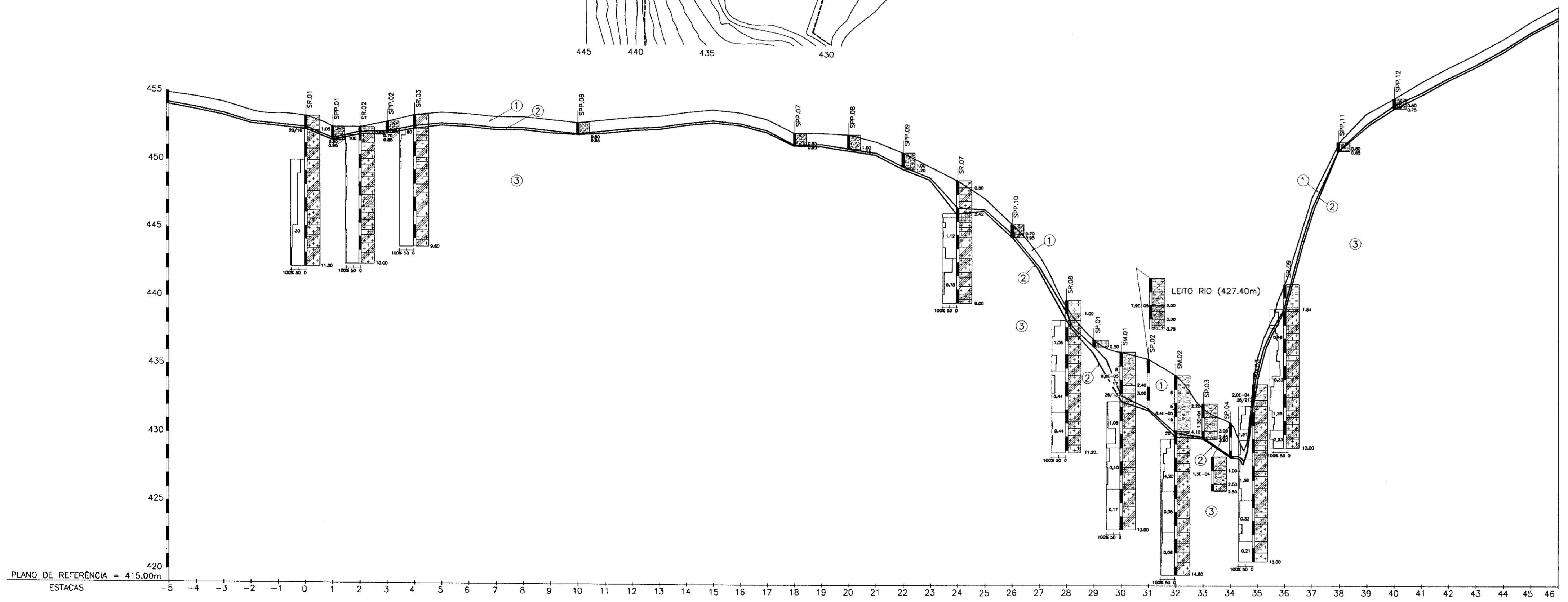
Tensão Normal x Tensão de Cisalhamento



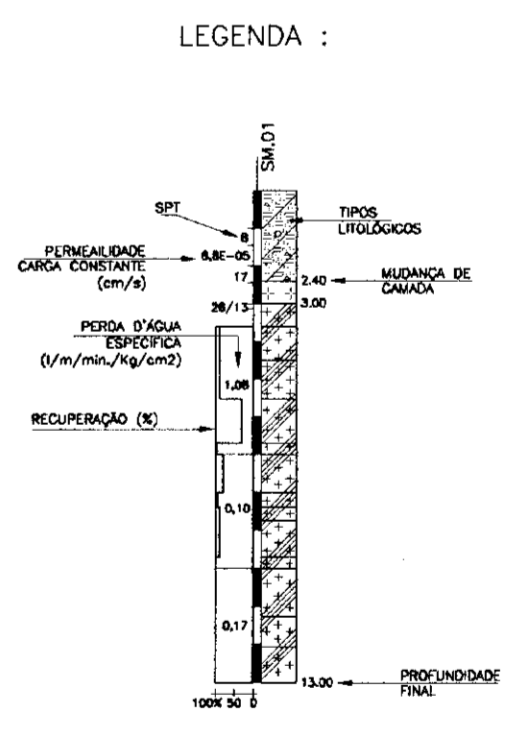
DESENHOS



PLANTA BAIXA
ESCALA - 1:2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:2000
V=1:200



LEGENDA :

	CONTATO GEOLÓGICO APROXIMADO		FRATURA
	CURVA DE NÍVEL		SM - SONDADEG MISTA
	SR - SONDADEG ROTATIVA		SP - SONDADEG A PERCUSSÃO
	SPP - SONDADEG A PÁ E PICARETA		① ALUVIÃO - Qa e COBERTURAS ELÓVIO COLUVIAIS - TQc
	② ROCHA GNAISSICA ALTERADA		③ GNAISSES DIVERSOS - pEn

NOTAS :

DIMENSÕES E ELEVACIONES EM METROS
NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERENCIA :

REVISÕES

N°	NATUREZA DA REVISAO	DATA	APROVO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

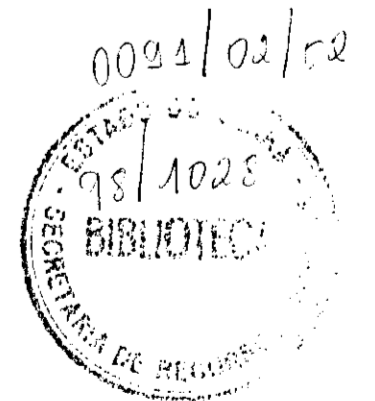
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROURB/CE

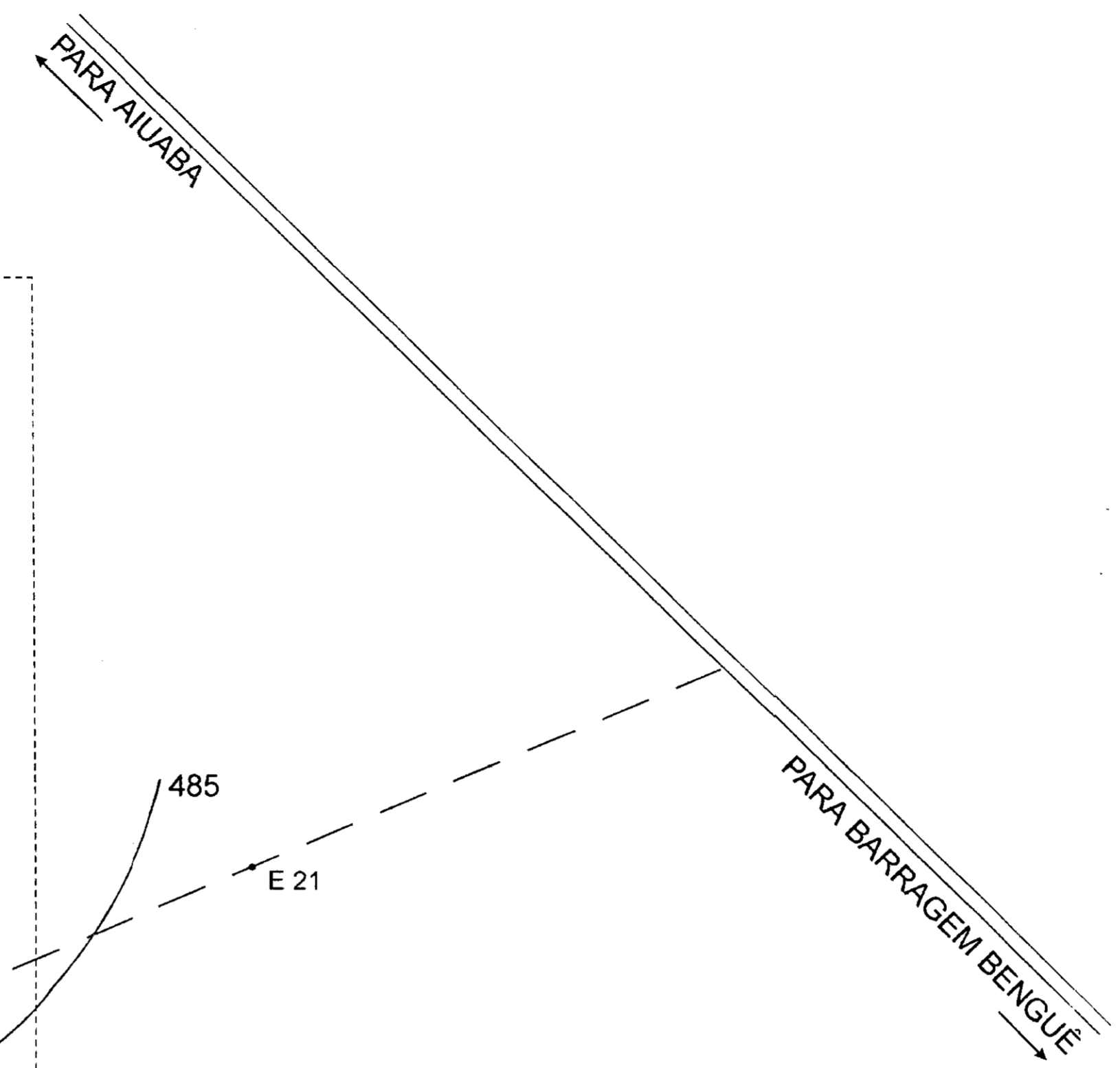
PROJETO BARRAGEM BENGUE
LOCALIDADE DE AIUABA

PLANTA E PERFIL GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO
DA BARRAGEM E SANGRADOURO

AGUASD.LDS CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

002227

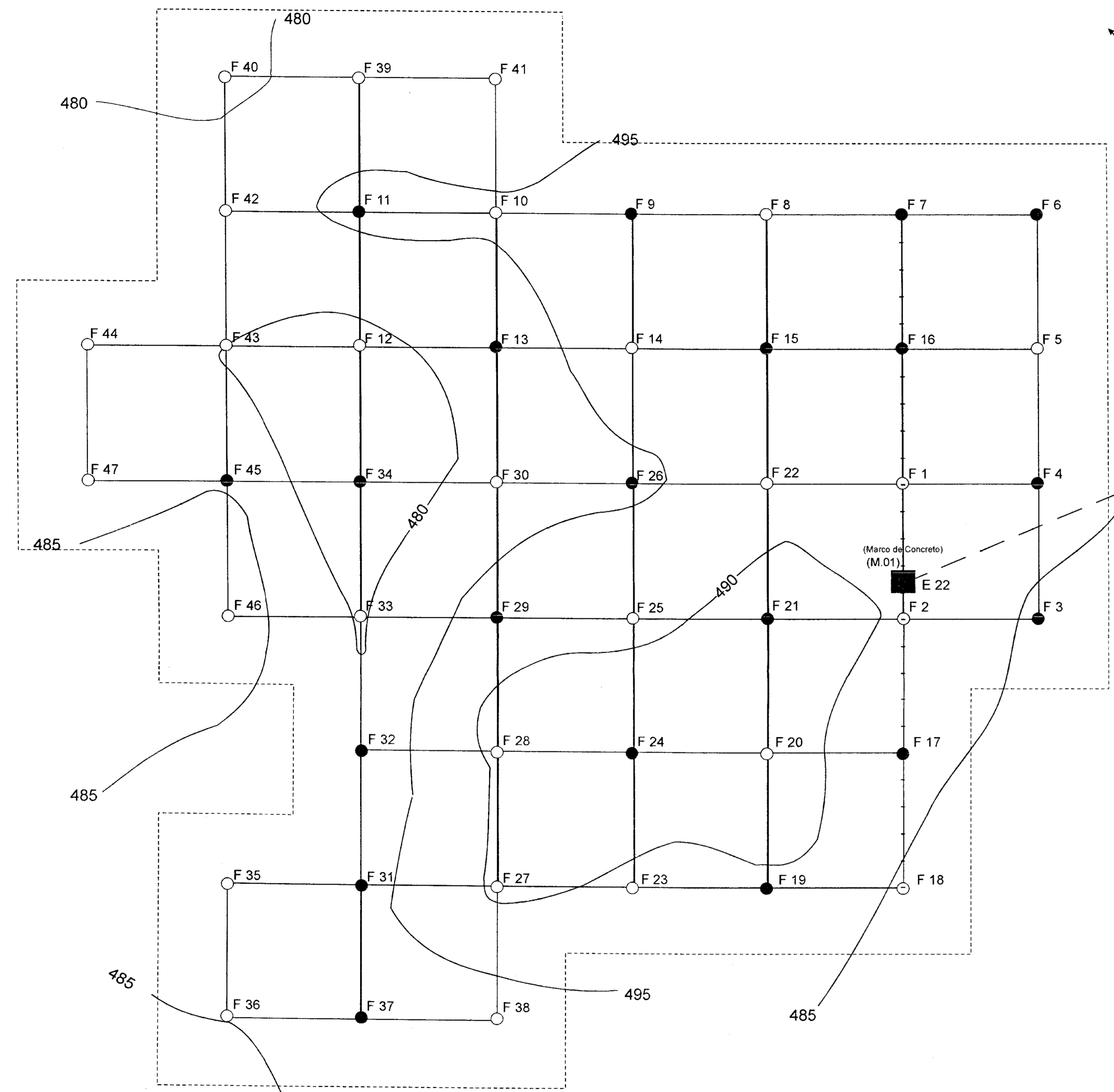




JAZIDA JT. 01

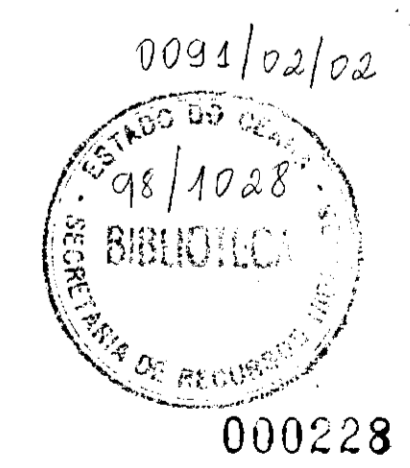
MATERIAL	AREIA SILTO-ARGILOSA VERMELHA C/PEDREG. FINO
LOCALIZAÇÃO	SÍTIO BELA VISTA
DISTÂNCIA AO EIXO	2,78 Km
PROPRIETARIOS	CHAGAS POSSIDÔNIO E VALDEMIR
CONTATO	GERENTE ALENCAR - LAGOA DO UMBU
GENFEITORIA	NENHUMA
TIPO DE VEGETAÇÃO	PEQUENO A MÉDIO PORTE
ÁREA UTILIZÁVEL	470.000 m ²
VOLUME DE EXPURGO	47.000 m ³
VOLUME UTILIZÁVEL	498.200 m ³
ESPESSURA MÉDIA ÚTIL	1,06 m
MALHA	100 m x 100 m
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO	0,10 m

	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLASTICIDADE (%)		COMPACTAÇÃO		USC
	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	hot (%)	S _{MAX} (g/cm ³)	
\bar{X}	94,4	84,4	76,0	60,1	43,1	40,1	12,6	15,4	1,87	SM
σ	3,8	8,3	11,4	12,5	12,3	3,8	2,9	1,6	0,08	



LEGENDA

- POLIGONAL DE AMARRAÇÃO Nº 01 DA JAZIDA AO EIXO BARRÁVEL
- LINHA BASE DA JAZIDA
- F 1 F 1 - SONDAGEM A PÁ E PICARETA Nº 1, COM COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE LABORATÓRIO
- F 16 F 16 - SONDAGEM A PÁ E PICARETA Nº 16
- CURVA DE NÍVEL
- ÁREA UTILIZÁVEL
- ÁREA ISOLADA
- MARCO DE AMARRAÇÃO Nº 01 IMPLANTADO PELA AGUASOLOS



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO	PROJETO BARRAGEM BENGUÊ	VISTO:
CALCULO	AIUABA - CE	VISTO:
DI. S/Nº		VISTO:
ESCALA	1:2.000	VISTO:
DATA	NOV/97	APROVADO:
DESENHO Nº	GT. 03	ARQUIVO:

JAZIDA JT. 01

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

