



Geoflora
do Brasil
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

Protocolo/SINFRA
Fls: 43
Ass: D

SEMA/MT
Fls. 119
Rub. GAQ

SONDAGEM SPT

STANDARD PENETRATION TEST

PREFEITURA DE GUARANTA DO NORTE

GUARANTÃ DO NORTE - MT
FEVEREIRO - 2017

Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros - CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009. : 9968-0302





Geoflora do Brasil

GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

IDENTIFICAÇÃO



EXECUÇÃO DE SONDAgens NO LOCAL

Contratante:

CPF	
NOME	
ENDEREÇO	
BAIRRO	
CEP	
MUNICÍPIO - UF	GUARANTÃ DO NORTE - MT

Responsável Técnica:

NOME	JEANNE MARTINS NASCIMENTO
ENDEREÇO	RUA 02, 117, RECANTO DOS PÁSSAROS
FONE	(65) 3663 1009
CEP	78.075-220
CREA	1204255180
MUNICÍPIO - UF	CUIABÁ - MT
CADASTRO SEMA:	415
PROFISSÃO	GEÓLOGA

Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009 .: 9968-0302

OBJETIVO

Esta sondagem de simples reconhecimento tem por objetivo a descrição física do solo, para a complementação do projeto de construção de uma obra, em Guarantã do Norte. As sondagens foram executadas entre os dias 13 e 14 de Fevereiro.

SONDAGEM SPT

Também conhecido como sondagem à percussão ou sondagem de simples reconhecimento, é um processo de exploração e reconhecimento do subsolo, largamente utilizado na engenharia civil para obtenção de subsídios que irão definir o tipo e o dimensionamento das fundações que servirão de base para uma edificação. A sigla SPT tem origem no inglês (*standard penetration test*) e significa ensaio de penetração padrão.

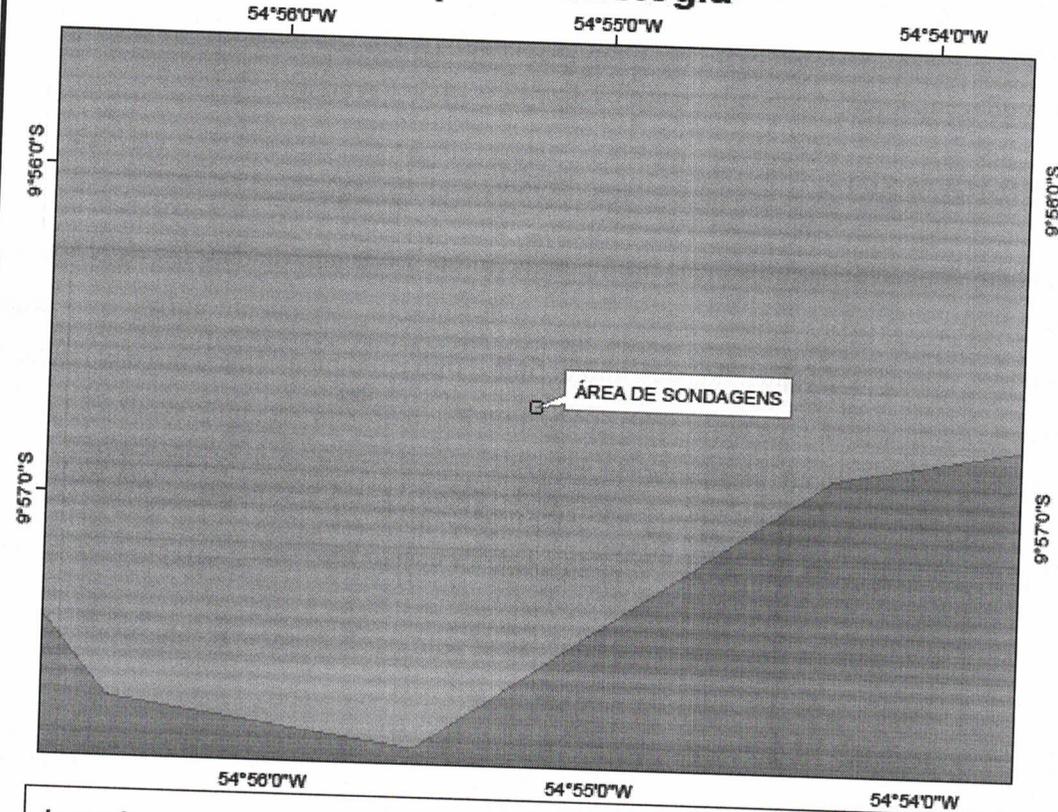
As principais informações obtidas com esse tipo de ensaio são:

1. A identificação das diferentes camadas de solo que compõem o subsolo;
2. A classificação dos solos de cada camada;
3. O nível do Lençol freático; e
4. A capacidade de carga do solo em várias profundidades.

Ensaio Penetrométrico

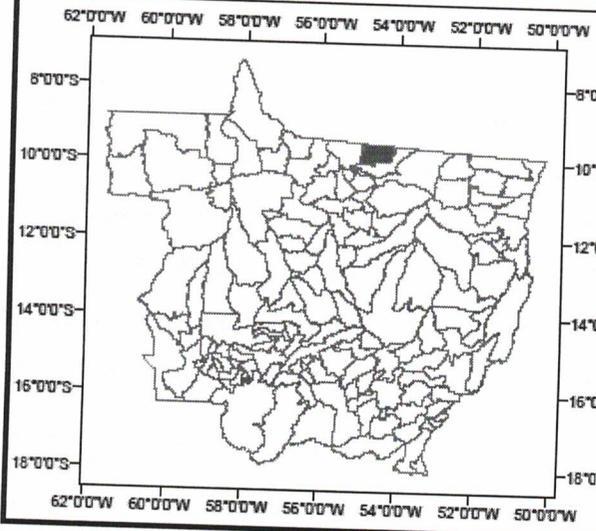
O ensaio consiste na cravação vertical no solo, de um cilindro amostrador padrão, através de golpes de um martelo com massa padronizada de 65 kg, solto em queda livre de uma altura de 75 cm. São anotados os números de golpes necessários à cravação do amostrador em três trechos consecutivos de 15 cm, sendo que o valor da resistência à penetração (N_{SPT}) consiste no número de golpes aplicados na cravação dos 30 cm finais. Após a realização de cada ensaio, o amostrador é retirado do furo e a amostra é coletada, para posterior classificação que geralmente é feita pelo método Tátil-visual.

Mapa de Geologia



Legenda

NOME_UNIDA	Capoeiras	Depósitos aluvionares	Matupé - Fácies 2	Teles Pires	Pedologias
Beneficente - Unidade 3	Colider	Flor da Serra	Matupé - Fácies 4	Xingu	
Beneficente - Unidade 4					



1:30.000



Município: GUARANTÃ DO NORTE - MT

Descrição: Grupo Colider

Oliveira e Leonardos (1940) denominaram de Série Uatumã um extensivo vulcanismo ácido anorogênico pré-cambriano, ocorrido no Cráton Amazônico, posteriormente renomeado de formação, subgrupo e, finalmente de Grupo Iriri (Andrade et al., 1978) subdividido nas formações Aruri (vulcanoclásticas) e Salustiano (derrames ácidos). Silva et al. (1980) passaram a designar o conjunto plutovulcânico (rochas vulcânicas, piroclásticas e granitos intrusivos) de Grupo Uatumã.

Os primeiros trabalhos sugerindo episódios magmáticos distintos foram apresentados por Silva et al. (1974) e Basei (1974) quando admitiram um decréscimo das idades dessas rochas, de nordeste para sudoeste, apoiados em datações Rb-Sr. Isso vem sendo confirmado pelos modelos geocronológicos de evolução do Craton Amazonas, ao longo do tempo (Amaral, 1974; Cordani et al., 1979; Teixeira et al., 1989; Tassinari, 1996; Tassinari e Macambira, 1999; e Santos et al., 2000).

A extensiva distribuição dessas rochas vulcânicas no Cráton Amazônico, nos seus diversos compartimentos tectônicos, com idade, metalogênese e estruturas distintas, tem sido interpretada, dentro de um modelo mobilista, como relacionadas à formação de sucessivos arcos magmáticos. Neste contexto, vários autores (Moreton e Martins, 2004; Ribeiro e Villas Boas, 2004; Oliveira e Albuquerque, 2004; Frasca e Borges, 2004) denominaram de Suíte Colíder as rochas vulcânicas, subvulcânicas, piroclásticas e epiclásticas, aflorantes nas cercanias da cidade de Colíder e que bordejam a parte sul da serra do Cachimbo. Estas rochas apresentam-se relacionadas ao Arco Magmático Juruena, erigido entre 1.85Ga. e 1.75Ga, que inclui rochas vulcânicas félsicas de composição ácida a intermediária e filiação calcioalcalina, no mesmo contexto evolutivo das suítes graníticas Paranaíta, Juruena e Nhandu.

Esta unidade apresenta ampla distribuição geográfica e manifesta-se como uma faixa contínua, com largura média de 20 km, direção WNW-ESSE, com boas exposições nas proximidades de Colíder, onde foi considerada área tipo. Ocorre em contato tectônico com as unidades plutônicas São Pedro, Nova Canaã, Nhandu e Matupá e é intrudida pelos granitos Teles Pires. Localmente observa-se uma transição entre os microgranitos e granófiros subvulcânicos desta suite e os granitóides Nhandu que, por vezes, cortam também as rochas

vulcânicas. É recoberta pelas rochas sedimentares paleoproterozóicas do Grupo Beneficente e pelas rochas sedimentares mesoproterozóicas da Formação Dardanelos.

A área de ocorrência desta suíte é bem marcada nos mapas radiométricos por anomalias moderadas a altas nos canais de Th e K e delineada também nos mapas magnetométricos. Reúne uma grande diversidade litológica com predominância de rochas vulcânicas e subvulcânicas, seguidas de rochas piroclásticas e epiclásticas em menor proporção.

As rochas subvulcânicas têm uma ampla distribuição e representam cúpulas de intrusões graníticas, hipoabissais, compondo um pacote maciço, com texturas microporfiríticas a finamente cristalina, com estruturas de fluxo pouco evidentes. São formadas por microgranito, microquartzo monzonito, micromonzonito, micromonzogranito e granófiro. Apresentam composição homogênea, estrutura maciça e cores variando de cinza-avermelhado a cinza-arroxeadado com tonalidades róseas e esverdeadas.

Associadas a estas rochas são observadas brechas vulcânicas bandadas, ricas em sulfetos (pirita e calcopirita) com matriz riódacítica, afanítica a microgranular, contendo fragmentos centi a decimétricos de riódacito e de rochas quartzo-feldspática félsica cripto a microcristalina, estirados e orientados verticalmente ao longo do fluxo.

Corpos andesíticos ocupam áreas arrasadas e originam solos avermelhados e ricos em magnetita. Estes litótipos apresentam cor cinza-escura a preta, estrutura maciça e textura microlítica fluidal e porfirítica a microporfirítica, com fenocristais euédricos e ripiformes de plagioclásio e raros cristais de quartzo com indícios de corrosão magmática, imersos em matriz originalmente vítrea.

Em termos litoquímicos (Souza et al. 2004) esta suíte apresenta afinidade calcioalcalina, alto-K, metaluminosa a peraluminosa, compatível com os padrões geoquímicos dos granitos orogênicos (suítes Paranaíta e Juruena e Granito Nhandu). São registradas acentuadas anomalias negativas de Nb, Sr, Ti, Sm e Eu, ausência de anomalias de Y e enriquecimentos sensíveis dos elementos litófilos LILE, tais como La, Ce, Rb e Ba, e dos elementos HFS como Zr, Hf e ETRL e uma pronunciada depleção em ETRP. Isto é semelhante ao encontrado na Suíte Intrusiva Paranaíta e no Granito Nhandu, evidenciando uma correlação destes litótipos plutovulcânicos.

Datação efetuada pela JICA/MMAJ (2000) em riolito pórfiro situado a noroeste de Paranaíta, na Folha Alta Floresta, pelo método U-Pb, resultou em idade de 1.786 ± 17 Ma. Este



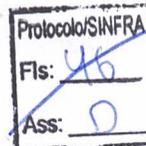
Geoflora do Brasil

GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

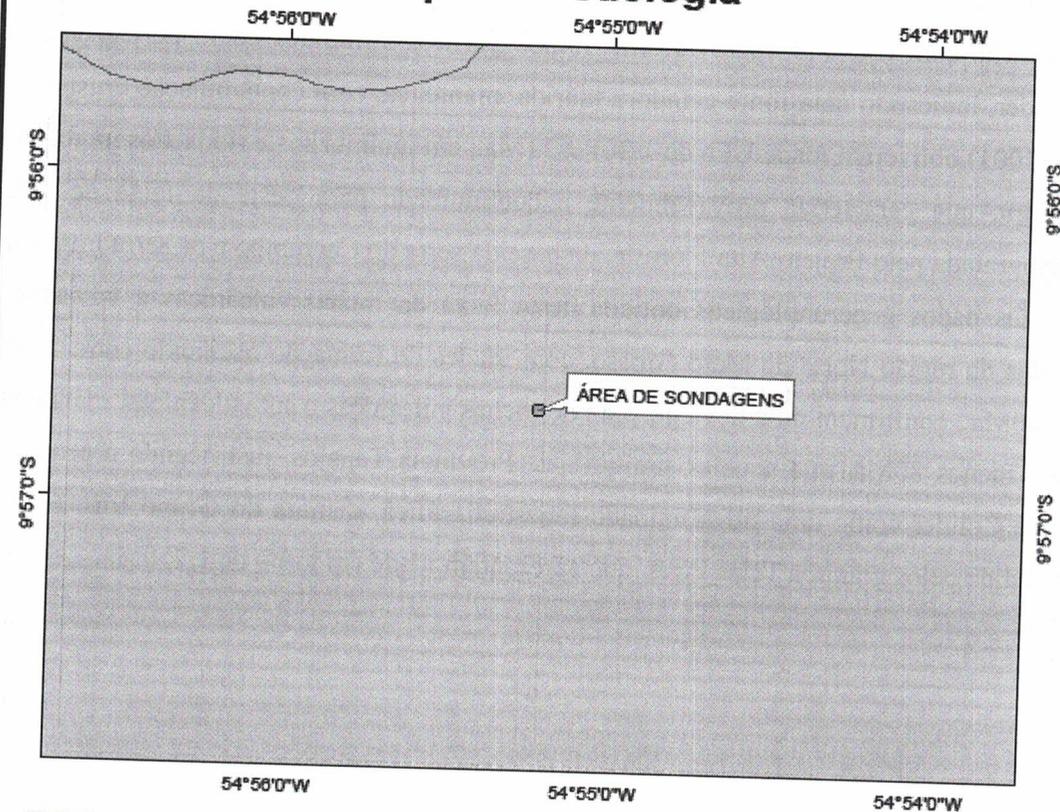
riolito está especialmente relacionado com os monzogranitos da Suíte Paranaíta, datados nas adjacências pelo mesmo método, obtendo-se idades da ordem de 1.801 a 1.803Ma.

Pimentel (2001) obteve idade pelo método U-Pb de $1.781 \pm 8\text{Ma.}$ e idade modelo Tdm de 2.344Ma. com $e\text{Nd (T)}$ de $-3,75$, em riolitos pórfiros atribuídos como pertencentes a Suíte Colíder, indicando uma fonte geradora híbrida, mantélica, com contaminação crustal. Pinho et al. (2001) obtiveram idade UPb de $1.801 \pm 11\text{Ma.}$, em ignimbritos e riolacitos na região do rio Moriru, que caracteriza provavelmente a continuidade para oeste da faixa de vulcânicas cartografada pelo Projeto Alta Floresta, da base da serra do Cachimbo e da serra Formosa.

Os dados geocronológicos obtidos nesta faixa de rochas vulcânicas e vulcanoclásticas ácidas da região Norte de Mato Grosso, com idades de formação oscilando entre 1.800Ma. a 1.780Ma., confirmam uma nova geração de rochas vulcânicas e subvulcânicas, mais jovens em pelo menos 80Ma. que aquelas similares da Província Tapajós, justificando a proposição da Suíte Colíder como uma nova unidade litoestratigráfica, distinta do Grupo Iriri. Esta suíte é intrudida pelos granitos Teles Pires, que apresentam idade em torno de 1.750Ma.



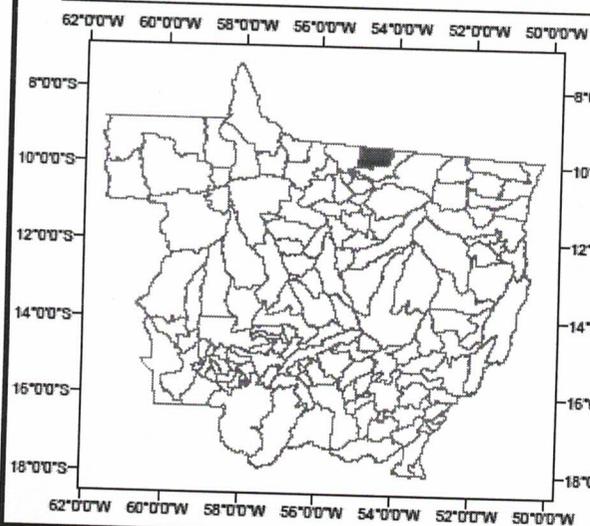
Mapa de Pedologia



Legenda

DESCRICAÇÃO

 Arenas Quartzosas
  Plintossolo
  Podzolic Vermelho-Amarelo
  Podzolic Vermelho-Escuro
  Solos Litólicos



1:30.000



Município: GUARANTÃ DO NORTE - MT

Descrição: Podzolic Vermelho-Amarelo



Geoflora
do Brasil
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE
PODZOLICO VERMELHO AMARELO

Protocolo/SINFRA
Fls: <u>47</u>
Ass: <u>D</u>

SEMA/MT
Fls. <u>123</u>
Rub. <u>GAQ</u>
GAQ

Solos de grande ocorrência no estado, com 24,1% das terras. São solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B textural, de cor vermelho amarelada e distinta diferenciação entre os horizontes no tocante a cor, estrutura e textura, principalmente. São profundos e se apresentam recobertos por vegetação de Floresta e Cerrado onde o principal tipo de uso verificado é a pastagem. De modo geral, pode-se dizer que são solos bastante suscetíveis à erosão, sobretudo quando há maior diferença de textura do A para o B, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declividades. Com estas características não são recomendados para agricultura, prestando-se, entretanto, para pastagem. São uma das classes de solos mais importantes do estado, ocorrendo como dominante em três regiões: uma extensa faixa na porção Norte, sobretudo nos municípios de Juara, Aripuanã; outra grande concentração na porção Sudoeste, nos municípios de Pontes e Lacerda, Porto Esperidião, Jauru, Figueirópolis d'Oeste, São José dos Quatro Marcos e Araputanga e, por fim, na região Sudeste, abrangendo áreas dos municípios de Jaciara, Rondonópolis e Poxoréu.





Geoflora do Brasil

GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

ESTUDO DO SUBSOLO

O projeto de fundações constitui uma das partes do projeto estrutural de uma edificação. Para elaboração do projeto de fundações é necessário o conhecimento adequado do solo que servirá de suporte à fundação, o qual se constituirá, dependendo da importância da obra, de uma simples abertura de cavas para observação "in loco" do solo, ou o que seria mais correto, a realização de testes normalizados que forneçam as características mecânicas do solo de fundação. Estas sondagens foram executadas nos dias 13 e 14 de Fevereiro.

O solo local foi classificado como **PODZOLICO VERMELHO AMARELO**.

Sondagens

Sondagens	Coordenadas (Lat.)	Coordenadas (Long.)	Nível do Lençol Freático (m)	Profundidade Furo (m)
S1	09º 56' 41,5"	54º 55' 12,5"	3.90	10.45
S2	09º 56' 41,3"	54º 55' 13,3"	3.90	10.45
S3	09º 56' 41,2"	54º 55' 12,1"	3.90	10.45

(S = Standard Penetration Test)

DESCRIÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM;

As descrições seguem nas planilhas, em anexo.



Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009 .: 9968-0302

Protocolo/SINFRA
Fls: 48
Ass: D

SEMA/MT
Fls. 124
Rub. D
GAQ

Geoflora
do Brasil
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

ÁREA DE SONDAGENS



Localização das Sondagens
Altitude do ponto de visão 700m
(Deve-se levar em consideração as variáveis do Google Earth)

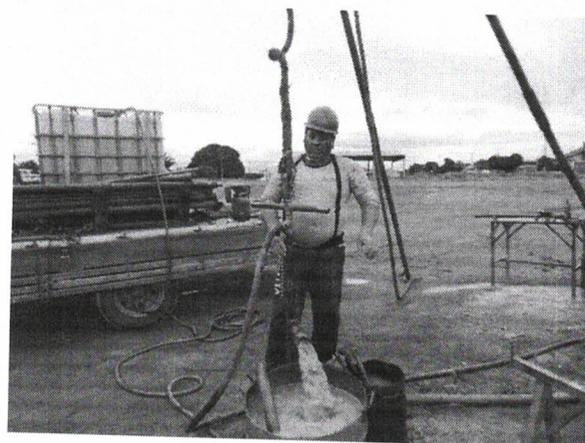
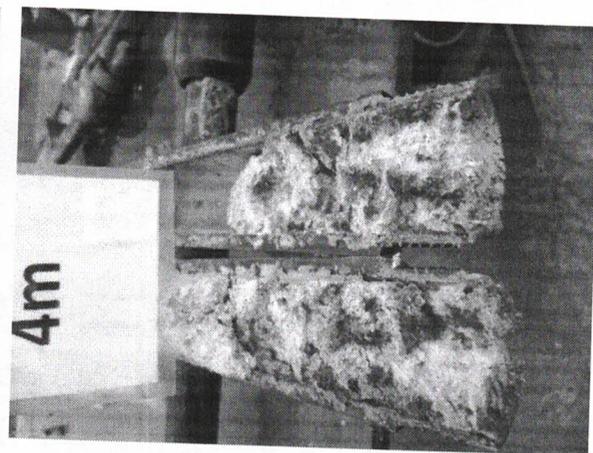
Avenida das Palmeiras, n° 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009 : 9968-0302



Geoflora do Brasil

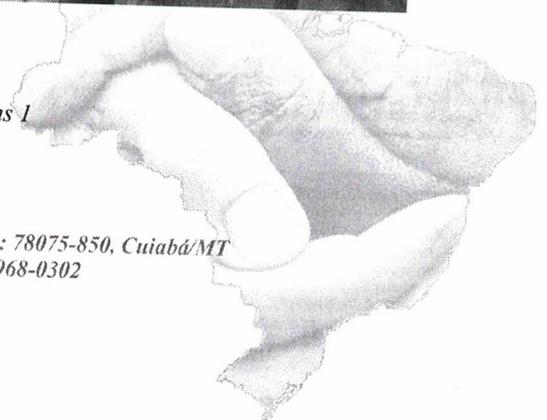
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

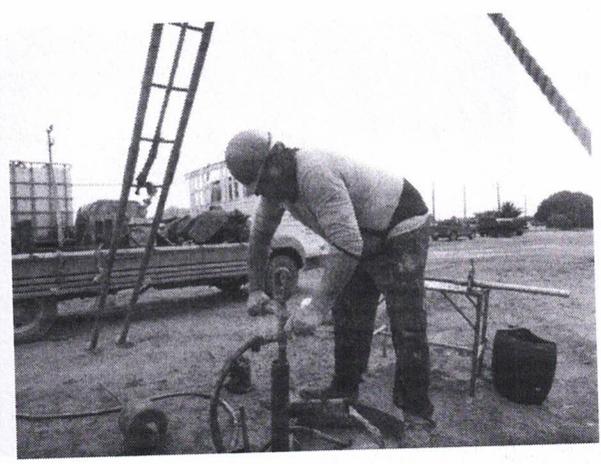
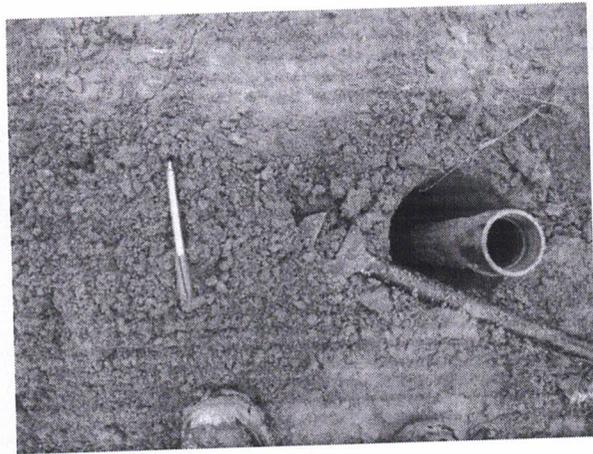
IMAGENS DA ÁREA



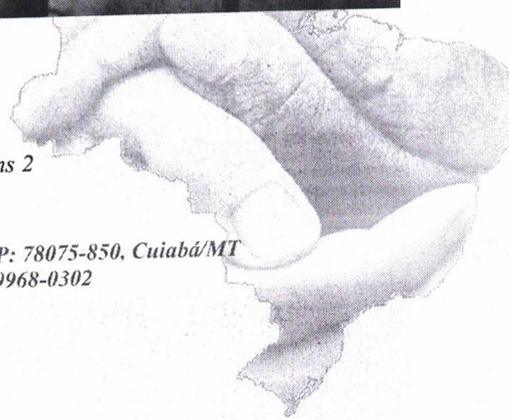
*Imagens 1 a 6
Referente a execução do furo de sondagens 1*

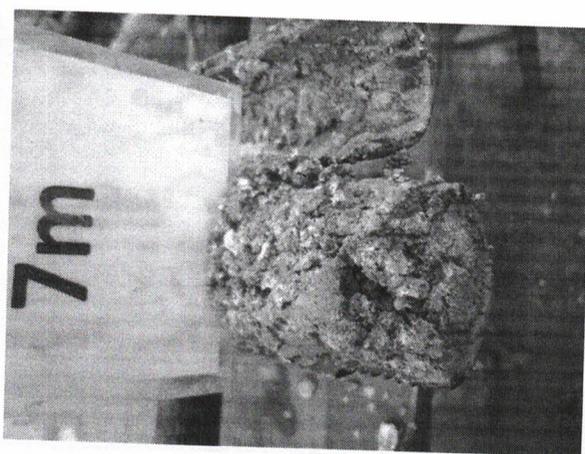
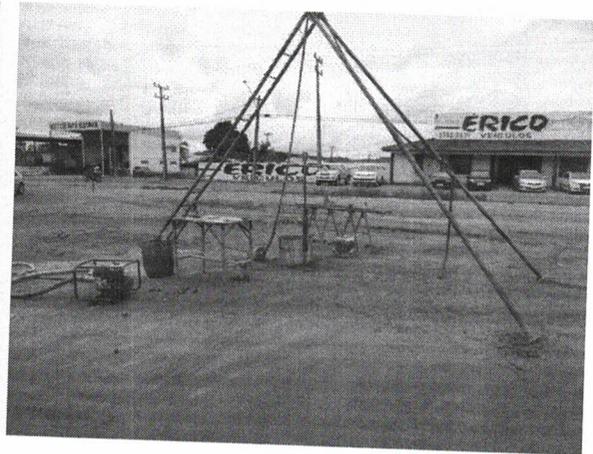
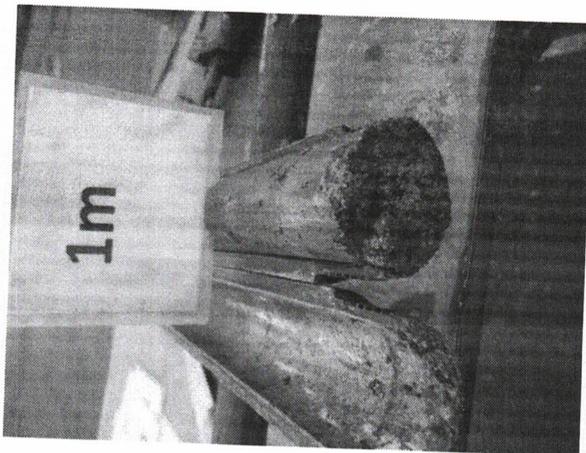
Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009 .: 9968-0302



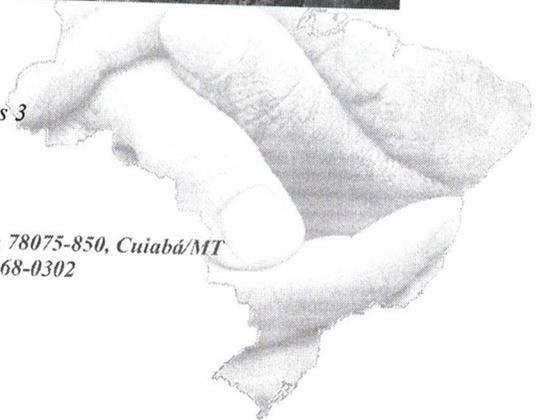


*Imagens 7 a 12
Referente a execução do furo de sondagens 2*





*Imagens 13 a 18
Referente a execução do furo de sondagens 3*



ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO;

O índice SPT foi definido por Terzaghi-Peck, que nos diz que o **índice de resistência à penetração (SPT) é a soma do número de golpes necessários à penetração no solo, dos 30 cm finais do amostrador**. Despreza-se, portanto o número de golpes correspondentes à cravação dos 15 cm iniciais do amostrador.

Ainda que o ensaio de resistência à penetração não possa ser considerado como um método preciso de investigação, os valores de SPT obtidos dão uma indicação preliminar bastante útil da consistência (solos argilosos) ou estado de compacidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas.

Veja a tabela abaixo:

Índices de resistência à penetração e respectivas designações		
Solo	Índice de Resistência à Penetração	Designação
Areias e Siltes Arenosos	≤ 4	Fofo
	5 – 10	Pouco compacto
	11 – 30	Medianamente compacto
	31 – 50	Compacto
	> 50	Muito compacto
Areias e Siltes Argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 – 4	Mole
	5 – 8	Média
	9 – 15	Rija
	16 – 30	Muito rija
	> 30	Dura



A NBR 8036/83 (Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios) estabelece os números de perfurações a serem feitas, em função do tamanho do edifício, conforme segue:

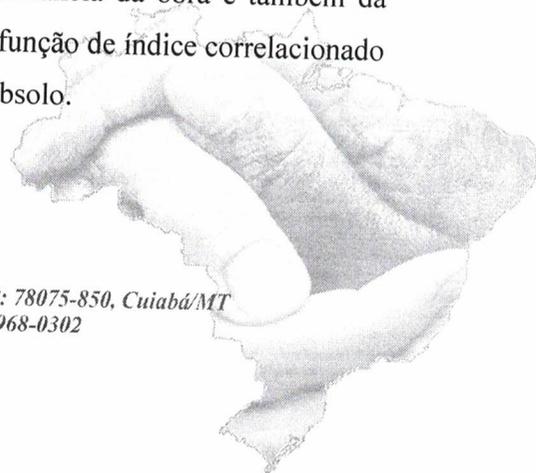
- No mínimo uma perfuração para cada 200m² de área da projeção em planta do edifício, até 1.200m² de área;
- Entre 1.200 m² e 2.400m² fazer uma perfuração para cada 400 m² que excederem aos 1.200 m² iniciais;
- Acima de 2.400m² o número de sondagens será fixado de acordo com o plano particular da construção.

Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser de 2 para a área da projeção em planta do edifício até 200m², e três para área entre 200m² e 400m².

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS;

Na maioria dos casos, a interpretação dos dados SPT visa á escolha do tipo das fundações, a estimativa das taxas de tensões admissíveis do terreno e uma previsão dos recalques das fundações.

Assim, a empresa encarregada de fazer o ensaio fornece um relatório dos trabalhos e um desenho esquemático de cada furo. A partir daí, cabe ao projetista interpretar os resultados para escolher o tipo de fundação ou, se ainda achar os dados inconclusivos, pedir algum ensaio mais específico. A escolha do tipo de fundação é feita analisando os perfis das sondagens, cortes longitudinais do subsolo que passam pelos pontos sondados. A pressão admissível a ser transmitida por uma fundação direta ao solo depende da importância da obra e também da experiência acumulada na região, podendo ser estabelecida em função de índice correlacionado com a consistência ou compacidade das diversas camadas do subsolo.



O quadro abaixo apresenta uma correlação do mesmo tipo para solos coesivos, igualmente estabelecida por Terzaghi-Peck. Esta correlação entre o índice de resistência à penetração e a resistência à compressão simples é ainda menos precisa que a anterior e tem também caráter indicativo.

Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)			
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)
Argila	Muito mole	< 2	< 0,25
	Mole	2 a 4	0,25 a 0,5
	Média	4 a 8	0,5 a 1,0
	Rija	8 a 15	1 a 2
	Muito rija	16 a 30	2 a 4
	Dura	> 30	maior que 4
Areia	Fofa	<= 4	< 1
	Pouco compacta	5 a 10	1 a 2
	Medianamente compacta	11 a 30	2 a 4
	Compacta	31 a 50	4 a 6
	Muito compacta	> 50	> 6

Além das tabelas acima, é possível estimar a carga admissível em um solo mediante a fórmula abaixo:

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1$$

Assim, por exemplo, um solo com índice SPT de 20 teria uma tensão admissível de 3,47 Kg/cm² e outro com SPT 16 teria uma tensão admissível de 3 Kg/cm². Mas devemos ressaltar que estes valores, tanto das tabelas quanto da fórmula acima, são muito genéricos e imprecisos. Só mesmo uma análise criteriosa da sondagem por um técnico especializado pode determinar com precisão o melhor valor para a resistência do solo.

Isto porque além do tipo de solo e sua resistência SPT, o projetista deve levar em conta outros fatores inerentes às fundações -- forma, dimensões e profundidade -- e ao terreno que servirá de apoio, analisando a profundidade, nível d'água e possibilidade de recalques, além da existência de camadas mais fracas abaixo da cota de nível prevista para assentar as fundações.

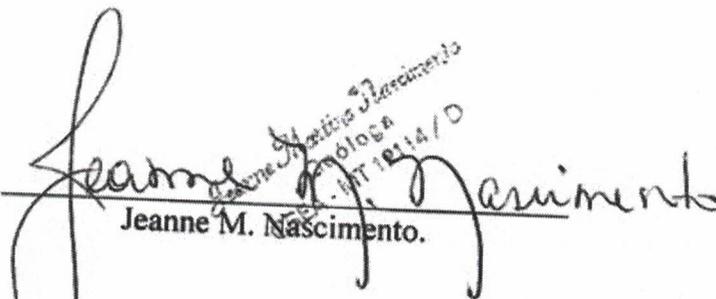


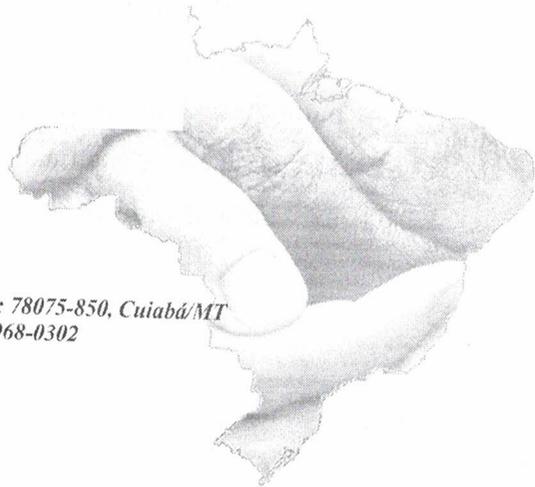
Conforme as sondagens executadas no local, podemos concluir que o substrato onde será executada a Obra é estruturado, composto de solo residual, predominantemente Argiloso, com o nível do lençol freático identificado como 3.90m em todos os furos.

ESTA ÁREA É PROPÍCIA A SUPORTAR FUNDAÇÕES, desde que sejam observadas as especificações do material a ser utilizado, as cargas estruturais em consonância com o solo local e os resultados das planilhas em anexo.

Foram executados ensaios de SPT- Standart Penetracion Test, de acordo com as normas técnicas da **ABNT NBR 6484** e Manual de execução de sondagens da ABGE cujos resultados apresentados em planilha no anexo 01.

Cuiabá, 27 de Fevereiro de 2017


Jeanne M. Nascimento.
Geóloga - MT 12114/D





Geoflora
do Brasil
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

Protocolo/SINFRA
Fls: 52
Ass: 0

SEMA/MT
Fls. 128
Rub. GAQ

ANEXO 1
PLANILHAS SPT



Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.: (65) 3025-4455 / FONE.: (65) 3663-1009 .. 9968-0302



Geoflora
do Brasil
GEOLOGIA - MINERAÇÃO - MEIO AMBIENTE

Protocolo/SINFRA
Fls: 56
Ass: D

SEMA/MT
Fls. 132
Rub. DE
GAQ

ANEXO 2

ART



Avenida das Palmeiras, nº 63, Sala 6, Recanto dos Pássaros – CEP: 78075-850, Cuiabá/MT
FAX.:(65) 3025-4455 / FONE.:(65) 3663-1009 .: 9968-0302