



SONDAGEM SPT

STANDARD PENETRATION TEST

PONTES

(Córrego Manoel Paulino – Córrego Salvação – Córrego do Bugres)

SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS - MT
FEVEREIRO – 2020

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Execução de sondagem, Ponte sobre o córrego Manoel

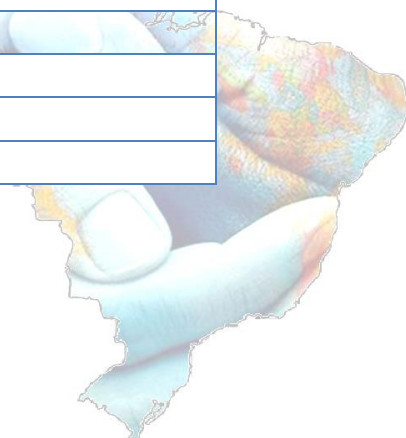
Contratante:

CNPJ	15.024.029/0001-80
NOME EMPRESARIAL	MUNICIPIO DE SAO JOSE DOS QUATRO MARCOS
NOME FANTASIA	QUATRO MARCOS ADMINISTRACAO MUNICIPAL
ENDEREÇO	AV DR GUILHERME PINTO CARDOSO, 539, TERREO
BAIRRO	CENTRO
CEP	78285-000
MUNICÍPIO - UF	SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS

Responsável Técnica:

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

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





Esta sondagem de simples reconhecimento tem por objetivo a descrição física do solo, para a complementação do projeto de construção, reforma de três PONTES, sobre três diferentes córregos.

As sondagens foram executadas entre os dias 24 e 26 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.

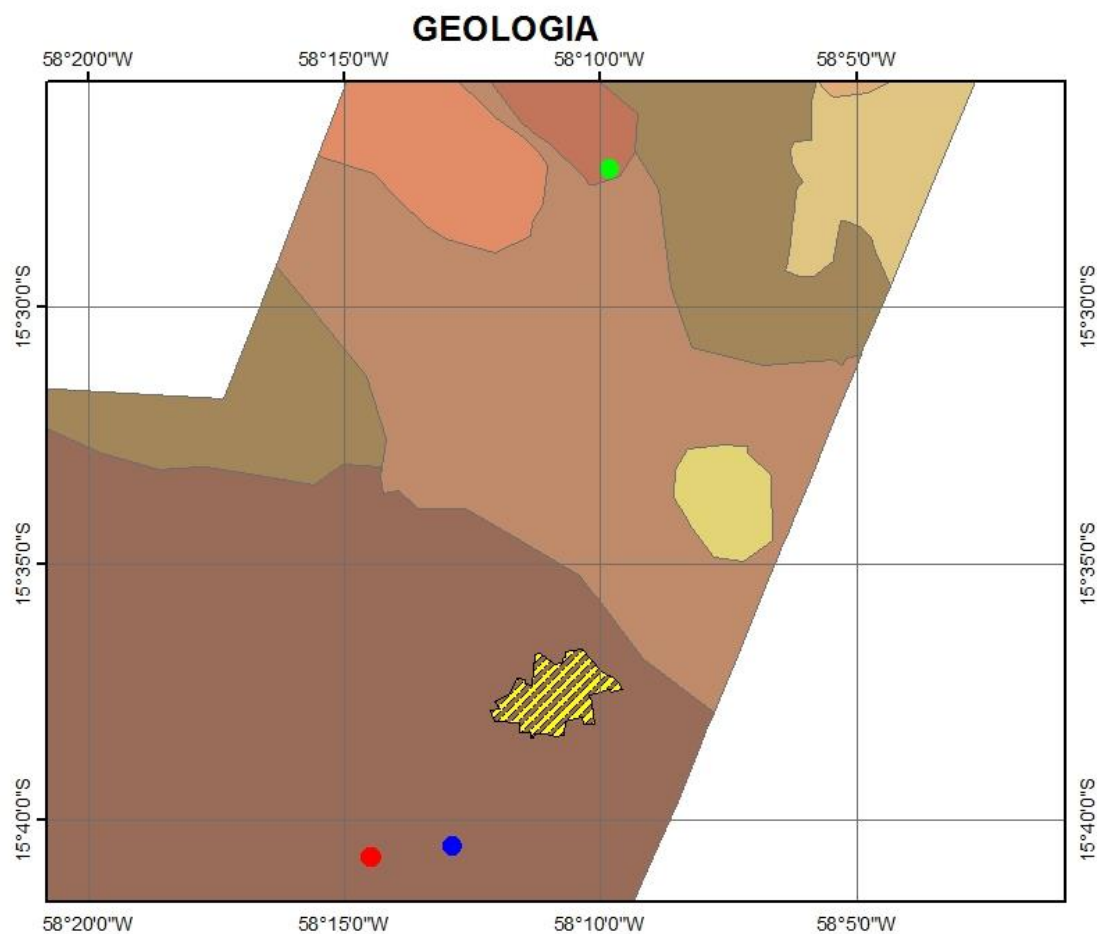
As principais informações obtidas com esse tipo de ensaio são:

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.

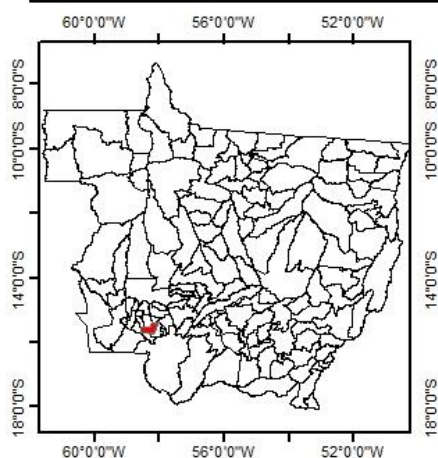
Ensaio Penetrométrico

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.





Nome, Latitude, Longitude			
● Córrego da Salvação SP 01, 15° 40' 44,000" S, 58° 14' 27,800" W			Alto Jauru
● Córrego da Salvação SP 02, 15° 40' 44,100" S, 58° 14' 28,400" W			Alvorada
● Córrego do Bugres SP 01, 15° 27' 18,000" S, 58° 9' 49,300" W			Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
● Córrego do Bugres SP 02, 15° 27' 18,400" S, 58° 9' 48,700" W			Depósitos aluvionares
● Córrego Manoel Paulino SP 01, 15° 40' 31,600" S, 58° 12' 52,700" W			Fortuna
● Córrego Manoel Paulino SP 02, 15° 40' 31,500" S, 58° 12' 53,300" W			Pantanal - fôcies depósitos aluvionares
Mancha Urbana			Santa Cruz
NOME_UNIDA			Tonalito Cabaçal
Alto Guaporé			Vale da Promissão
			Água Clara



1:200.000

0 2.450 4.900 9.800 14.700 Mts

Municípios: São José dos Quatro Marcos - MT

Corpo Tonalito Cabaçal

Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas



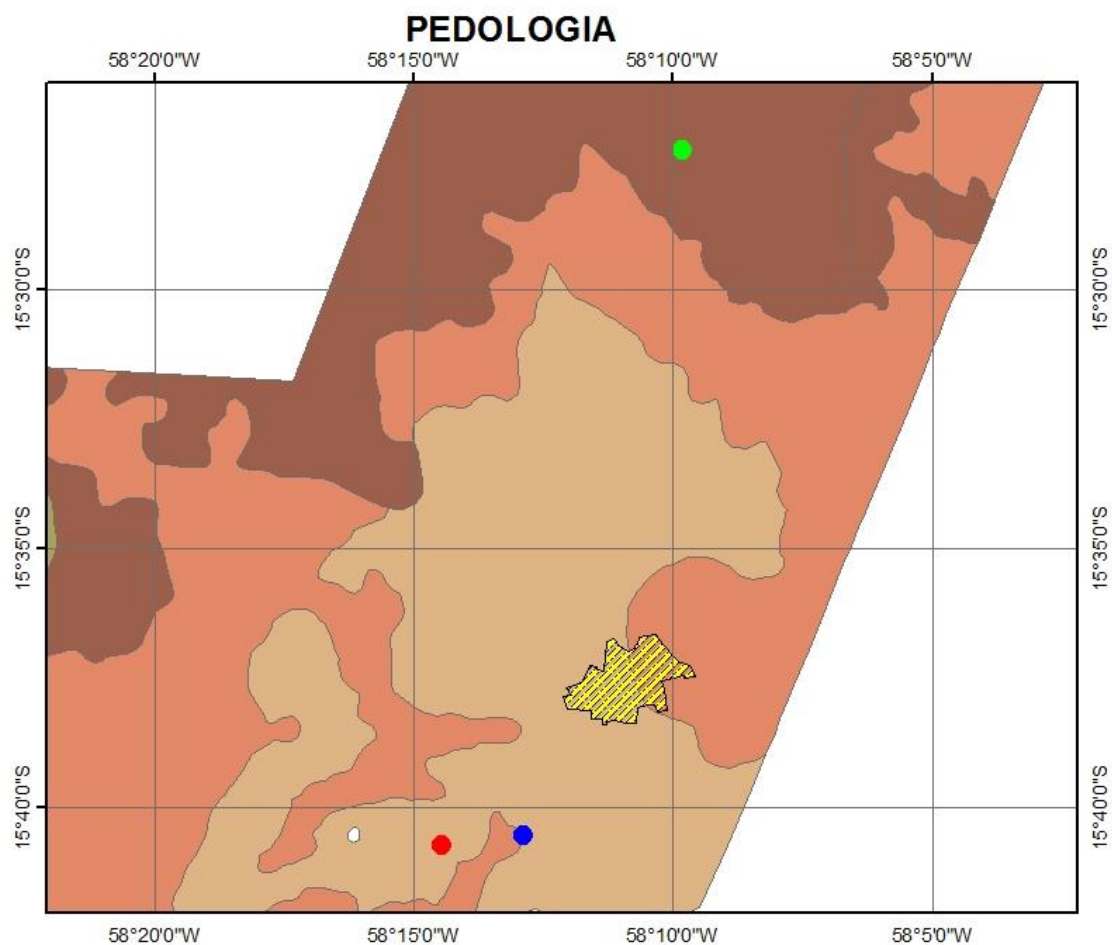


COBERTURAS DETRITI LATERÍTICO FERRUGINOSAS

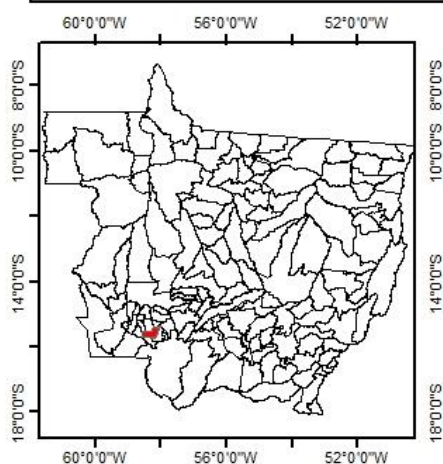
Os sedimentos detrítico-lateríticos ocorrem preferencialmente no vale do Guaporé, numa extensa área aplainada, com interflúvios tabulares e associados a pequenas elevações dominadas pelo horizonte concrecionário do perfil laterítico. As superfícies aplainadas são constituídas predominantemente por solos argilo-arenosos de tonalidade avermelhada, ricos em concreções ferruginosas, além de níveis de argilas coloridas e areias inconsolidadas.

Os lateritos imaturos, quando em perfis completos e preservados, modelam grande parte do relevo atual. Apresentam a sua parte superior (horizonte colunar/concrecionário) aflorante, configurando a parte mais elevada do relevo. Em certas áreas, onde a parte superior está mais espessa e endurecida e houve maior entalhamento da drenagem, observa-se a formação de um relevo tendendo a platôs. Nas encostas aflora a parte mediana dos perfis (horizonte mosqueado), podendo estar parcialmente recoberta por colúvios/alúvios areno-argilosos. Esses depósitos colúvio/ aluviais, na sua base, são constituídos por seixos provenientes dos próprios lateritos concrecionários, formando corpos do tipo stonelayer e no topo por material argiloso proveniente do horizonte mosqueado. Este é encontrado nas partes mais baixas do relevo atual, podendo estar coberto por solos amarelos e areias brancas, além de colúvios e alúvios.





Lenda		
Nome, Latitude, Longitude		DESCRIÇÃO
● CÔRREGO DA SALVAÇÃO SP 01, 15° 40' 44,000" S, 58° 14' 27,800" W		■ Areias Quartzosas
● CÔRREGO DA SALVAÇÃO SP 02, 15° 40' 44,100" S, 58° 14' 28,400" W		■ Latossolo Vermelho-Amarelo Podzólico distrófico
● CÔRREGO DO BUGRES SP 01, 15° 27' 18,000" S, 58° 9' 49,300" W		■ Latossolo Vermelho-Escuro
● CÔRREGO DO BUGRES SP 02, 15° 27' 18,400" S, 58° 9' 48,700" W		■ Planossolo
● CÔRREGO MANOEL PAULINO SP 01, 15° 40' 31,600" S, 58° 12' 52,700" W		■ Podzólico Vermelho-Amarelo
● CÔRREGO MANOEL PAULINO SP 02, 15° 40' 31,500" S, 58° 12' 53,300" W		■ Podzólico Vermelho-Escuro
■ Mancha Urbana		■ Solos Litólicos



1:200.000

0 2.450 4.900 9.800 14.700 Mts

Municípios: São José dos Quatro Marcos - MT

Podzólico Vermelho-Amarelo

Podzólico Vermelho-Escuro





PODZOLICO VERMELHO ESCURO

Ocorrem apenas em 0,01% do território de Mato Grosso. São diferentes dos demais Podzólicos principalmente pela coloração mais avermelhada do horizonte B. Ocorrem em relevo desde suave a forte ondulado e sua cobertura vegetal natural é a Floresta. A baixa fertilidade natural, no caso dos solos distróficos, relevo acidentado em algumas unidades de mapeamento e a relativa alta vulnerabilidade à erosão, limitam o uso agrícola destes solos. Associado à baixa fertilidade, a presença do horizonte B textural, condiciona uma maior propensão à erosão. Ocorrem como dominantes em pequenas manchas ao Norte, no Município de Guarantã do Norte e na região Sudoeste do Estado, nos municípios de Mirassol d'Oeste e Salto do Céu.





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 entre os dias 24 e 26 de Fevereiro.

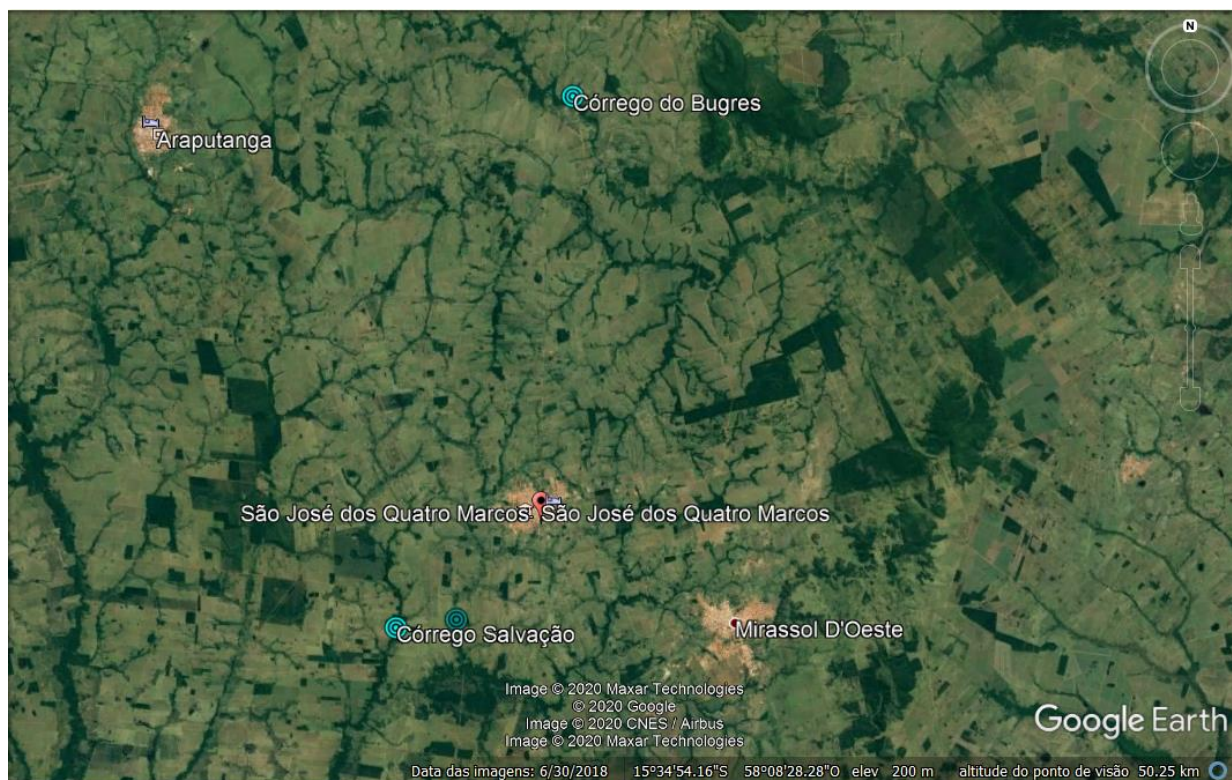
O solo local foi classificado como **Podzólico Vermelho Escuro**.

Sondagens

Sondagens	Coordenadas (Lat.)	Coordenadas (Long.)	Nível do Lençol Freático (m)	Profundidade Furo (m)
Córrego Manoel Paulino				
Sond1	15º 40' 31,6"	58º 12'52,7"	3,04	4,18
Sond2	15º 40' 31,5"	58º 12'53,3"	3,06	4,11
Córrego Salvação				
Sond1	15º 40' 44,0"	58º 14'27,8"	3,07	10,45
Sond2	15º 40' 44,1"	58º 14'28,4"	3,05	10,45
Córrego do Bugres				
Sond1	15º 27' 18,0"	58º 09'49,3"	2,40	10,25
Sond2	15º 27' 18,4"	58º 09'48,7"	2,30	10,23

(S = Standard Penetration Test)





Distribuição dos córregos

São José dos Quatro Marcos





Córrego Manoel – Sond1



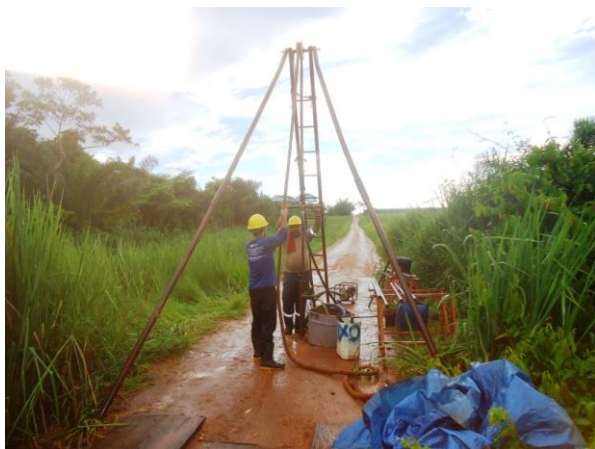
*Imagens 1 a 6
execução de sondagens, furo 1*

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Córrego Manoel – Sond2



*Imagens 7 a 11
execução de sondagens, furo 2*

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Córrego Salvação – Sond1



Imagens 12 a 17

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





*Imagens 18 a 23
execução de sondagens, furo 1*

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Córrego Salvação – Sond2



Imagens 24 a 29

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





*Imagens 30 a 32
execução de sondagens, furo 2*





Córrego do Bugres – Sond1



Imagens 33 a 38

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





*Imagens 39 a 44
execução de sondagens, furo 1*

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Córrego do Bugres – Sond2



Imagens 45 a 50

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





*Imagens 51 a 50
execução de sondagens, furo 2*

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





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 compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas.

Veja a tabela abaixo:

Índices de resistência à penetração e respectivas designações		
Solo	Índice de Resistência á 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





NÚMERO DE FUROS NECESSÁRIOS;

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.

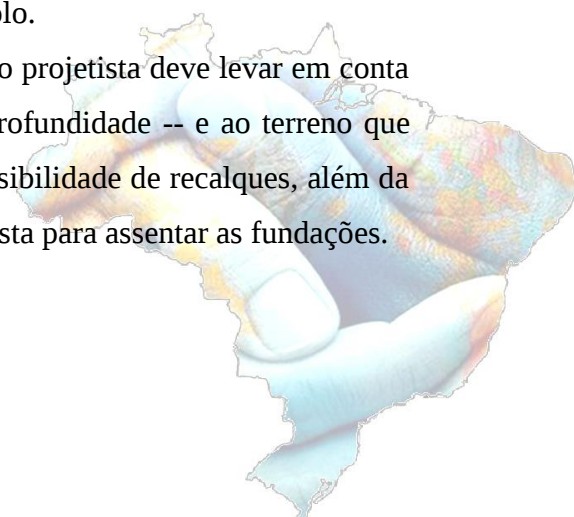
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)			
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)
Argila	Muito mole	< 2	< 0,25
	Mole	2 a 4	0,25 a 0,5
	Média	4 a 8	0,5 a 1,0
	Rija	8 a 15	1 a 2
	Muito rija	16 a 30	2 a 4
	Dura	> 30	maior que 4
Areia	Fofa	<= 4	< 1
	Pouco compacta	5 a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





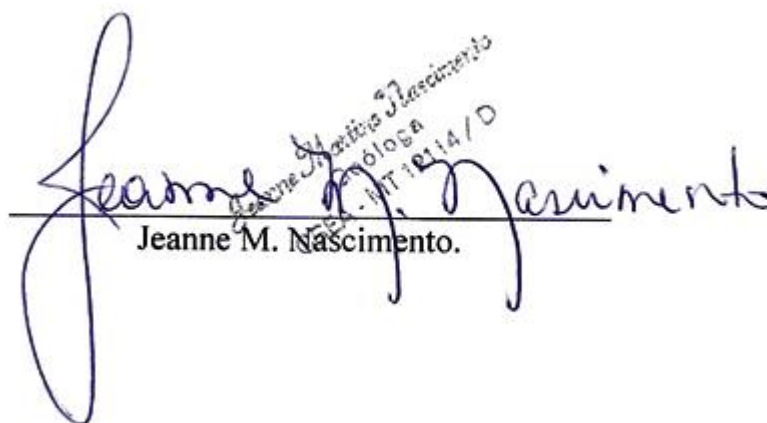
Conforme as sondagens executadas no local, podemos concluir que o substrato onde serão executadas as OBRAS REFERENTES AS PONTES é estruturado, composto de solo residual, predominantemente Silte, com o nível do lençol freático identificado como,.

Córrego Manoel Paulino	- 3,04m e 3,06m
Córrego Salvação	- 3,07m e 3,05m
Córrego do Bugres	- 10,25m e 10,23m

ESTAS ÁREAS SÃO PROPÍCIAS 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, 29 de Fevereiro de 2020


Jeanne M. Nascimento.

Stamp: Jeanne M. Nascimento, Geóloga, Cuiabá - MT 18114/D





ANEXO 1

PLANILHA SPT





ANEXO 2

ART

