

# **SONDAGEM SPT**

## *STANDARD PENETRATION TEST*

**ESCOLA**  
**ALINO FERREIRA DE MAGALHÃES**

**VARZEA GRANDE - MT**  
**ABRIL - 2017**



*EXECUÇÃO DE SONDAGENS NO LOCAL*

**Contratante:**

CNPJ	03.507.548/0001-10
RAZÃO SOCIAL	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
NOME FANTASIA	
ENDEREÇO	AV. CASTELO BRANCO 2500
BAIRRO	CENTRO SUL
CEP	78125-700
MUNICÍPIO - UF	VÁRZEA GRANDE - 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	CUÍABÁ/MT
CADASTRO SEMA:	415
PROFISSÃO	GEÓLOGA

## OBJETIVO

Esta sondagem de simples reconhecimento tem por objetivo a descrição física do solo, para a complementação do projeto de construção da ESCOLA ALINO FERREIRA DE MAGALHÃES.

As sondagens foram executadas entre os dias 25 e 25 de Abril de 2017.

## 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.



O Grupo Cuiabá constitui uma seqüência de metassedimentos dobrados que integra a unidade tectônica denominada de Faixa Paraguai, cujo desenvolvimento está relacionado ao ciclo Pan-Africano/Brasiliano (1.000-500Ma.). As primeiras referências sobre essas rochas devem-se a Evans (1894) que denominou de Cuiabá Slates as ardósias com clivagens e deformações bem acentuadas aflorantes no Rio Paraguai, próximo a São Luiz de Cáceres (Vila Maria) em direção norte-nordeste, a leste de Diamantino e oeste das águas superiores do rio Cuiabá, Estado de Mato Grosso. Oliveira & Leonardos (1943) utilizaram o termo Série Cuiabá ao caracterizar os filitos ardósianos e conglomerados xistosos subordinados, aflorantes nos arredores de Cuiabá, denominação esta incorporada por Oliveira & Moura (1944); Almeida (1948b; 1954; 1964; 1965) e Vieira (1965a). Luz et al. (1980) subdividiram o Grupo Cuiabá, na Baixada Cuiabana, em nove subunidades lito-estratigráficas, denominando-as informalmente de 1, 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8 e uma indivisa, as quais foram estendidas neste estudo para toda a área de ocorrência deste grupo na Faixa Paraguai.

## **PEDOLOGIA**

### **SOLOS CONCRECIONÁRIOS CÂMBICOS**

Com percentual de 0,58% de ocorrência no Estado, são solos minerais, bem drenados, de profundidade mediana, com presença de concreções de ferro ao longo do perfil em quantidade maior que 50% do volume. Estão sob vegetação de Cerrado e o relevo de ocorrência é suave ondulado. Não são utilizados com lavouras, sendo a pastagem de capim braquiária o tipo de utilização mais comum sobre estes solos.

A expressiva presença de concreções e a baixa fertilidade natural associam-se, neste caso, a uma menor profundidade do perfil do solo, para restringir as possibilidades de uso agrícola sobre os mesmos. Sua maior expressividade, em termos de dominância, é verificada na região da Depressão Cuiabana, nos municípios de Cuiabá, Várzea Grande e Rosário Oeste, entre outros.

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 25 e 26 de Abril de 2017.

O solo local foi classificado como **Solos Concrecionários Câmbicos**.

### *Sondagens*

Sondagens	Coordenadas (Lat.)	Coordenadas (Long.)	Nível do Lençol Freático (m)	Profundidade Furo (m)
S1	15° 40' 11,5"	56° 05' 19,1"	1,50	10,08
S2	15° 40' 12,4"	56° 05' 19,04"	1,55	10,08
S3	15° 40' 12,3"	56° 05' 18,4"	1,55	10,10

( S = Standard Penetration Test )

### **DESCRIÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM**

Seguem em anexo, nas planilhas.





Escola Alinio Ferreira de Magalhães  
Altitude do ponto de visão – 500m



*Imagem 1 e 2  
Referente ao furo de sondagem 1*



*Imagem 3 e 4  
Referente ao furo de sondagem 2*



*Imagem 5 e 6  
Referente ao furo de sondagem 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 compactidade (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	$\leq 4$	Fofo
	5 – 10	Pouco compacto
	11 – 30	Medianamente compacto
	31 – 50	Compacto
	$> 50$	Muito compacto
Areias e Siltes Argilosos	$\leq 2$	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 200m<sup>2</sup> de área da projeção em planta do edifício, até 1.200m<sup>2</sup> de área;
- Entre 1.200 m<sup>2</sup> e 2.400m<sup>2</sup> fazer uma perfuração para cada 400 m<sup>2</sup> que excederem aos 1.200 m<sup>2</sup> iniciais;
- Acima de 2.400m<sup>2</sup> 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 200m<sup>2</sup>, e três para área entre 200m<sup>2</sup> e 400m<sup>2</sup>.

### **INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS;**

Na maioria dos casos, a interpretação dos dados SPT visa à 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 <sup>2</sup> )
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/cm<sup>2</sup> e outro com SPT 16 teria uma tensão admissível de 3 Kg/cm<sup>2</sup>. 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 executado a obra: ESCOLA JULIO DOMINGOS DE CAMPOS, é estruturado, composto de solo residual, predominantemente Siltoso, com o nível do lençol freático identificado como:

Sond1: 1,50m / Sond2: 1,55m / Sond3: 1,55

**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, 09 de Maio de 2017



---

JEANNE MARTINS NASCIMENTO

GEÓLOGA

**ANEXO 1**  
**PLANILHAS SPT**

## Relatório de Sondagem

Nº 028/2017

Furo SP F1 Cota 0,00

SPT - Standart Penetration Test  
Camadas - Classificação dos solos

30 cm finais  
30 cm iniciais

10 20 30 40 50

Argilo-arenoso, cor bege

Silte, cor amarelo

IMPENETRÁVEL A LAVAGEM

Profundidade nível d'água  
Inicial m 25/04/2017  
Final 1,50 m 26/04/2017

Amostrador

Ø interno 1 3/8 "

Ø externo 2 "

Revestimento Ø 2 3/8 "

Peso 65,0 kg

Altura de queda 75,0 cm

Data

Início 25/04/2017

término 26/04/2017

Obs: 0

Sondador Valfredo Capellato

Geólogo

Jeanne Martins Nascimento

09/05/2017 Folha 1



## Relatório de Sondagem

Nº 028/2017

Furo SP F2 Cota 0,00

SPT - Standard Penetration Test

Camadas - Classificação dos solos

30 cm finais  
30 cm iniciais

10 20 30 40 50

Argilo-arenoso, cor bege

Silte, cor amarelo

IMPENETRÁVEL A LAVAGEM

Profundidade nível d'água

Amostrador

Revestimento Ø 2 3/8 "

Data

Inicial m 26/04/2017

Ø interno 1 3/8 "

Peso 65,0 kg

Início 26/04/2017

Final 1,55 m 27/04/2017

Ø externo 2 "

Altura de queda 75,0 cm

término 27/04/2017

Obs: 0

Sondador Valfredo Capellato

Geólogo Jeanne Martins Nascimento

09/05/2017 Folha 2



**ANEXO 2**  
**ART**





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de Dezembro de 1977

CREA-MT

ART de  
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

2746517

Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

JEANNE MARTINS NASCIMENTO

Título Profissional: \* Geólogo

RNP:1204255180

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Registro: MT12114/D

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: SCHURING & SCHURING LTDA

CPF/CNPJ: 32.957.069/0001-20

Endereço: TRAVESSA DA JUSTICA, SEGUNDO ANDAR

Nº 489

Cidade: CUIABA

Bairro: CENTRO SUL

UF: MT

CEP: 78020310

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Valor: 10.800,00

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Endereço: ESCOLAS,

Nº

Cidade: VARZEA GRANDE

Bairro:

UF: MT

CEP: 0

Data de Início: 21/04/2017 Previsão de término: 23/10/2017

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

4. Atividade Técnica

1	Elaboração	Laudo Geológico/Geotécnico	3,00	UN
2	Ensaio	SONDAGEM	9,00	UN
3	Ensaio	Geotecnia de Solos e Rochas	9,00	UN

5. Observações

Para inclusão da ART no Acervo Técnico, é necessário que seja entregue no CREA-MT uma via original assinada da mesma.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

I-NAO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

Data

de

JEANNE MARTINS NASCIMENTO

SCHURING & SCHURING LTDA

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) atendimento@crea-mt.org.br  
tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



CREA-MT  
Pessoa Jurídica inscrita no CNPJ nº 03.507.548/0001-10

Valor ART R\$142,68

Paga em 09/05/2017

Valor pago: R\$142,68

Nosso Número: 24/181000002746517-9



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de Dezembro de 1977

CREA-MT

ART de  
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
2746517

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

ART Individual/Principal

1. Responsável Técnico

**JEANNE MARTINS NASCIMENTO**

Título Profissional: \* Geólogo

RNP: 1204255180

Registro: MT12114/D

Registro: 0

Empresa: NENHUMA EMPRESA

2. Dados do Contrato

Contratante: SCHURING & SCHURING LTDA

CPF/CNPJ: 32.957.069/0001-20

Endereço: TRAVESSA DA JUSTICA, SEGUNDO ANDAR

Nº 489

Cidade: CUIABA

Bairro: CENTRO SUL

UF: MT

CEP: 78020310

Valor: 10.800,00

3. Resumo do Contrato

ESCOLA PADRE LUIZ MARIA CHISONI 15°38'10,9" / 56°08'57,0"

ESCOLA JULIO DOMINGOS DE CAMPOS 15°42'34,4" / 56°09'40,5"

ESCOLA ALINIO FERREIRA DE MAGALHÃES 15°40'11,5" / 56°05'19,1"

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante