




	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº PCE: PJ1090-E-V05-VE-MD-1001						
			Nº CLIENTE: GEOT_MEMO_1001_EM						
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI				FOLHA: 1 de 11				
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1								
RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO: ENG. CAMILO DE LELLIS MACHADO MASSA – CREA 1982105511									
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	VER. 8
DATA	10/12/2019								
PROJETO	CM								
EXECUÇÃO	CRF								
VERIFICAÇÃO	CMM								
APROVAÇÃO	CMM								

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA 2 de 11	
	TÍTULO:				
	ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				
ÍNDICE					
1. OBJETIVO.....3					
2. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS3					
2.1 OBJETIVOS DAS INVESTIGAÇÕES3					
2.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA4					
3. METODOLOGIA EXECUTIVA4					
3.1 SONDAGEM A TRADO (HASTES RETILÍNEAS E DOTADAS DE ROSCAS EM BOM ESTADO; ACOPLADAS POR LUVAS)4					
3.2 COLETA DE AMOSTRAS E ENSAIOS5					
3.2.1 Granulometria por peneiramento (DNER ME 080/94)6					
3.2.2 Limites de consistência7					
3.2.3 Limite de liquidez (DNER ME 122/94).....7					
3.2.4 Limite de plasticidade (DNER ME 082/94)7					
3.2.5 Compactação de amostras não trabalhadas (DNIT 164/2013-ME).....7					
3.2.6 Índice Suporte Califórnia e Expansão (DNER ME 082/94).....7					
3.3 CONSOLIDAÇÃO E ENTREGA DE RESULTADOS8					
ANEXO I – BOLETINS DE SONDAGENS9					
ANEXO II – ENSAIOS GEOTÉCNICOS.....10					
ANEXO III – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....11					

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA 3 de 11	
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				

1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar as atividades desempenhadas pela ED PORTO Sondagens e Perfurações LTDA E PORTOMIGUEZ Infraestrutura e Tecnologia de Obras, contratada pela PCE Projetos de Consultoria e Engenharia LTDA, descrevendo os métodos utilizados e expondo os dados obtidos.

O relatório apresenta o estudo geotécnico (sondagem manual com trado cavadeira, pá, picareta; coleta de amostras deformadas para ensaios de caracterização, compactação, CBR e expansão) realizados nas vias da Bacia 1 do Bairro Engenho do Mato – Itaipú - Niteroi – RJ; Projeto Executivo para as Obras de Drenagem e Pavimentação .

A crescente necessidade de pavimentos que tenham uma maior vida útil tem levado a uma constante busca pelo aprimoramento de técnicas e componentes que façam com que o pavimento permaneça por mais tempo com suas características de projeto.

O objetivo desse estudo é fornecer dados que possam nortear a elaboração da estrutura do pavimento (dimensionamento), visto que além de ser um processo complexo, envolve também um elevado investimento.



2. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

O estudo ora apresentado envolveu a amostragem de solos ao longo da via a ser pavimentada, ensaios geotécnicos que em conjunto com o parâmetro de tráfego (Valor de N) e o período de projeto, possibilitaram determinar as espessuras das camadas do pavimento a ser implantado.

A investigação geotécnica de campo envolveu 35 (trinta e cinco) prospecções a trado, e a pá e picareta, possibilitando a coleta de amostras e elaboração de boletins de sondagem.

2.1 OBJETIVOS DAS INVESTIGAÇÕES

- Reconhecimento dos solos;
- Coleta de amostras para ensaios;
- Determinação das espessuras das camadas / horizontes que compõem o perfil sondado.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº GEOT_MEMO_1001_EM	REV. 0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI		FOLHA 4 de 11
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1		

2.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos utilizados como referência para os serviços prestados pertencem ao quadro de normativas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes), antigo DNER, e seguem listados abaixo:



Documento	Descrição
ABNT NBR 9603:2015	Sondagem a trado – Procedimento
ABNT NBR 6502	Rochas e Solos
ABNT NBR 6484	Solo – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT
DNER PRO 003/94	Coleta de Amostras deformadas de solo
DNIT ISF 207	Estudos Geotécnicos
DNIT Publicação IPR – 719	Manual de Pavimentação 2006
DNER ME 41/94	Preparação das amostras para ensaios de caracterização
DNER ME 080/94	Análise granulométrica por peneiramento
DNER ME 122/94	Limite de Liquidez
DNER ME 082/94	Limite de Plasticidade
DNIT 164/2013-ME	Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172/2016-ME	Índice Suporte Califórnia e Expansão



3. METODOLOGIA EXECUTIVA



3.1 SONDAGEM A TRADO (HASTES RETILÍNEAS E DOTADAS DE ROSCAS EM BOM ESTADO; ACOPLADAS POR LUVAS)

Após definição e apresentação do plano de sondagem, programa-se número conveniente de equipes, compostas por laboratoristas, auxiliares de laboratório e coordenadores; para executar os furos de sondagem (ST1, ST2, ST3,..., STn).

O coordenador de equipe obtém orientação do contratante na alocação dos furos de sondagem e confronta as adversidades encontradas no local. Em sequência a equipe de topografia da contratante marca as coordenadas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº GEOT_MEMO_1001_EM	REV. 0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI		FOLHA 5 de 11
<div data-bbox="496 277 1505 443" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1 </div> <p>Com furo de sondagem iniciado, a pá, Picareta e depois a Trado tipo cavadeira, o laboratorista coleta os diferentes tipos de materiais, anotando sua posição no perfil e a sua classificação expedita.</p> <p>Quando o avanço do Trado se torna difícil, verificasse a possibilidade de se tratar de cascalho, matacão ou rocha. No caso de se tratar de uma camada de cascalho, é feita uma tentativa de avanço, usando-se uma ponteira.</p> <p>Nos intervalos dos turnos de perfuração e nos períodos de espera para a medida final do nível d'água, o furo permanece tamponado e protegido da entrada de água de chuva.</p> <p>Em materiais duros, solos coesivos secos ou areias sem coesão, é adicionada pequenas quantidades d'água para ajudar a perfuração e a coleta de amostras. O uso de água nas perfurações a trado é registrado no boletim.</p> <p>A sondagem a trado é dada por terminada nos seguintes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) quando existir a profundidade especificada na programação dos serviços; b) quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo; c) quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50 mm em 10 min de operação continua de perfuração. <p>Não havendo interesse na manutenção do furo aberto, após a conclusão dos serviços, o furo é totalmente preenchido com solo, deixando-se cravada no local uma estaca com a sua identificação.</p> <p>Durante a perfuração, o operador estará atento a qualquer aumento aparente da umidade do solo, indicativo da presença próxima do nível d'água, bem como um elevado grau de umedecimento, tal como estar molhado um determinado trecho inferior do Irado.</p> <p>Ao se atingir o nível d'água, interrompe-se a operação de perfuração, anota-se a profundidade e passa-se a observar a elevação do nível d'água no furo.</p> <p>Quando o material perfurado for homogêneo, serão coletadas a cada metro.</p> <p>Havendo mudança no transcorrer do metro perfurado, as amostras serão coletadas dos diferentes tipos de materiais.</p> <h3>3.2 COLETA DE AMOSTRAS E ENSAIOS</h3> <p>As amostras serão identificadas por duas etiquetas, uma externa e outra interna ao recipiente de amostragem, onde constarão:</p>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº GEOT_MEMO_1001_EM	REV. 0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI		FOLHA 6 de 11
<div data-bbox="496 277 1505 450"> TÍTULO: <div> ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1 </div> </div> <p>a) nome da obra; b) nome do local; c) identificação do furo pelas letras ST. seguidas do número indicativo; d) intervalo de profundidade da amostra; e) data da coleta; e f) identificação da amostra.</p> <p>As anotações serão feitas com caneta esferográfica ou tinta indelével, em papel-cartão, serão resistentes a avarias no manuseio das amostras.</p> <p>Nas folhas de anotações de campo serão registrados:</p> <p>a) nome da obra e interessado; b) identificação e localização do furo; c) diâmetro de sondagem (início e término); d) datas de início e fim da sondagem; e) descrição e profundidade das amostras coletadas; f) medidas de nível d'água, com data, hora e profundidade do furo por ocasião da medida; g) ferramenta utilizada na perfuração e profundidade respectiva.</p> <p>As amostras para determinação da umidade natural serão acondicionadas imediatamente após o avanço de cada furo, coletando-se cerca de 100 g em recipiente de tampa hermética, parafinada ou selada com fita colante;</p> <p>As amostras para ensaio em laboratório serão obtidas em quantidade mínima de 40 kg, serão acondicionadas em sacos de lona ou plástico com amarelo, logo após a sua coleta;</p> <p>Recebem um código de registro ao chegar ao laboratório e são imediatamente preparadas para realização dos sucessivos ensaios, que são: Caracterização (granulometria; limite de plasticidade; limite de liquidez) compactação a proctor normal(para dimensionamento do pavimento) Índice de Suporte Califórnia e expansão;</p> <p>3.2.1 Granulometria por peneiramento (DNER ME 080/94)</p> <p>A análise granulométrica consiste na determinação das porcentagens, em peso, das diferentes frações na fase sólida do solo. Para as partículas maiores que 0,075 mm o ensaio é feito passando a amostra do solo por uma série de peneiras de malhas quadradas de dimensões padronizadas.</p>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº GEOT_MEMO_1001_EM	REV. 0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI		FOLHA 7 de 11
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1		

3.2.2 Limites de consistência

Os Limites de consistência permitem avaliar a plasticidade dos solos. Esta propriedade é encontrada nos solos argilosos e consiste na maior ou menor capacidade de serem eles moldados sem variação de volume, sob certas condições de umidade.

3.2.3 Limite de liquidez (DNER ME 122/94)

O ensaio do limite de liquidez é realizado em um aparelho denominado Casagrande e necessita de aproximadamente 70 g da amostra representativa passante na peneira nº 40. O Casagrande consiste essencialmente de uma concha metálica que, acionada por uma manivela, golpeia a base do aparelho.

3.2.4 Limite de plasticidade (DNER ME 082/94)



A fração com cerca de 50 g da amostra representativa, passante na peneira de nº 40, é colocada em uma cápsula e homogeneizada com adição de água até resultar em uma massa plástica. Forma-se então uma pequena bola, que será rolada sobre uma placa de vidro esmerilhada com pressão suficiente da mão, de modo a alterar o formato esférico para cilíndrico.

3.2.5 Compactação de amostras não trabalhadas (DNIT 164/2013-ME)

A compactação consiste em um método para determinar a correlação entre o teor de umidade e a massa específica aparente do solo. A fração que passa na peneira 19 mm é submetida a esforços provenientes de um soquete com peso de 4,5 kg, que golpeia a amostra posta no cilindro, a uma altura de 45,7 cm. Existem três tipos de energias podem ser impostas no ensaio e são diferenciadas a pelo número de golpes, essas são: proctor normal (12 golpes); proctor intermediário (26 golpes); proctor modificado (55 golpes). No caso desse estudo geotécnico, para dimensionamento do pavimento, atribui-se a energia proctor normal.

3.2.6 Índice Suporte Califórnia e Expansão (DNER ME 082/94)

O Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.), comumente denominado ensaio de CBR, consiste na determinação da relação entre a pressão necessária para produzir a penetração do pistão no corpo-de-prova de solo, e a pressão necessária para produzir a mesma penetração numa brita padronizada.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA 8 de 11	
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				



Após moldagem dos cilindros (corpos-de-prova), descritas superficialmente no item 4.4, coloca-se imersos em água durante 04 dias sob uma sobrecarga com valor superior a 4,536 kg, e ainda acopla-se um extensômetro a borda superior do cilindro. Medem-se então as expansões, em porcentagem, a cada 24 h.



Finalizado os procedimentos para obtenção dos resultados do ensaio de expansão, o cilindro é posto na prensa para que se possa fazer as leituras estipuladas na normativa - em unidade de tempo - a uma velocidade de 0,05 pol/min.



3.3 CONSOLIDAÇÃO E ENTREGA DE RESULTADOS

Com a conclusão dos ensaios, cada dado coletado é utilizado para o cálculo dos parâmetros almejados. Cada amostra ainda passa por análise tanto individual o quanto global para ciência comportamental do aterro. Todos os resultados de ensaios são encaminhados por meio de relatório visando melhor compreensão do estudo.

Toda metodologia apresentada está embasada nas normativas do DNIT, citadas no item 2, e alinham-se as boas práticas de controle e qualidade da PORTOMIGUEZ Infraestrutura e Tecnologia de Obras.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA	9 de 11
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				
<div>ANEXO I – BOLETINS DE SONDAGENS</div>					

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA	10 de 11
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				
<div>ANEXO II – ENSAIOS GEOTÉCNICOS</div>					

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	GEOT_MEMO_1001_EM	REV.	0
	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ENGENHO DO MATO, NITERÓI			FOLHA 11 de 11	
	TÍTULO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS MEMORIAL DESCRITIVO BACIA 1				
<div>ANEXO III – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO</div>					