Estudo geotécnico de um solo da Planície Costeira do RS para emprego em pavimentos de baixo volume de tráfego

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia - Engenharia Civil
Laboratório de Pavimentação

LAPAV
LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
ESCOLA DE ENGENHARIA - UFRGS

RODRIGO CARREIRA WEBER
rodrigow7@yahoo.com.br

Orientador: Prof. Dr. Washington Peres Núñez
PPGEC – UFRGS
Doutoranda: Marlova Grazziotin Johnston

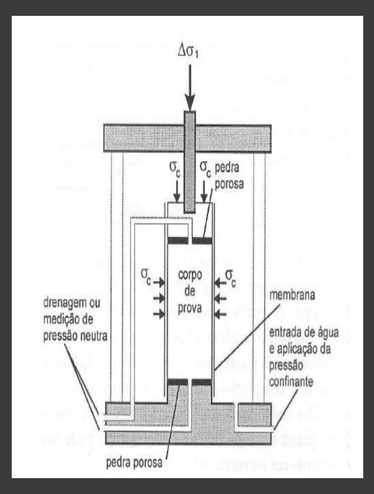
Introdução

Os pavimentos são estruturas de várias camadas e de espessuras limitadas, sendo construídos sobre as superfícies finais de terraplanagem. Têm por finalidade resistir aos esforços que recebem do tráfego de veículos e do clima, fornecendo aos usuários melhores condições de rolamento e segurança. São constituídos basicamente de camada de revestimento, base, sub-base e subleito. Com o objetivo de utilizar materiais alternativos para serem aplicados como base de pavimentos de baixo volume de tráfego foi estudado o material denominado de "Plintossolo" que se encontra na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Este material foi utilizado na base da rodovia ERS-101. Por esta razão houve a necessidade de verificar sua capacidade estrutural para funcionar como base de pavimentos.

Objetivos

Verificação do material denominado de "Plintossolo" que se encontra na planície costeira do Rio Grande do Sul, para serem aplicados como base de pavimentos de baixo volume de tráfego, através de ensaios no equipamento denominado triaxial monotônico.

Equipamento de ensaio triaxial monotônico de cisalhamento.



Esquematização das tensões aplicados no ensaio.

A Pesquisa

O trabalho apresentado faz parte de uma tese de doutorado que visa avaliar o uso de materiais alternativos para rodovias de baixo volume de tráfego, em camada de base ou sub-base. Para isso foram realizados ensaios com a finalidade de verificar a capacidade estrutural do material em estudo.

Foram feitas avaliações visuais do trecho, verificando pontos mais críticos em termos de defeitos encontrados, para determinar os pontos de retirada de amostras. Assim, foram recolhidas amostras do trecho do ERS-101, onde foi utilizado o Plintossolo e levadas para laboratório para serem feitos os ensaios de caracterização e avaliação quanto a rigidez e resistência. Também foram retiradas amostras indeformadas para ensaios, comparando resultados com as amostras moldadas em laboratório.

Além da verificação das resistências do material nos pontos e em profundidades diferentes, nas condições de campo e na denominada ótima, também verificou-se a influência da umidade no comportamento do material. Para isso foram realizados ensaios alterando as umidades de moldagem dos corpos de prova. Essa verificação foi importante para verificar as alterações do comportamento do material perante a água.

LOCAL DE SONDAGEM			CAMADA (cm)	REGISTRO	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA														ENSAIOS FÍSICOS		COMPACTAÇÃO AASHO		DENSIDADE CAMPO		I. S. C.					TIPO DE SOLO
ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE			2"	1"	3/4	1/2	3/8	4	8	16	20	30	40	60	100	200	270	LL	IP	Dmáx	hót.	D	h	H	DENS.	EXP.	ISC imerso	ISC Sem imersão	ISC Sem imersão (%)	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
85+880	LE	0,0 - 4,0	4.0																													CBUQ
		4,0 - 5,0	1.0																													Areia Asfalto
		5,0 - 11,0	6.0											9038 Argila +Silte = 21% (ASTM) 17% argila + 3% silte (ABNT)																		CBUQ
		11,0 - 14,0	3.0																													TSD
		14,0 - 34,0	20.0	9038						98	98	98	98		98	97	38	22	21	19	9	1.860	10.5	1.884	9.7	11	1.953	0.02	38	56	68	Base Barrinho com DS
		34,0 - 49,0	15.0	9039						100	99	99			99	98	35	19	18	19	8	1.885	9.7	1.856	7.8	9.9	1.941	0.06	51	67	76	Areia argilosa amarela
														9039 Argila +Silte = 17% (ASTM) 14% argila + 2% silte (ABNT)																		
85+800	LD	0,0 - 5,0	5.0																													CBUQ
		5,0 - 6,0	1.0																													Areia Asfalto
		6,0 - 13,0	7.0											9037 Argila +Silte = 19% (ASTM) 15% argila + 2% silte (ABNT)																		CBUQ
		13,0 - 15,0	2.0																													TSD
		15,0 - 35,0	20.0	9037						100	100					99	37	20	19	18	7	1.946	9.9	1.936	5.2	13.1	1.869	0.07	54	80	68	Base Barrinho com DS
		35,0 - 55,0	20.0	9036						98	98	98			98	96	29	16	15	NP	NP	1.885	11.8	1.805	5.4	12	1.886	0.03	12	24	50	Areia argilosa amarela
														9036 Argila +Silte = 15% (ASTM) 12% argila + 2% silte (ABNT)																		
85+780	LE	0,0 - 4,0	4.0																													CBUQ
		4,0 - 5,0	1.0																													Areia Asfalto
		5,0 - 10,0	5.0											9034 Argila +Silte = 21% (ASTM) 17% argila + 4% silte (ABNT)																		CBUQ
		10,0 - 12,0	2.0																													TSD
		12,0 - 32,0	20.0	9034							100	100			99	98	38	22	21	19	8	1.97	10.5	1.925	20.0	11	1.971	0.09	46	59	78	Base Barrinho com DS
		32,0 - 47,0	15.0	9035			100	100	100	100	100	100	99		99	97	30	16	15	NP	NP	1.882	9.3	1.900	14.7	9.7	1.917	0.03	46	78	59	Areia argilosa amarela
														9035 Argila +Silte = 16% (ASTM) 14% argila + 1% silte (ABNT)																		

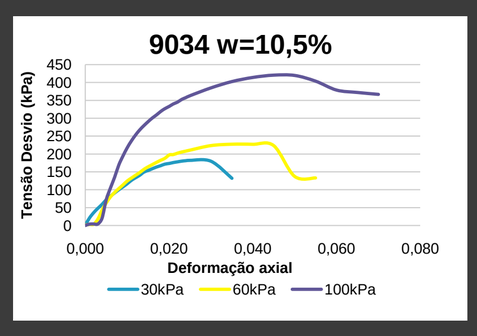
Metodologia

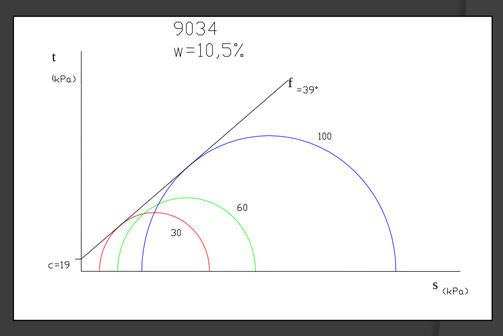
Foi realizado ensaios no equipamento denominado triaxial monotônico onde se obtém a resistência ao cisalhamento do material. Os ensaios foram realizados em três condições de tensão confinante, 30kPa, 60kPa e 100kPa e verificado quais as tensões de ruptura. Para a realização dos ensaios o material foi recolhido do local e compactado em corpos-de-prova de forma cilíndrica, de dimensões 10x20cm

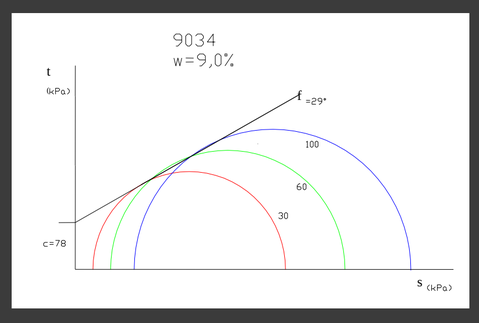
Foi verificada também a influência do teor de umidade (w) na resistência do material, considerando-se o teor ótimo e teores iguais ao ótimo +/- 1,5%. Sendo assim, realizaram-se ensaios em seis amostras de locais e profundidades diferentes, chamadas de amostras 9034, 9035, 9036, 9037, 9038 e 9039.

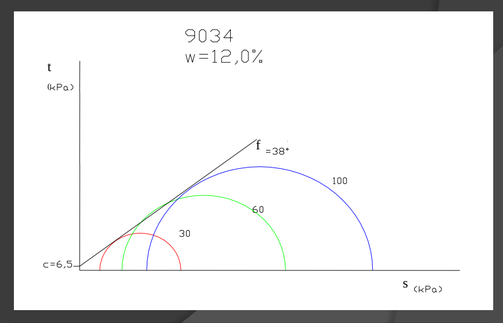
Resultados

Os resultados dos ensaios mostraram que um pequeno aumento na umidade do material, ocasionou uma queda na tensão máxima de ruptura suportada nas mesmas condições de confinamento. Mas o contrário ocorre com relação aos ângulos de atrito do solo, mostrando que quanto mais "seco" menor o ângulo.

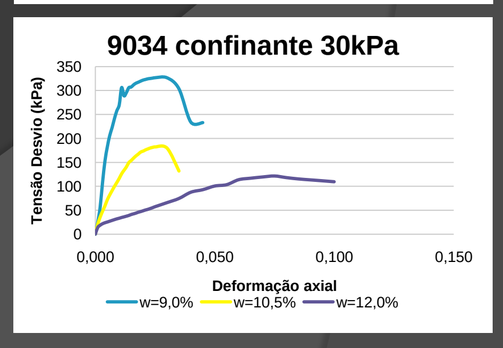








Observou-se também que quanto mais úmido o solo se encontra, sua resistência diminui, embora se mantenha quase constante após a ruptura.



Conclusão

Verificou-se dessa forma que o material pode ser usado em rodovias de baixo volume tráfego, devido suas resistência, mas o aumento do teor de umidade ocasiona um queda considerável da resistência. Isto demonstra a importância de manter-se uma boa drenagem que permita a rápida saída d'água que se infiltra nas camadas dos pavimentos, como também a verificação do teor de umidade do material durante a compactação das camadas.