

EQUAÇÕES E ÍNDICES CONFORME - MANUAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES VOLUME 08 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL

2.3.2.1. Laboratório de Solos para Terraplenagem

A equipe de laboratório de solos para terraplenagem tem como função avaliar as características dos materiais utilizados na construção do corpo de aterro e sua camada final, realizando ensaios laboratoriais a fim de se obter parâmetros de compactação em pista que assegurem que o corpo estradal tenha a capacidade de suporte adequada para seu pleno desempenho.

O dimensionamento das equipes de laboratório de solos para terraplenagem deve ser realizado em função da aplicação da equação 11 e da quantidade de serviços que uma equipe tem a capacidade de ensaiar em uma jornada de trabalho de 182,49 horas, conforme valores de referência apresentados a seguir:

-Para corpo de aterro (compactação a 100% do Proctor normal): $QE = 169.000,00 \text{ m}^3$;

-Para camada final de aterro (compactação a 100% do Proctor intermediário): $QE = 24.200,00 \text{ m}^3$.

A quantidade de serviços que uma equipe de laboratório de solos de terraplenagem tem a capacidade de ensaiar foi definida em função da metodologia apresentada e das normas “DNIT ES - 108/2009 - Terraplenagem - Aterros”; “DNIT ME - 164/2013 - Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas”; “DNIT ME - 172/2016 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas”; “DNER ME - 037/1994 - Solos - Determinação da massa específica, in situ, com emprego de óleo”; “DNER ME - 080/1994 - Solos - Análise granulométrica por peneiramento”; “DNER ME - 082/1994 - Solos - Determinação do limite de plasticidade”; “DNER ME - 092/1994 - Solos - Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego de frasco de areia” e “DNER ME - 122/1994 - Solos - Determinação do limite de liquidez - Método de referência e método expedito”.

2.3.2.2. Laboratório de Solos para Pavimentação

De forma similar às equipes de controle tecnológico na terraplenagem, a equipe de laboratório de solos para pavimentação analisa as características físicas dos materiais a serem empregados nas bases e sub-bases da estrutura do pavimento. Entretanto, face à importância destas camadas estruturais e à diversidade de soluções técnicas de engenharia passíveis de serem aplicadas, para esses serviços são necessárias quantidades maiores de ensaios.

Em consulta ao normativo vigente do DNIT, relativamente à frequência de ensaios a serem realizados conforme os tipos de base e sub-base, observa-se que as soluções para sua execução podem ser agregadas em dois grupos, com controle tecnológico sendo realizado da seguinte forma:

- A cada 100 m de pista executada: bases e sub-bases de solo-cimento, solo melhorado com cimento, entre outras que utilizem cimento para estabilização;

- A cada 200 m de pista executada: bases e sub-bases estabilizadas granulometricamente com ou sem mistura, brita graduada e macadame.

O dimensionamento das equipes de laboratório de solos para pavimentação deve ser realizado em função da aplicação da equação 11 e da quantidade de serviços que uma equipe tem a capacidade de ensaiar em uma jornada de trabalho de 182,49 horas, conforme valores de referência apresentados a seguir:

- Bases e sub-bases com adição de cimento: $QE = 11.800,00 \text{ m}^3$;

- Bases e sub-bases sem adição de cimento: $QE = 21.900,00 \text{ m}^3$.

Para os serviços de reciclagem de base devem ser utilizadas as premissas do dimensionamento das equipes de laboratório de solos para pavimentação, onde um grupo é associado à adição de cimento e o outro aos demais serviços.

O controle tecnológico das sub-bases de concreto compactado com rolo e adensamento por vibração será abordado no laboratório de concretos.

A quantidade de serviços que uma equipe de laboratório de solos de pavimentação tem a capacidade de ensaiar foi definida em função da metodologia apresentada e das normas “DNIT ES - 114/2009 - Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente com escória de aciaria”; “DNIT ES - 115/2009 - Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente com escória de aciaria”; “DNIT ES - 139/2010 - Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente”; “DNIT ES - 140/2010 - Pavimentação - Sub-base de solo melhorado com cimento”; “DNIT ES - 141/2010 - Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente”, “DNIT ME - 164/2013 - Compactação utilizando amostras não trabalhadas”, “DNIT ME - 172/2016 - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas”; “DNER ME - 052/1994 - Solos e agregados miúdos - Determinação da umidade com emprego do Speedy”; “DNER ME - 054/1997 - Equivalente de areia”; “DNER ME - 080/1994 - Análise granulométrica por peneiramento”; “DNER ME - 092/1994 - Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego de frasco de areia” e “DNER ME - 122/1994 - Determinação do limite de liquidez”.

Utiliza-se da seguinte equação para dimensionamento do acompanhamento de laboratório:

$$E_L = \frac{(Q_p)}{(Q_E)} \quad (11)$$

onde:

E_L representa a quantidade total de equipes de controle tecnológico necessária para ensaiar a quantidade de serviços prevista em projeto (equipe x mês);

Q_p representa a quantidade de serviços prevista em projeto (und);

Q_E representa a quantidade de serviços que uma equipe de controle tecnológico tem a capacidade de ensaiar em uma jornada de trabalho de 182,49 horas (und).

Sendo assim com os índices do projeto obtemos :

Equipe de laboratório de terraplanagem	$Q_P =$	5,42 m^3	$Q_E =$	169.000,00 m^3
Equipe de laboratório de solos para pavimentação	$Q_P =$	687,85 m^3	$Q_E =$	11.800,00 m^3

Sendo assim os específicos valores para E_L adotado foram :

E_L - Equipe de laboratório de terraplanagem/solos para pavimentação
 $E_L = 0,058324444$

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES-SC
 ENDEREÇO: R. Benjamin Constant, 13 - Centro, Lages - SC, 88501-900
 Rua Maria Melo Kuster

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO VEÍCULO TRANSPORTADOR	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA IDA (KM)	FATOR K (K=1 SEM RETORNO) (K=2 COM RETORNO)	FATOR DE UTILIZAÇÃO (FU)	VELOCIDADE (KM/H)	TEMPO DE VIAGEM (H)	CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO (R\$/H)	QUANTIDADE (UNIDADE)	CUSTO TOTAL DO TRANSPORTE (R\$)
EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE													
4	E9541	TRATOR SOBRE ESTEIRAS COM LÂMINA - 259 KW	E9665	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	2	1,00	60	0,50	400,9788	1	400,98
5	E9524	MOTONIVELADORA - 93 KW	E9665	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	2	1,00	60	0,50	400,9788	1	400,98
9	E9515	Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 118 kW	E9665	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	2	1,00	60	0,50	400,9788	1	400,98
11	E9530	Rolo compactador liso vibratório autopropelido por pneus de 11 t - 97 kW	E9665	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	2	0,50	60	0,50	400,9788	1	200,49
13	E9526	RETROSCAVADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 0,76 M³ - 58 KW	E9665	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	2	0,50	60	0,50	400,9788	1	200,49
EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDO													
36	E9575	Caminhão basculante com caçamba estanque com capacidade de 14 m³ - 188 kW	E9575	LAGES E REGIÃO	OBRA	30	1	1	60	0,50	308,1404	2	308,14
												TOTAL:	1.912,05
												Custo Total Mobilização e Desmobilização (cada):	1.912,05

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PLANILHA MOVIMENTAÇÃO DE SOLO

Estaca		Semi Dist.	Area (m2)	Volume (m3)		Area (m2)	Volume (m3)	
Inteira	Fração			Parcial	Acum.		Parcial	Acum.
			CORTE/REBAIXO - 1A CAT			ATERRO - MAT 2A. CAT		
RUA MARIA DE MELO KUSTER								
0	0,00	10,00	5,493	103,95	103,95		0,15	0,15
1	0,00	10,00	5,300	107,93	211,88			0,15
2	0,00	10,00	3,908	92,08	303,96	0,060	0,60	0,75
3	0,00	10,00	5,146	90,54	394,50	0,007	0,67	1,42
4	0,00	10,00	5,202	103,48	497,98	0,012	0,19	1,61
5	0,00	10,00	5,552	107,54	605,52		0,12	1,73
6	0,00	10,00	5,278	108,30	713,82	0,005	0,05	1,78
7	0,00	10,00	6,669	119,47	833,29		0,05	1,83
8	0,00	10,00	4,447	111,16	944,45	0,072	0,72	2,55
9	0,00	10,00	4,314	87,61	1.032,06	0,002	0,74	3,29
10	0,00	10,00	4,466	87,80	1.119,86	0,023	0,25	3,54
11	0,00	10,00	4,301	87,67	1.207,53	0,105	1,28	4,82
12	3,00	1,50	4,744	13,57	1.221,10	0,293	0,60	5,42
TOTAL GLOBAL			CORTE/REBAIXO - 1A CAT			ATERRO - MAT 2A. CAT		
			1.221,10	m3		5,42	m3	