



Folha de Dados

IDGED:

0012/05/PARTE C /C

LOTE:

01138

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH, SOHIDRA E ENGESOFT

TÍTULO:

SERVIÇO DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DO
AÇUDE GANGORRA EM GRANJA.

SUBTÍTULO:

AS BUILT VOLUME 5C CONTROLE GEOTÉCNICO DE OBRA

MARÇO/1999

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: PROJETO

Identidade GED: 0018/051 pt 2/C

Lote: 00118

Nº de Registro: 9910746

Autores: ENGEESOFT / SRH / COMTEKA / COSERT / PROURB-CE

Programa: PROURB

Título: Serviços de supervisão e acompanhamento da
construção da barragem do açude Gargouva

Sub-Título 1: vs Built
Sub-Título 2: Portuária - gestão em obra

Nº de Páginas: 237 p

Volume: 5

Tomo: _____

Editor: ENGEESOFT

Data de Publicação (mês/ano): Junho / 1999

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input checked="" type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: <u>Riacho Gargouva</u>		Fonte Hídrica: _____		

Bacia: Cariri

Sub-bacia: _____

Municípios: Guarã

Distrito: _____

Microregião: Interior de Carnaúba e Cariri

Estado: Paraíba

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS


SOHIDRA
Superintendência de Obras Hidráulicas

COGEP

Companhia de Gestão
dos Recursos Hídricos

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

SERVIÇOS DE SUPERVISÃO
E ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO
DA BARRAGEM DO AÇUDE GANGORRA

" AS BUILT "
VOLUME 5C - CONTROLE GEOTÉCNICO DA OBRA
Período Setembro/98 à Novembro/98

CONTRATO Nº 044/97

Lote: 00118	rep <input checked="" type="checkbox"/>	Scan <input checked="" type="checkbox"/>	Index ()
Projeto Nº 044	105 pt 3/10		
Volume	1		
Qtd. A4	2 1/2		
Qtd. A2			
Qtd. A0			
	Qtd. A3		
	Qtd. A1		
	Outros		

0012/05/pt.C/C

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

SERVIÇOS DE SUPERVISÃO
E ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO
DA BARRAGEM DO AÇUDE GANGORRA

“ AS BUILT “
VOLUME 5C - CONTROLE GEOTÉCNICO
Período Set /98 à Nov /98

CONTRATO Nº 044/97
MARÇO/99



000003

BARRAGEM GANGORRA
RELATÓRIO "AS BUILT"
VOLUME 05 C - CONTROLE GEOTÉCNICO DA OBRA
PERÍODO: SETEMBRO/98 À
NOVEMBRO/98



SUMÁRIO

SUMÁRIO

Páginas

SUMÁRIO	2
APRESENTAÇÃO	4
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL ESPALDAR DE MONTANTE	6
ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL ESPALDAR DE MONTANTE	12
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL ESPALDAR DE JUSANTE	64
ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL ESPALDAR DE JUSANTE	70
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL MONTANTE E JUSANTE	125
ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO DE HILF LOCAL MONTANTE E JUSANTE	133
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL TOMADA D'ÁGUA	207
ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO – MÉTODO DE HILF LOCAL TOMADA D'ÁGUA	210
CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO QUADRO RESUMO DO CONTROLE DE RUPTURA DE CORPOS DE PROVA	216
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO DE HILF LOCAL DIQUE AUXILIAR	220
QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE A AREIA	223
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA LOCAL DIQUE AUXILIAR	231
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E CARACTERIZAÇÃO DAS JAZIDAS	233
TRAÇO DE CONCRETO PARA FCK = 15 MPa	236

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no relatório "As Built" desenvolvimento pela Engesoft – Engenharia e Consultoria Ltda, relativo a construção do Açude Público Gangorra localizado no município de Granja no Estado do Ceará.

O Volume 05 C tem por finalidade apresentar os resultados do controle Geotécnico realizado durante a execução da obra, no período de Setembro/98 a Novembro/98

Apresentamos o Relatório "As Built" em 06 (seis) volumes assim descritos:

Volume 01 – Relatório de Execução

Volume 02 – Desenhos

Volume 02 A – Desenhos – Seções Transversais da Barragem

Volume 03 – Medição Final

Volume 04 – Tratamento de Subsuperfície (Injeção de Cimento)

Volume 05 A – Controle Geotécnico da Obra – Período Fevereiro/98 à Junho/98

Volume 05 B – Controle Geotécnico da Obra – Período. Julho/98 à Agosto/98

Volume 05 C – **Controle Geotécnico da Obra – Período: Setembro/98 à Novembro/98**

Volume 06 – Resenha Fotográfica

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO -MÉTODO DE HILF
LOCAL: ESPALDAR DE MONTANTE

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL MONTANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COISA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DIENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
01/09/98	371	31	X	30 625	3200	1560	1640	0,864	1898	17	1895	100	2,2	
01/09/98	372	36	BD	30 992	3180	1560	1620	0,864	1875	17	1895	99	2,2	
03/09/98	373	44	X	32 554	3250	1560	1690	0,864	1956	17,3	1985	98	1,7	
03/09/98	374	22	BE	31 278	3230	1560	1670	0,864	1932	16,9	1935	100	2,4	
03/09/98	375	27	X	30 629	3200	1560	1640	0,864	1898	16,9	1935	98	2,4	
03/09/98	376	32	BD	31 041	3190	1560	1630	0,864	1886	16,9	1935	98	2,4	
04/09/98	377	44	X	32 854	3250	1560	1690	0,864	1956	18,0	1945	100	2,4	
04/09/98	378	38	BE	32 354	3230	1560	1670	0,864	1932	18,0	1945	99	2,4	
07/09/98	379	11	X	32 169	3040	1560	1480	0,864	1712	16,9	1910	90	2,8	Recompactar
07/09/98	380	17	BD	35 192	3060	1560	1500	0,864	1736	16,9	1910	91	2,8	Recompactar
07/09/98	381	23	X	34 796	3060	1560	1500	0,864	1736	18	1910	91	2,8	Recompactar
07/09/98	382	30	X	31 964	3080	1560	1520	0,864	1759	18	1910	92	2,8	Recompactar
07/09/98	379	11	BD	35 169	3190	1560	1630	0,864	1886	16,9	1910	99	2,8	Furo Recompactado
07/09/98	380	17	BE	35 192	3170	1610	1560	0,864	1863	16,9	1910	98	2,8	Furo Recompactado
07/09/98	381	23	X	34 796	3050	1610	1440	0,844	1907	16,9	1910	100	2,8	Furo Recompactado
07/09/98	382	30	BD	31 964	3010	1570	1440	0,844	1860	16,9	1910	98	2,8	Furo Recompactado
08/09/98	383	35	BE	32 714	3180	1620	1560	0,864	1875	17,3	1895	99	3,2	
08/09/98	384	41	X	33 341	3090	1650	1440	0,844	1954	17,3	1895	102	3,2	
09/09/98	385	10	BD	35 688	3250	1690	1560	0,864	1956	17,6	1935	101	1,5	
09/09/98	386	16	X	33 885	3250	1690	1560	0,864	1956	17,6	1935	101	1,5	
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

X = EIXO

BE = BORDO ESQUERDO

BD = BORDO DIREITO

000010

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL MONTANTE														
DATA	TURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MÁXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
09/09/98	387	22	X	32 745	3110	1440	1670	0,844	1978	17,6	1935	101	1,5	
09/09/98	388	32	BD	31 974	3200	1560	1640	0,864	1898	16,9	2010	94	0,6	Recompactar
09/09/98	389	38	BE	32 117	3220	1560	1660	0,864	1921	16,9	2010	95	0,6	Recompactar
09/09/98	388	32	X	31 974	3300	1560	1740	0,844	2013	16,9	2010	100	0,6	Furo Recompactado
09/09/98	389	38	BD	32 117	3280	1560	1720	0,864	1990	16,9	2010	99	0,6	Furo Recompactado
10/09/98	390	09	X	36 251	3180	1560	1620	0,864	1875	17,6	1905	98	2,2	Furo Recompactado
10/09/98	391	15	BE	34 796	3190	1560	1630	0,864	1886	17,6	1905	99	2,2	
10/09/98	392	21	X	33 297	3070	1440	1630	1931	1931	17,6	1905	101	2,2	
10/09/98	393	27	BD	32 092	3040	1440	1600	1895	1895	17,6	1905	99	2,2	
11/09/98	394	31	X	32 784	3200	1560	1640	1898	1898	17,6	1920	99	1,7	
11/09/98	395	37	BE	33 249	3040	1440	1600	1895	1895	17,3	1920	99	1,7	
11/09/98	396	43	X	33 901	3220	1560	1660	1921	1921	17,3	1920	100	1,7	
11/09/98	397	10	BD	36 336	3120	1440	1680	1805	1805	17,3	1800	100	2,9	
11/09/98	398	16	X	34 840	2970	1560	1410	1812	1812	16,9	1800	100	2,9	
11/09/98	399	22	BE	33 564	3140	1560	1580	1828	1828	16,9	1800	101	2,9	
11/09/98	400	28	X	32 447	3100	1560	1540	1782	1782	16,9	1800	99	2,9	
14/09/98	401	31	BD	32 530	3160	1560	1600	1851	1851	17,3	1855	100	3,0	
14/09/98	402	37	X	33 421	3140	1560	1580	1828	1828	17,3	1855	98	3,0	
15/09/98	403	08	BE	36 822	3190	1560	1630	1886	1886	17,6	1915	98	2,2	
15/09/98	404	15	X	35 072	3210	1560	1650	1909	1909	17,6	1915	99	2,2	
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

000011

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL MONTANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COIFA	PESO SOLO (CILINDRO)	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS. DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO	
15/09/98	405	21	X	31 920	3050	1440	1610	0,844	1907	16,9	1945	98	0,5		
15/09/98	406	26	BD	32 320	3070	1440	1630	0,844	1931	16,9	1945	98	0,5		
15/09/98	407	23	X	32 417	3230	1560	1670	0,864	1932	16,9	1945	99	0,5		
15/09/98	408	29	X	31 662	3250	1560	1690	0,864	1956	16,9	1945	100	0,5		
16/09/98	409	32	BE	33 385	3180	1560	1620	0,864	1875	17,3	1965	95	0,1	Recompactar	
16/09/98	410	37	X	33 885	3230	1560	1670	0,864	1932	17,3	1965	98	0,1		
16/09/98	411	43	BD	34 156	3250	1560	1690	0,864	1956	17,8	1965	99	0,1		
16/09/98	402	32	X	33 446	3270	1560	1710	0,864	1979	17,8	1965	100	0,1	Furo Recompactado	
17/09/98	410	40	BE	34 513	3220	1560	1660	0,844	1921	16,9	1965	100	2,0		
17/09/98	411	46	X	34 213	3210	1560	1650	0,844	1909	16,9	1905	100	2,0		
17/09/98	412	38	BD	34 196	3200	1560	1640	0,844	1898	18,6	1905	101	2,7		
17/09/98	413	43	X	34 446	3160	1560	1600	0,864	1851	18,6	1870	99	2,7		
17/09/98	414	35	BE	34 172	3230	1560	1670	0,844	1932	16,9	1870	100	2,5		
17/09/98	415	41	X	34 552	3220	1560	1660	0,864	1921	16,9	1925	100	2,5		
18/09/98	416	27	BD	33 450	3215	1560	1655	0,864	1915	16,9	1925	100	2,4		
18/09/98	417	32	X	34 071	3180	1560	1620	0,864	1875	16,9	1915	98	2,4		
18/09/98	418	38	BE	34 496	3200	1560	1640	0,864	1898	16,9	1915	99	2,4		
18/09/98	419	40	X	34 863	3240	1560	1680	0,844	1944	15,9	1930	101	2,6		
18/09/98	420	45	BD	34 713	3240	1560	1680	0,844	1944	15,9	1930	101	2,6		
21/09/98	421	25	X	34 686	3260	1560	1700	0,844	1967	16,3	1955	101	2,4		
MÉDIA:															
DESVIO PADRÃO:															
VALOR MÁXIMO:															
VALOR MÍNIMO:															

X = EIXO BE = BORDO ESQUERDO BD = BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL: MONTANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS. DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
21/09/98	422	30	X	34 836	3240	1560	1680	0,864	1944	16,3	1955	99	2,4	
21/09/98	423	35	BD	34 686	3240	1560	1680	0,864	1944	16,3	1955	99	2,4	
23/09/98	424	28	X	34 486	3190	1440	1750	0,864	1886	17,0	1890	100	2,1	
23/09/98	425	33	BE	34 806	3170	1560	1610	0,864	1863	17,0	1890	98	2,1	
23/09/98	426	06	X	32 840	3165	1540	1625	0,830	1957	18,0	1915	102	2,2	
23/09/98	427	11	BD	32 190	3130	1540	1590	0,830	1840	18,0	1915	100	2,2	
23/09/98	428	16	X	32 550	3100	1540	1560	0,830	1879	18,0	1915	98	2,2	
23/09/98	429	21	BI	33 030	3120	1540	1580	0,830	1903	18,0	1915	99	2,2	
21/09/98	430	36	X	34 860	3120	1540	1580	0,830	1903	17,6	1935	98	0,1	
24/09/98	431	32	BD	34 546	3160	1540	1620	0,830	1951	17,6	1935	100	0,1	
24/09/98	432	07	X	32 733	3090	1540	1550	0,830	1867	16,3	1845	101	2,7	
24/09/98	433	14	BE	33 003	3070	1540	1530	0,830	1843	16,3	1845	100	2,7	
25/09/98	434	25	X	33 654	3170	1540	1630	0,830	1963	16,0	1915	102	1,9	
25/09/98	435	30	BD	33 895	3160	1540	1620	0,830	1951	16,0	1915	101	1,9	
25/09/98	436	14	X	33 303	3040	1540	1500	0,830	1807	17,6	1815	99	2,8	
25/09/98	437	20	BE	33 653	3020	1540	1480	0,830	1783	17,6	1815	98	2,8	
26/09/98	438	08	X	33 474	3100	1540	1560	0,830	1879	17,6	1825	102	2,8	
26/09/98	439	13	BD	33 894	3080	1540	1540	0,830	1855	17,6	1825	102	2,8	
26/09/98	440	27	X	34 287	3120	1540	1580	0,824	1917	16,9	1885	102	2,3	
26/09/98	441	32	BE	34 416	3100	1540	1560	0,824	1893	16,9	1885	100	2,3	
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

X - FURO

BE - BORDO ESQUERDO

BD - BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF

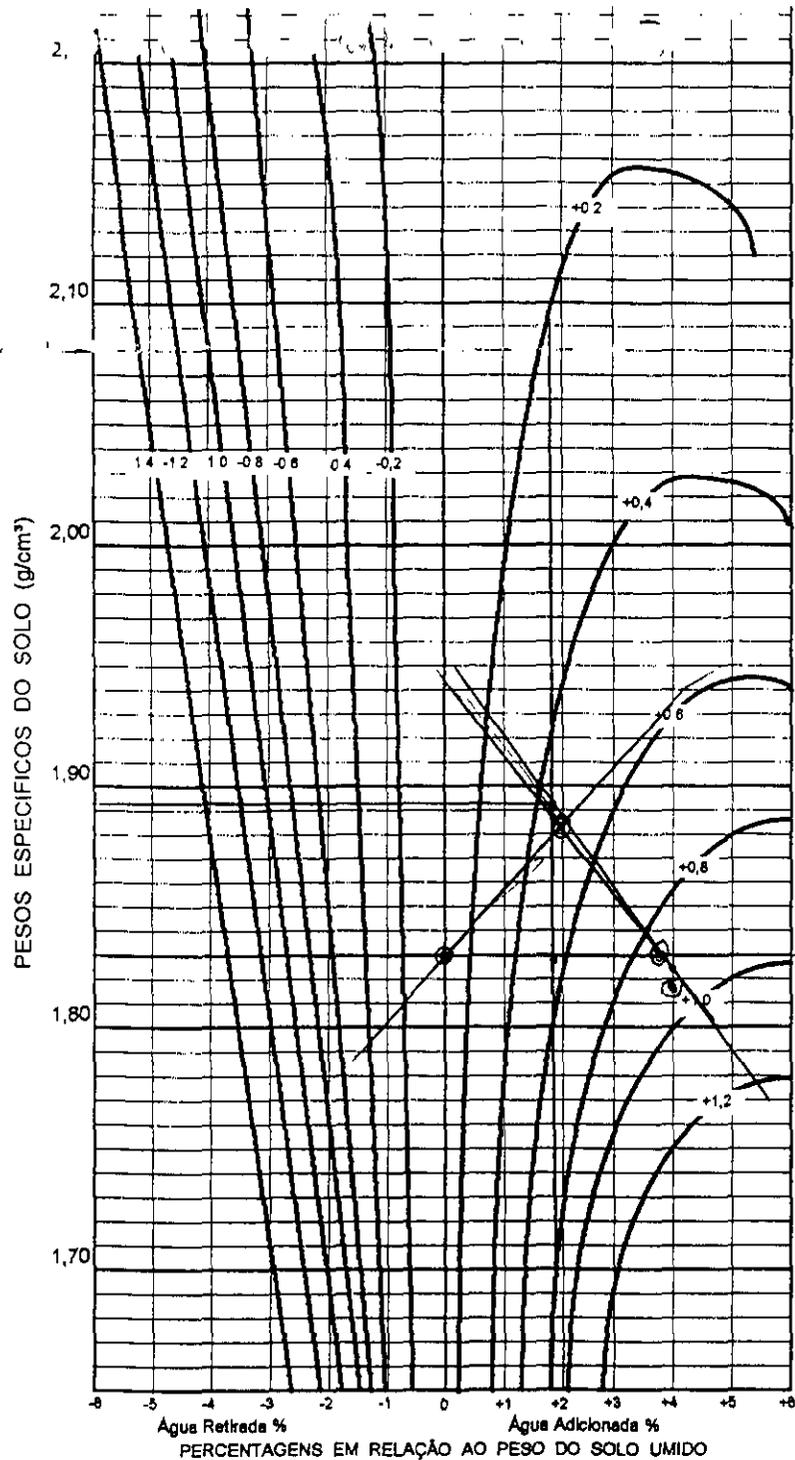


LOCAL MONTANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
28/09/98	442	10	X	34 187	3130	1540	1590	0,830	1915	17,3	1930	99	1,7	
28/09/98	443	15	BD	34 487	3120	1540	1580	0,830	1903	17,3	1930	99	1,7	
28/09/98	444	20	X	34 337	3140	1540	1600	0,830	1927	17,0	1935	99	1,7	
28/09/98	445	25	BE	34 617	3120	1540	1580	0,830	1903	17,0	1935	98	1,7	
29/09/98	446	28	X	34 458	3120	1540	1580	0,830	1903	17,6	1890	100	2,1	
29/09/98	447	33	BD	34 936	3110	1540	1570	0,830	1891	17,6	1890	100	2,1	
29/09/98	448	38	X	35 157	3100	1540	1560	0,830	1879	17,6	1890	99	2,1	
29/09/98	449	44	BE	35 795	3080	1540	1540	0,830	1855	17,6	1890	98	2,1	
29/09/98	450	23	X	34 893	3050	1540	1510	0,830	1819	16,9	1855	98	3,0	
29/09/98	451	25	BD	34 937	3070	1540	1530	0,830	1843	16,9	1855	99	3,0	
30/09/98	452	24	X	35 276	3100	1540	1560	0,830	1879	17,6	1875	100	2,0	
30/09/98	453	19	BE	36 559	3080	1540	1540	0,830	1855	17,6	1875	99	2,0	
30/09/98	454	30	X	35 212	3110	1540	1570	0,830	1891	18,3	1875	100	3,4	
30/09/98	455	35	BD	35 638	3100	1540	1560	0,830	1879	18,3	1875	100	3,4	
MÉDIA:					3 152,77	1 548,94	1 603,83	258,61	1 893,06	17,23	2 015,37	99,02		
DESVIO PADRÃO:					73,00	42,29	69,30	647,11	56,57	0,56	1 028,90	2,22		
VALOR MÁXIMO:					3 300,00	1 690,00	1 750,00	1 931,00	2 013,00	18,60	11 875,00	102,00		
VALOR MÍNIMO:					2 970,00	1 440,00	1 410,00	0,82	1 712,00	15,90	1 800,00	90,00		

X = BIXO BE = BORDO ESQUERDO BD = BORDO DIREITO

ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
LOCAL: ESPALDAR DE MONTANTE



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO ÚMIDO

E. J. S. de ... CONTROL ... COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILL

TRECHO ACÚDE PANGORRA
 LOCAL FRANJA DATA 01.09.98
 ESTACA 31 COTA _____ ESTACA 36 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

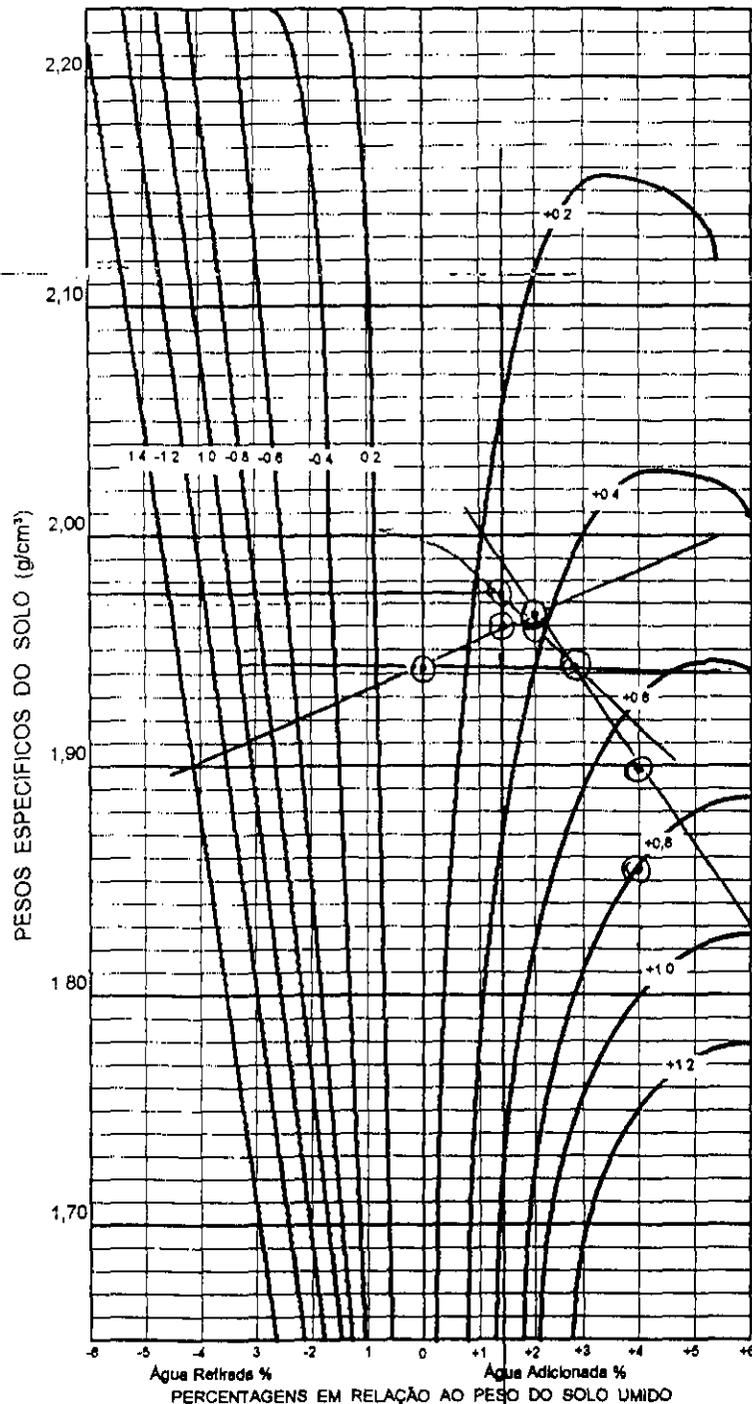
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3200	3960	4050	4020	3780
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640	1795	1885	1855	1620
VOLUME CILINDRO (V)	0,864	0,987	0,987	0,987	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1898	1829	1921	1890	1875
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1829	1883	1877	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO O)} = \frac{1898}{1829} = 104\%$

E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO O)} = \frac{1875}{1829} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1898}{1895} = 100\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1875}{1895} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>7,60</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO 2 QUEDA GARÇÓRIA
 LOCAL GRANJA DATA 03/09/98
 ESTACA 44 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVA PROFUNDIDADE _____ BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

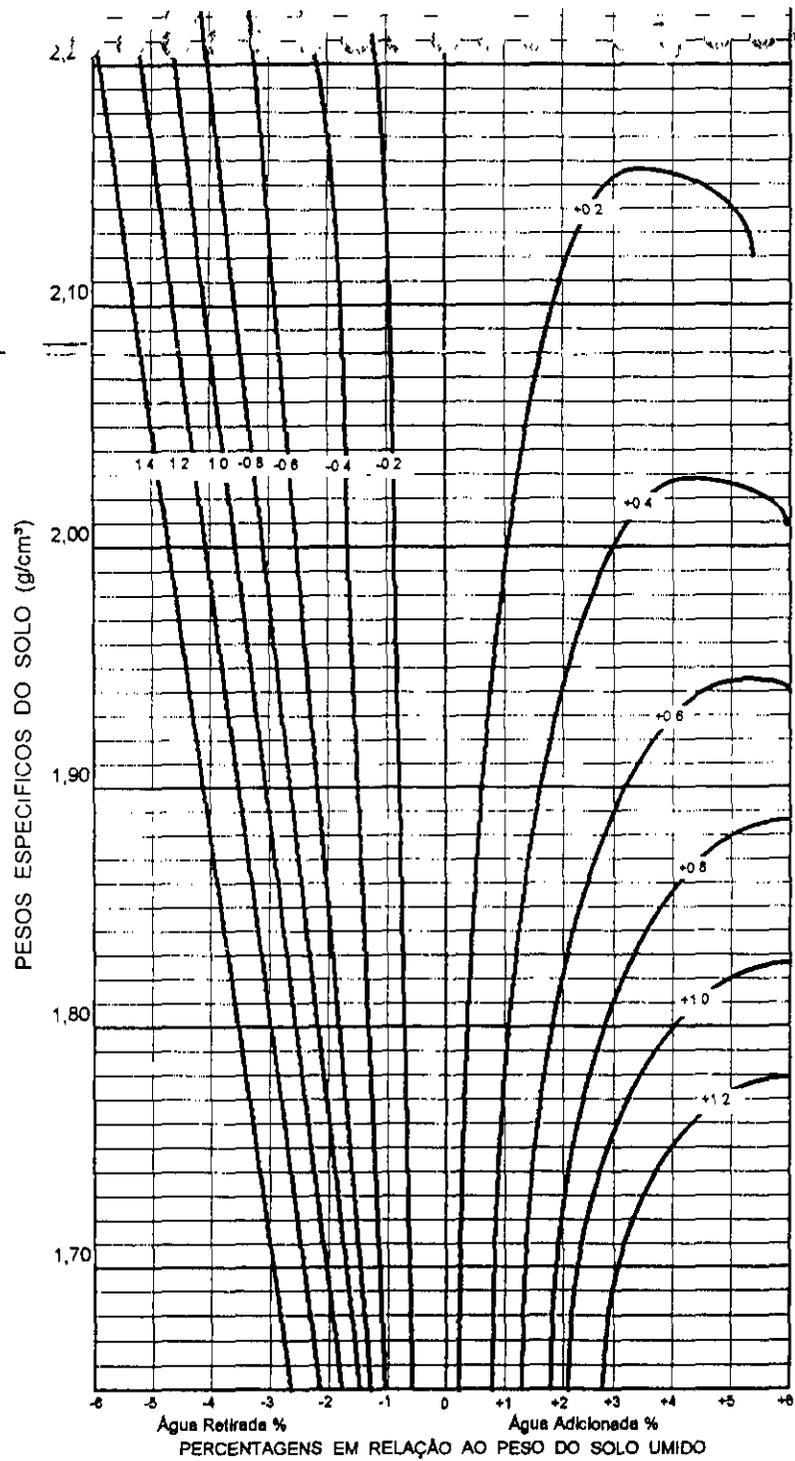
	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS		①	②	③
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	+21	+9.1
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO				
PESO SOLO + CILINDRO	3250	2070	4130	4060
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1690	1905	1965	1895
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	981	981	981
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			2003	1931
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956	1941	1963	1857

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1941} = (100)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1941} = (100)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1885} = (98.5)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1885} = (98.5)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO =$

000017



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO

CONTRÔLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILL

TRECHO ACUDE SANGORA

LOCAL GRANJA DATA 03/09/98

ESTACA 32 COTA _____ ESTACA _____ BD

EQUIPAMENTO HUSLER COTA _____ EIXO

RODOVIA MON SANTE BE

SERVIÇO SERVIÇO DE ENGENHARIA OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3190					
PESO CILINDRO (C)	1560					
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1630					
VOLUME CILINDRO (V)	864					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	1890					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1890}{1870} = 101,7\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1890}{1935} = 98\%$

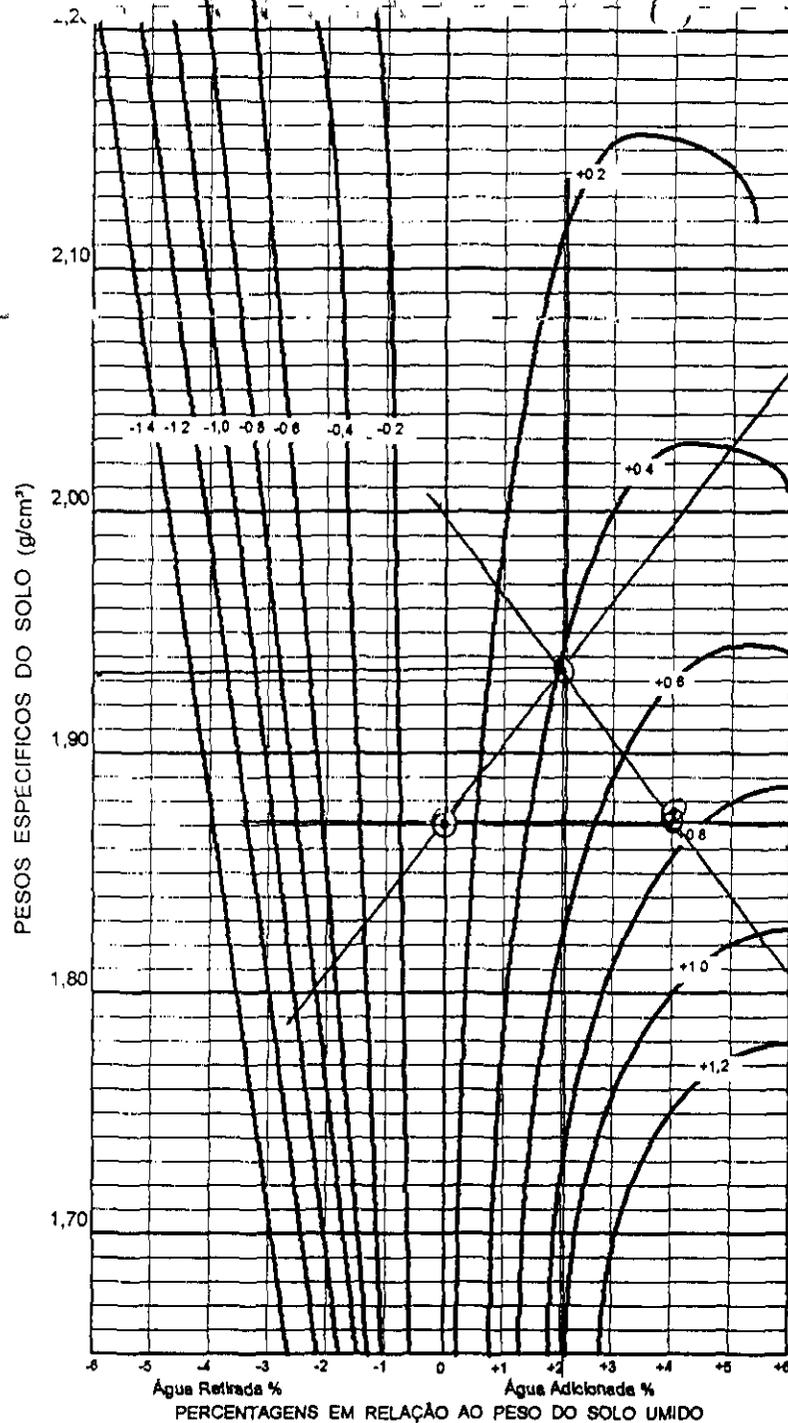
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000018

15



TRECHO ACUDE GARBURA
 LOCAL GRANJA DATA 03/08/98
 ESTACA 22 COTA _____ ESTACA 27 BD
 EQUIPAMENTO H300E COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO FERRIMENTAGEM OPERADOR EQUIPE

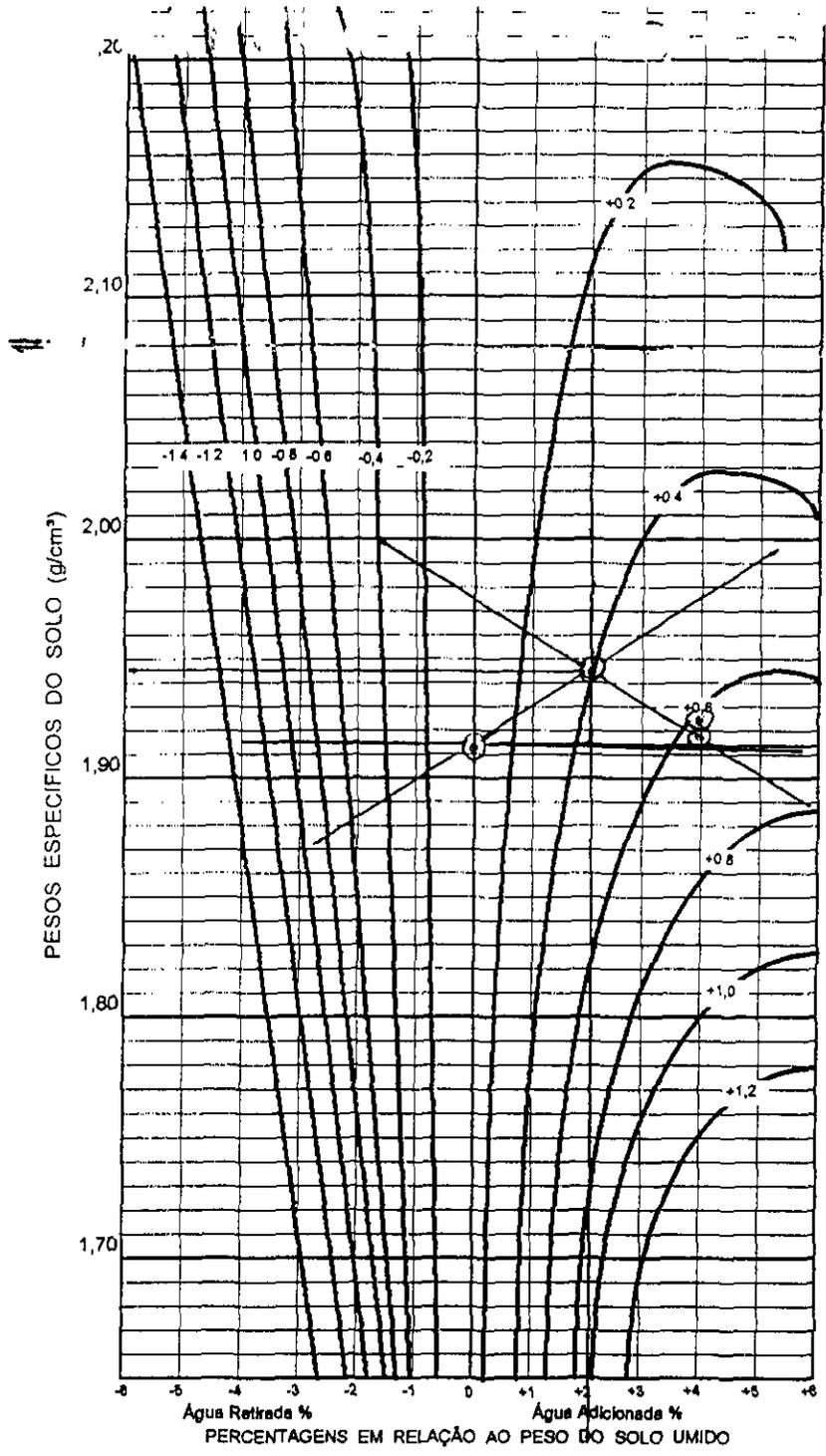
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3230	4000	4000	4080	3200
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1670	1835	1935	1915	1640
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1972	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932	1870	1933	1877	1898

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1870} = (103\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1870} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1935} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1935} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$



TRECHO USINA GRANJA
 LOCAL GRANJA DATA 04/09/98
 ESTACA 44 COTA _____ ESTACA 38 BD
 EQUIPAMENTO HAFER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTESE BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		9%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3250	4040	4170	4130	3230
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1690	1875	1945	1965	1670
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1982	2003	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956	1911	1943	1926	1932

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1911} = 102.1\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1911} = 101.1\%$

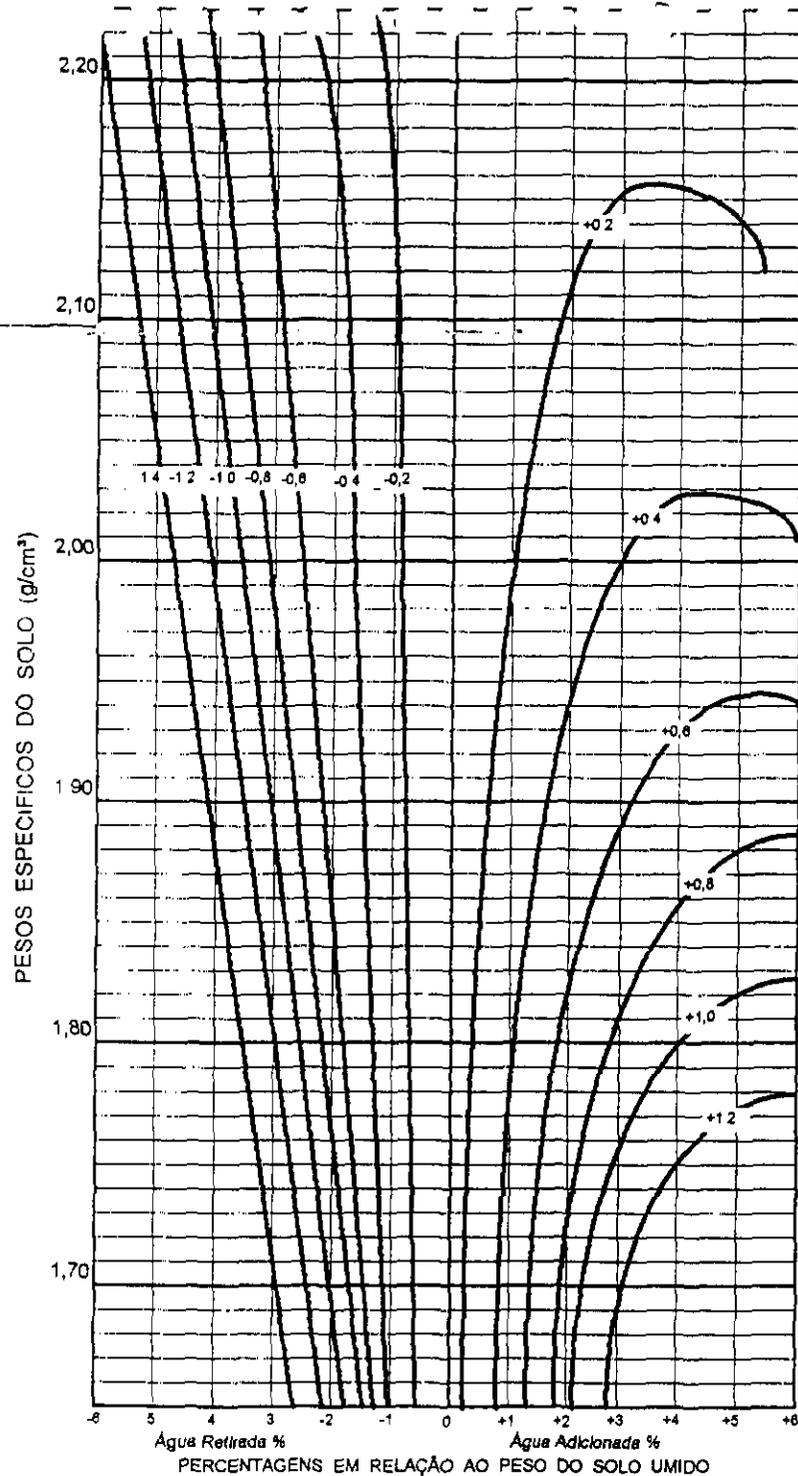
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1975} = 99.1\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1945} = 99.1\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18.0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000020

12



N. N. AR. E. JI. JK, L. JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACRÓDIO GAMBORRA
 LOCAL GRANSA DATA 07/09/98
 ESTACA 23 COTA 32265 ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 31172 EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA DE OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3050				3010
PESO CILINDRO (C)	1440				1440
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1610				1570
VOLUME CILINDRO (V)	844				844
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1907				1860

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1907}{1910} = 99.8\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1907}{1910} = 99.8\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

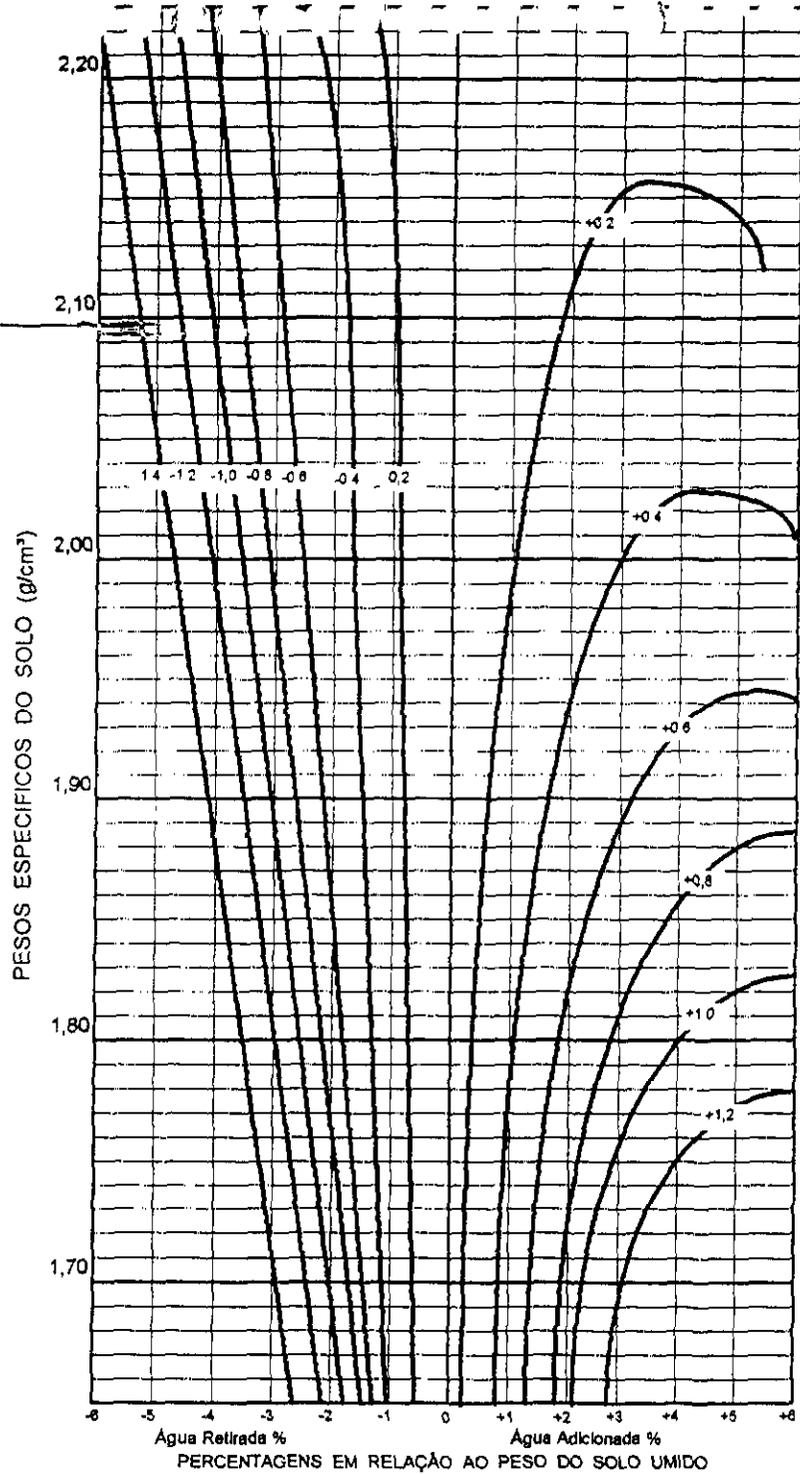
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1907}{1910} = 99.8\%$ *FURO RECOMENDADO*
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1860}{1910} = 97.4\%$ *FURO RECOMENDADO*

DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA

$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



INSTITUTO DE ENGENHARIA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

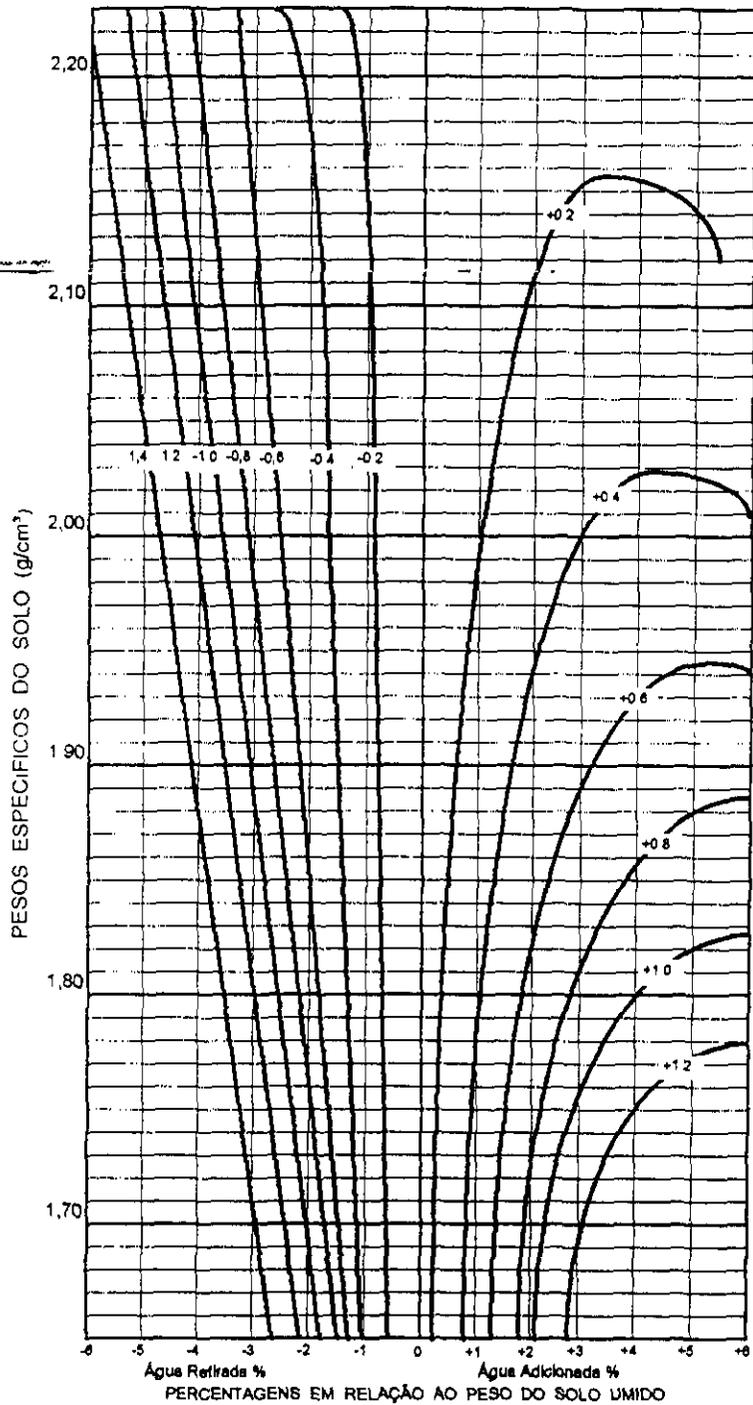
TRECHO AV. DE GARIBOLDI
 LOCAL BRUNIA DATA 07/09/98
 ESTACA 11 COTA 35169 ESTACA 17 BD
 EQUIPAMENTO HASTE COTA 35192 EIXO
 RODOVIA MARFARDE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EUARE

	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3890				3170
PESO CILINDRO (C)	1560				1560
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1630				1610
VOLUME CILINDRO (M)	864				864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1886				1863

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1768} = 106.7\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1863}{1768} = 105.4\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1886}{1910} = 98.8\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1863}{1910} = 97.5\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE GAMBORG
 LOCAL CRUZEIRO DATA 07/09/98
 ESTACA 23 COTA _____ ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO MANEIR COTA _____ EIXO
~~REGIÃO MONTE CARLO~~ BE
 SERVIÇO REPARAÇÃO OPERADOR EQUIPE

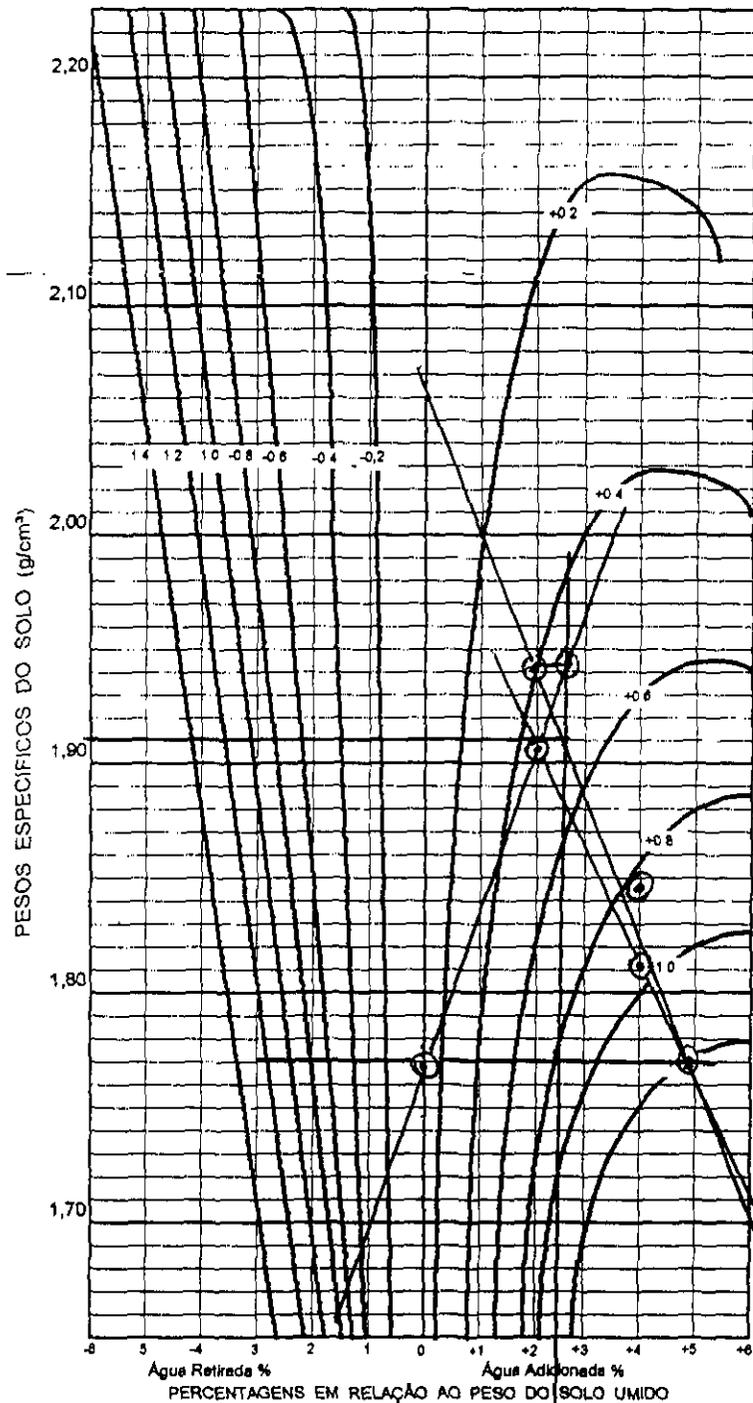
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3060				3080
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1500				1520
VOLUME CILINDRO (M)	0,867	981	981	981	0,867
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1736				1759

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1736}{1910} = (91\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1759}{1910} = (92\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1736}{1910} = (91\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1910} = (92\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>18,0</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000023



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE G. D. SOARES
 LOCAL GRUPO DATA 07, 09, 98
 ESTACA 11 COTA 35169 ESTACA 17 BD
 EQUIPAMENTO HANSEN COTA 35192 EIXO
 ROPO MONO SORTE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

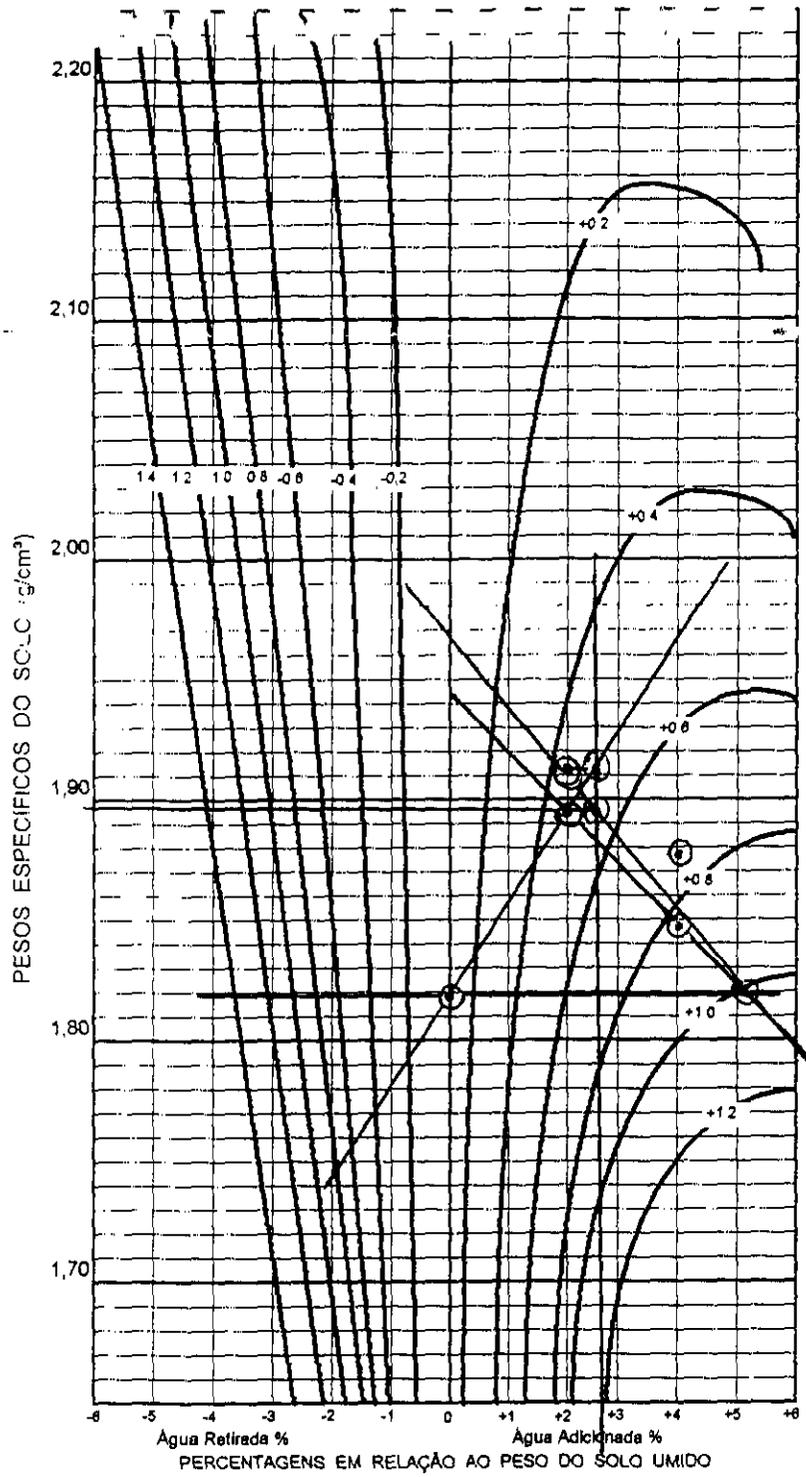
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3040	3900	4020	4050	3060
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1480	1735	1905	1885	1500
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1941	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1712	1768	1903	1847	1736

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1712}{1768} = 97\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1736}{1768} = 98\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1712}{1910} = 90\%$ RECOMPACTAR	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1736}{1910} = 91\%$ RECOMPACTAR	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO BECO
	PESO DO SOLO BECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA 16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000024



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Δ CUSE GALCORA
 LOCAL GRANJA DATA 08/09/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA 41 BD
 EQUIPAMENTO HUSHER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE BE
 SERVIÇO DE MANUTENÇÃO OPERADOR EUPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{PESO \text{ ÁGUA}}{PESO \text{ SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	3950	4060	4080	3090
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO UMIDO $T - C = (SR)$	1620	1785	1895	1915	1650
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	844
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$					
DENSIDADE CONVERTIDA $DM / (1 + Z) = (DC)$	1875	1819	1893	1877	1954

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1875}{1819} = (103\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1954}{1819} = (107\%)$

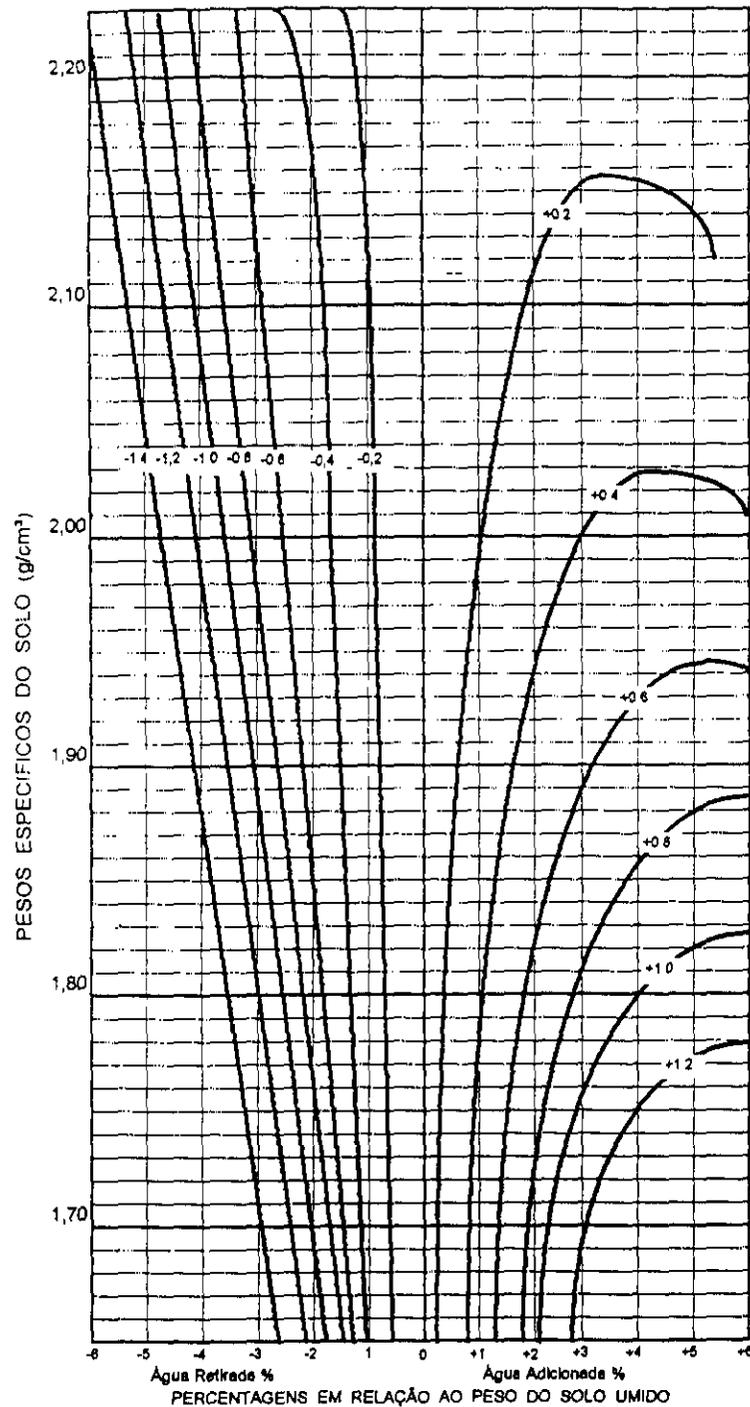
GRAU DE COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1875}{1895} = (99\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1954}{1895} = (102\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO =$

000025



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ADSE BR 600
 LOCAL GR 51 DATA 09/09/98
 ESTACA 22 COTA 32745 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASSEER COTA _____ EIXO
 PAVIMENTO MOENTRE _____ RE
 SERVIÇO TERREPLANTAGEM OPERADOR ERUPE

	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS	①	②	③	④
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$				
PESO SOLO + CILINDRO	3110			
PESO CILINDRO (C)	1440	2165	2165	2165
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1670			
VOLUME CILINDRO (M)	0,844	981	981	981
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1978			

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1978}{1901} = 104\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

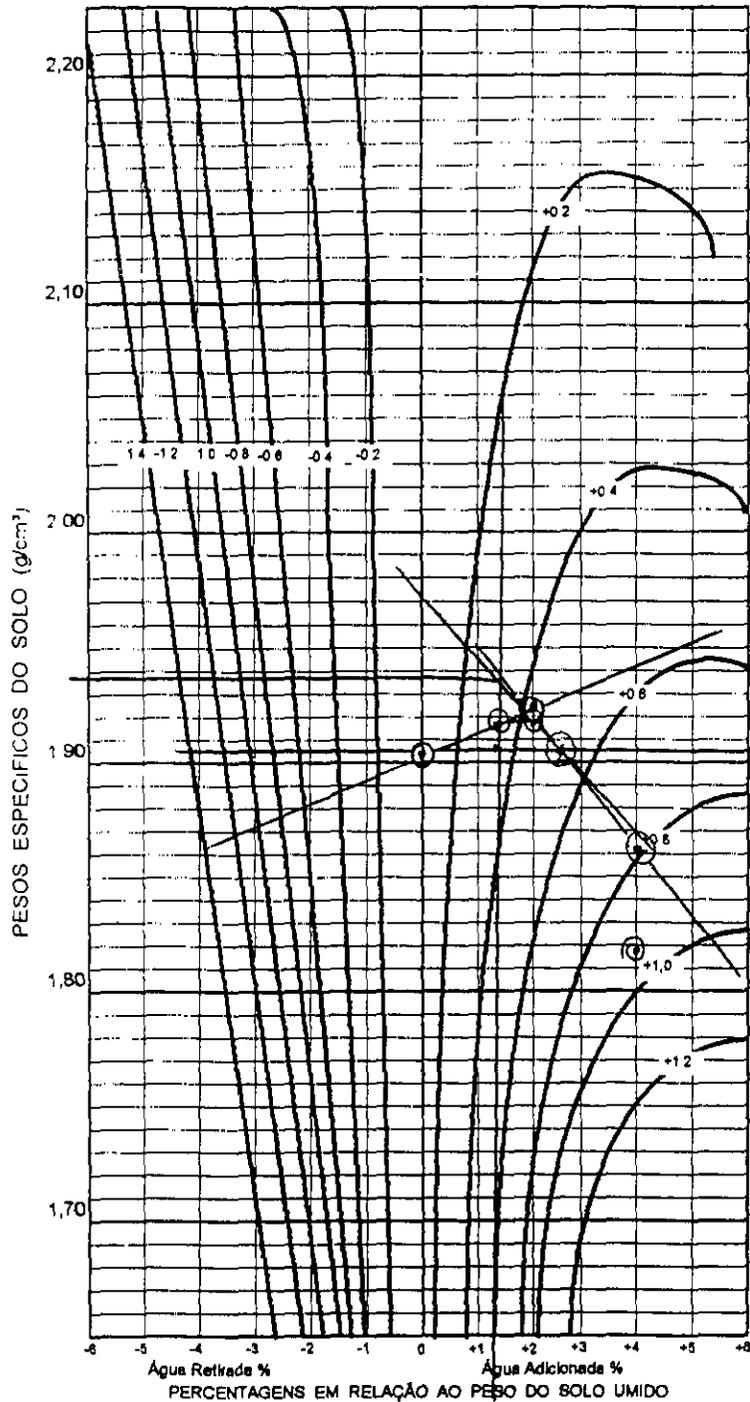
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1978}{1935} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

93

000026



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Dy 06 G 5 P 60 200
 LOCAL BRUNDA DATA 29/09/98
 ESTACA 10 COTA 35688 ESTACA 16 BD
 EQUIPAMENTO HADLER COTA 33885 EIXO
 RODAGEM MONTADA BE
 SERVIÇO REPEREÇÃO OPERADOR EUJIDE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3250	4030	4090	4020	3250
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1690	1865	1925	1855	1690
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	991	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1962	1890	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956	1901	1923	1818	1956

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1956}{1901} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1956}{1901} = 103\%$

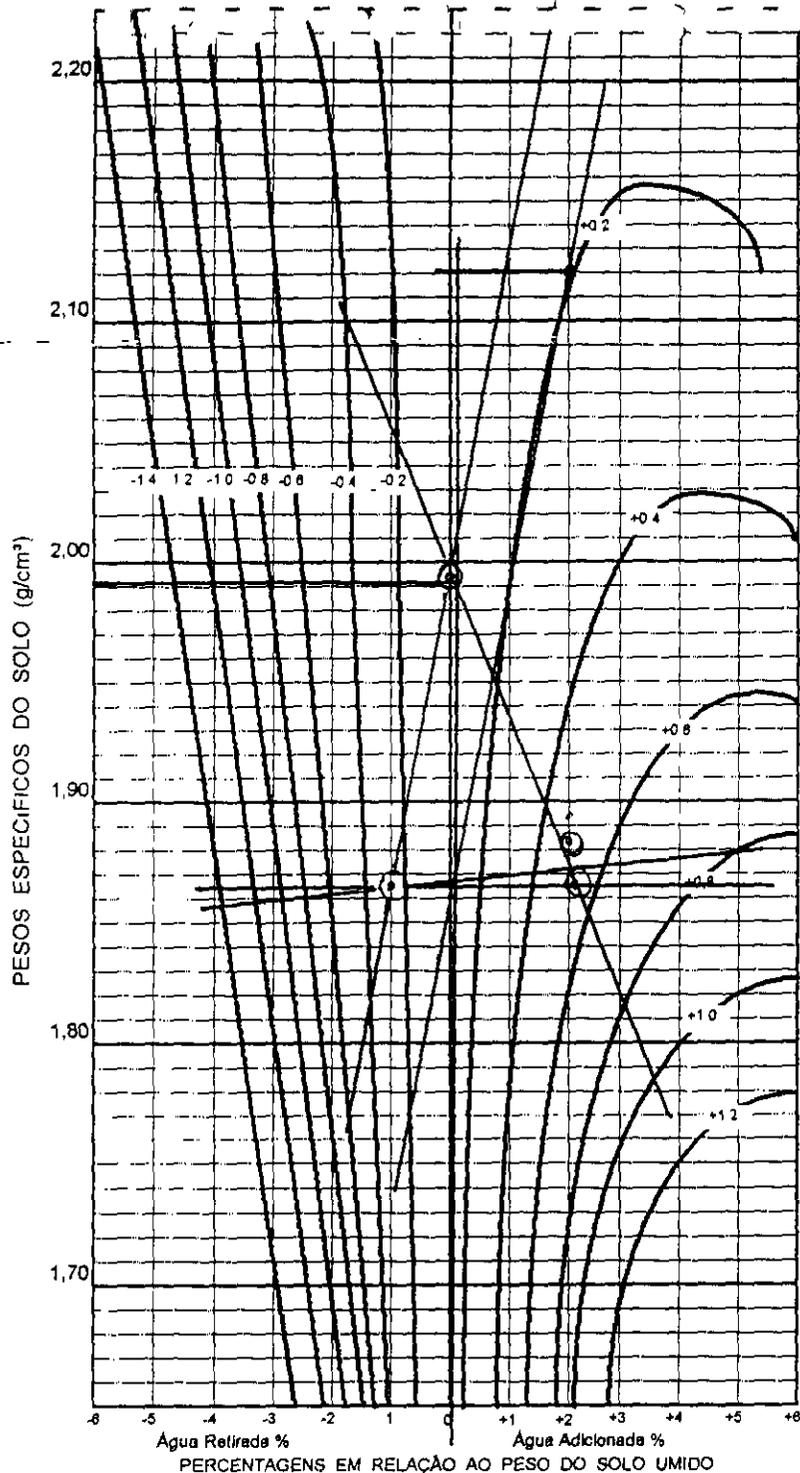
GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1935} = 101\%$	CAPSULA Nº	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1935} = 101\%$	CAPSULA + SOLO ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

HC

000027

TRECHO ACUDE GAMBOREIA
 LOCAL GRANJA DATA 09/09/98
 ESTACA 32 COTA 31974 ESTACA 38 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 32117 EIXO
 RODOVIA MOD CANE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+ 211	- 01	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3300	4120	4050	3988	3280
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1740	1955	1885	1815	1720
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1992	1921	1850	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2013	1992	1883	1868	1990

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2013}{1992} = ()$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1990}{1992} = ()$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2013}{2000} = (100\%)$

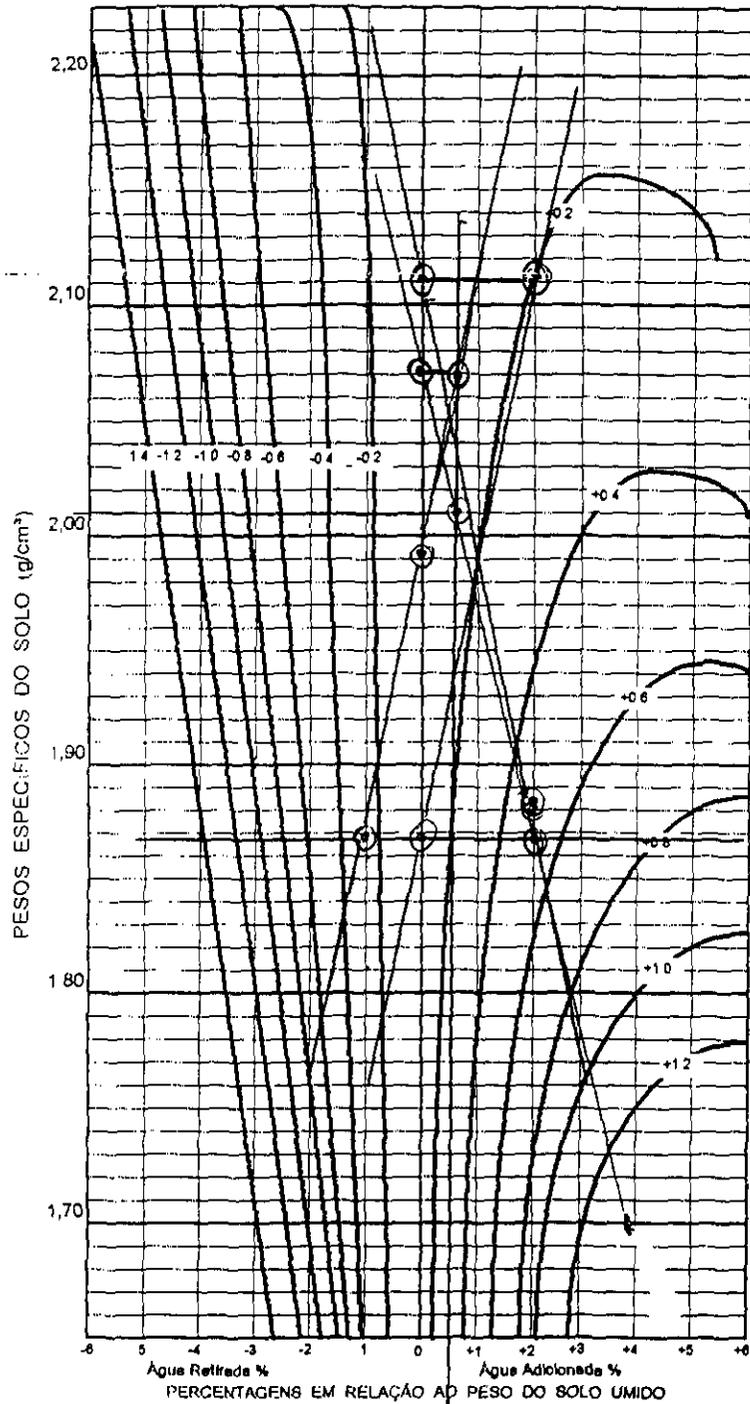
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1990}{2000} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000028

25



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO NOVA DE GARÇÓRUA
 LOCAL GRUPO 5A DATA 09/09/98
 ESTACA 32 COTA 31974 ESTACA 38 BD
 EQUIPAMENTO WABSTER COTA 32117 EIXO
~~PROJ. DA~~ MONTANHA BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EUCLIDE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		67	+27	-11	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3200	4120	4050	3980	3220
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640	1955	1885	1815	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0,867	981	981	981	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1921	1850	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1898	1992	1883	1868	1921

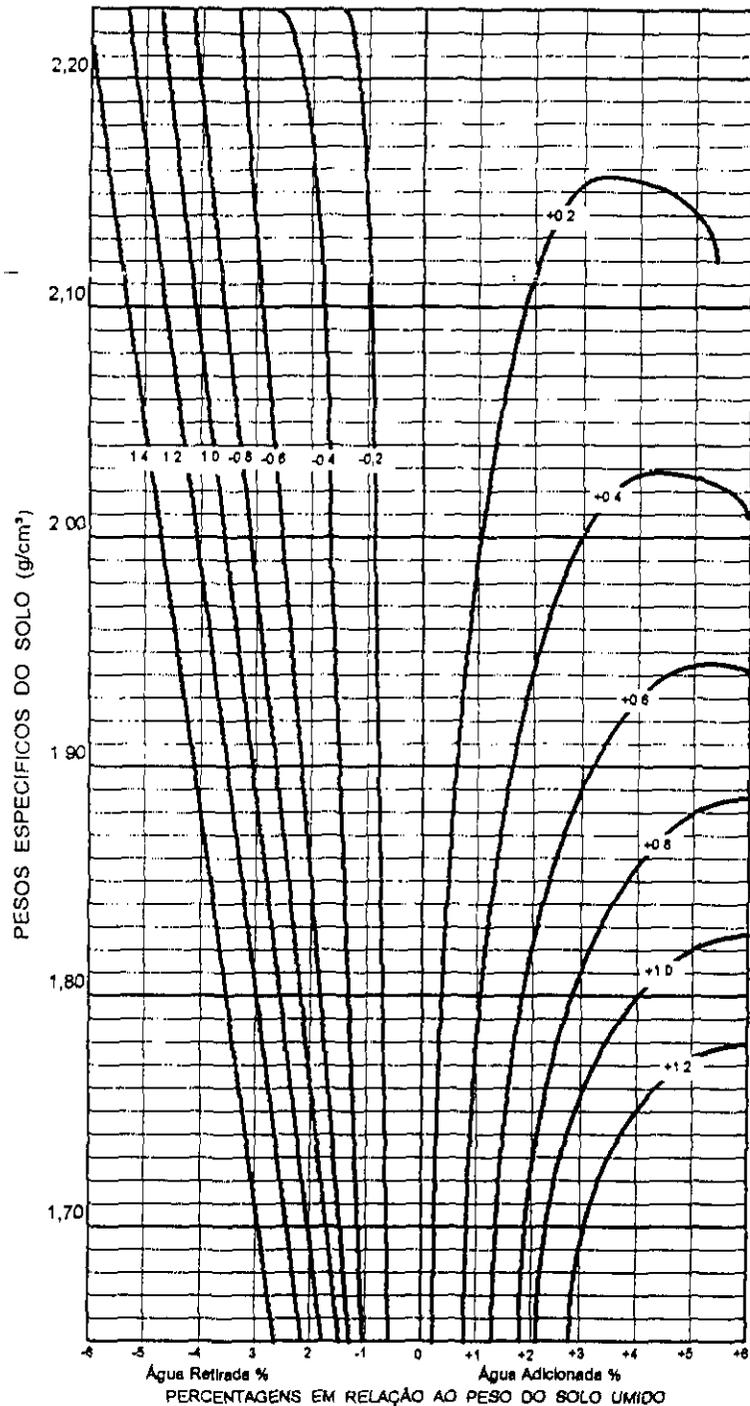
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO O})} = \frac{1898}{1992} = (\quad)$
 E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO O})} = \frac{1921}{1992} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO *RECOMENDADO*
 E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1898}{2010} = (94\%)$
 E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1921}{2010} = (95\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	180

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000029



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DEUDE GARÇÓIS
 LOCAL GRANJA DATA 10/09/98
 ESTACA 21 COTA 33 297 ESTACA 27 BD
 EQUIPAMENTO HASSEER COTA 32 092 EIXO
 GEOMETRIA MONTANSE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EUQUE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO						
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3070					3040
PESO CILINDRO (C)	1440					1440
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1630					1600
VOLUME CILINDRO (M)	844					844
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1931					1895

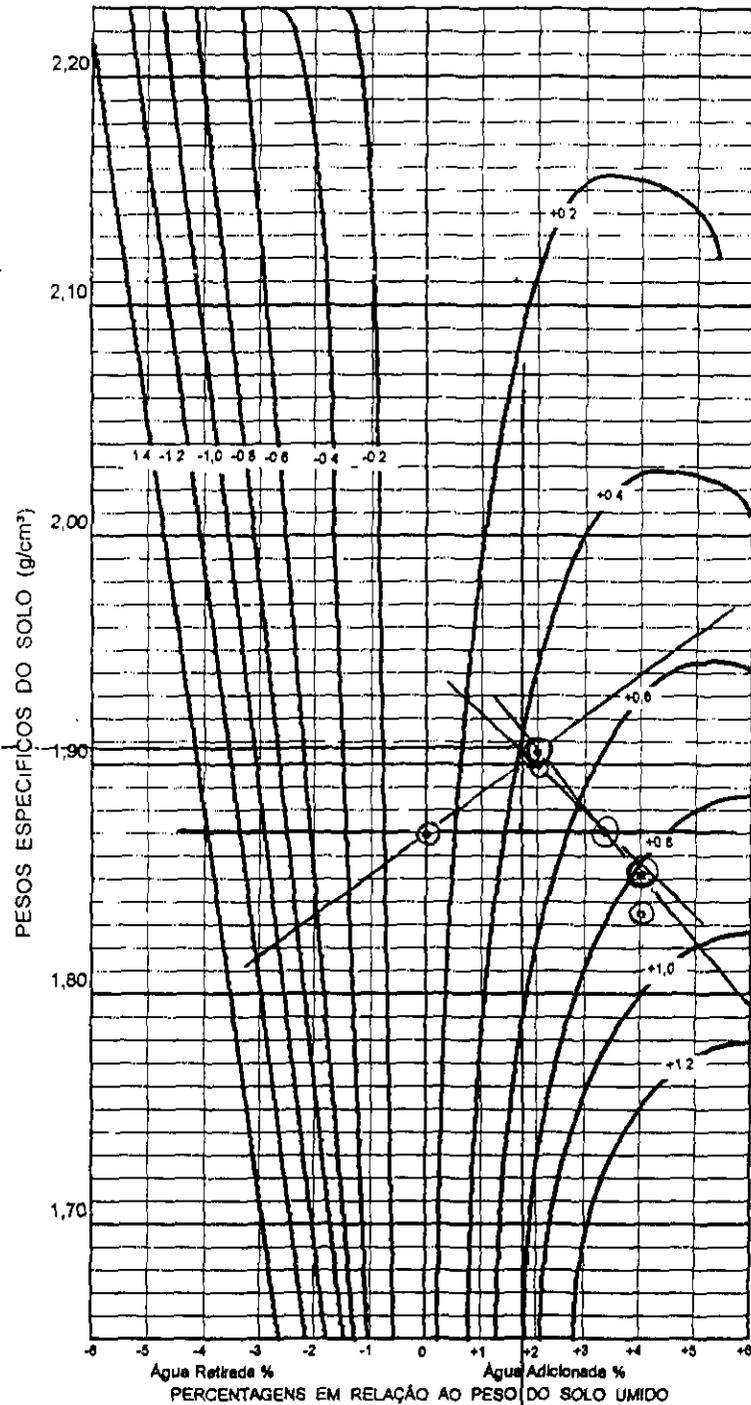
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 02)} = \frac{1931}{1870} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1895}{1870} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1931}{1905} = 101\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1895}{1905} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO BECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA 17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000030

27



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

Engesoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. JOE GARRERA
 LOCAL GRANJA DATA 10/09/98
 ESTACA 03 COTA 36.251 ESTACA 15 BD
 EQUIPAMENTO HAYEK COTA 34.796 EIXO
 RODOVIA MONSIEUR BE
 SERVIÇO TERRA PLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO	07				
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4000	4070	4040	3190
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1620	1835	1905	1875	1630
VOLUME CILINDRO (M)	0,807	0,981	0,981	0,981	0,867
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1,941	1,911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1,875	1,870	1,903	1,837	1,886

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1875}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1886}{1870} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1875}{1905} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1886}{1905} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE

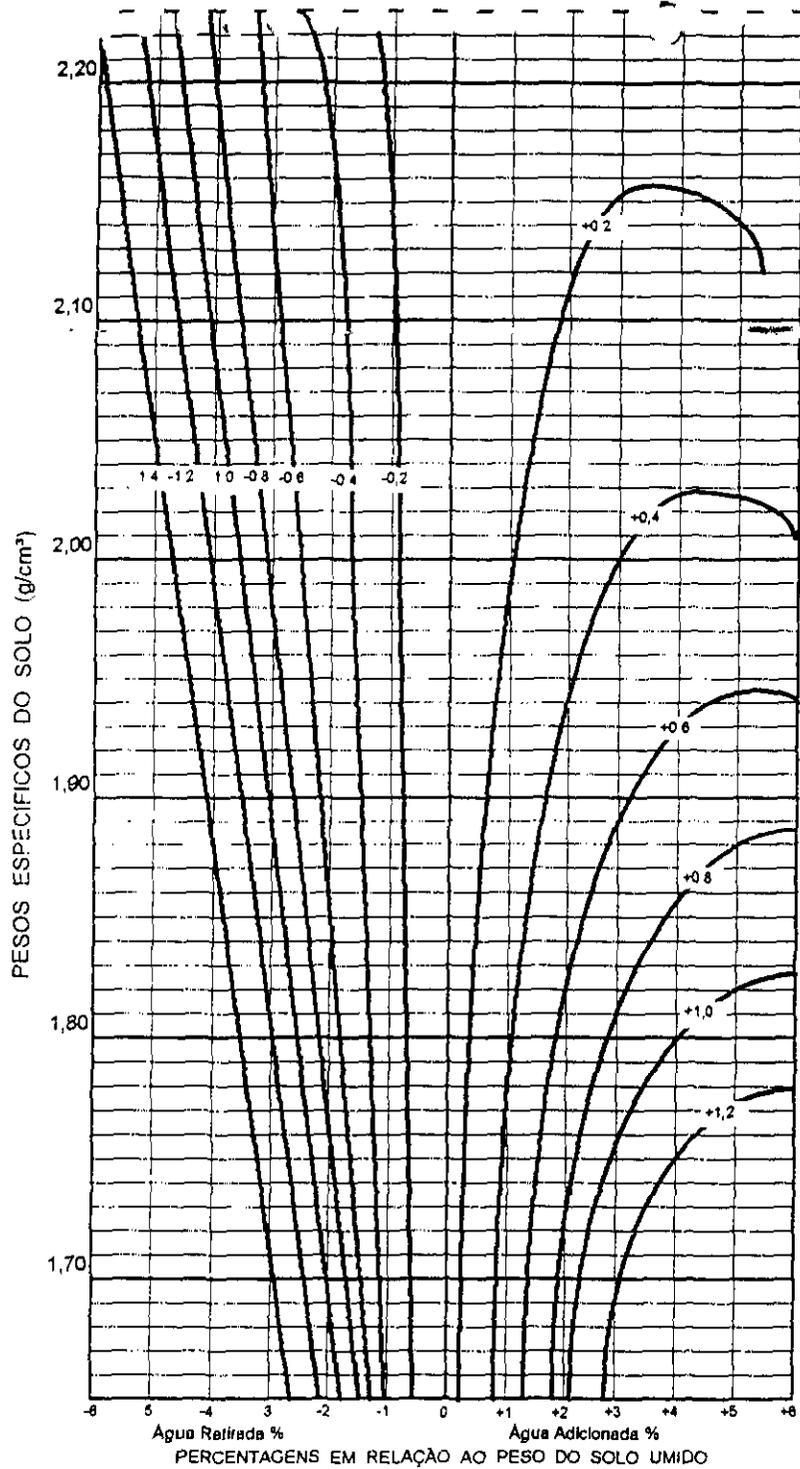
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO BECO	
PESO DO SOLO BECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA

$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

28

000031



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE GANÇORRA
 LOCAL GRANJA DATA 11/09/98
 ESTACA 43 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA GEM OPERADOR FQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3220					
PESO CILINDRO (C)	1560					
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1660					
VOLUME CILINDRO (M)	864					
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$						
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1921					

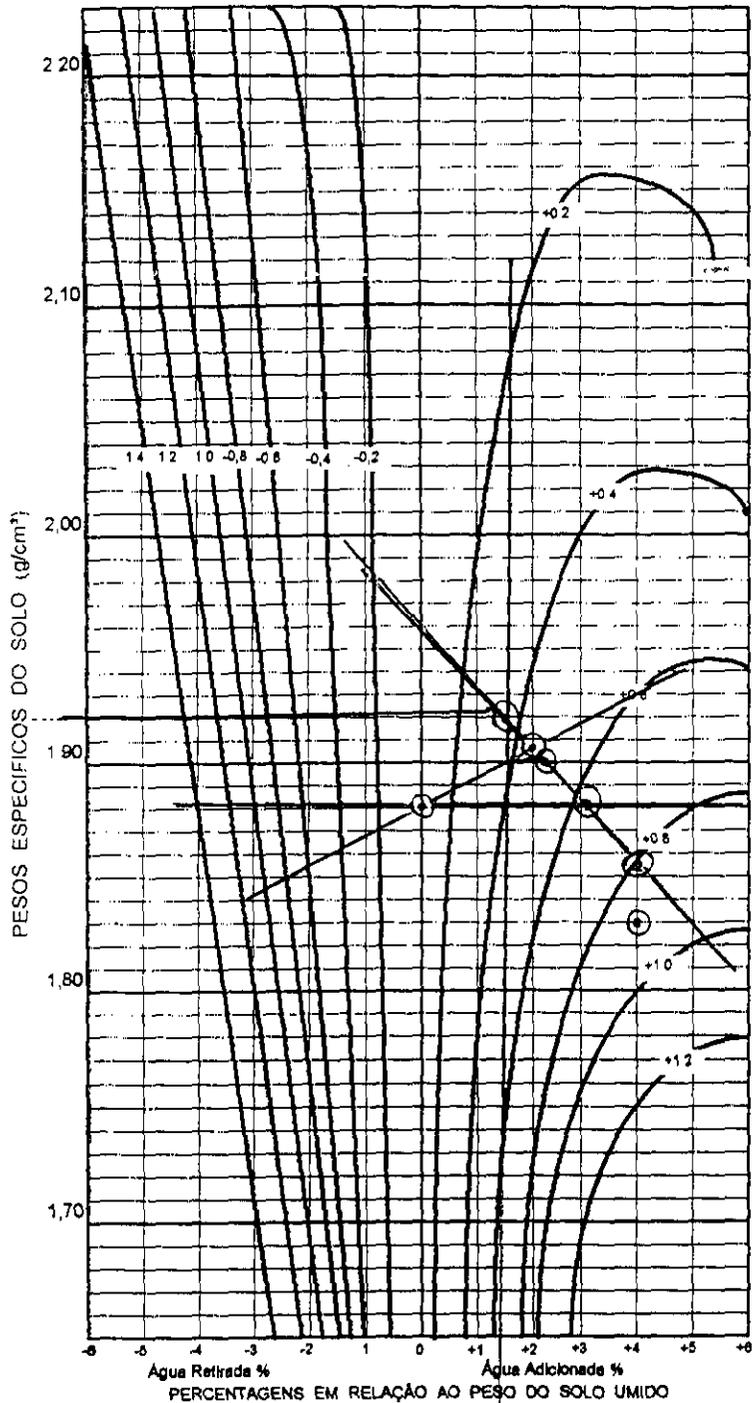
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1880} = 102\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1920} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000032



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE G. B. B. B.
 LOCAL GRATIA DATA 12/09/98
 ESTACA 31 COTA 32784 ESTACA 37 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 33249 EIXO
 RODOVA MONTANHE BE
 SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EUQUE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3200	4010	4070	4030	3040
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SR)$	1640	1845	1905	1865	1600
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	844
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$			1941	1901	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1898	1880	1903	1828	1895

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO $E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1880} = 101\%$
 $E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1895}{1880} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1920} = 99\%$

$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1895}{1920} = 99\%$

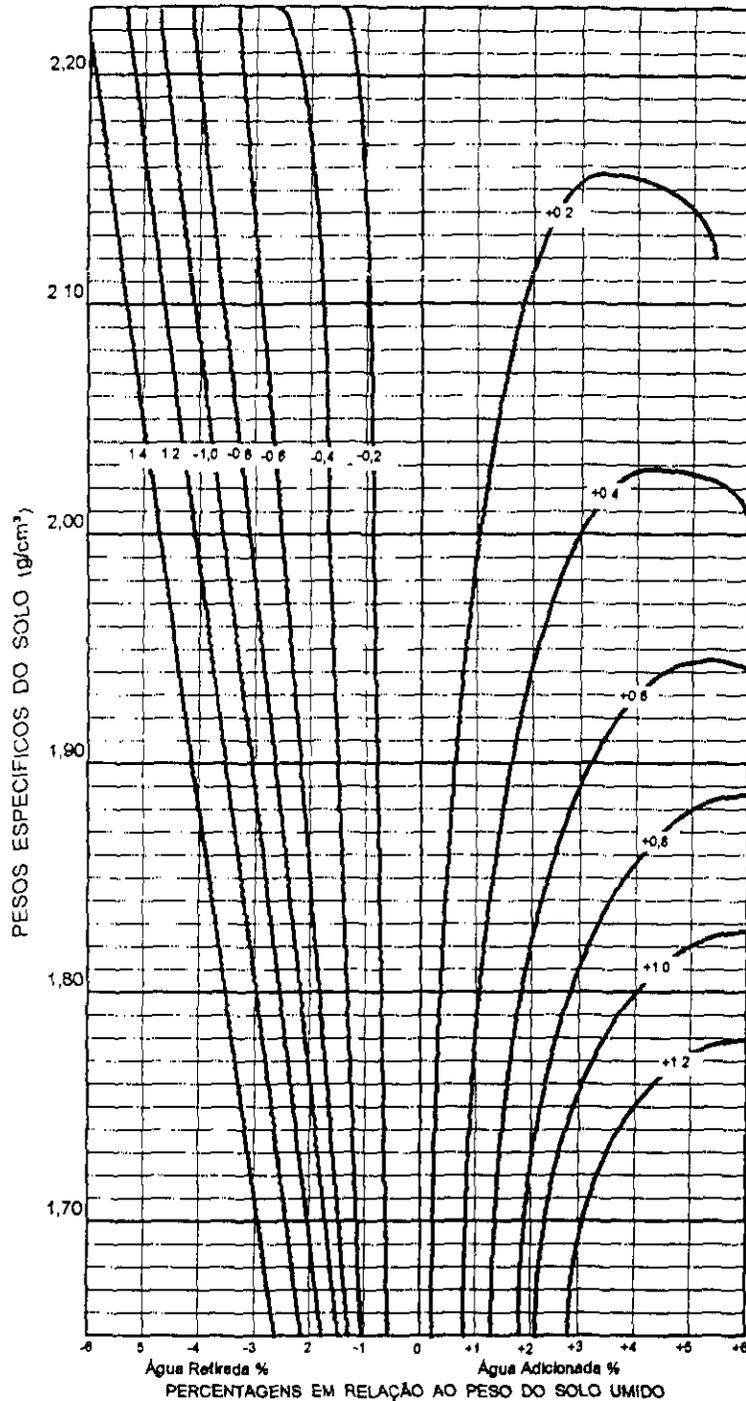
DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA

$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000033



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ADJ DE GSN GORRA
 LOCAL GRANDSA DATA 11/09/98
 ESTACA 22 COTA 33564 ESTACA 28 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA _____ EIXO
 PROMOVA MONTANHE BE
 SERVIÇO RESPONDAGEM OPERADOR EUQUE

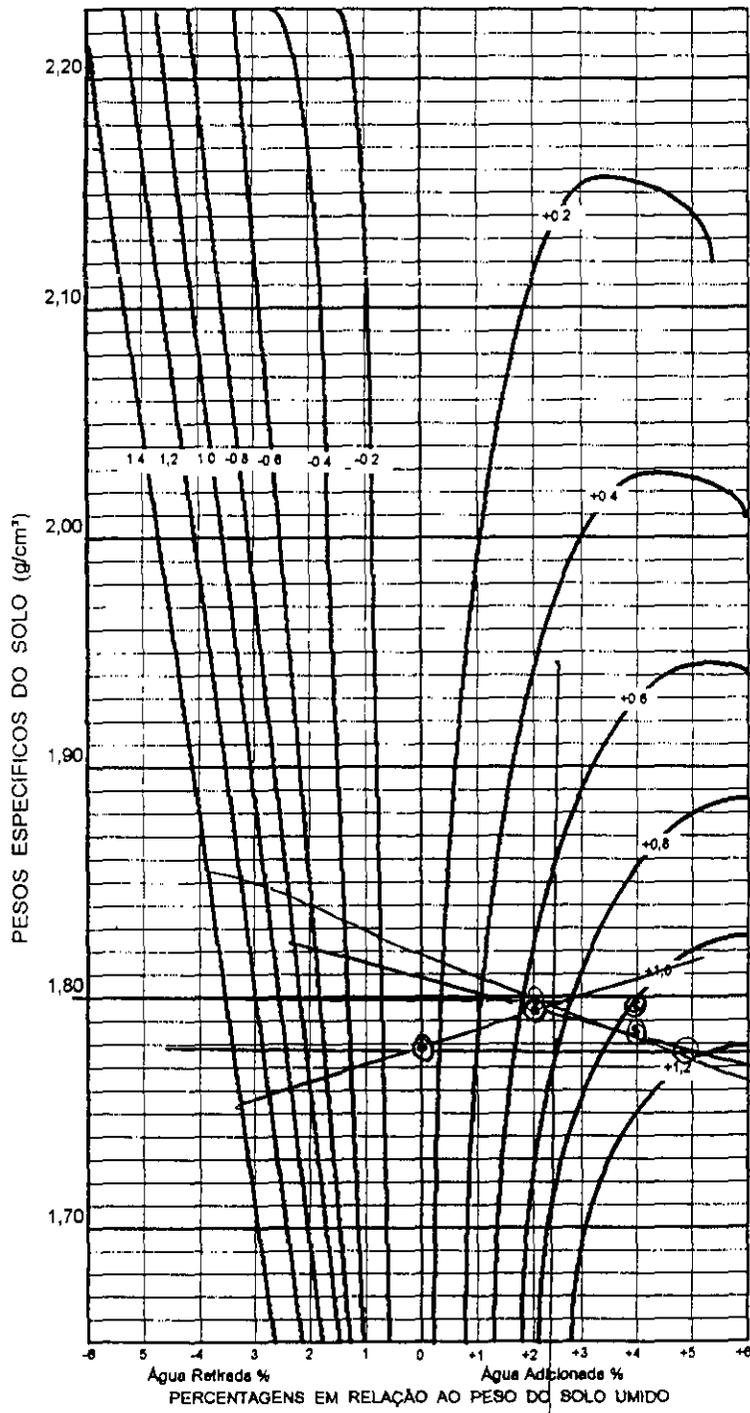
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3140	3910	3960	4000	3100
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1580				1540
VOLUME CILINDRO (V)	864				864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1828				1782

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1828}{1778} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1782}{1778} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1828}{1800} = 101\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1782}{1800} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000034



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
 CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AGUDE ED-6000
 LOCAL GRANJA DATA 11 / 09 / 98
 ESTACA 10 COTA 36.336 ESTACA 16
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 34.840
 PROMVA MONTANSE
 SERVIÇO FEEDBACK GEM OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

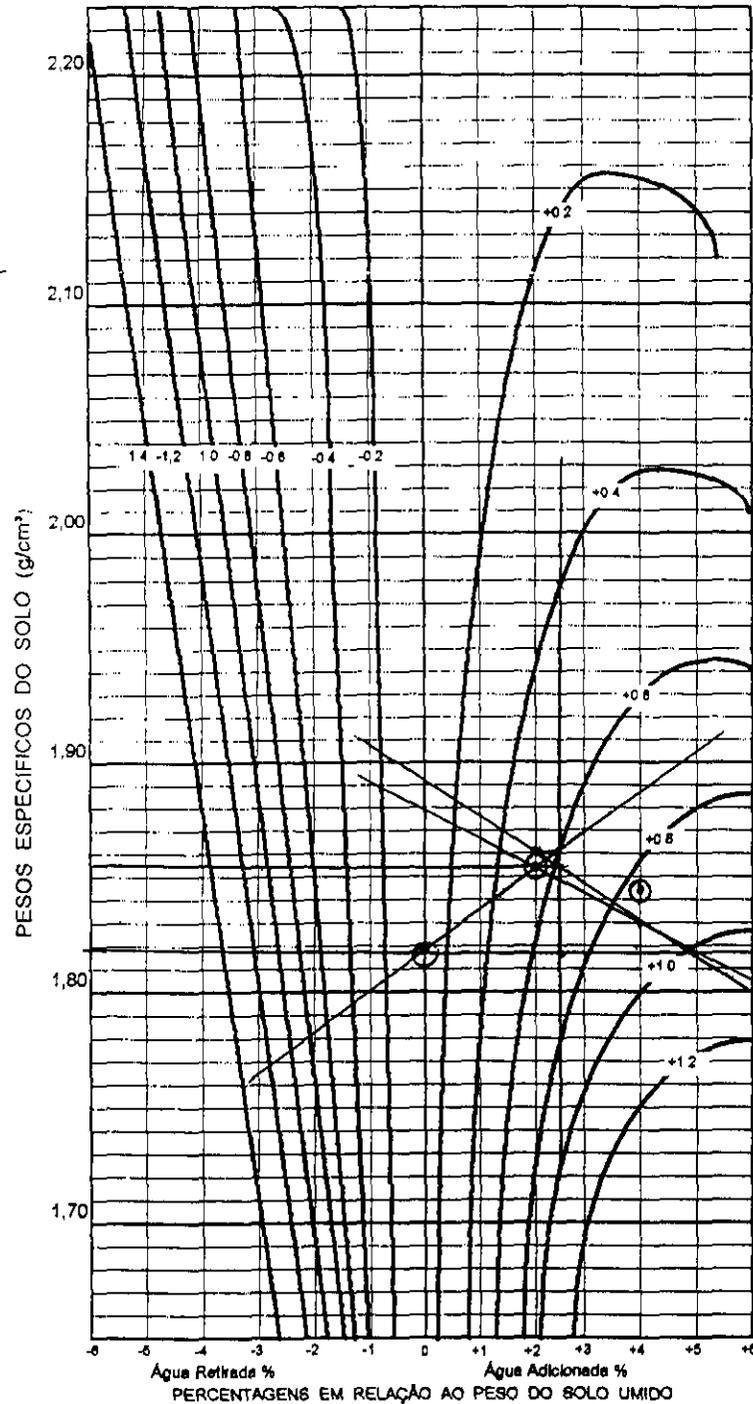
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		07	124	191	
AFASTAMENTO $\frac{PESO \text{ ÁGUA}}{PESO \text{ SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3.20	3.910	3.960	4.000	2.970
PESO CILINDRO (C)	1.560	2.165	2.165	2.165	1.440
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SR)$		1.745	1.795	1.835	1.530
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$			1.829	1.870	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1.805	1.778	1.793	1.798	1.812

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.805}{1.778} = 101.5$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.812}{1.778} = 102.5$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.805}{1.800} = 100.1$	CAPSULA Nº	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.812}{1.800} = 100.1$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

W
 N
 000035



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE G. P. SOBRINHO
 LOCAL GRANJA DATA 14/09/98
 ESTACA 31 COTA 32530 ESTACA 37 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 33421 EIXO
 BARRA MARCA DE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3160	3950	4020	4050	3140
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1600	1785	1855	1885	1580
VOLUME CILINDRO (M)	867	981	981	981	0,864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1900	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1851	1819	1853	1847	1828

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1851}{1819} = 102,1$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1828}{1819} = 100,4$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1851}{7855} = 100,5$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1828}{7855} = 98,1$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000036

33

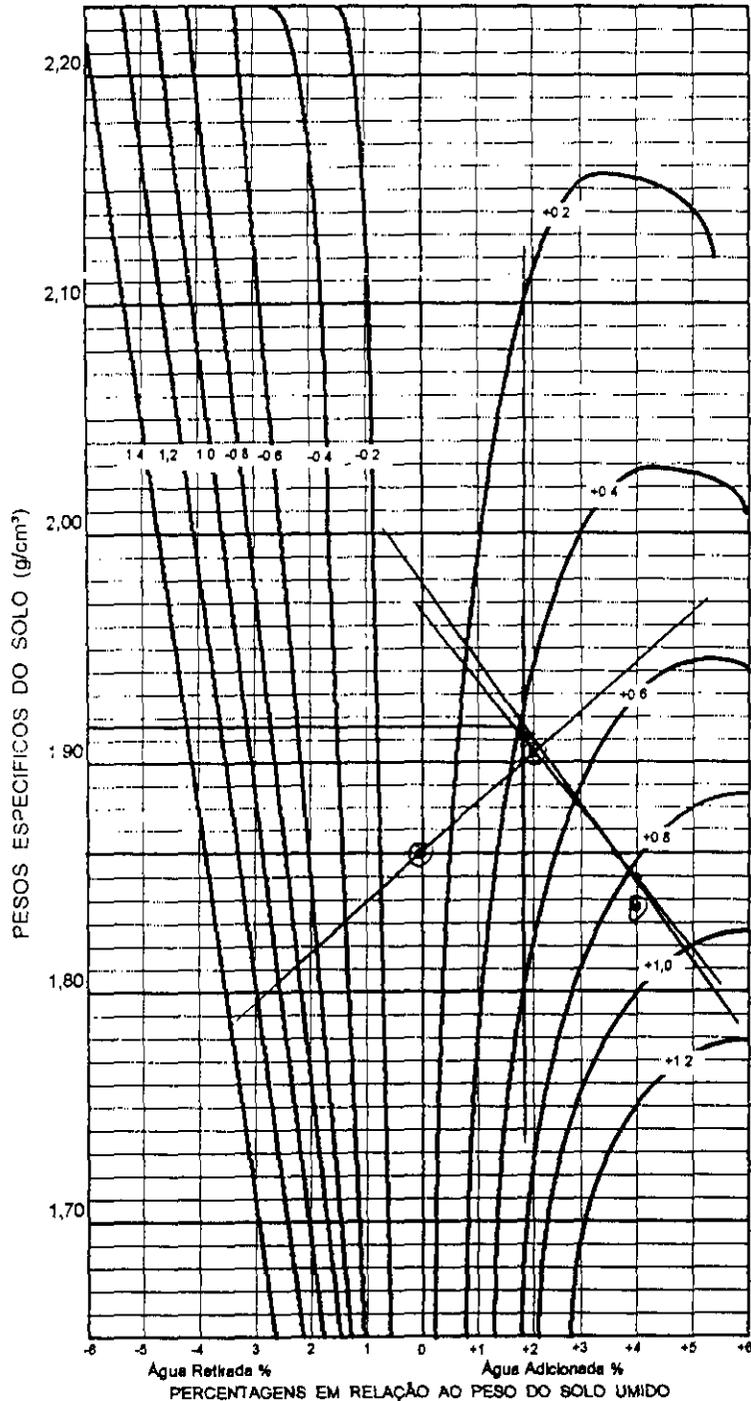


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE PANFORRA
 LOCAL CRANJA DATA 15.09.98
 ESTACA 08 COTA 35,822 ESTACA 75
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 35,072
 ROTINA MONTANTE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

BO
 EIXO
 BE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3190	3990	4070	4020	3270
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	7630	7825	7905	7845	7650
VOLUME CILINDRO (V)	0,864	0,981	0,981	0,981	0,864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	7886	7860	7942	7911	7909
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1860	1904	1837	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1860} = 101,7\%$

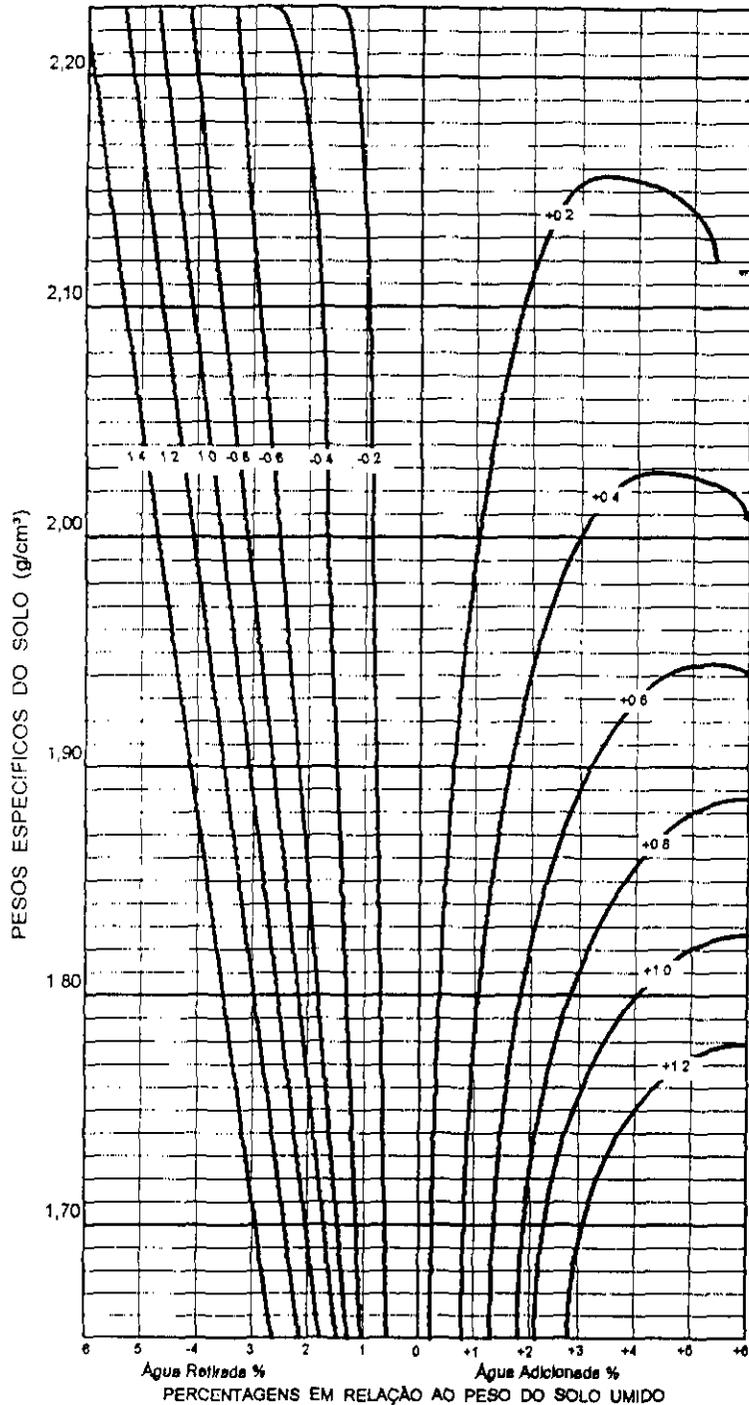
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1860} = 102,6\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7886}{7975} = 98,9\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7909}{7975} = 99,1\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO BECO	
	PESO DO SOLO BECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	72,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

34

000037



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO USINA GABOIRA
 LOCAL GR-1A DATA 15/09/98
 ESTACA 23 COTA _____ ESTACA 29 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVA SURTE OPERADOR EQUIPE BE
 SERVIÇO FERRAGEM

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3230				3250
PESO CILINDRO (C)	1560				1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1670				1690
VOLUME CILINDRO M	864				864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932				1956

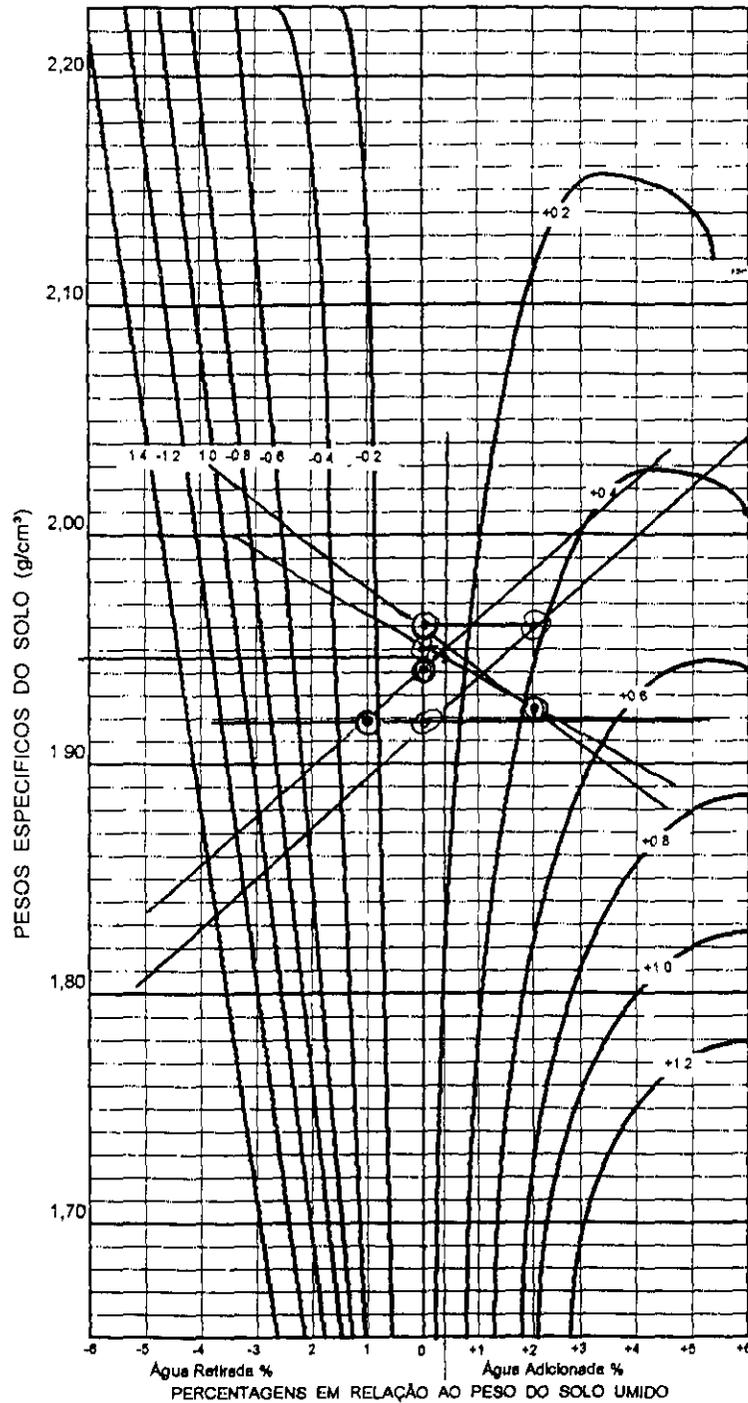
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1941} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1941} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1945} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1945} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000038



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DUDE GARÇOTA
 LOCAL GRANJA DATA 15, 09, 98
 ESTACA 21 COTA _____ ESTACA 26 BD
 EQUIPAMENTO HUSKER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MOJENSE BE
 SERVIÇO TERMINAL GEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	-27	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3050	4070	4090	4030	3070
PESO CILINDRO (C)	1440	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1610	1905	1925	1865	1630
VOLUME CILINDRO (M)	844	0,981	0,981	0,981	844
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1962	1901	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1907	1941	1923	1920	1931

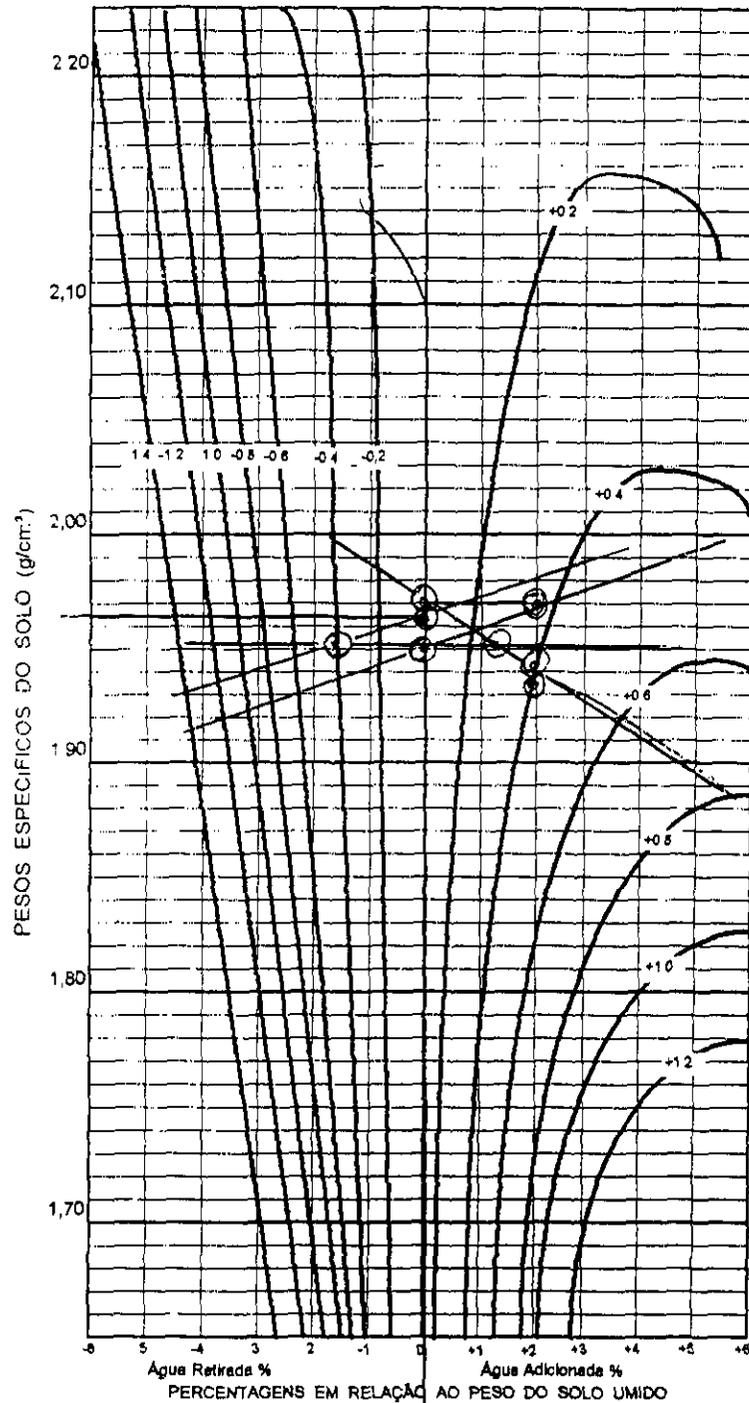
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1907}{1941} = 98,1\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1931}{1941} = 99,5\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1907}{1945} = 98,1\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1931}{1945} = 99,3\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

36

000039



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GARÇÓRES
 LOCAL CES-5A DATA 16/09/98
 ESTACA 32 COTA _____ ESTACA 37 BD
 EQUIPAMENTO HSSER COTA _____ EIXO
 BARRIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR E. W. P. E.

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	-16	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4090	4100	4050	3230
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1620	1925	1935	1885	1670
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1972	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1875	1962	1933	1952	1432

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1875}{1962} = 95\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1962} = 98\%$

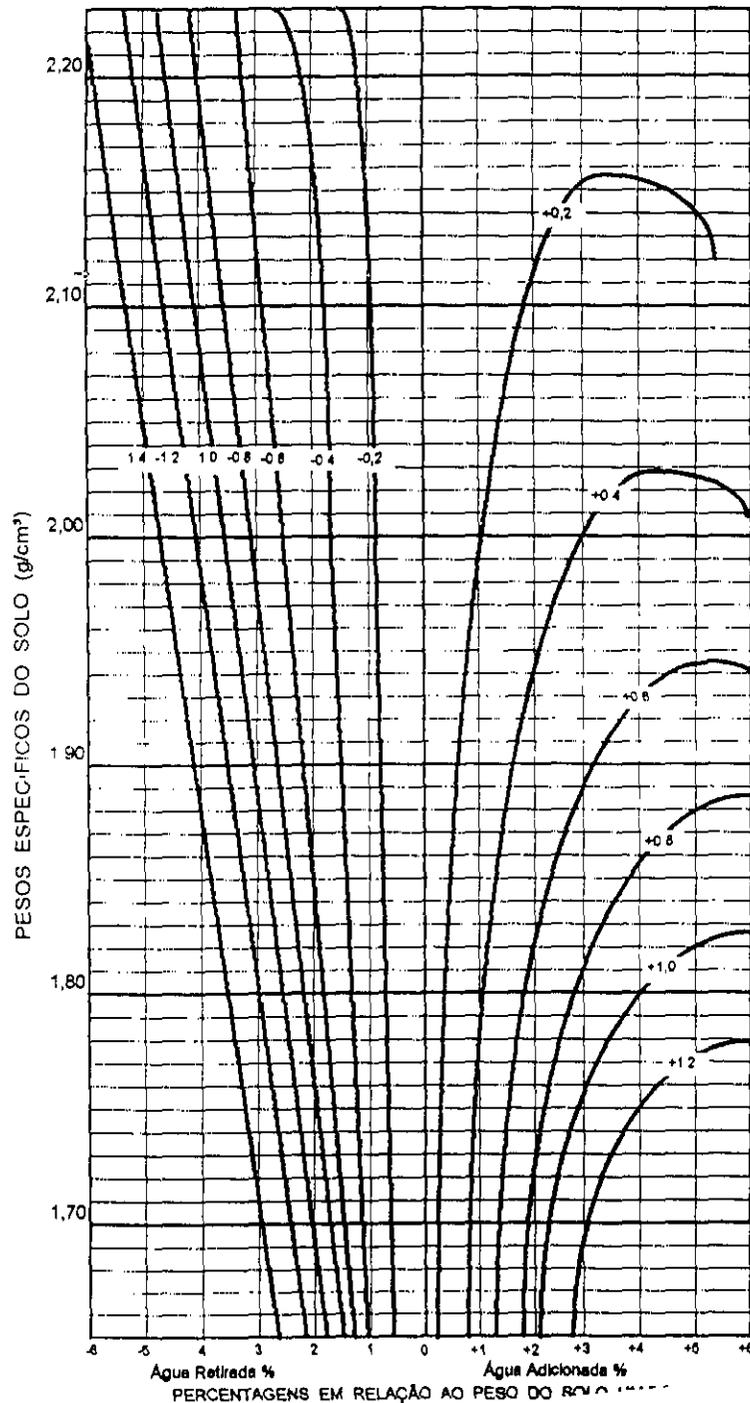
GRAU DE COMPACTAÇÃO *RECOMENDADO*
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1875}{1965} = 95\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1965} = 98\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSLA Nº	
CAPSLA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSLA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

43

000010



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANÇORAS
 LOCAL GANÇORAS DATA 16/09/98
 ESTACA 43 COTA _____ ESTACA 32 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 PROVA 3-45 MONTARTE BE
 SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EUPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO						
PESO SOLO + CILINDRO	3250					3270
PESO CILINDRO (C)	1560					1560
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1690					1710
VOLUME CILINDRO M	864					864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956					1979

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1962} = (99,1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1962} = (99,1)$

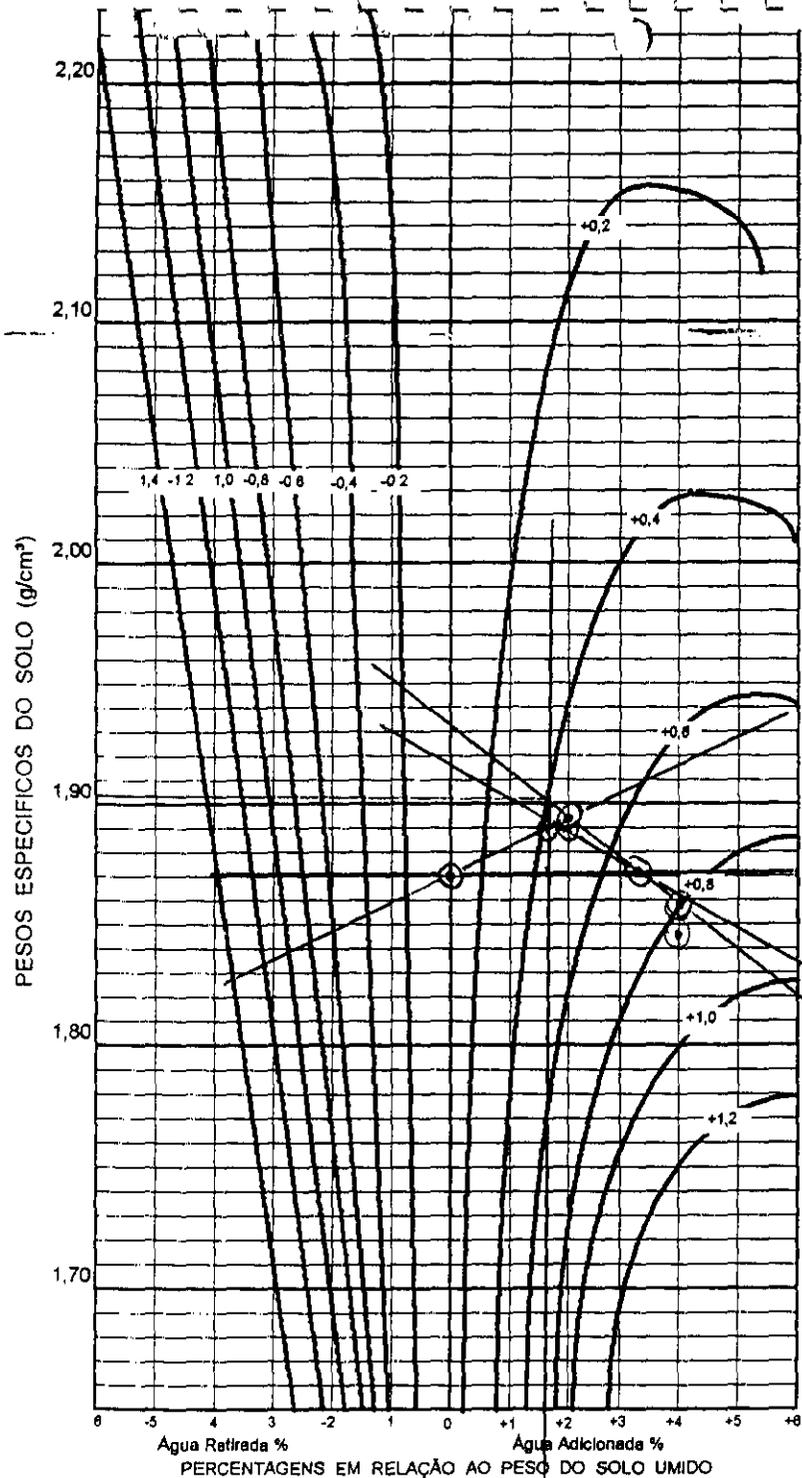
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1965} = (99,5)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1979}{1965} = (100,1)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO BECO	
PESO DO SOLO BECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,8

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000041

38



ENGENHARIA CONSULTORIA LTDA
EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO AV. DE BRANCOA
 LOCAL MONTAÑE GRANDE DATA 17/09/98
 ESTACA 40 COTA _____ ESTACA 46 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTAÑE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+27	+51	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3220	4000	4000	4050	3210
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1660	1835	1895	1885	1650
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1870	1931	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1921	1870	1843	1847	1909

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1870} = (103\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1870} = (102\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

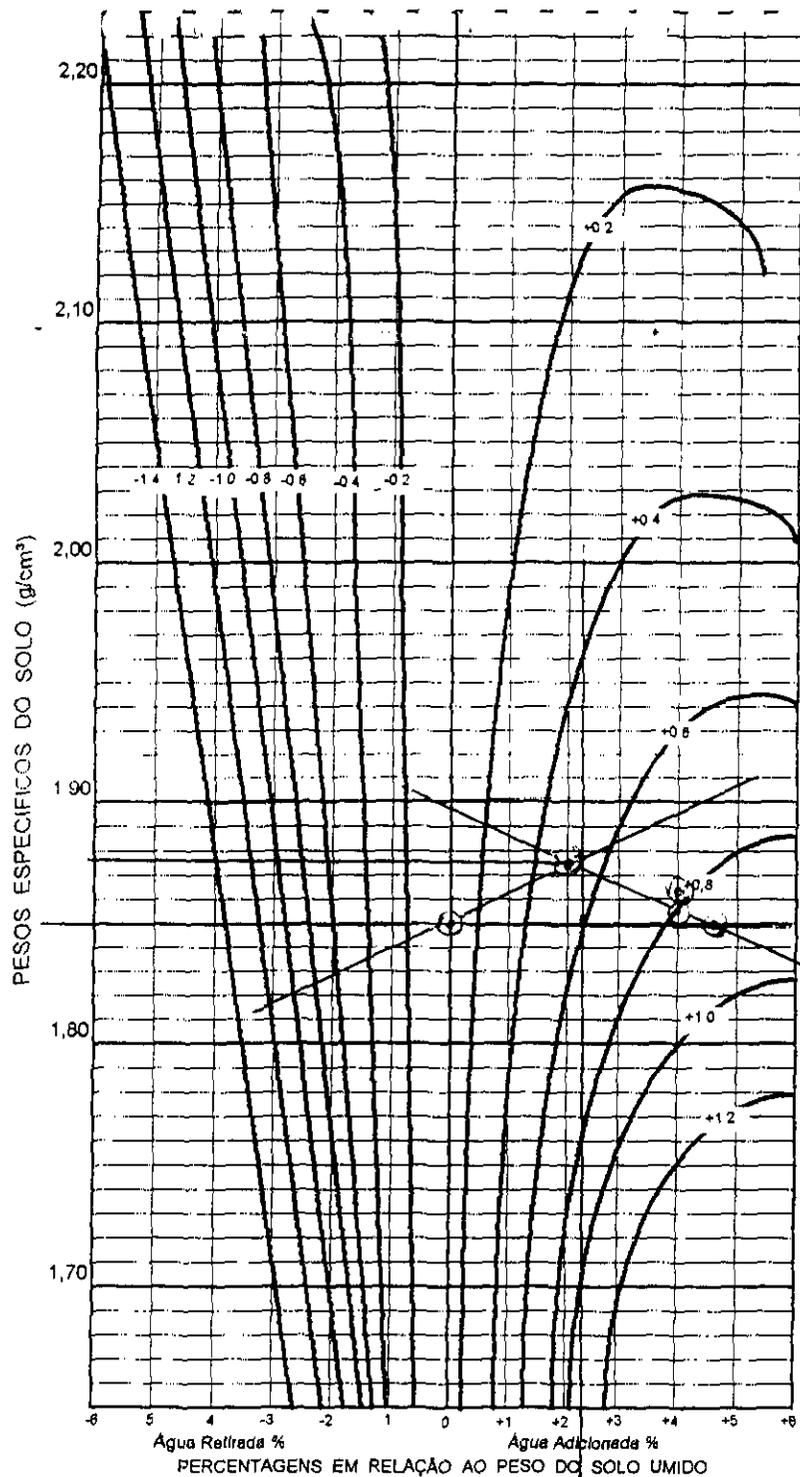
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1905} = (100\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1905} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

000042



ENGENHARIA CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACRÓDIO GANÇORRA
 LOCAL TRINHA DATA 17/09/98
 ESTACA 3E COTA _____ ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTAÑE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	0.6	1.4	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	320	3980	4040	4030	3160
PESO CILINDRO (C)	560	2165	265	2165	1500
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1640	1815	1875	1865	1660
VOLUME CILINDRO (M)	467	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1.911	1.901	1.851
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1.898	1.850	1.873	1.863	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1850} = 102.6\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1851}{1850} = 100.0\%$

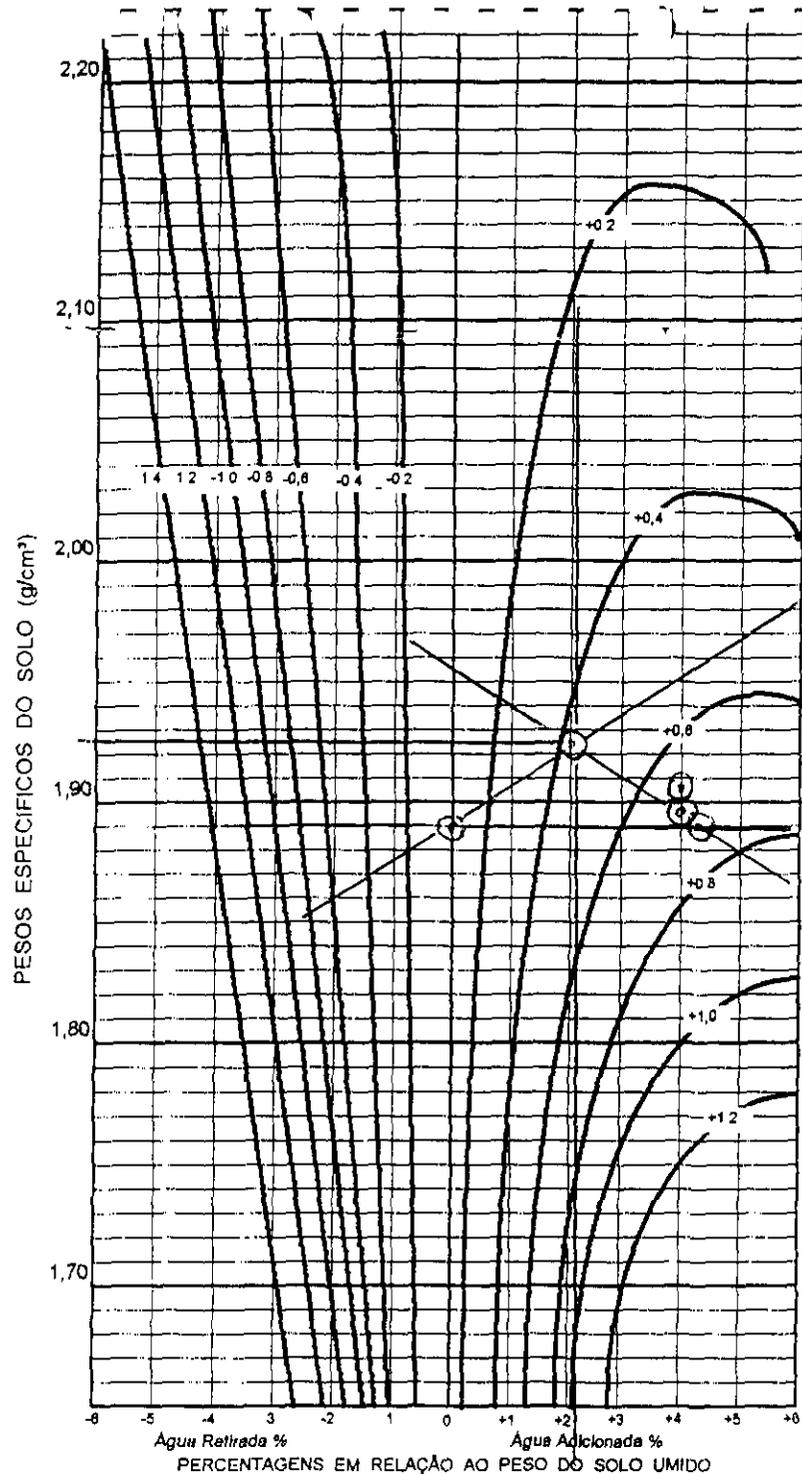
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1870} = 101.5\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1851}{1870} = 98.9\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18.6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

000043

70



TRECHO AVENIDA GANEGROS
 LOCAL GRANSA DATA 17/09/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA 41 BD
 EQUIPAMENTO HASSLER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO ATERRO/REVENAGEM OPERADOR LIQUEFE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3230	4040	4070		3220
PESO CILINDRO (C)	1560	205	205	205	1560
PESO SOLO UMIDO T.C. = (SR)	1670	1835	1925	1925	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
DENSIDADE SOLO UMIDO SH/V = DM			1960	1941	1921
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)	1932	1890	1923	1923	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1890} = 102\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1890} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1925} = 100\%$

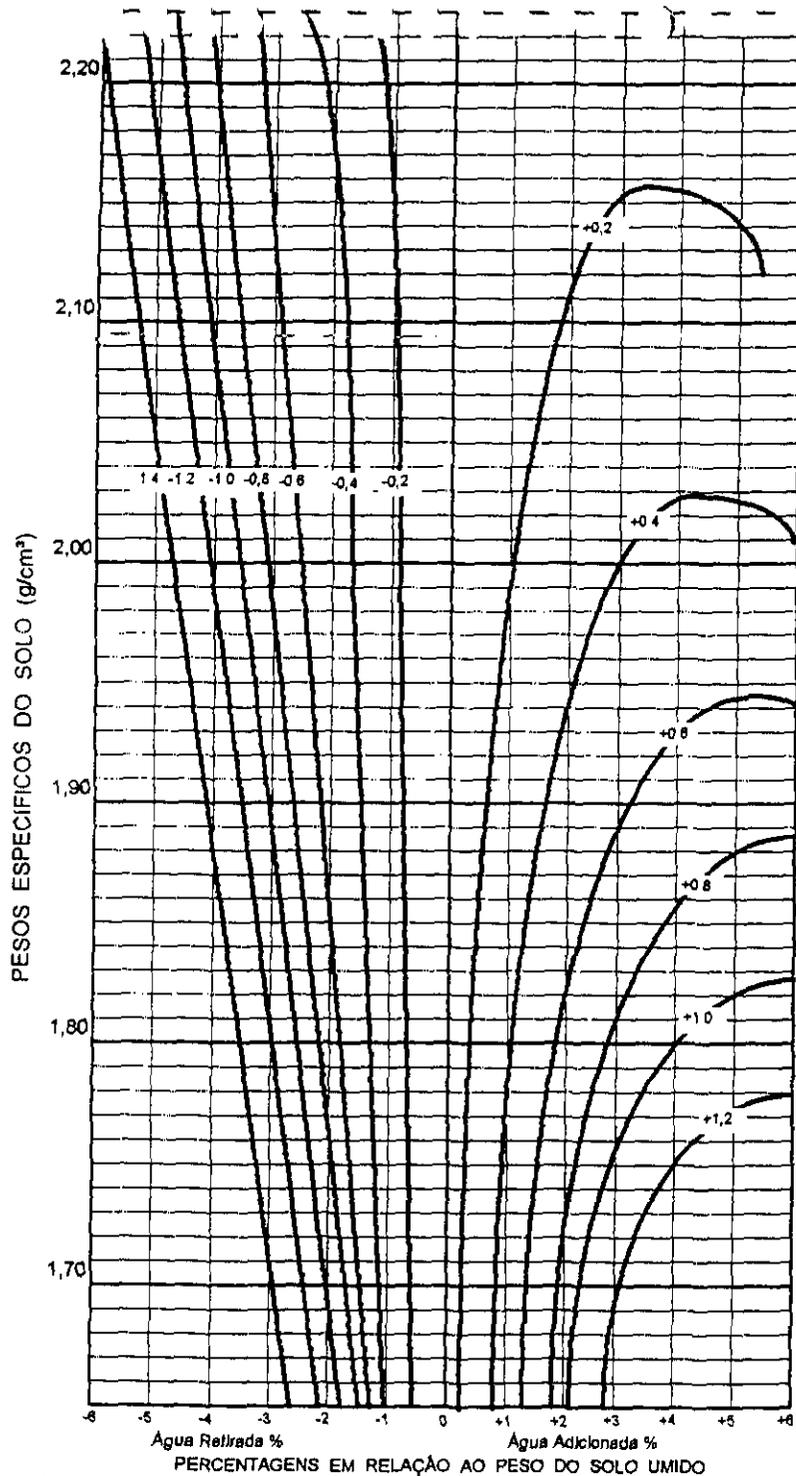
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1925} = 100\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 236$

000041

14



TRECHO AVENIDA GANGOSES
 LOCAL GRANJA DATA 18/09/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA _____ BO
 EQUIPAMENTO HALTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MOÇARFE BE
 SERVIÇO TERROPLUMAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3200				
PESO CILINDRO (C)	2500				
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1640				
VOLUME CILINDRO (M)	804				
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1848				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1848}{1850} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1848}{1850} = (102\%)$

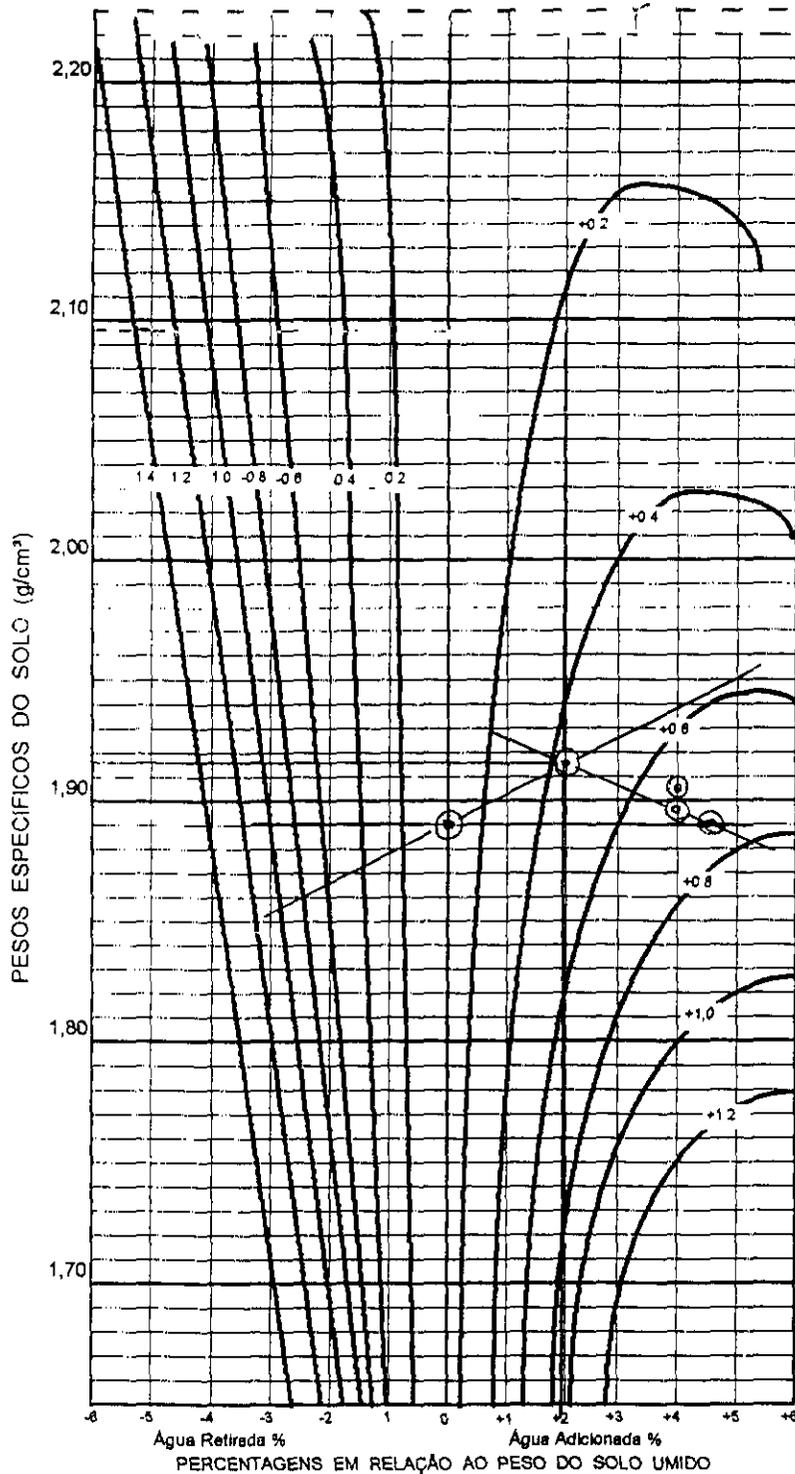
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1848}{1915} = (97\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1848}{1915} = (97\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	10,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000045

42



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ARGUE GARÇÓRES
 LOCAL GRANJA DATA 18/09/98
 ESTACA 27 COTA _____ ESTACA 32 BO
 EQUIPAMENTO HASSEK COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.0	+2.0	+2.6	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3215	4020	4040	4110	3180
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1655	1855	1915	1945	1620
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO $\frac{SH}{V} = DM$			1.952	1.982	
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	1.915	1.890	1.93	1.966	1.875

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.915}{1.890} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.875}{1.890} = 99\%$

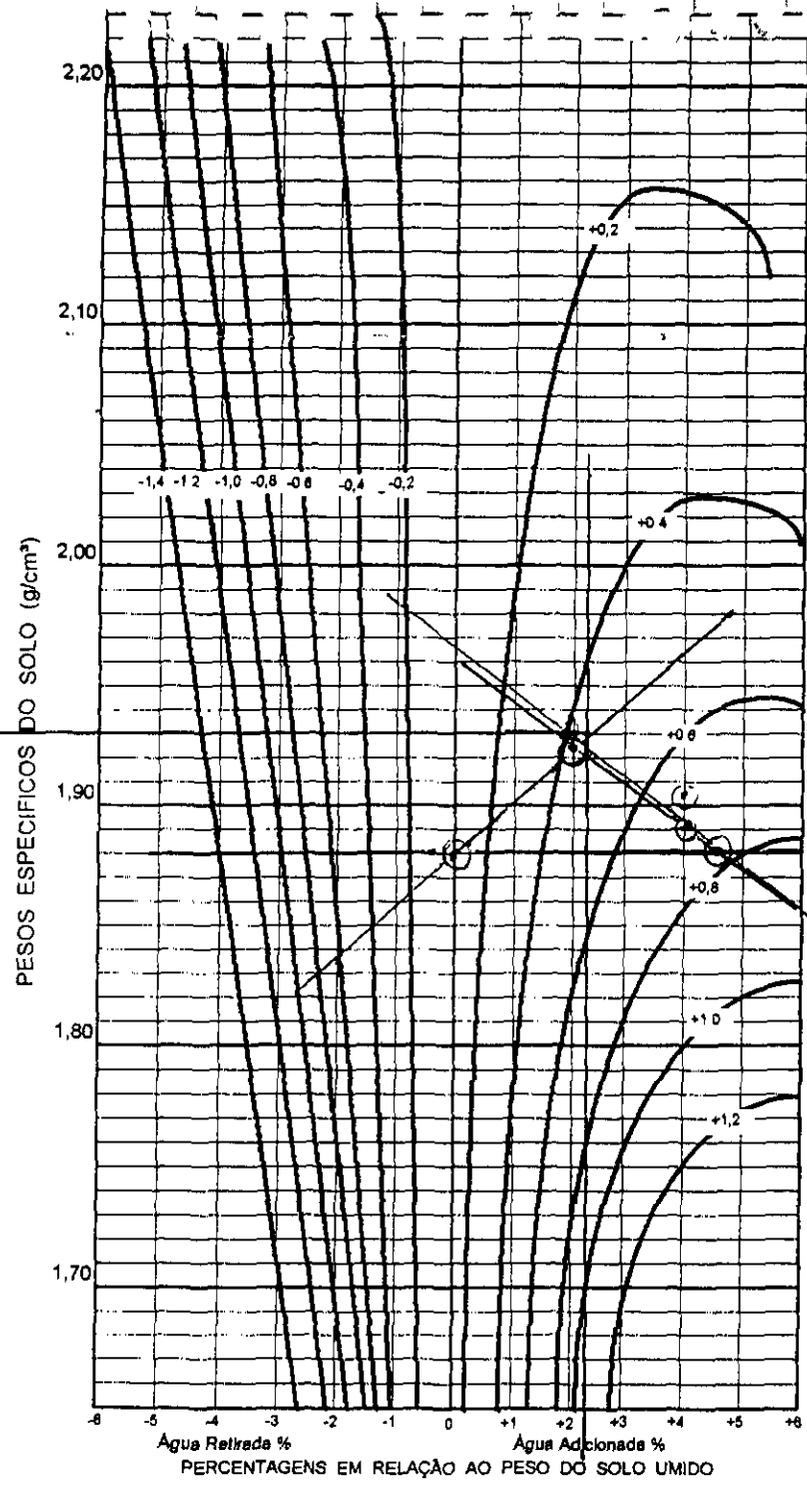
GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.915}{1.915} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.875}{1.915} = 98\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2.03$



ENGENHEIRO CIVIL

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO GRUPO GAREBAS
 LOCAL GRUPO DATA 18/09/98
 ESTACA 40 COTA _____ ESTACA 45 BD
 EQUIPAMENTO HILF COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	22	47	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3240	4010	4040	4110	3240
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1680	1845	1925	1945	1680
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	0,981	0,981	0,981	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM		1880	1962	1982	
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)	1944	1880	1923	1906	1944

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1880} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1880} = 103\%$

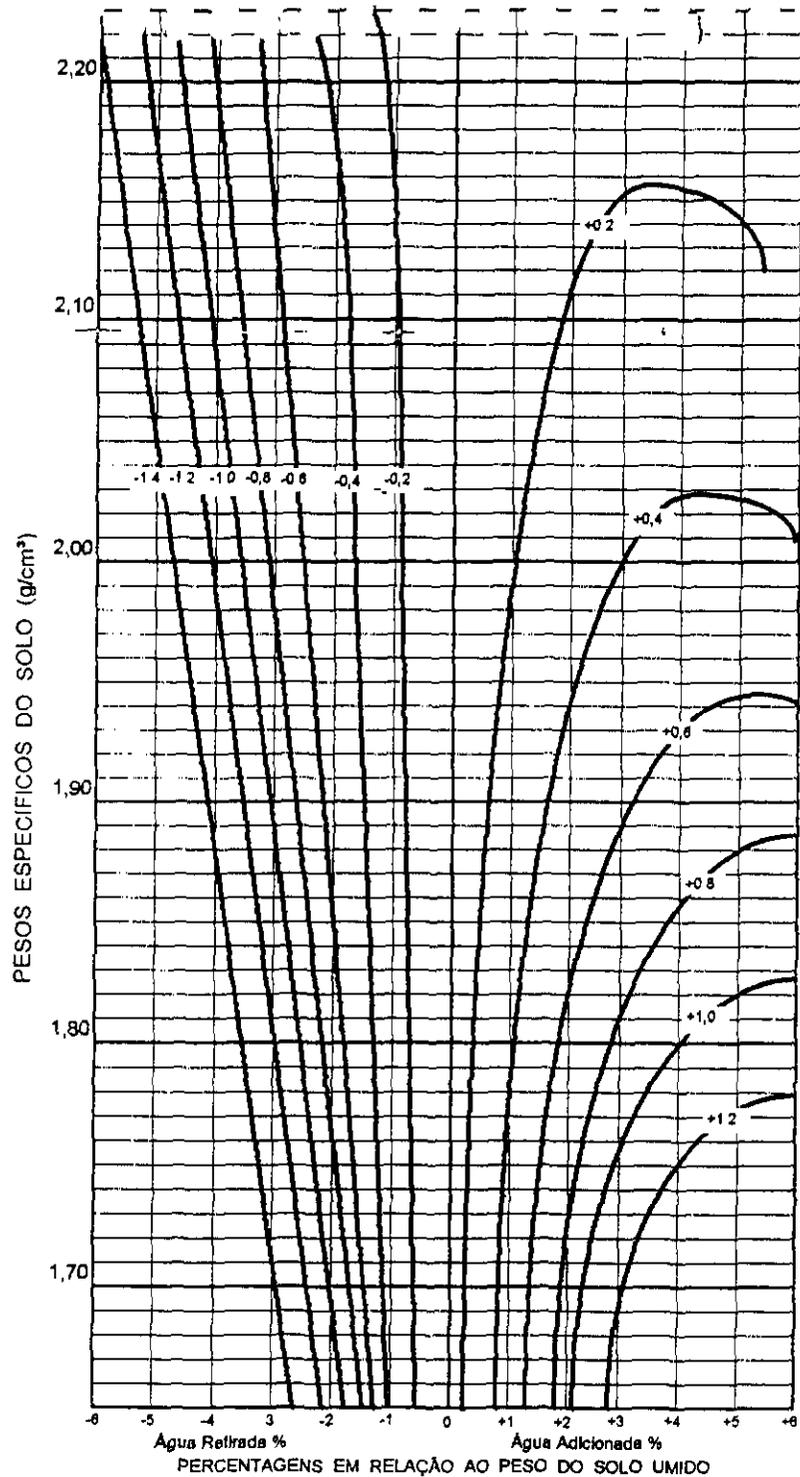
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1944}{1930} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1944}{1930} = 101\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	15,31

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 22,20$

000047

47



EM EL A 16.0 JUL 7 AL DA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANEORA
 LOCAL GRANJA DATA 21/09/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASSEL COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
Nº DO CILINDRO				
PONTOS		①	②	③
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$				
PESO SOLO + CILINDRO	3240			
PESO CILINDRO (C)	1910			
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1630			
VOLUME CILINDRO (V)	104			
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1447			

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1447}{1870} = 77,4\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1447}{1870} = 77,4\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1447}{1957} = 74,0\%$

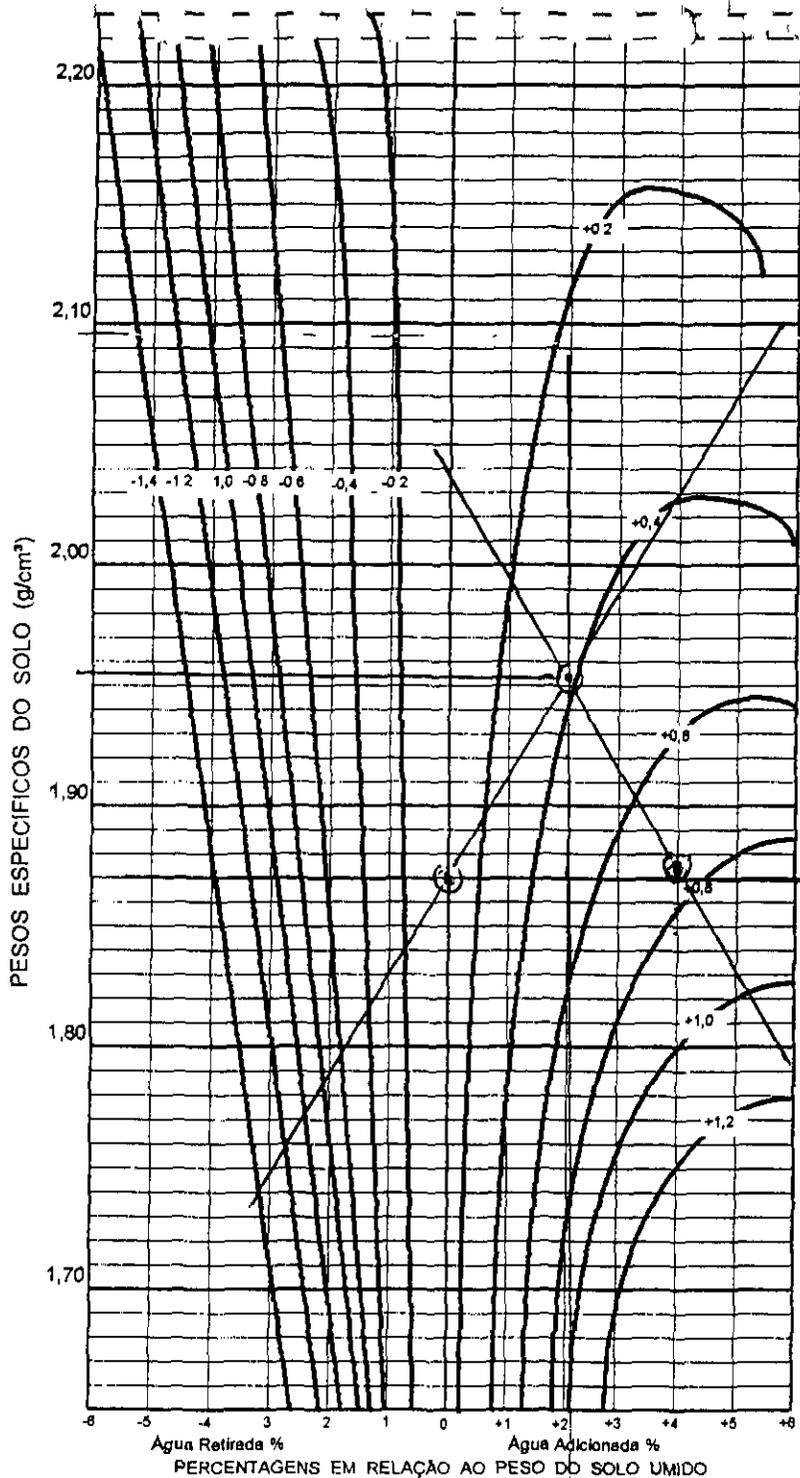
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1447}{1957} = 74,0\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000048

45



EL E. IA. 11. 31.) A D.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GAN CORRA
 LOCAL GRANSA DATA 21/09/98
 ESTACA 25 COTA _____ ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONDANGE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	22	41	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3260	4000	4120	4070	3240
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1700	1835	1955	1915	1680
VOLUME CILINDRO (M)	0,867	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH/V = DM	1967	1870	1992	1952	1944
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1967	1870	1953	1877	1944

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1967}{1870} = 105,2$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1870} = 104,0$

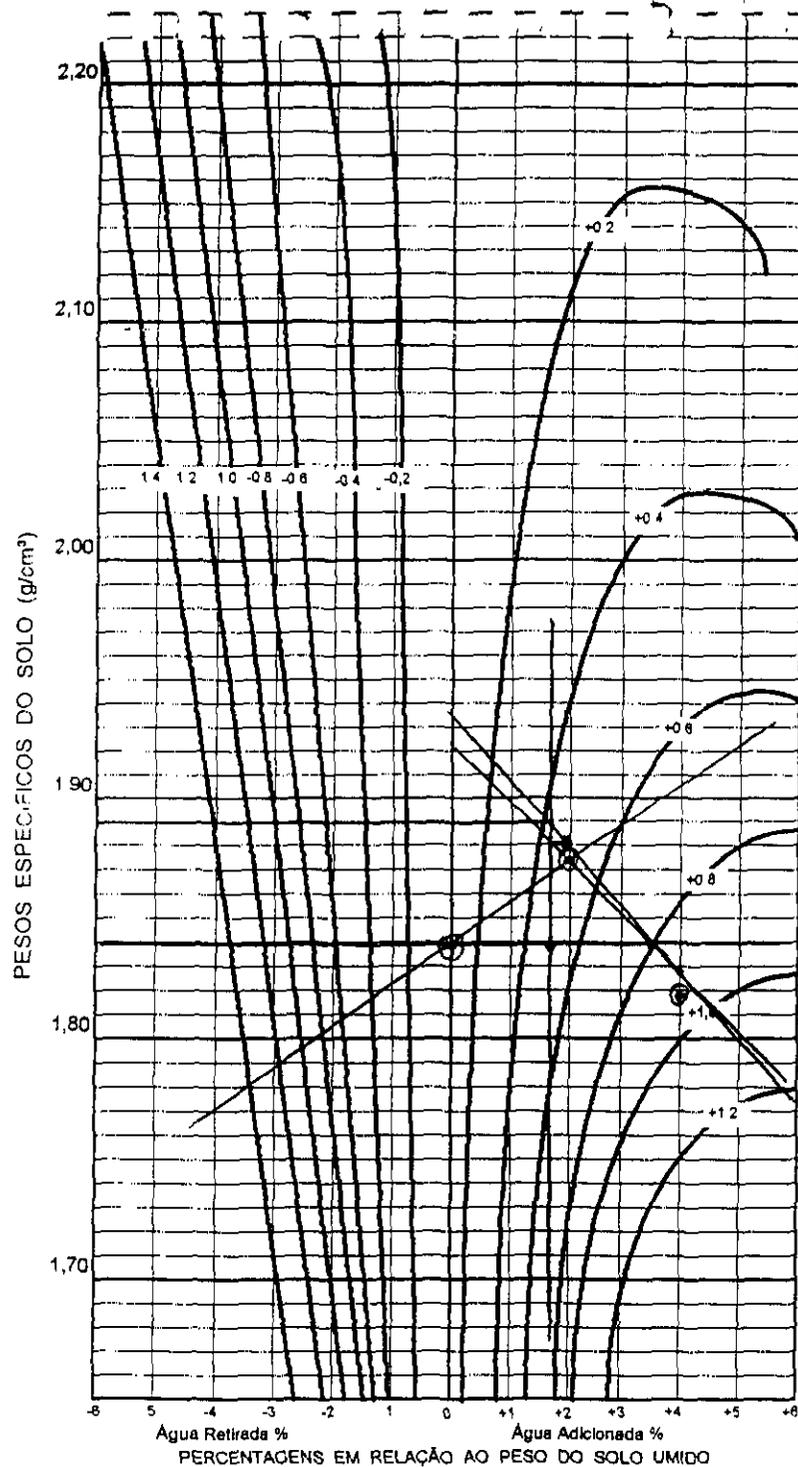
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1967}{1955} = 100,6$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1944}{1955} = 99,4$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,4$

000049

97



NO. NI. R. E. UN. JR. L. JA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE PANFORRA
 LOCAL BRANVA DATA 23.09.98
 ESTACA 28 COTA _____ ESTACA 33 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTAÑE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+21	+41	
PESO SOLO + CILINDRO	3790	3970	4040	4020	3790
PESO CILINDRO (C)	7560	7765	7765	7765	7560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	7630	7806	7875	7856	7670
VOLUME CILINDRO (V)	0.864	0.981	0.981	0.981	0.864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	7886	7839	7977	7890	7863
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		7839	7873	7878	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1839} = (102.5)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1863}{1839} = (101.1)$

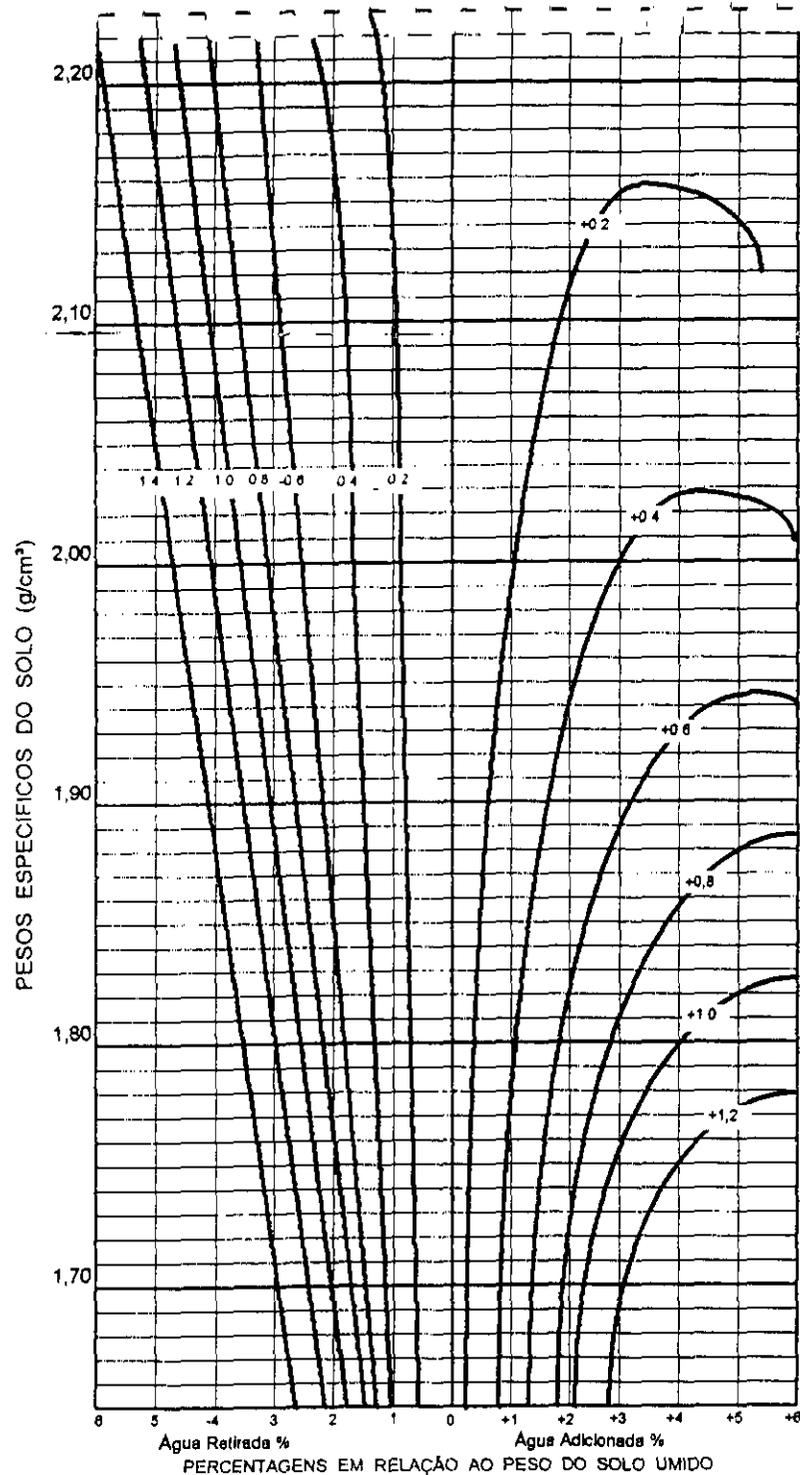
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7886}{7890} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7863}{7890} = 99.8\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO = 5 = 1.75

000050

t7



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO NOVA DE GAMBORA
 LOCAL GRANJA DATA 23/09/98
 ESTACA 16 COTA _____ ESTACA 21 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTARRE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

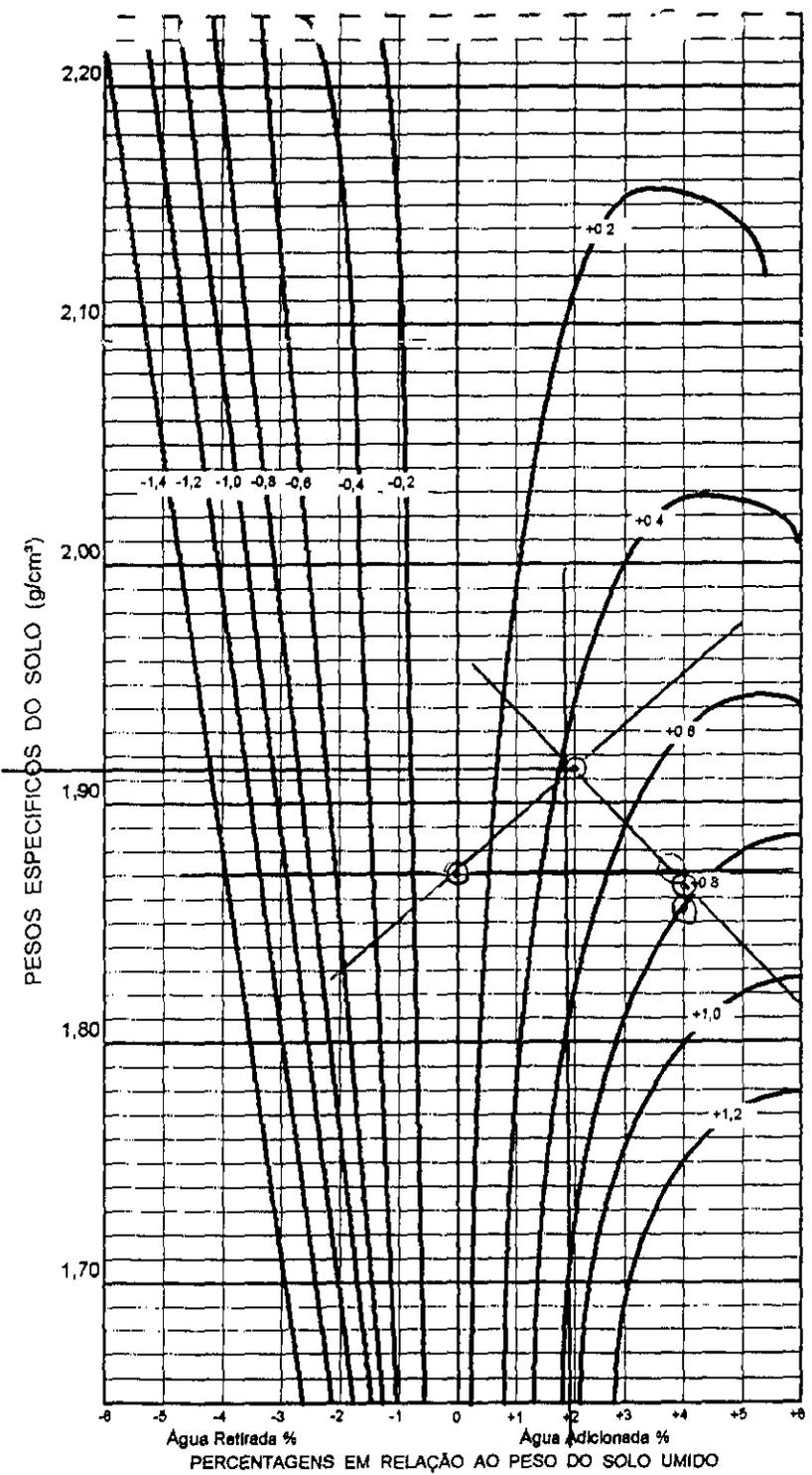
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3100				3120
PESO CILINDRO (C)	1540				1540
PESO SOLO UMIDO	1560				1580
T.C = (SR)					
VOLUME CILINDRO (M)	830				830
DENSIDADE SOLO UMIDO					
SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA	1879				1923
DH / (1 + Z) = (DC)					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1870} = (100.5)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1923}{1870} = (103)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1915} = (98)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1923}{1915} = (99)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	180

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GAR GUARA
 LOCAL GRANJA DATA 23/09/98
 ESTACA 06 COTA 34113 ESTACA 11 BD
 EQUIPAMENTO HALLER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MOURAENSE BE
 SERVIÇO TERRA PLENAGEM OPERADOR ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	365	4000	4000	4000	3130
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1625	1835	1915	1835	1550
VOLUME CILINDRO (M)	830	481	481	481	9830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1957		1932	1931	1915
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1870	1913	1857	1840

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1863}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1870} = (98\%)$

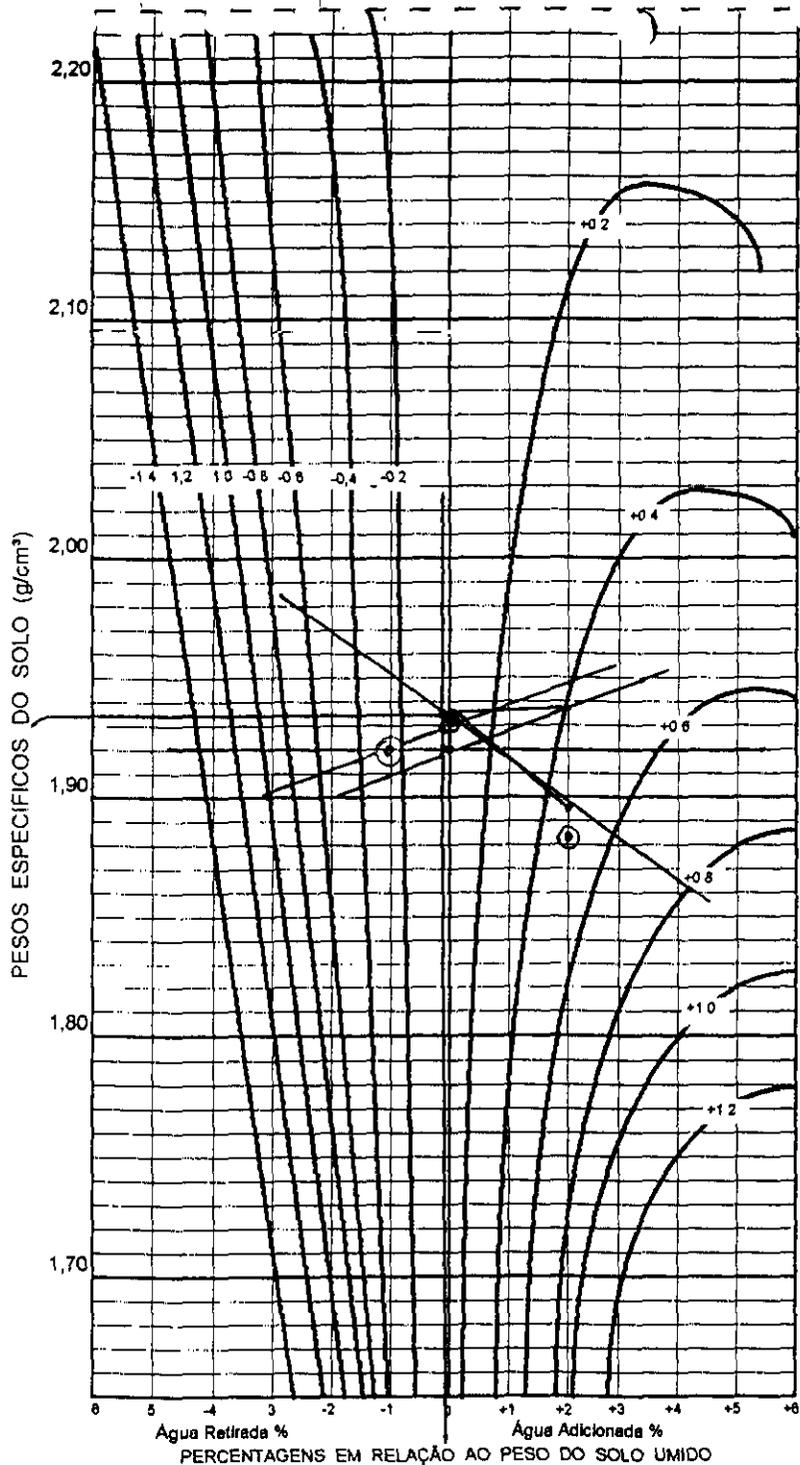
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1957}{1915} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1915} = (100\%)$ *recomendação*

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18.0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 5 = 1.05$

000052

49



ENGEN. AR. E CON. LOCAL DA
EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**
 TRECHO ACRÓSE BANGORAS
 LOCAL GRANSA DATA 24/09/98
 ESTACA 36 COTA 37860 ESTACA 32 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 34546 EIXO
 RODOVIA J22-ACE/MO-SANSE BE
 SERVIÇO FF ROL. P. E. H. SEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	-21	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3120	4060	4050	4030	3160
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1580	1895	1885	1865	1620
VOLUME CILINDRO M	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1921	1901	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1903	1921	1883	1820	1951

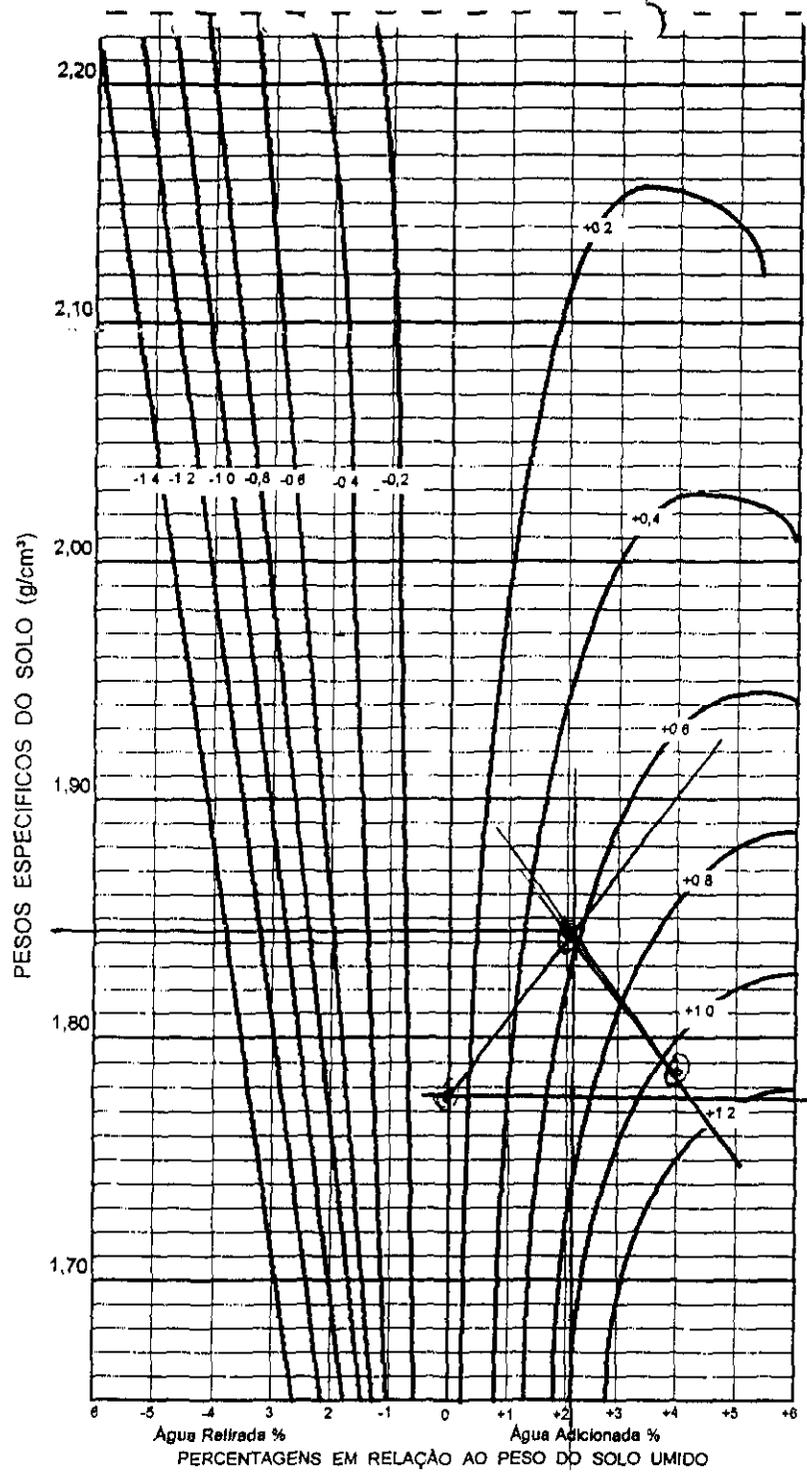
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1903}{1921} = 99\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1951}{1921} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1935} = 98\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1935} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA 17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2 = 0,0$

000053

50



EngSoft - INGENHARIA E CONSULTORIA
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ESTAD. AS30UA 26
 LOCAL MOTANTE DATA 24/09/98
 ESTACA 07 COTA _____ ESTACA 14 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA AÇUDE GARGOIRA BE
 SERVIÇO TERMOPLASTICAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3690	3910	4010	3990	3070
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1550	1745	1845	1825	1530
VOLUME CILINDRO (V)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1864	1779	1880	1860	1843
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1779	1843	1788	

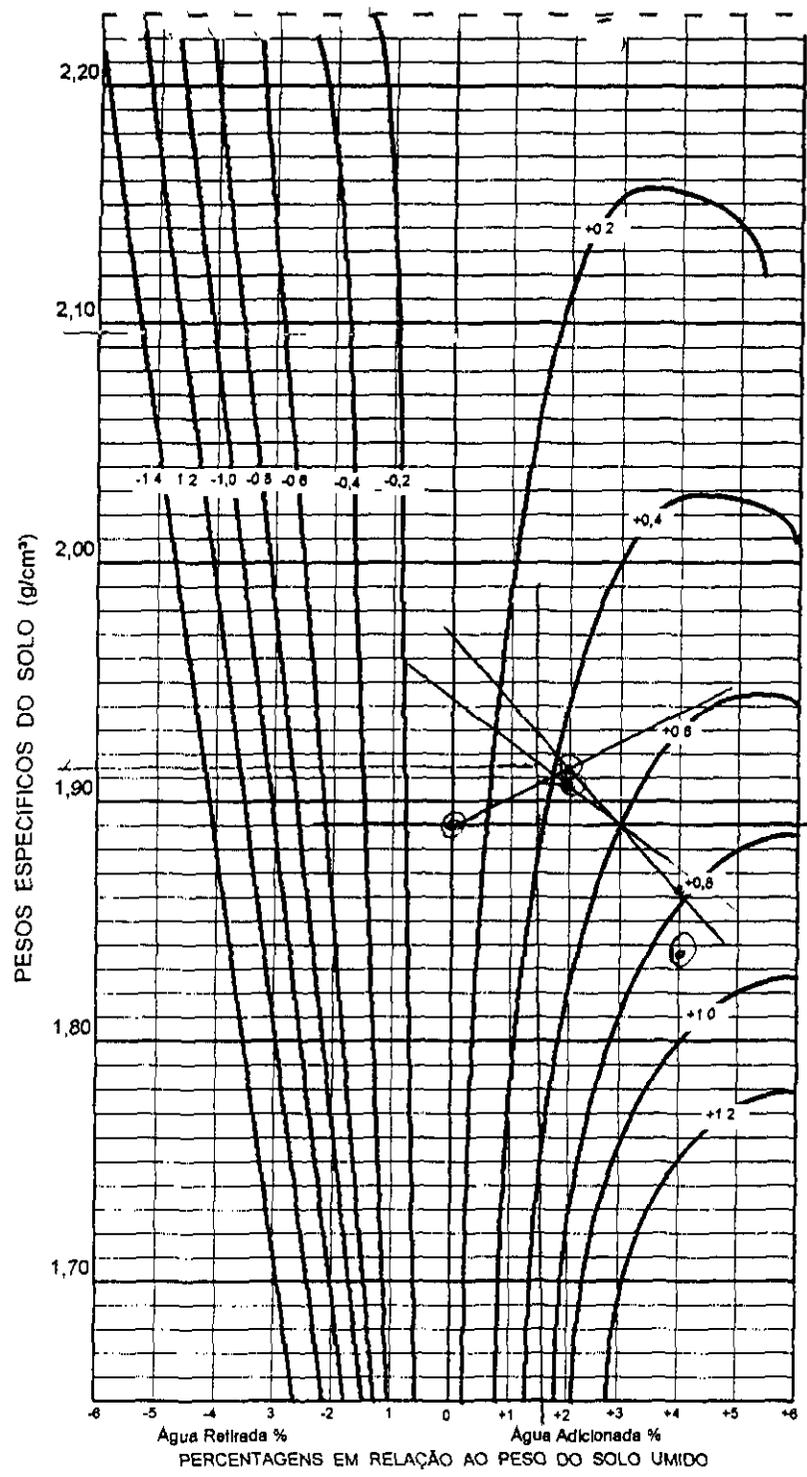
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1867}{1779} = 105\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1843}{1779} = 103\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1864}{1845} = 101\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1846} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>16.3</u>
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2.17$	

000054

5A



ENGENHARIA E CONSULTORIA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ESTACAS: 24 A 46
 LOCAL FRENTE E MOTANTE DATA 25/09/98
 ESTACA 25 COTA _____ ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA AV. DE GAMBORA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUEPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3170	4020	4080	4040	3160
PESO CILINDRO (C)	2540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T-C = (SR)	1630	1855	1915	1875	1620
VOLUME CILINDRO (M)	0.930	0.981	0.981	0.981	0.930
DENSIDADE SOLO UMIDO SH/V = DM	1.963	1890	1952	1911	1.751
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1890	1913	1837	

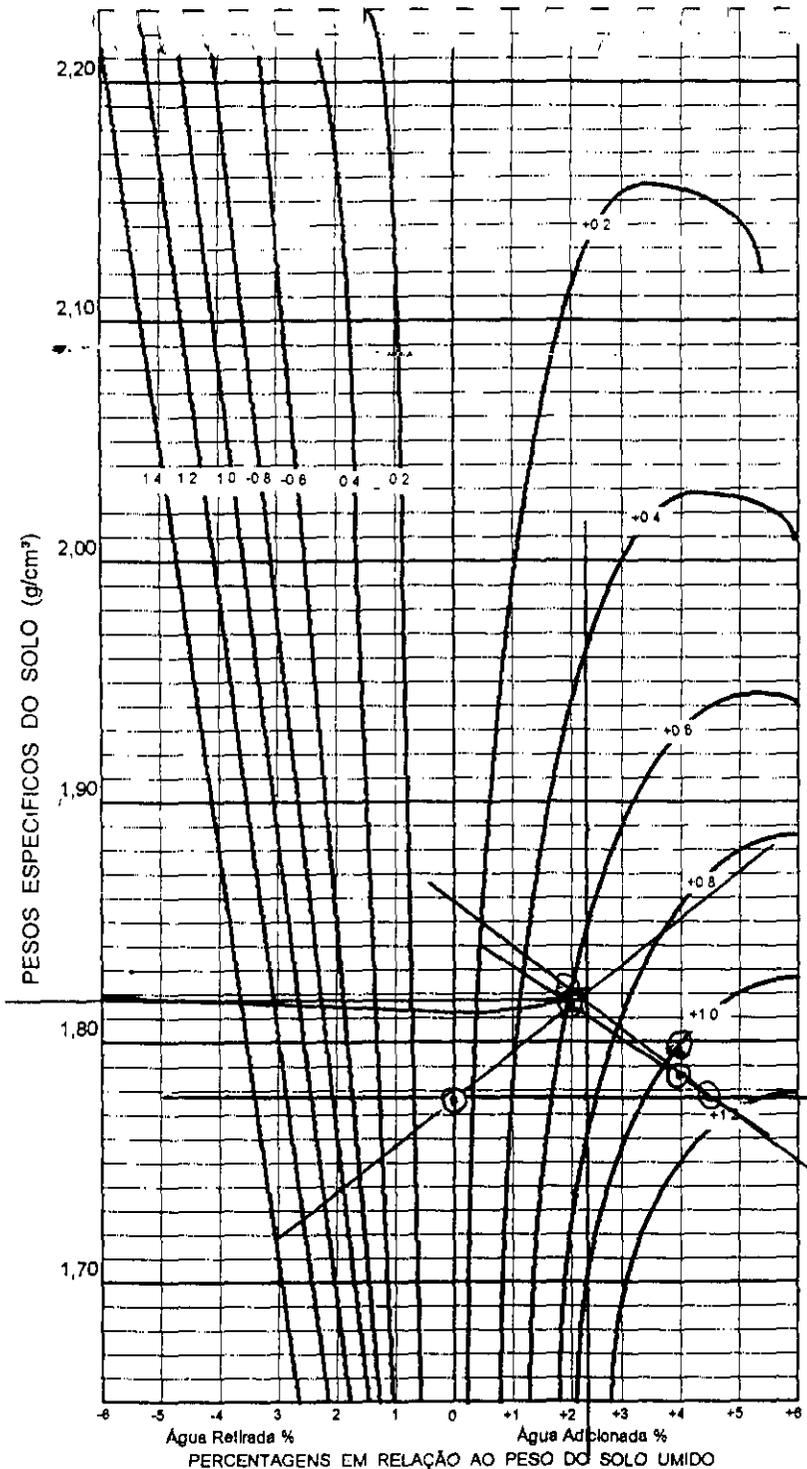
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1890} = (103.9\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1951}{1890} = (103.2\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1913}{1915} = (100.1\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1915} = (102.1\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.5

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 52,55$

000055



TRECHO LAJOTE GARÇOM
 LOCAL BRUNTA DATA 25/09/98
 ESTACA 14 COTA _____ ESTACA 20 BD
 EQUIPAMENTO HUSLER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE CARTE BE
 SERVIÇO TERREAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

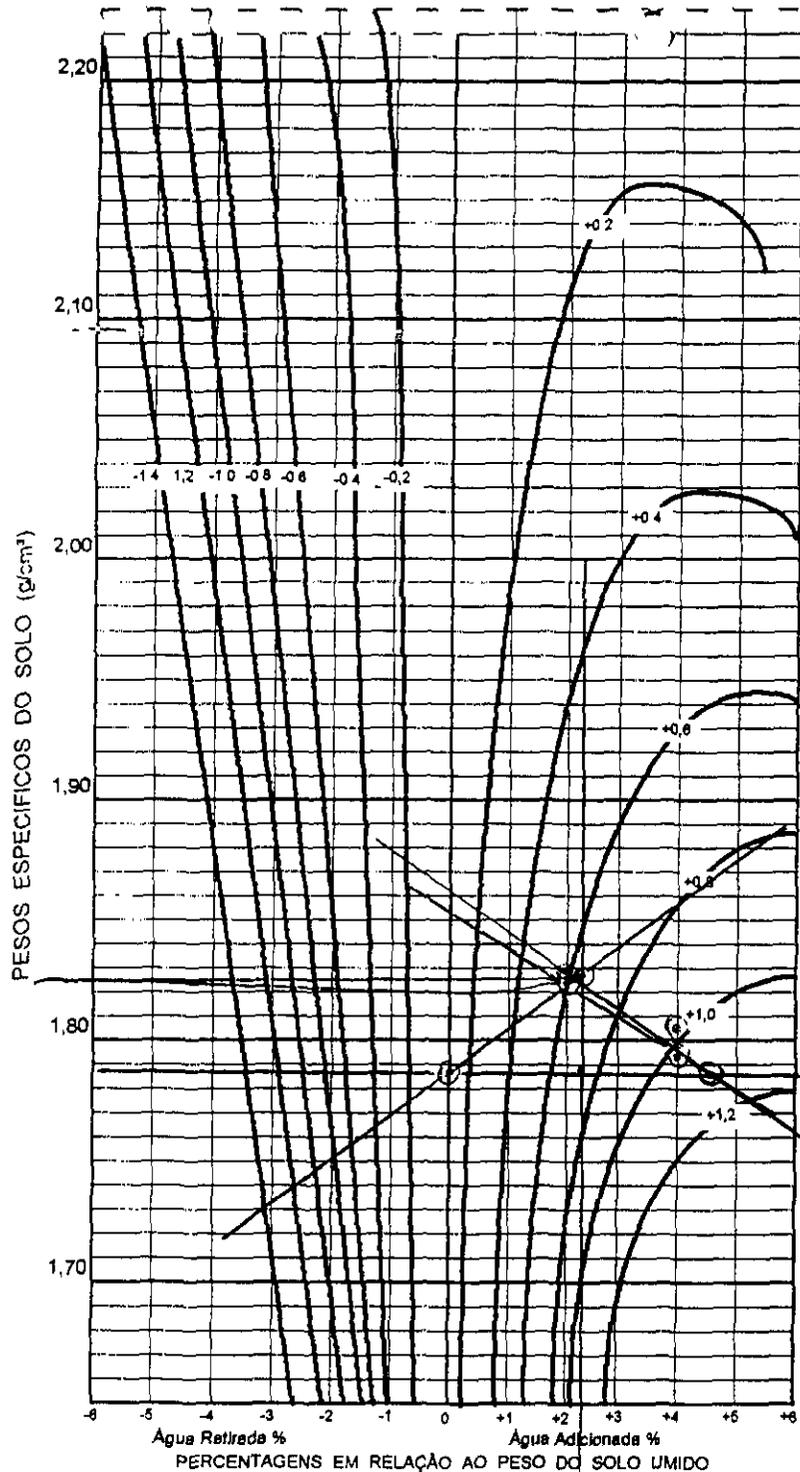
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0 +	+24	+41	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3040	3910	3980	4000	3020
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1500	1745	1815	1835	1480
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1850	1870	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1807	1778	1813	1798	1783

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1807}{1778} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1783}{1778} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1807}{1815} = (99\%)$	CAPSULA Nº	
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1783}{1815} = (98\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,28$

000056



INSTITUTO DE OBRAS DE TERRAPLENAGEM

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE GAMBORA
 LOCAL GRUPO 3A DATA 26/09/98
 ESTACA 08 COTA _____ ESTACA 13 BD
 EQUIPAMENTO HAXER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTEFÉ BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+2	+4	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3000	3320	3390	4010	3080
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	540
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1500	1755	1825	1875	1940
VOLUME CILINDRO M	830	921	921	921	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1800	1880	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1879	1788	1823	1800	1855

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1788} = 105,1$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1855}{1788} = 104,1$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1825} = 103,1$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1825} = 102,1$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,28$

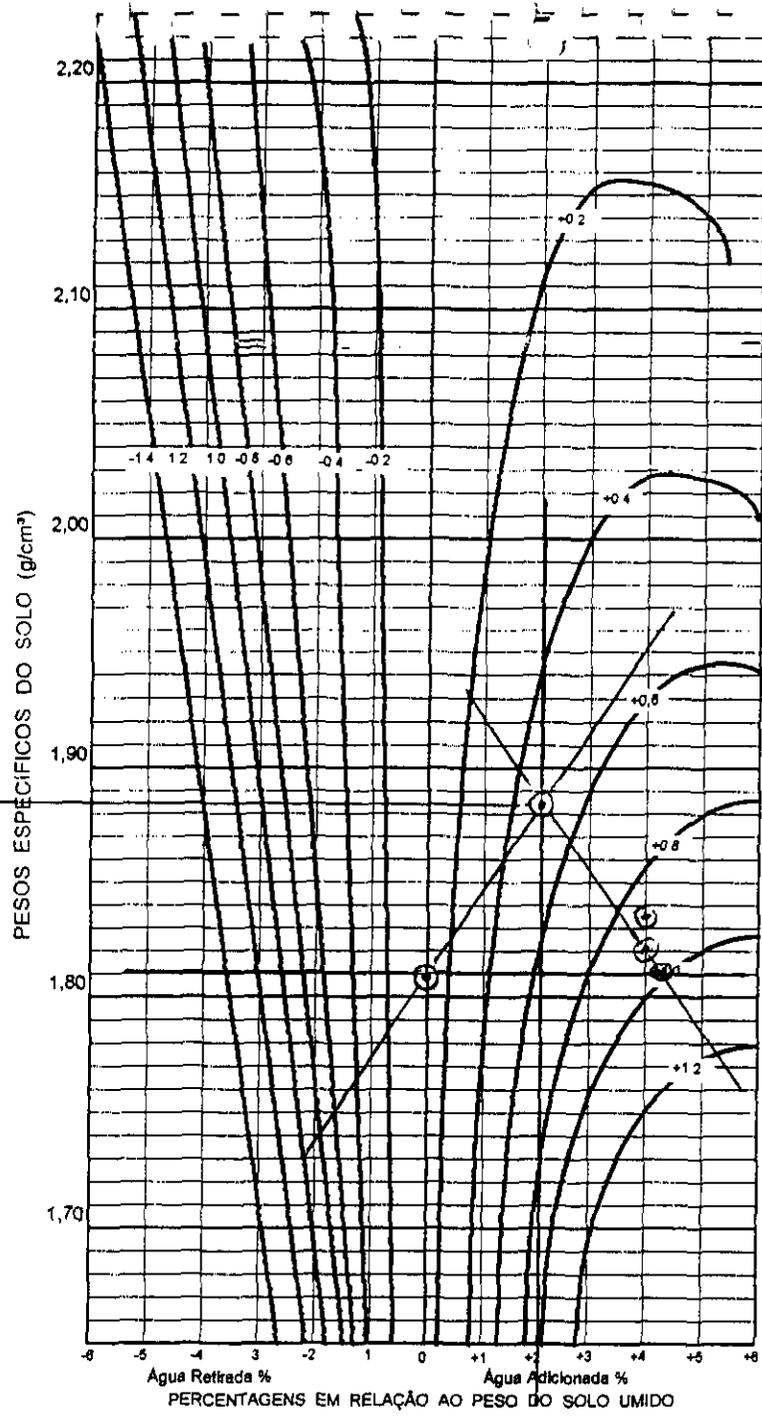
000057

57



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AVENIDA GARÇOMES
 LOCAL GRUPO 1 DATA 26/09/98
 ESTACA 27 COTA _____ ESTACA 32 BD
 EQUIPAMENTO MASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANSE BE
 SERVIÇO TERREMPENSAEM OPERADOR EQUIPE



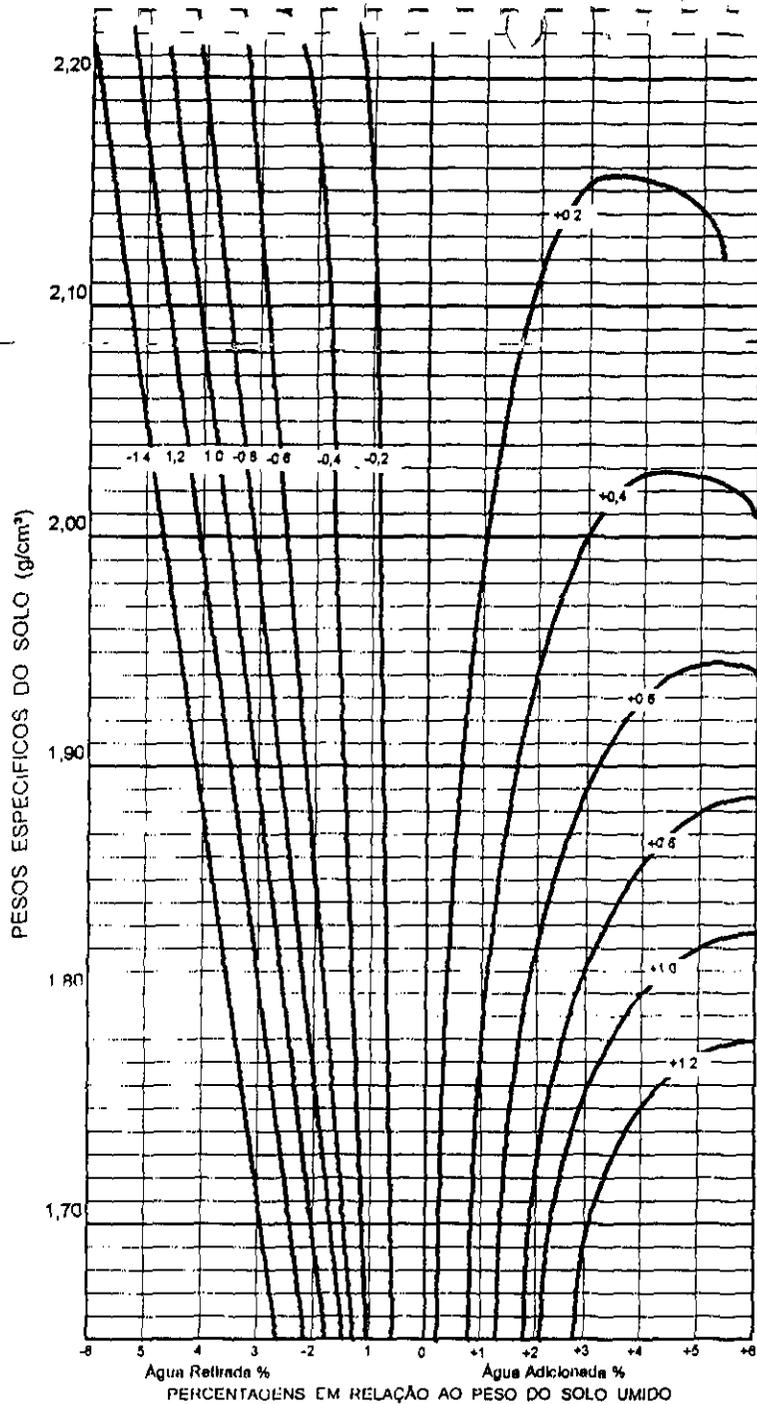
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3,20	3940	4050	4040	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1580	1775	1885	1875	1560
VOLUME CILINDRO (M)	824	981	981	981	824
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1921	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1917	1809	1883	1837	1823

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1917}{1809} = 106,1\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1893}{1809} = 105,1\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1917}{1885} = 102,1\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1893}{1885} = 100,1\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA 16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,04$

55



TRECHO AFUDE GAN GORRA
 LOCAL GRUPO DATA 28/09/98
 ESTACA 20 COTA _____ ESTACA 25 BD
 EQUIPAMENTO HAUER COTA _____ EXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3140					3120
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1600					1580
VOLUME CILINDRO (M)	830					830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DM / (1 + W) = (DC)	1927					1923

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1927}{1988} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1903}{1988} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1935} = 99\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1935} = 98\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>17,2</u>

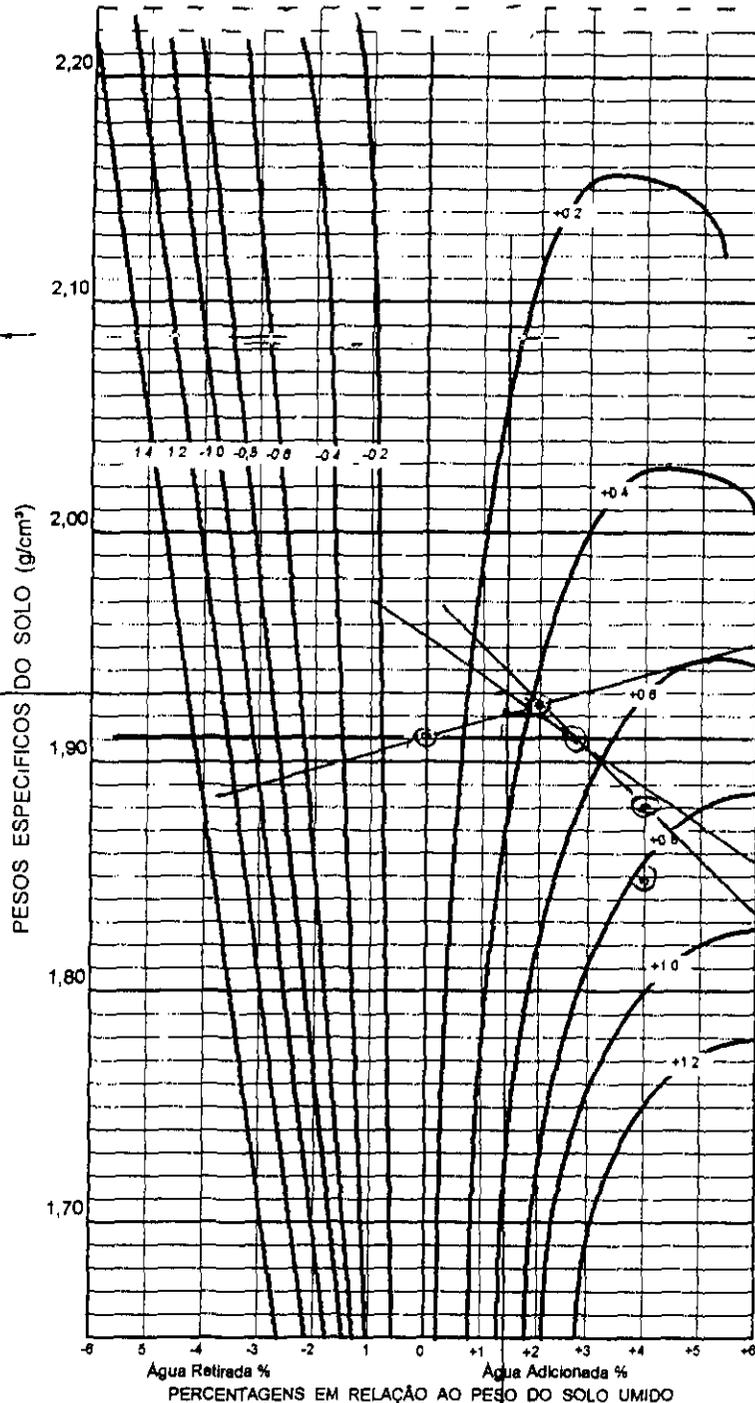
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

56



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANEDRES
 LOCAL ERUJSA DATA 28/09/98
 ESTACA 10 COTA _____ ESTACA 15 BO
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERREPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+20	+40	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3120	4040	4090	4050	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1590	1875	1925	1885	1580
VOLUME CILINDRO (M)	230	981	981	981	230
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1962	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1915	1911	1923	1942	1923

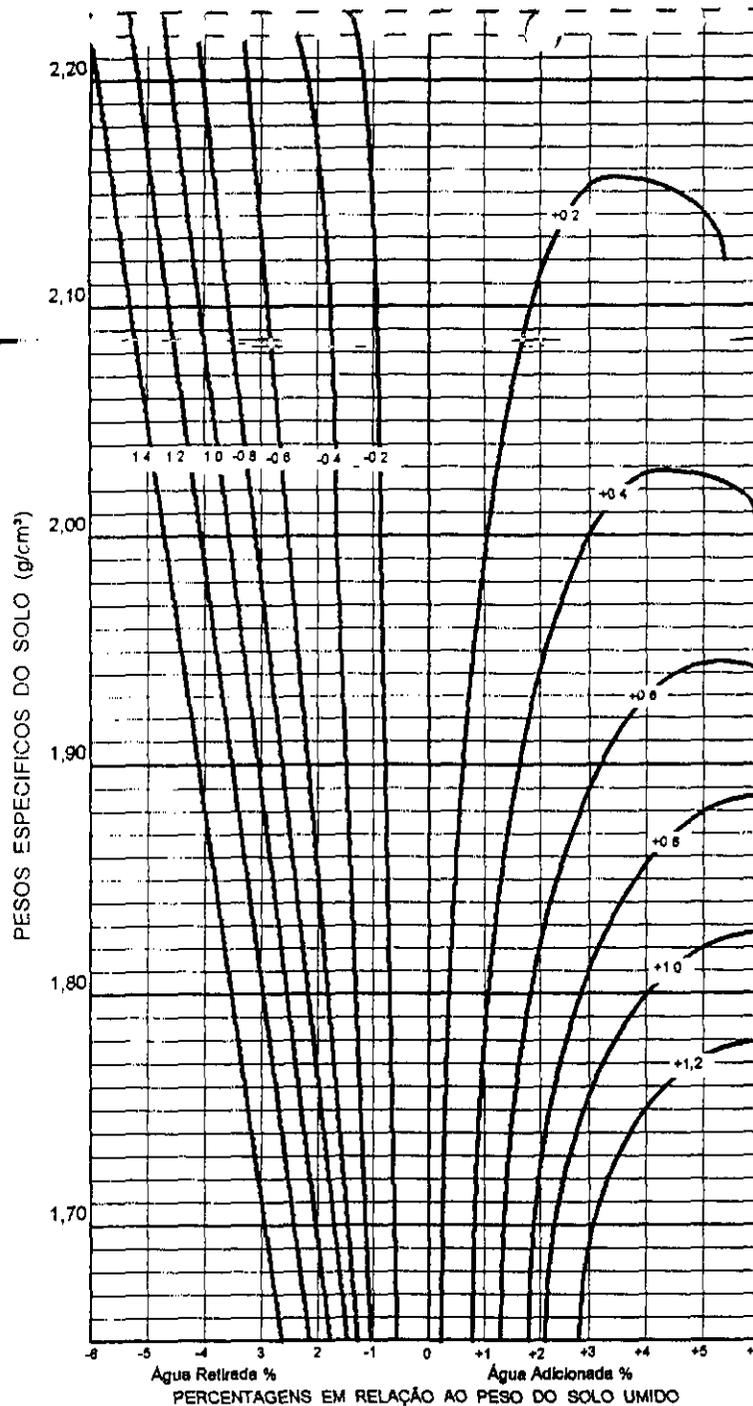
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1915}{1911} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1923}{1911} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1930} = 99\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1923}{1930} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17.3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 0.135$

000060

57



TRECHO AGUDE GANÇORRA
 LOCAL GRANJA DATA 24/09/98
 ESTACA 38 COTA 35187 ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 35795 EIXO
 RODOVIA MONTE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

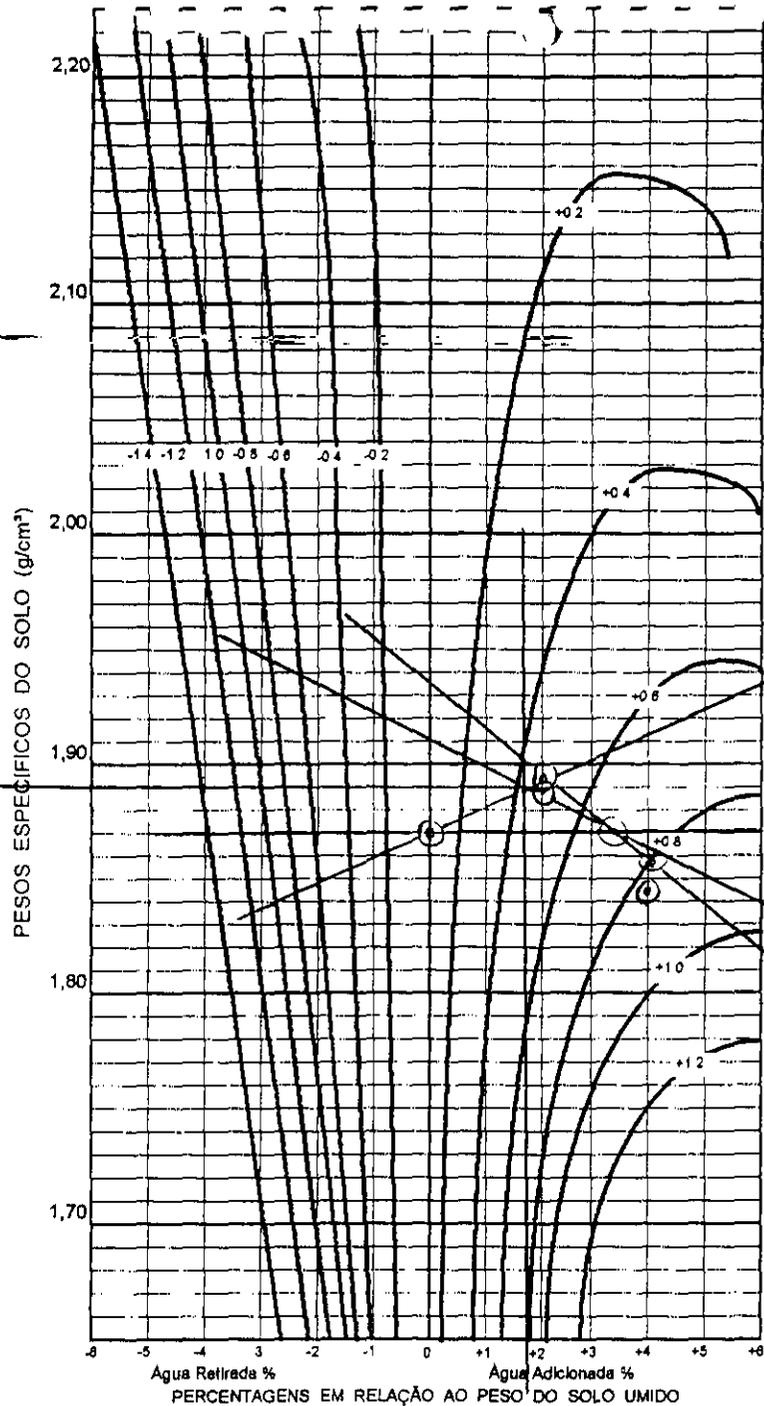
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3100				3080
PESO CILINDRO (C)	1540				1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1560				1540
VOLUME CILINDRO (M)	830				830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1879				1855

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1855}{1870} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1890} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1890} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta$



DEI DEI AI (E,) JUL 2011 LIA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO GRUPO GANCORES
 LOCAL GRANJA DATA 29/09/98
 ESTACA 28 COTA 34458 ESTACA 33 BO
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 34936 EIXO
 RODOVIA MONTE ABE BE
 SERVIÇO FERRAGEM OPERADOR EUPE

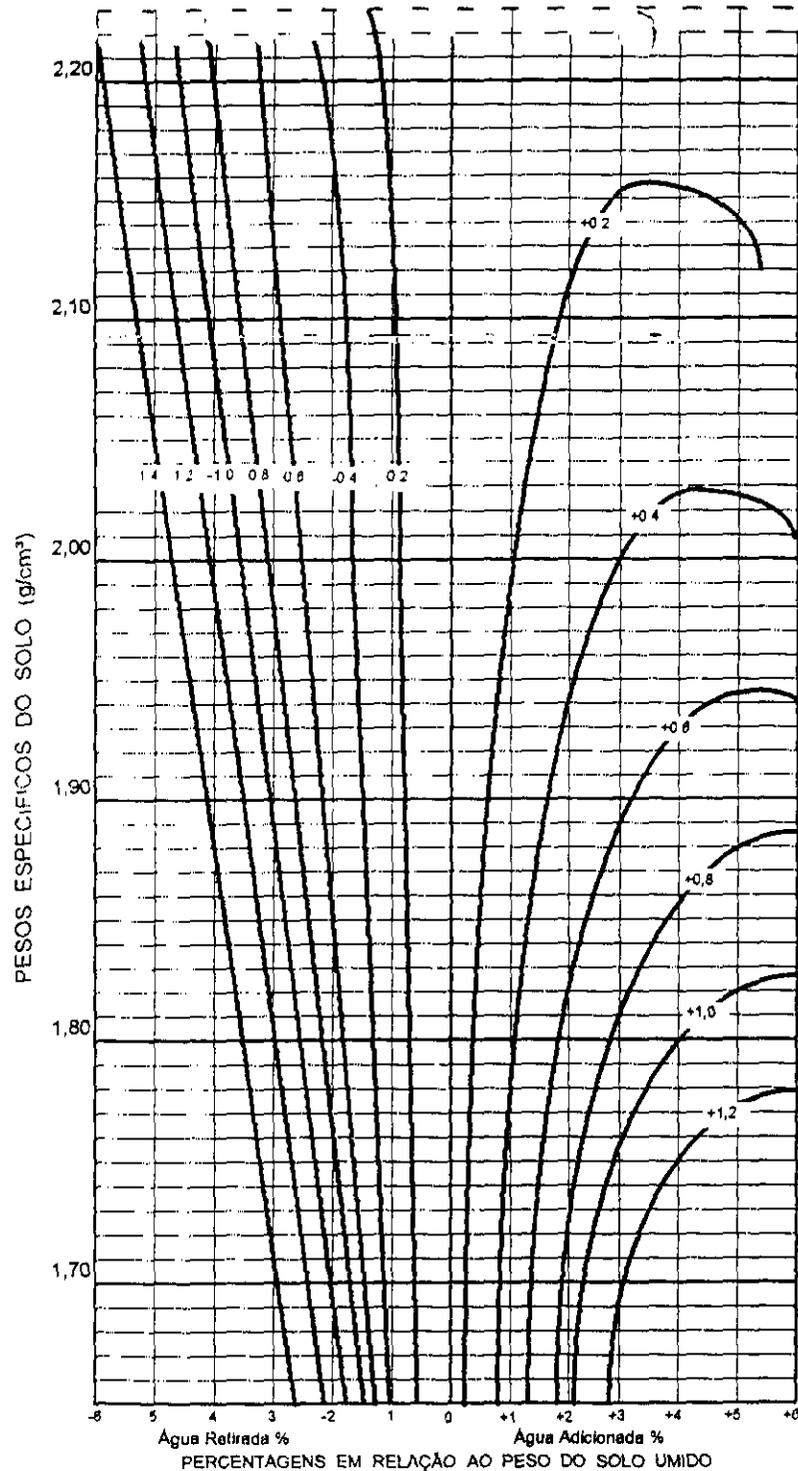
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3120	4000	4060	4050	3110
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1580	1835	1845	1843	1570
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			19.31	19.21	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1903	1870	1893	1847	1891

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1903}{1870} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1890}{1870} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1890} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1890} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0.2175$



TRECHO ACUDE GARÇONES
 LOCAL 60255A DATA 24/11/198
 ESTACA 27 COTA 34893 ESTACA 25 BD
 EQUIPAMENTO HS 1000 COTA 2493 EIXO
 RODOVIA PORTUGAL BE
 SERVIÇO ACERVOLOGEM OPERADOR BRUNO RE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		07	12	14	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO					
PESO CILINDRO (C)	3050				3070
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1540				1540
VOLUME CILINDRO (V)	1510				1530
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	0.830				0.830
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1819				1843

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1819}{1819} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1843}{1818} = 101\%$

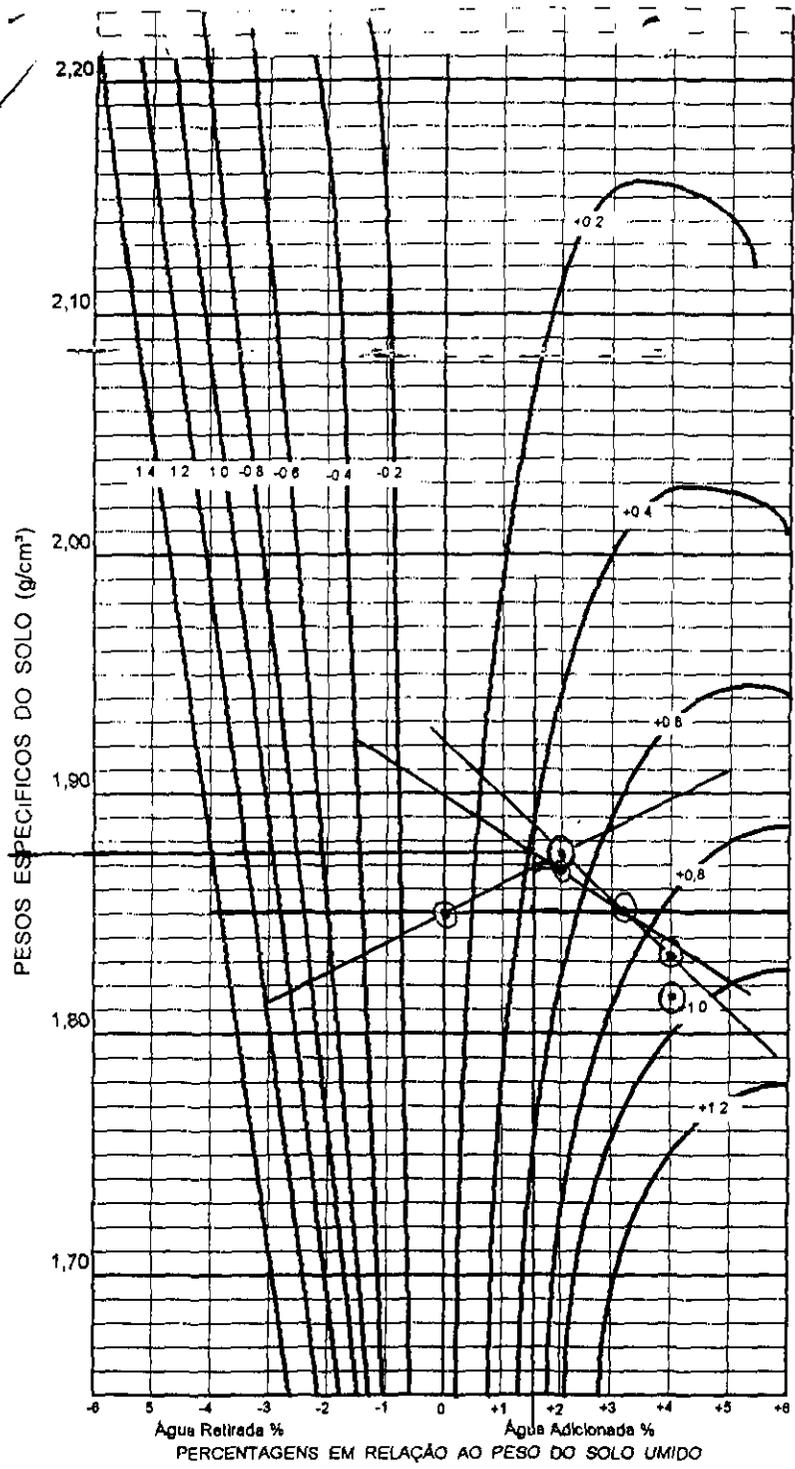
GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1855} = 98\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1855} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>16,9</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000063

60

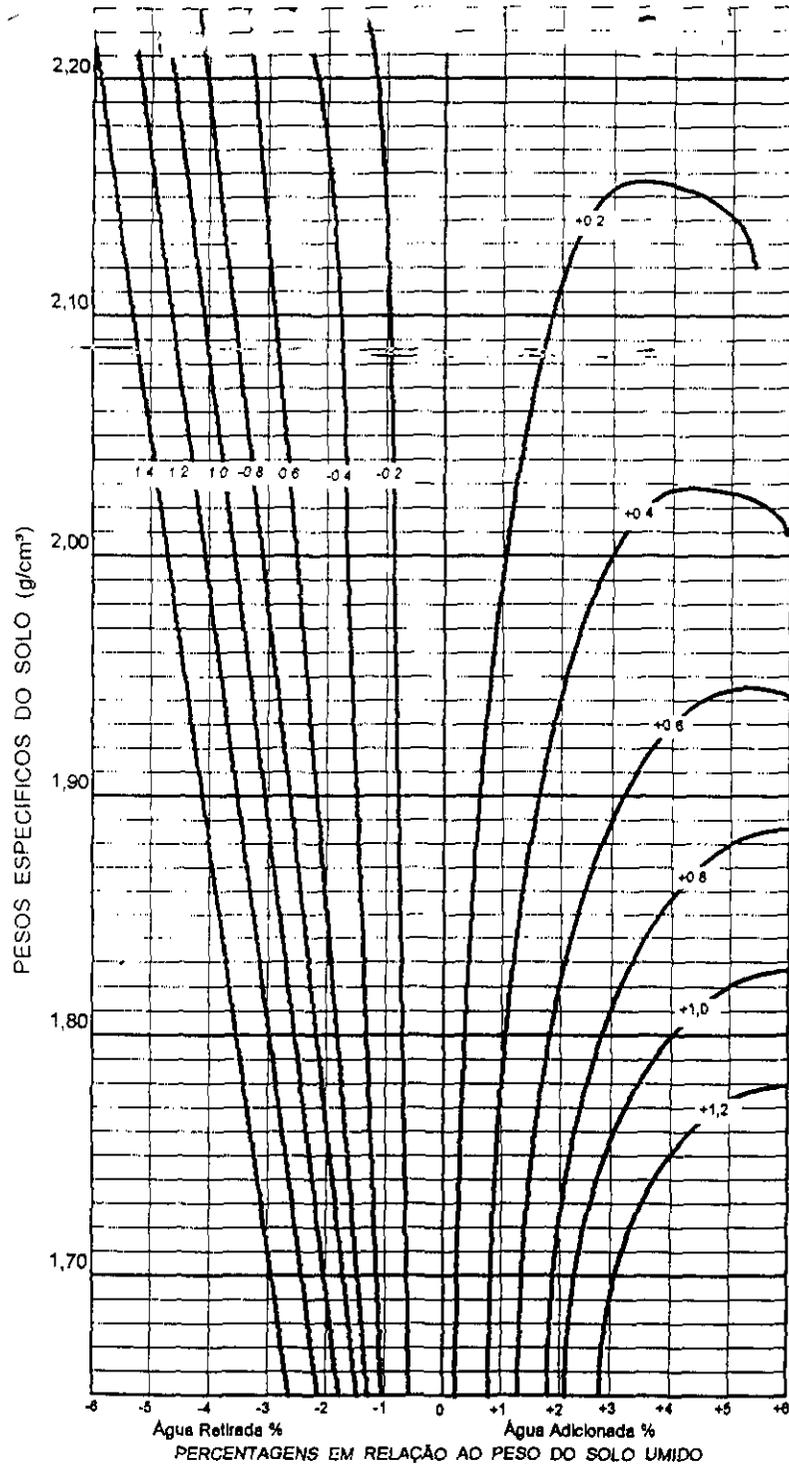
TRECHO AFUDE GARFORRA LOCAL GRUPOA DATA 30/09/98
 ESTACA 24 COTA 35276 ESTACA 19 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA 36559 EIXO
 RODOVIA MONTARTE BE
 SERVIÇO TERAPIA GEM OPERADOR EQUIPE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3100	3980	4040	4020	3080
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO $T C = (SR)$	1560	1815	1875	1855	1540
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$		1850	1911	1890	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1879	1850	1873	1817	1855

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1875} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1855}{1875} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1875} = 100\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1875} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE 17,6
	UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,55$	



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO ÚMIDO

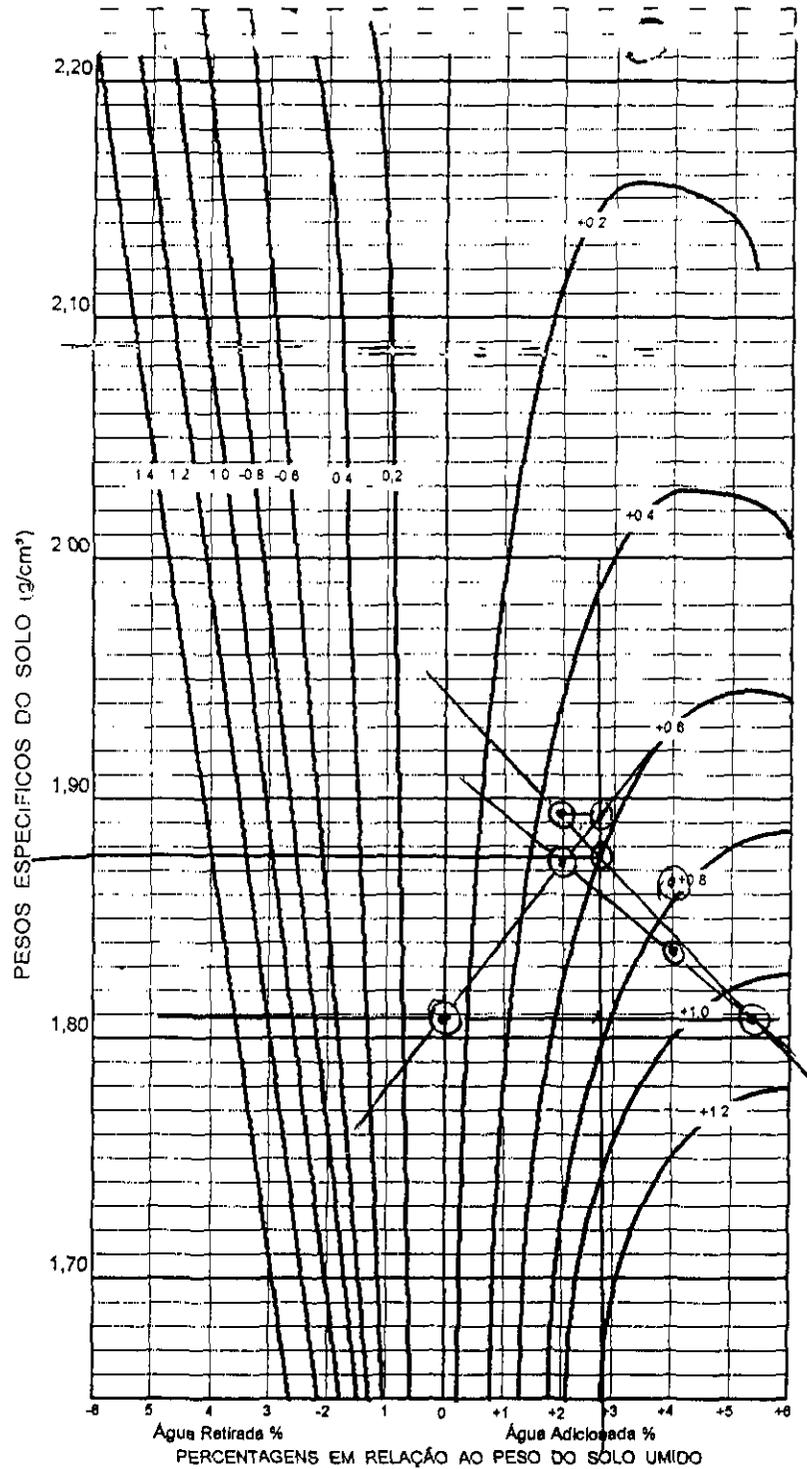
EngSoft N N A R E J F - J F L L I A
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
 TRECHO ALUDE GAMBORA
 LOCAL GRANJA DATA 30/04/98
 ESTACA 40 COTA 36.024 ESTACA 45 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 36.358 EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	+2.1	+4.1	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3120				3100
PESO CILINDRO (C)	1540				1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1580				1560
VOLUME CILINDRO (M)	830				830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1909				1879

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1809} = (105\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1809} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1875} = (102\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1875} = (100\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =



TRECHO Δ S U D E G A N G O R E A
 LOCAL GRANSA DATA 30/09/98
 ESTACA 30 COTA 35212 ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO HASSE COTA 35638 EIXO
 RODOVIA MONTEANE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+4	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3110	3920	4040	4070	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1570	1775	1875	1905	1560
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1911	1941	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1891	1809	1873	1867	1879

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1891}{1809} = (1041)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1809} = (1047)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1875} = (1001)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1875} = (1004)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta + 2,06$

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO -MÉTODO DE HILF
LOCAL: ESPALDAR DE JUSANTE

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL JUSANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO - CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
1/9/98	261	20	X	30 238	3340	1560	1780	0,864	2060	17,6	2090	98	0,9	
1/9/98	262	25	BD	30 588	3220	1440	1780	0,844	2109	17,6	2090	100	0,9	
1/9/98	263	30	BE	30 657	3370	1560	1810	0,864	2094	17,6	2090	100	0,9	
1/9/98	264	33	X	30 725	3110	1560	1550	0,864	1793	16,9	1800	100	0,9	
1/9/98	265	38	BD	31 015	3080	1560	1520	0,864	1759	16,9	1800	98	0,9	
1/9/98	266	43	BE	32 748	2990	1440	1550	0,844	1836	16,9	1800	102	2,2	
2/9/98	267	18	BD	32 989	3110	1440	1670	0,844	1978	17	1960	100	2,4	
2/9/98	268	23	X	30 918	3120	1560	1560	0,864	1805	17	1960	92	2,4	Recompactar
2/9/98	268	23	BE	30 948	3250	1560	1690	0,864	1956	17	1960	99	2,4	Furo Recompactado
2/9/98	269	30	BD	30 952	3130	1560	1570	0,864	1817	18,3	1855	98	2,5	
2/9/98	270	35	X	31 282	3000	1440	1560	0,844	1848	18,3	1855	100	2,5	
3/9/98	271	38	BE	31 600	3160	1560	1600	0,864	1851	17,3	1845	100	2,4	
3/9/98	272	44	X	33 050	3130	1560	1570	0,864	1817	17,3	1845	98	2,5	
4/9/98	273	27	BD	30 959	3150	1560	1590	0,864	1840	15,6	1870	98	2,3	
1/9/98	274	32	BE	31 352	3170	1560	1610	0,864	1863	15,6	1870	99	2,1	
5/9/98	275	11	X	35 220	3250	1560	1690	0,864	1956	16,3	1975	99	2,3	
5/9/98	276	15	X	34 251	3240	1560	1680	0,864	1944	16,3	1975	98	2,3	
5/9/98	277	38	BE	32 646	3210	1560	1650	0,864	1909	17,3	1880	101	2,2	
5/9/98	278	43	X	33 648	3190	1560	1630	0,864	1886	17,3	1880	100	2,4	
5/9/98	279	28	BD	31 439	3240	1560	1680	0,864	1945	16,9	1980	98	2,4	
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

X = EIXO BE = BORDO ESQUERDO BD = BORDO DIREITO

FORMULÁRIO DE GEOMETRIA COMP-09 JUSANTE

000068

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL: JUSANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
5/9/98	280	33	X	32 743	3230	1560	1670	0,864	1932	16,9	1980	98	1,4	
8/9/98	281	13	BE	35 459	3240	1560	1680	0,864	1944	17,3	1900	102	2,1	
8/9/98	282	19	X	35 309	3220	1560	1660	0,864	1921	17,3	1900	101	2,1	
8/9/98	283	25	BD	35 109	3190	1560	1630	0,864	1886	17,3	1900	98	2,1	
8/9/98	284	34	X	32 464	3220	1560	1660	0,864	1921	17,3	1940	99	2,2	
8/9/98	286	40	BD	33 414	3200	1560	1640	0,864	1898	17,3	1940	98	2,2	
9/9/98	287	29	BD	31 653	3150	1560	1590	0,864	1840	17,3	1955	94	2,1	Recompactar
9/9/98	288	23	X	32 975	3080	1560	1520	0,864	1759	17,3	1955	90	2,1	Recompactar
9/9/98	287	29	BE	31 653	3230	1560	1670	0,864	1932	17,3	1955	99	2,1	Furo Recompactado
9/9/98	288	23	BE	32 975	3220	1560	1660	0,864	1921	17,3	1955	98	2,1	Furo Recompactado
10/9/98	289	10	X	36 473	3230	1560	1670	0,864	1932	17,3	1975	98	1,0	
10/9/98	290	16	BD	36 623	3110	1440	1670	0,844	1978	17,3	1975	100	1,0	
10/9/98	291	22	X	36 273	3250	1560	1690	0,864	1956	17,6	1975	99	1,0	
10/9/98	292	28	BE	36 050	3090	1440	1650	0,844	1954	17,3	1975	99	1,0	
11/9/98	293	31	X	33 599	3290	1560	1730	0,864	2002	18	2005	100	0,8	
11/9/98	294	36	BD	33 849	3270	1560	1710	0,864	1979	18	2005	99	0,8	
11/9/98	295	42	X	34 227	3130	1440	1690	0,844	2002	17,9	2005	100	0,8	
11/9/98	296	46	BE	34 108	3110	1440	1670	0,844	1978	17,9	2005	98	0,8	
15/9/98	297	08	X	36 810	3200	1560	1640	0,864	1898	16,3	1855	102	2,6	
15/9/98	298	13	BD	35 392	3180	1560	1620	0,864	1875	16,3	1855	101	2,6	
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

X = EXO BE = BORDO ESQUERDO BD = BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL JUSANTE

DATA	TURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO (CILINDRO)	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
15/9/98	299	18	BD	33 666	3150	1560	1590	0,864	1840	16,3	1855	99	2,6	
16/9/98	300	32	BE	33 725	3230	1560	1670	0,864	1932	17,3	1915	100	1,9	
16/9/98	301	37	X	33 875	3200	1560	1640	0,844	1898	17,3	1915	99	1,9	
16/9/98	302	45	BD	34 426	3180	1560	1620	0,864	1875	17,3	1915	98	1,9	
17/9/98	303	24	BE	32 917	3250	1560	1690	0,844	1956	16,9	1985	98	0,3	
17/9/98	304	30	X	32 262	3280	1560	1720	0,864	1990	16,9	1985	100	0,3	
17/9/98	305	04	X		3170	1560	1610	0,844	1863	17,6	1845	101	2,3	
17/9/98	306	10	BF		3150	1560	1590	0,844	1840	17,6	1845	100	2,3	
17/9/98	307	37	BD	34 175	3200	1560	1640	0,844	1898	16,9	1890	100	2,3	
17/9/98	308	44	X	34 556	3180	1560	1620	0,864	1875	16,9	1890	99	2,3	
18/9/98	309	06	BE	37 155	3210	1560	1650	0,864	1909	15,9	1905	100	2,2	
18/9/98	310	12	BD	36 212	3200	1560	1640	0,864	1898	15,9	1905	100	2,2	
18/9/98	311	26	X	33 220	3030	1440	1590	0,844	1883	16,9	1930	98	2,4	
18/9/98	312	31	BE	33 649	3040	1440	1600	0,844	1895	16,9	1930	98	2,4	
18/9/98	313	37	X	34 465	3060	1440	1620	0,844	1919	16,9	1930	99	2,4	
18/9/98	314	42	BD	34 778	3220	1560	1660	0,864	1921	16,3	1905	101	2,4	
18/9/98	315	47	X	35 026	3030	1440	1590	0,844	1883	16,3	1905	99	2,4	
19/9/98	316	26	BE	34 336	3230	1560	1670	0,864	1932	16,9	1965	98	2,1	
19/9/98	317	31	X	33 934	3240	1560	1680	0,864	1944	16,9	1965	99	2,1	
19/9/98	318	38	BD	34 194	3250	1560	1690	0,864	1956	16,9	1965	99	2,1	
MEDIA														
DESVIO PADRAO														
VALOR MAXIMO														
VALOR MINIMO														

X - EIXO BE - BORDO ESQUERDO BD - BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL: JUSANTE

DATA	TURO	ESPACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
22/9/98	319	08	X	33 340	3175	1560	1615	0,864	1869	16,9	1895	99	2,2	
22/9/98	320	14	BE	33 150	3180	1560	1620	0,864	1875	16,9	1895	99	2,2	
22/9/98	321	29	X	34 166	3230	1560	1670	0,864	1932	18,6	1935	100	2,4	
22/9/98	322	35	BD	34 516	3210	1560	1650	0,864	1909	18,6	1935	99	2,4	
22/9/98	323	41	X	34 736	3200	1560	1640	0,864	1898	18,6	1935	98	2,4	
22/9/98	324	07	BE	34 012	3220	1560	1660	0,864	1921	17,6	1925	100	2,2	
22/9/98	325	12	BE	34 262	3200	1560	1640	0,864	1898	17,6	1925	98	2,2	
22/9/98	326	19	BD	33 962	3210	1560	1650	0,864	1909	17,6	1920	99	2,2	
23/9/98	327	25	X	33 384	3150	1540	1610	0,83	1939	17,3	1955	99	2,4	
23/9/98	328	30	X	33 534	3130	1540	1590	0,83	1915	16,9	1955	98	2,4	
23/9/98	329	36	BE	33 815	3170	1540	1630	0,83	1963	16,9	1950	100	2,4	
23/9/98	330	44	X	35 336	3150	1540	1610	0,85	1939	16,9	1950	99	2,4	
24/9/98	331	08	BD	34 017	2935	1490	1445	0,824	1755	17,6	1790	98		
24/9/98	332	15	BE	33 750	2940	1490	1450	0,824	1759	17,6	1790	98		
24/9/98	333	28	X	34 846	3150	1540	1610	0,85	1940	17,6	1935	100		
24/9/98	334	34	BE	34 216	3130	1540	1590	0,83	1915	17,6	1935	99		
24/9/98	335	20	X	33 254	3060	1560	1500	0,83	1807	16,9	1845	98		
24/9/98	336	25	BD	33 374	3080	1560	1520	0,83	1831	16,9	1845	99		
25/9/98	337	35	X	35 116	3170	1540	1630	0,83	1963	18	1915	102		
25/9/98	338	40	BE	35 236	3160	1540	1620	0,83	1951	18	1915	102		
MÉDIA:														
DESVIO PADRÃO:														
VALOR MÁXIMO:														
VALOR MÍNIMO:														

X - LEXO BE - BORDO ESQUERDO BD - BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL /USANTE

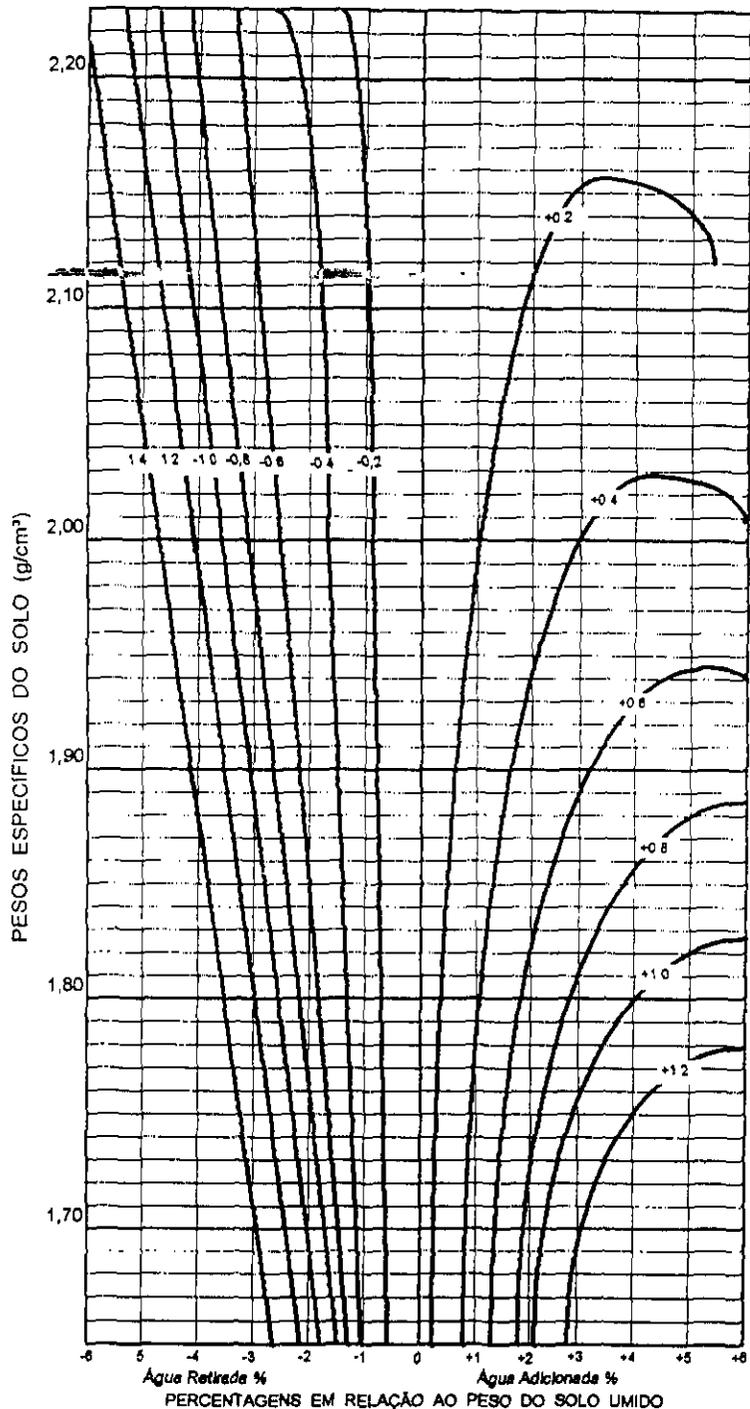
DATA	TURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
26/9/98	339	18	X	33 923	3060	1540	1520	0,824	1844	17,6	1825	101	2,2	
26/9/98	340	32	BD	34 733	3040	1540	1500	0,824	1820	17,6	1825	100	2,2	
26/9/98	341	38	X	34 667	3090	1540	1550	0,83	1867	16,9	1825	99	2,2	
26/9/98	342	44	BI	35 115	3080	1540	1540	0,83	1855	16,9	1825	98	2,2	
29/9/98	343	28	X	34 628	3150	1540	1610	0,83	1939	15,6	1970	98	2,3	Furo Recompactado
29/9/98	344	34	BD	35 050	3170	1540	1630	0,83	1963	15,6	1970	100	2,3	Furo Recompactado
29/9/98	343	28	X	34 628	3070	1540	1530	0,83	1843	15,6	1975	93	2,3	Recompactar
29/9/98	341	34	BE	35 050	3070	1540	1530	0,83	1843	15,6	1975	93	2,3	Recompactar
29/9/98	345	14	X	37 365	3080	1540	1540	0,83	1855	16,9	1855	100	2,1	
29/9/98	346	20	BD	36 665	3060	1540	1520	0,83	1831	16,9	1855	98	2,0	
30/9/98	347	14	X	37 615	3090	1540	1550	0,83	1867	17	1875	100	2,3	
30/9/98	348	10	X	38 116	3100	1540	1560	0,83	1879	17	1875	100	2,3	
30/9/98	349	28	BD	34 970	3150	1540	1610	0,83	1939	17,6	1935	100	2,4	
30/9/98	350	34	BE	35 554	3180	1540	1640	0,83	1975	17,6	1935	102	2,4	
MÉDIA				33 925	3 160	1 539	1 621	1	1 903	17	1 919	99		
DESVIO PADRÃO				1723,9689	80,479076	39,891181	66,497756	0,0150939	66,379204	0,6648761	63,676088	1,9615382		
VALOR MÁXIMO				38 116	3 370	1 560	1 810	1	2 109	19	2 090	102		
VALOR MÍNIMO				30 238	2 935	1 440	1 445	1	1 755	16	1 790	90		

X = FEXO

BE = BORDO ESQUERDO

BD = BORDO DIREITO

ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
LOCAL: ESPALDAR DE JUSANTE



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GRANDE
 LOCAL GRANJA DATA 01/09/98
 ESTACA 30 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASGER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JURUPÉ BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO						
PESO SOLO + CILINDRO	3370					
PESO CILINDRO (C)	1560					
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1810					
VOLUME CILINDRO (M)	0,004					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2094					

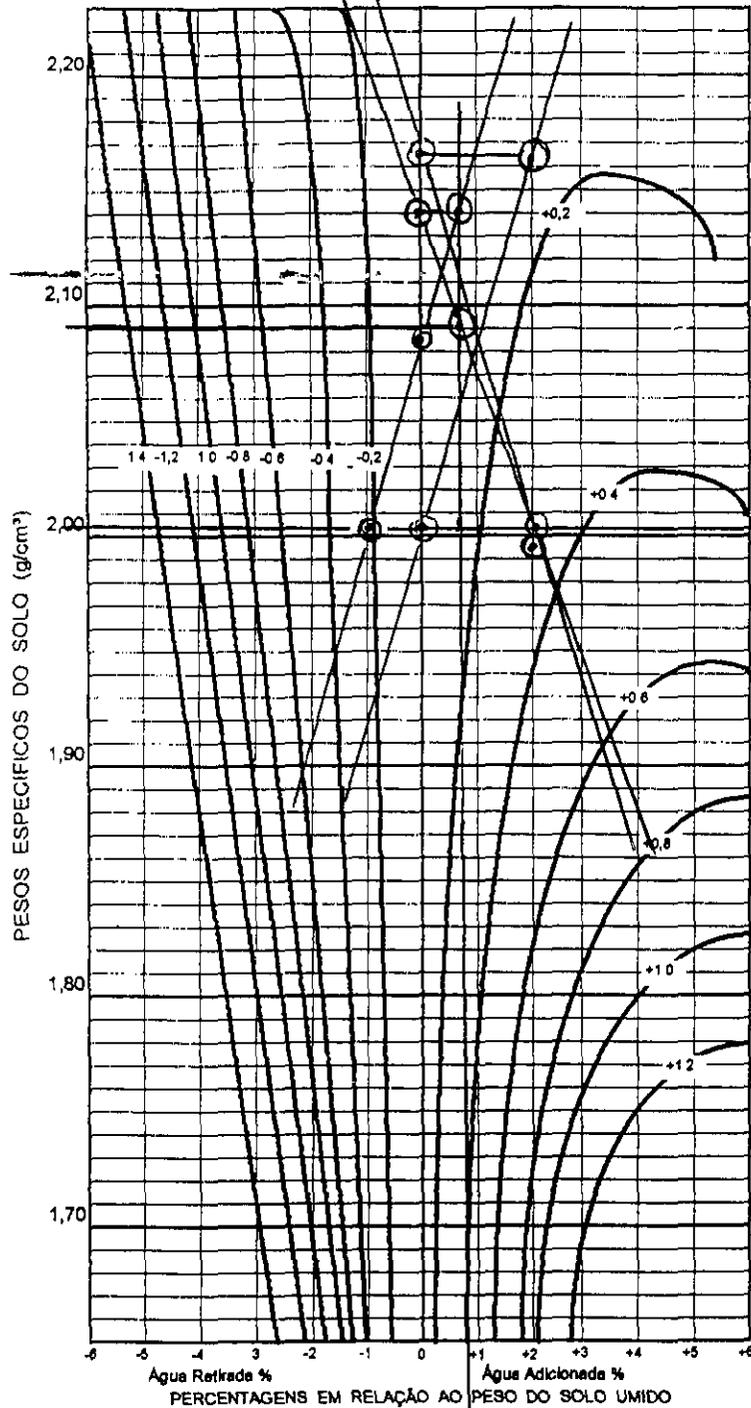
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2094}{2094} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2094}{2090} = (100\%)$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO _____
	CAPSULA + SOLO BECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA _____

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO =$

71

000074



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANÇORA
 LOCAL BRUNSA DATA 01/09/98
 ESTACA 20 COTA _____ ESTACA 25 BD
 EQUIPAMENTO HUSTER COTA _____ EIXO
 RODOVA DURANTE BE
 SERVIÇO TERAPIA DA GEM OPERADOR EQU. PE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+21	-21	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3340	4210	4100	4110	3220
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1780	2045	1995	1945	1780
VOLUME CILINDRO (M)	0,867	981	981	981	0,844
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		2084	2033	1982	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2060	2084	1993	2001	2109

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2060}{2084} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2109}{2084} = (101\%)$

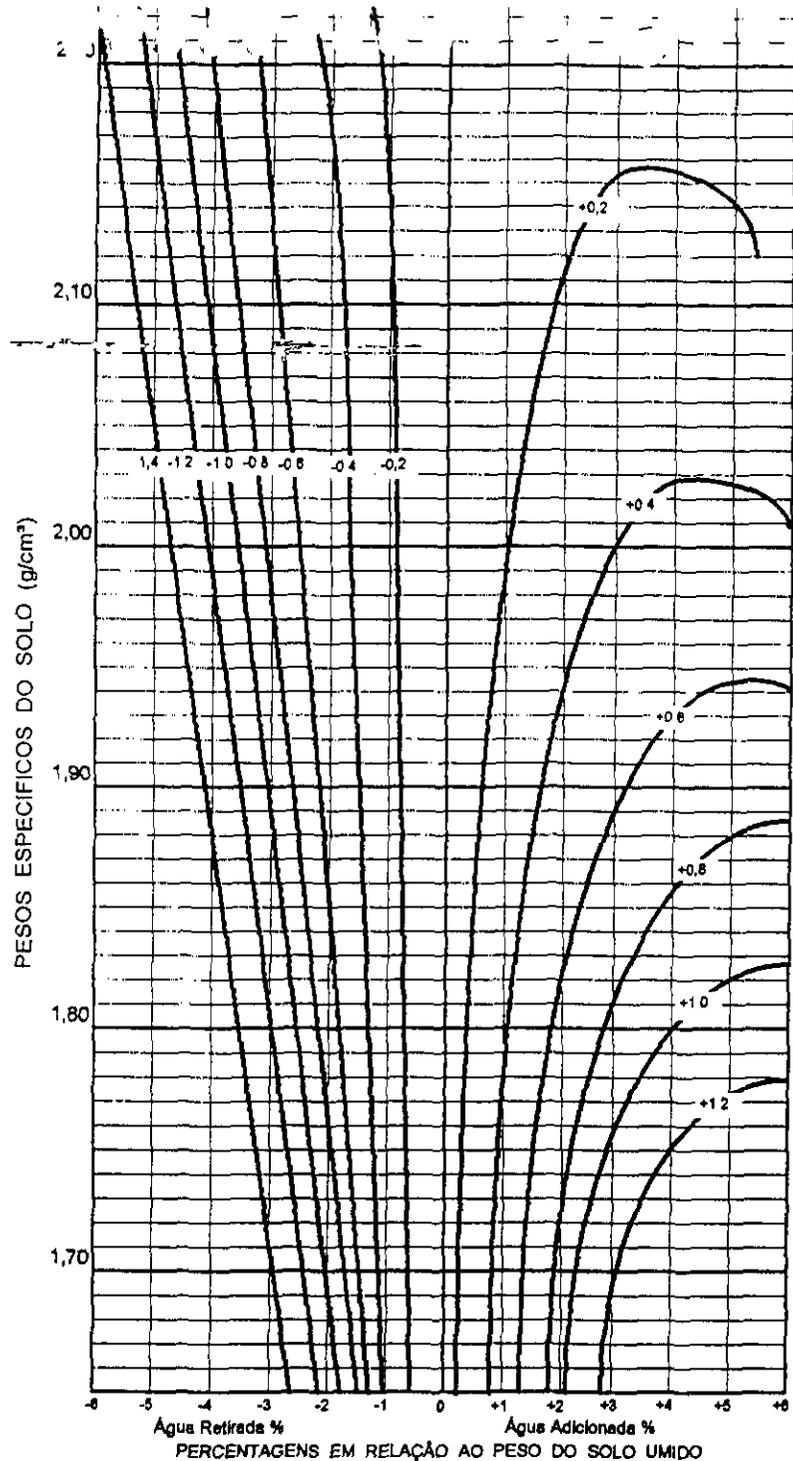
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2060}{2090} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2109}{2090} = (101\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 0,86$

72

000075



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO

TRECHO ACUDE BANFORA
 LOCAL GRANJA DATA 01/09/98
 ESTACA 43 COTA _____ ESTACA _____
 EQUIPAMENTO MASTER COTA _____
 RODOVIA JUZANTE
 SERVIÇO TERMINALAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
Nº DO CILINDRO				
PONTOS		①	②	③
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$				
PESO SOLO + CILINDRO	2990			
PESO CILINDRO (C)	1440	2165	2165	2165
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1550			
VOLUME CILINDRO (V)	844	981	981	981
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM				
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	1836			

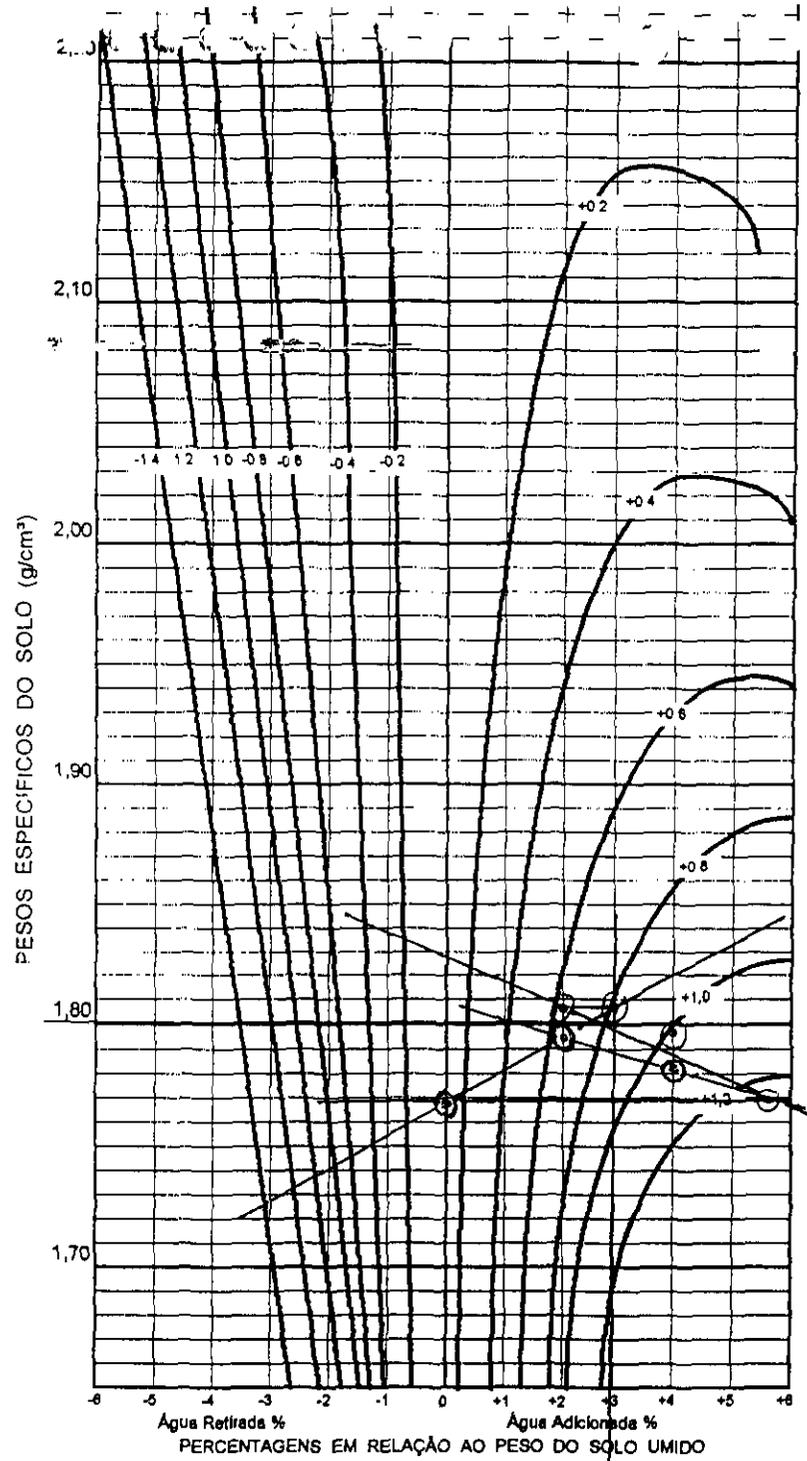
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1836}{1768} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1836}{1768} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1836}{1800} = (102\%)$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1836}{1800} = (102\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA <u>16,9</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000076

73



TRECHO NOVA BRUNO
 LOCAL GRANJA DATA 01/09/98
 ESTACA 33 COTA _____ ESTACA 38 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA SURUPE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS	(1)	(2)	(3)	(4)	
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3210	3900	3960	4000	3080
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1550	1735	1795	1835	1520
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM			1829	1870	
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)	1793	1768	1793	1798	1759

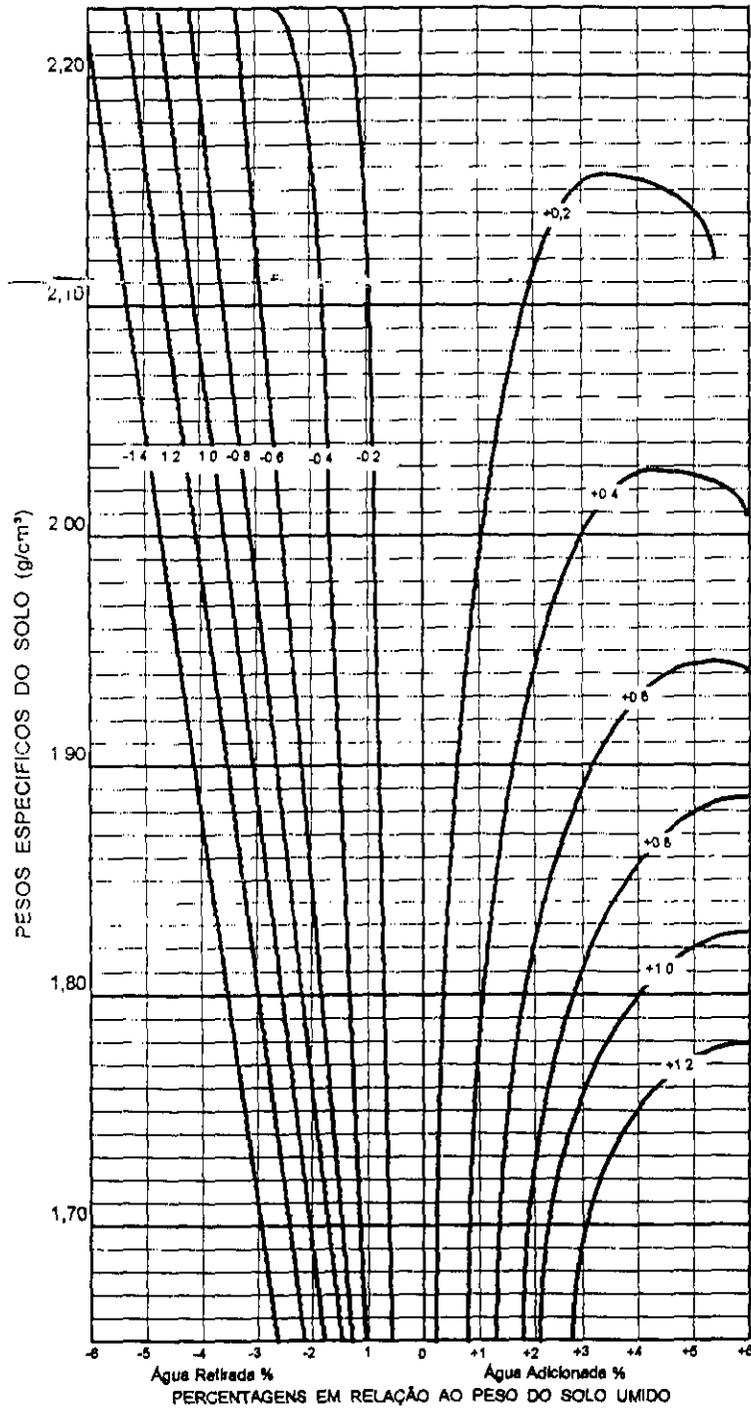
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1793}{1768} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1759}{1768} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1793}{1900} = (94\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1800} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 3,0$

74



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ΔC DE 6 Δ - 60 RRA
 LOCAL 6015A DATA 02/09/98
 ESTACA 23 COTA 30948 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASTEER COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZANEA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3250				
PESO CILINDRO (C)	1560				
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1690				
VOLUME CILINDRO M	0,864				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1870} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1870} = (104\%)$

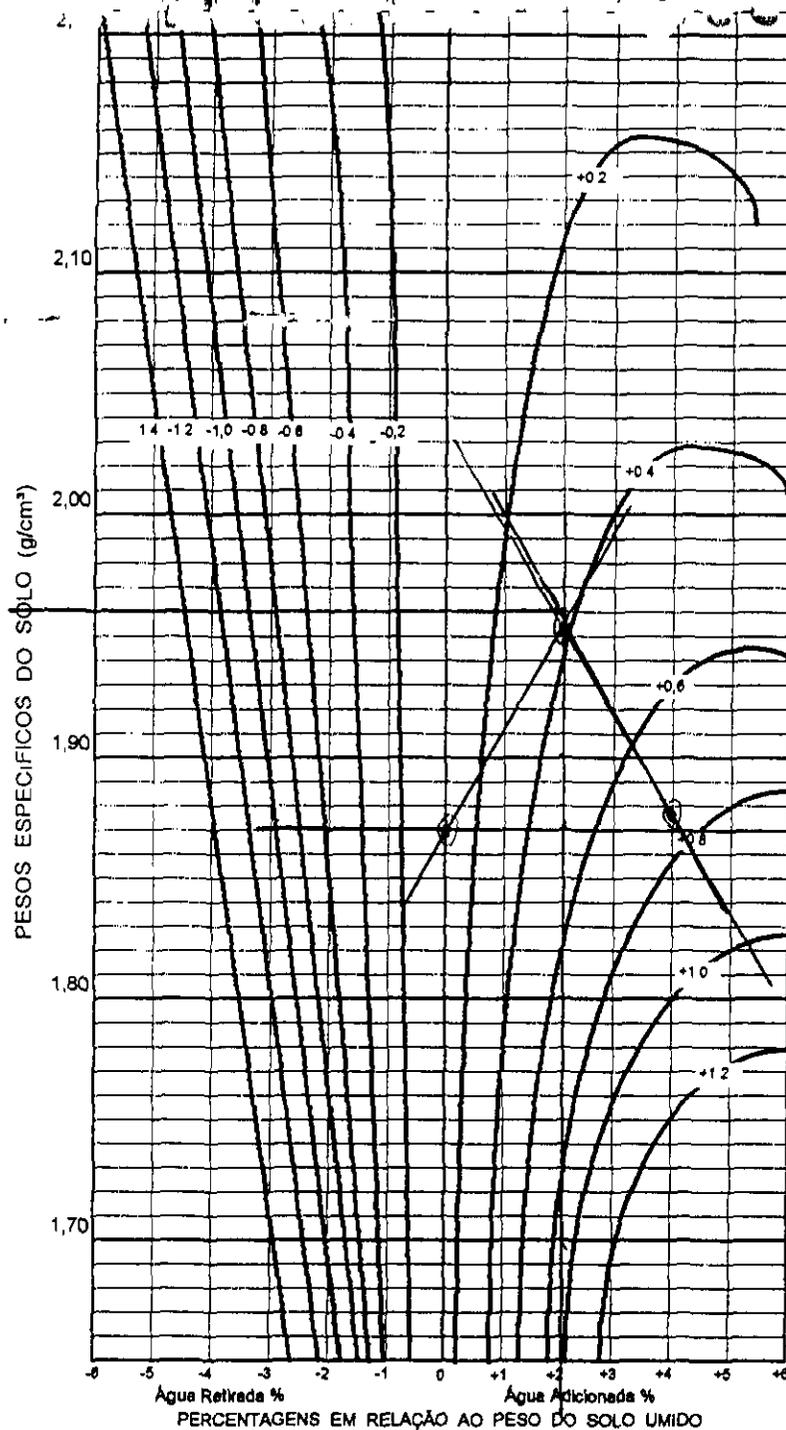
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1860} = (105\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1860} = (105\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	170

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA Δ H = Z ± INTERPOLAÇÃO ±

95

000078



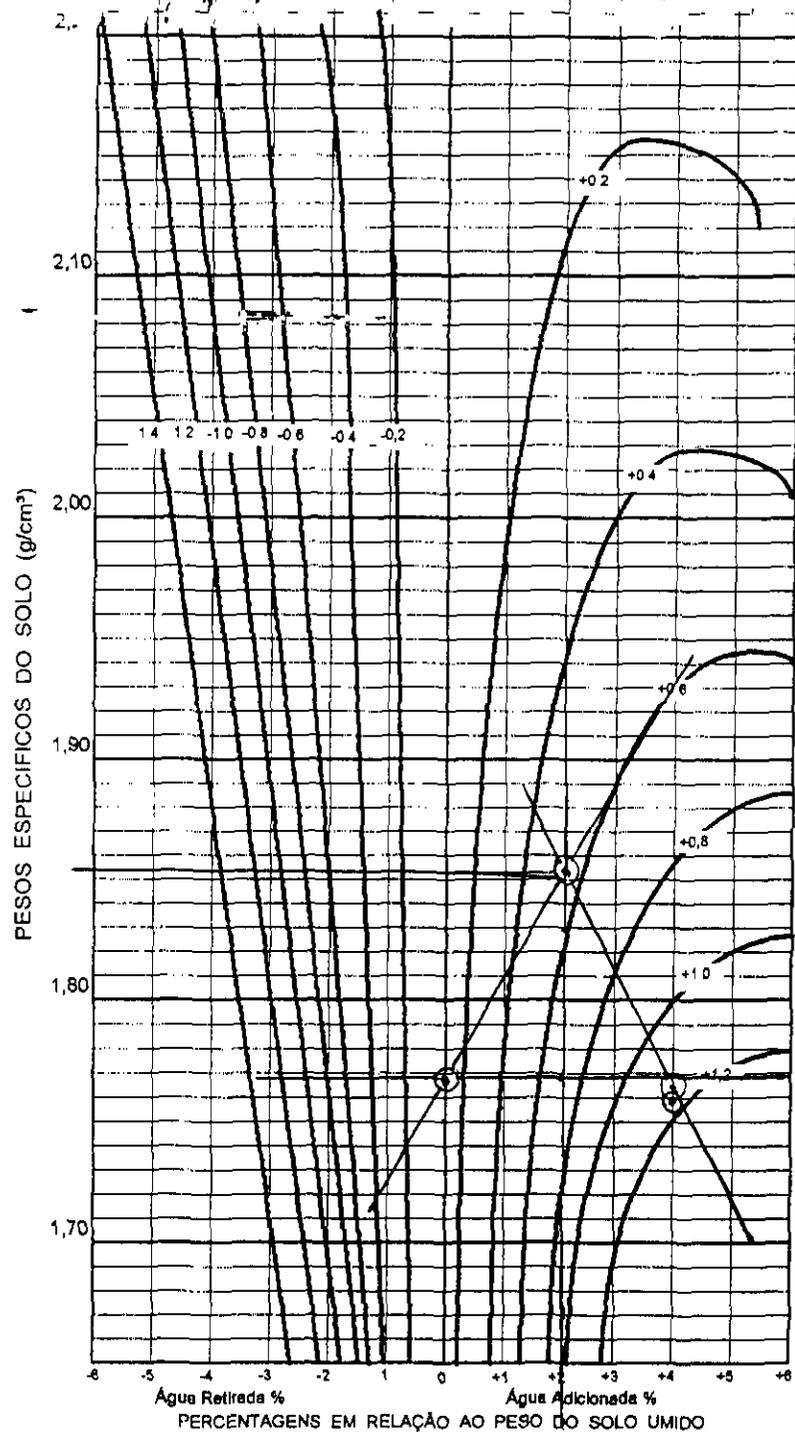
TRECHO ESTACAS:
 LOCAL QUZANTE DATA 02/09/48
 ESTACA 18 COTA 32989 ESTACA 23 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 30948 EIXO
 RODOVIA AÇUDE GANÇORNA BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EDUARDO

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS	①	②	③	④	
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3110	4000	4120	4080	3120
PESO CILINDRO (C)	1440	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1670	1855	1955	1915	1560
VOLUME CILINDRO (V)	844	0.981	0.981	0.981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM		1870	1982	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)	1978	1870	1953	1877	1805

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1978}{1870} = (105.1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1805}{1870} = (96.1)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1978}{1960} = (100.7)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1805}{1960} = (92.1)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = \Delta = 2.04$



TRECHO AVENIDA SARGENTOS
 LOCAL BRASÍLIA DATA 02/09/98
 ESTACA 30 COTA 30952 ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 31282 EIXO
 RODOVIA JUZARTE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

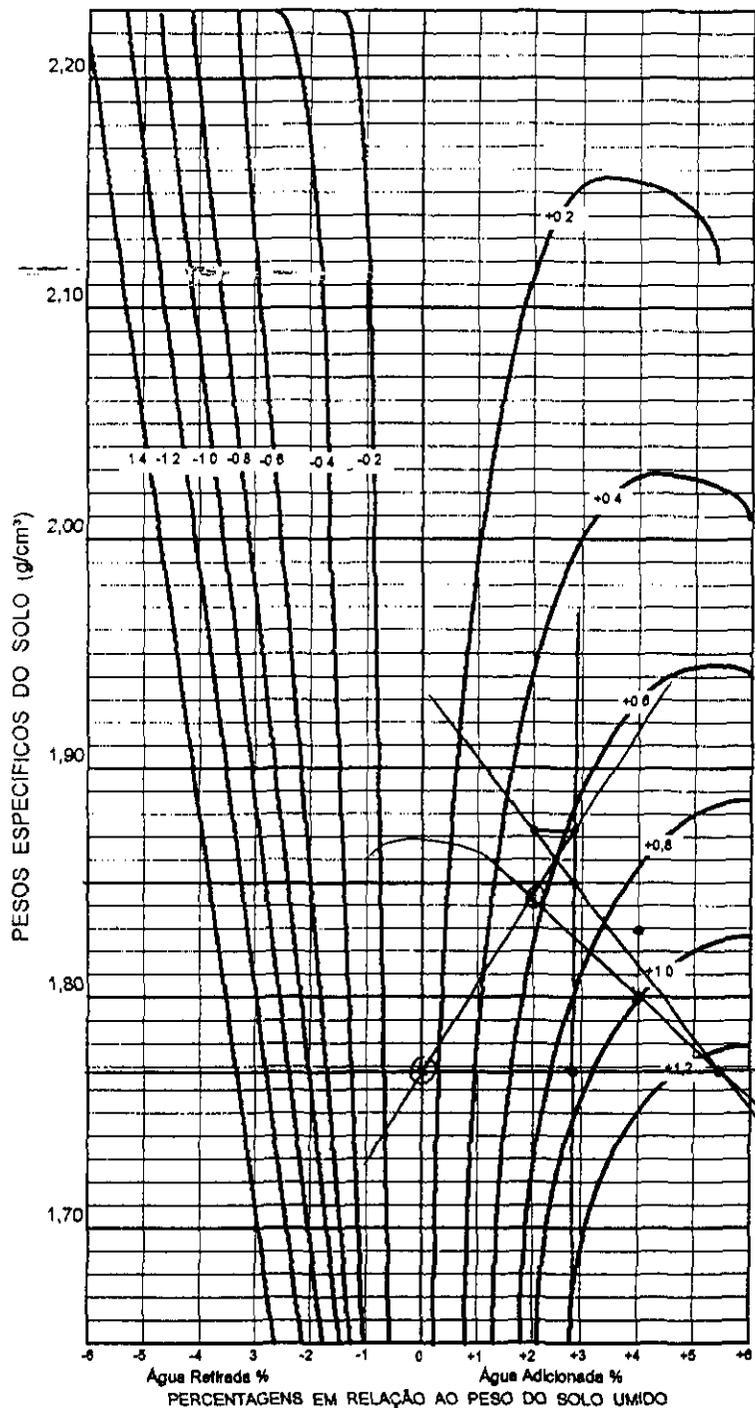
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0%	+2%	+4%	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3130	3900	4020	3960	3000
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO UMIDO T C = (BR)	1370	1735	1855	1795	1560
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	854
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1890	1830	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1817	1768	1853	1759	1848

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1817}{1768} = (102,1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1848}{1768} = (104,5)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1817}{1855} = (98,1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1848}{1855} = (100,1)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,06$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE CAMPORRA
 LOCAL GRANJA DATA 03.09.98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVA JULIANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

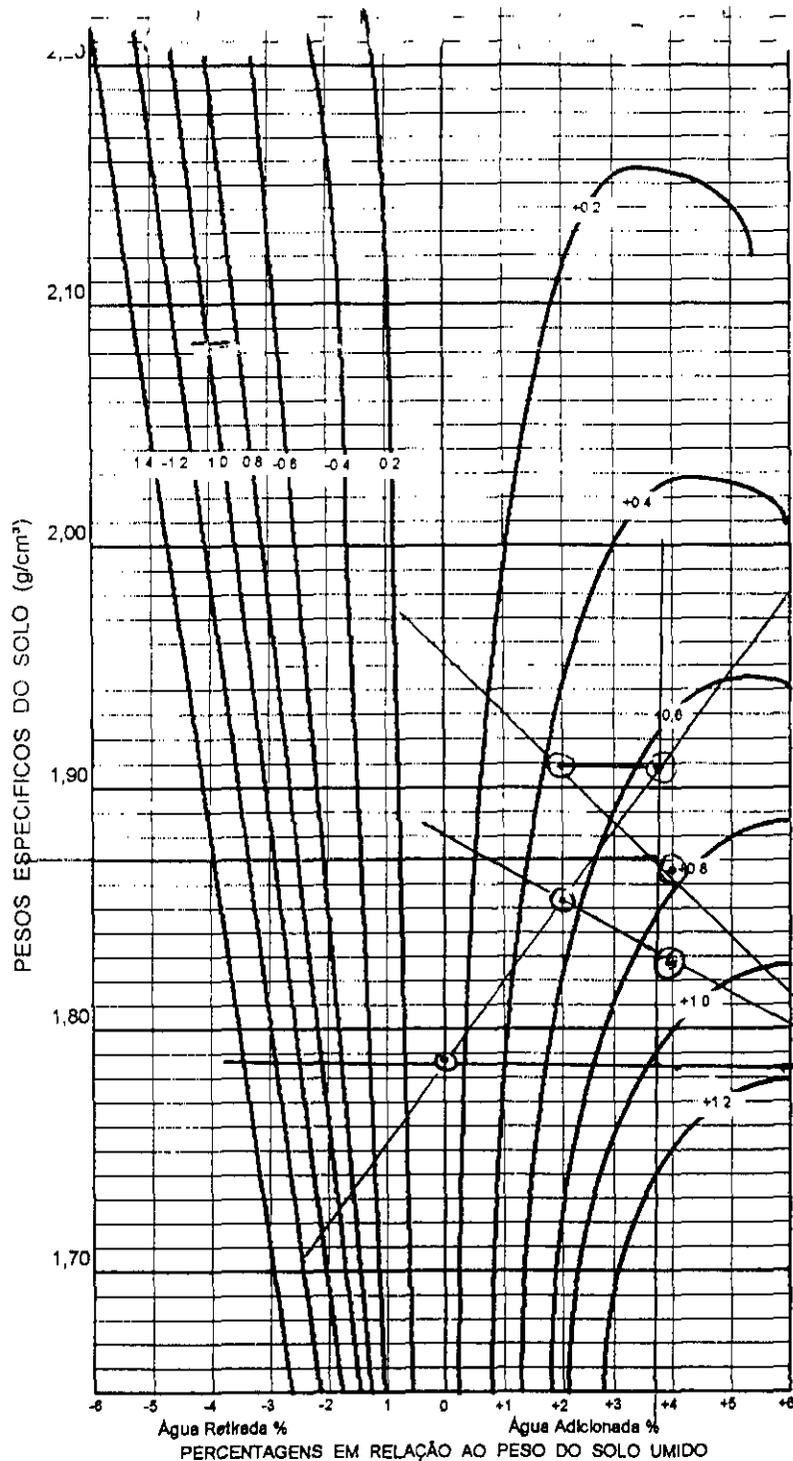
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$			0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3160	3900	4070	4030		3130
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165		1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1600	7735	7845	7865		1570
VOLUME CILINDRO (V)	864	0,981	0,981	0,981		884
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1768	1780	1790		
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1851	1768	1743	1730		1817

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1851}{1768} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1817}{1768} = (103\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1851}{1845} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1817}{1845} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 2,86$



TRECHO DESE GRUPO
 LOCAL GRUPO DATA 25/09/98
 ESTACA 27 COTA 30959 ESTACA 32 BD
 EQUIPAMENTO HASSE COTA 31350 EIXO
 RODOVIA SUZANDE BE
 SERVIÇO SERVIÇOS GEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	3920	4020	4070	3170
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1590	1755	1855	1905	1610
VOLUME CILINDRO M	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1890	1941	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1840	1788	1853	1867	1863

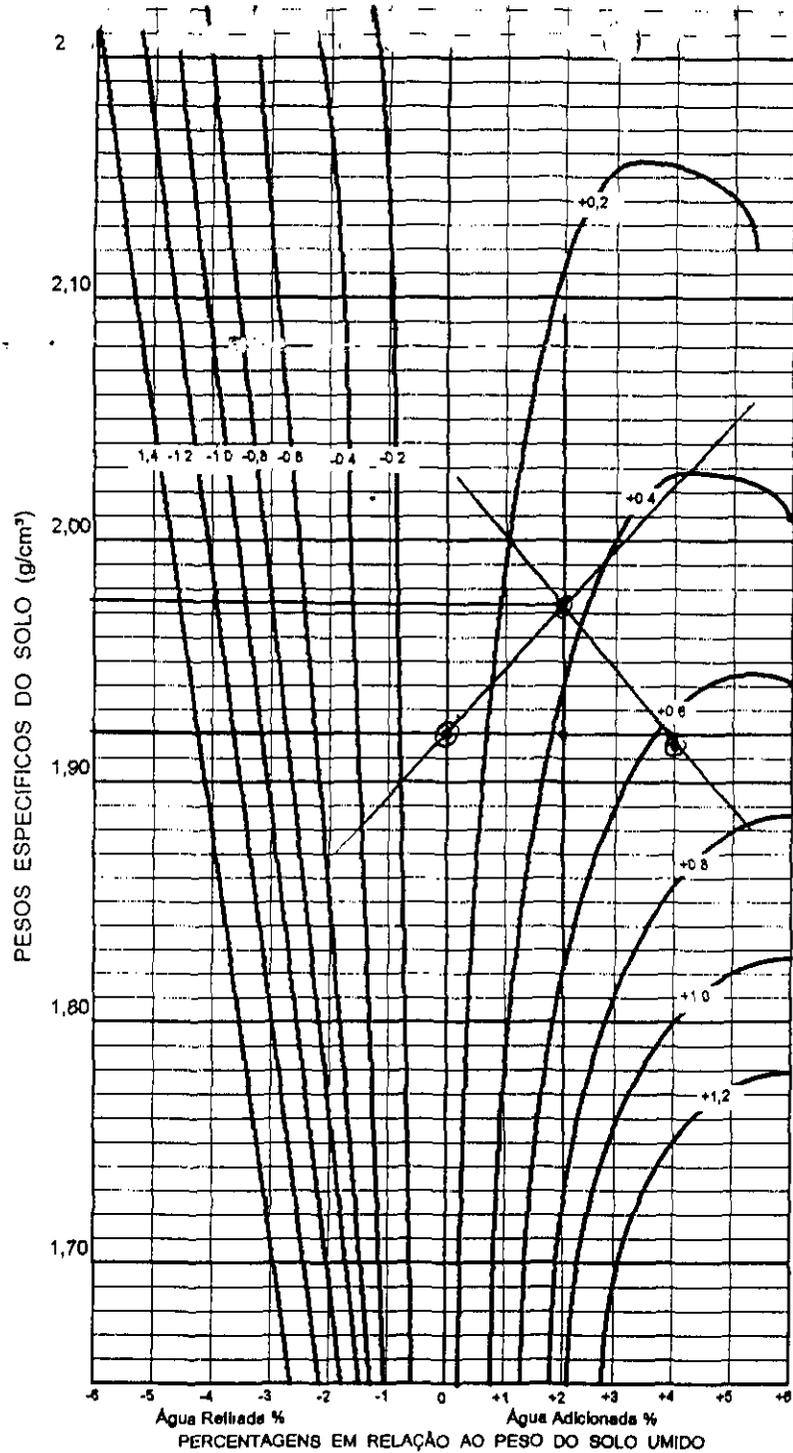
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1788} = (103\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1863}{1788} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1840}{1870} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1863}{1870} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	15,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 3,06$

000082



30.011 - C. TI - E. M. CI. CA. - N. TC - J. L. HL.

TRECHO ACUDE CAMOIA
 LOCAL CRANOA DATA 05.09.98
 ESTACA 14 COTA 35220 ESTACA 15 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 34251 EIXO
 RODOVIA CULANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3250	4050	4740	4720	3240
PESO CILINDRO (C)	7560	2765	2765	2765	7560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	7690	7885	7975	7955	7680
VOLUME CILINDRO (V)	0,864	0,991	0,991	0,991	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	7956	7921	8073	7992	7944
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		7921	7973	7975	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1921} = 102\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1921} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

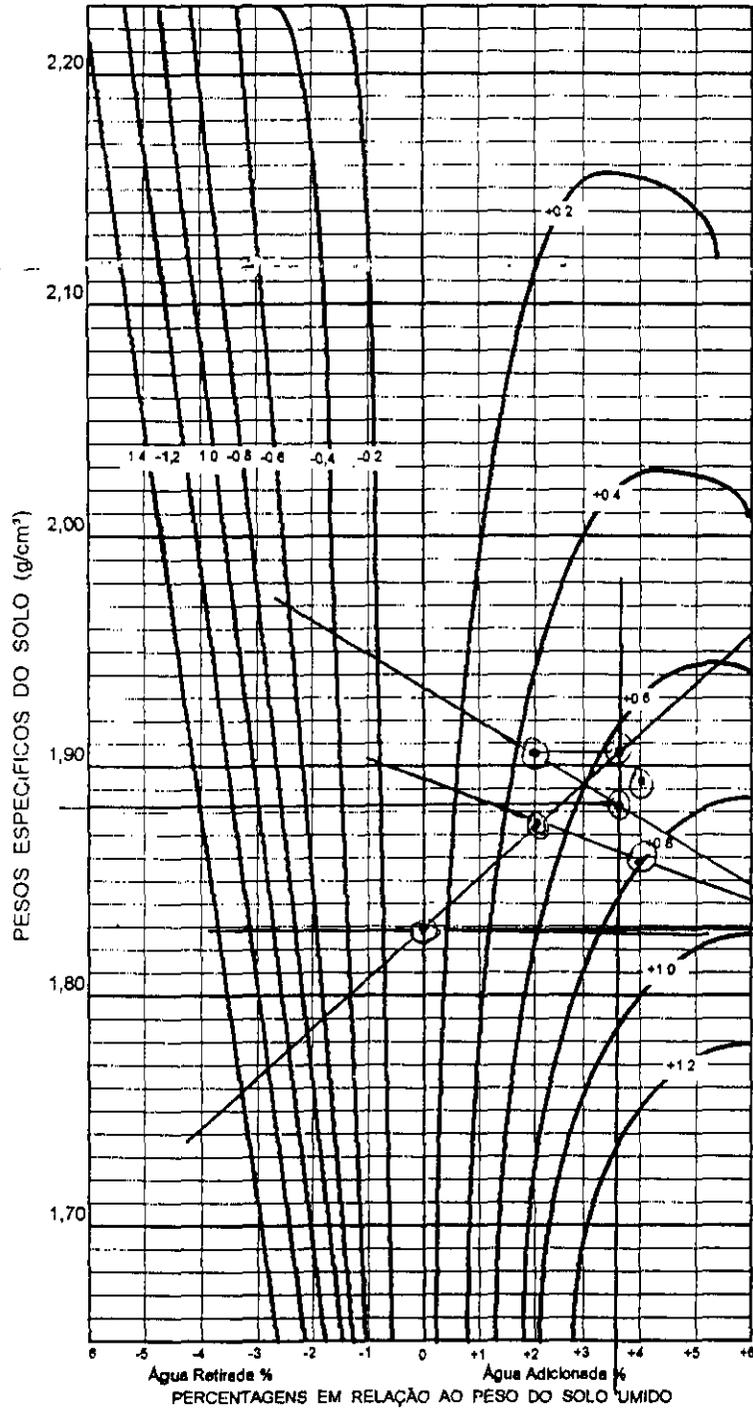
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7956}{7975} = 99\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7944}{7975} = 98\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	76,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,0$

000083



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO 29, 30 E 31 - BOREA
 LOCAL BR 153 DATA 05/09/98
 ESTACA 38 COTA 32640 ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO C-25 COTA 33648 EIXO
 RODOVIA SULZANKE BE-
 SERVIÇO TERMINAL DGC OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3210	3960	4040	4100	3190
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1650	1795	1875	1935	1630
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1911	1972	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1909	1830	1874	1896	1886

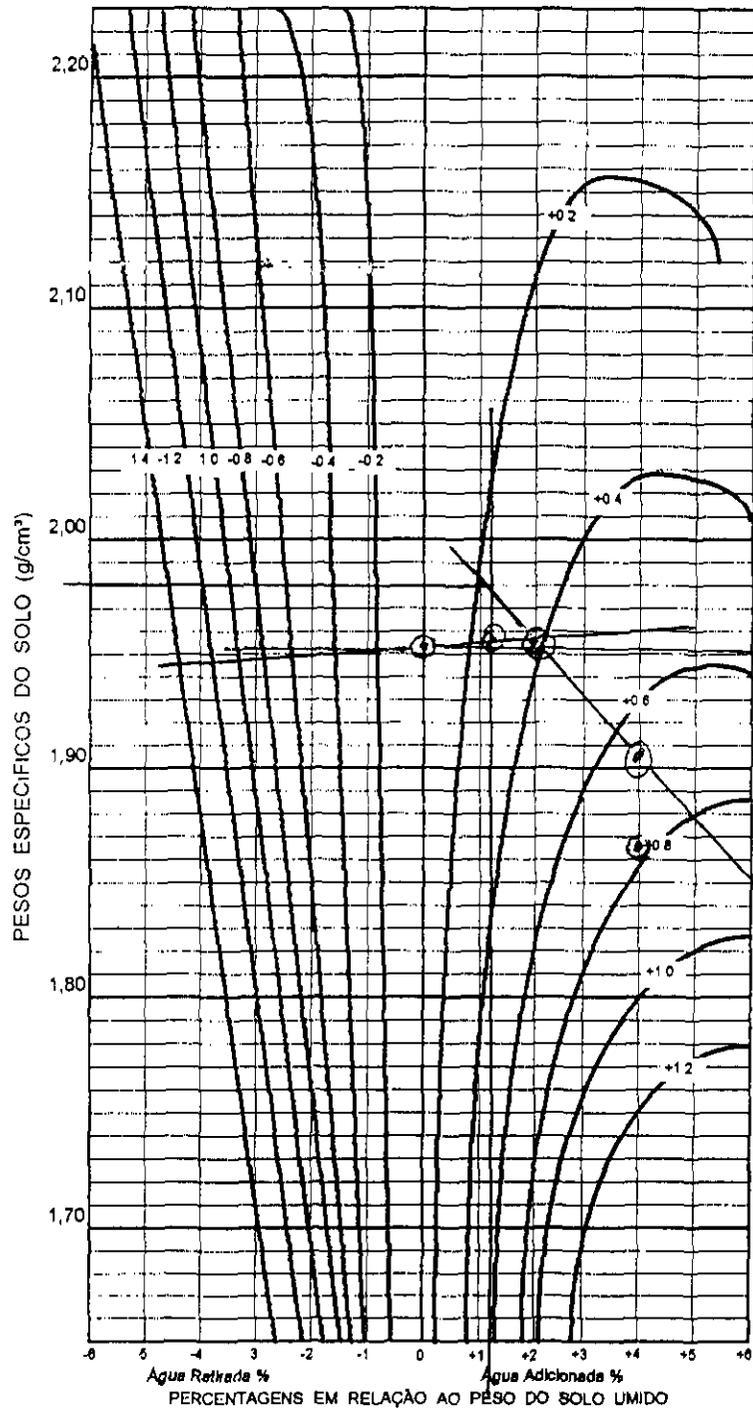
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1830} = 104\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1830} = 103\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1880} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1886}{1880} = 100\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 306$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Δ 90 DE GR - GORR
 LOCAL GR - J3A DATA 25/09/98
 ESTACA 28 COTA 31439 ESTACA 33 BD
 EQUIPAMENTO C-25 COTA 32743 EIXO
 RODOVIA JUNICE BE
 SERVIÇO RECONSTRUÇÃO OPERADOR EUCLÉ

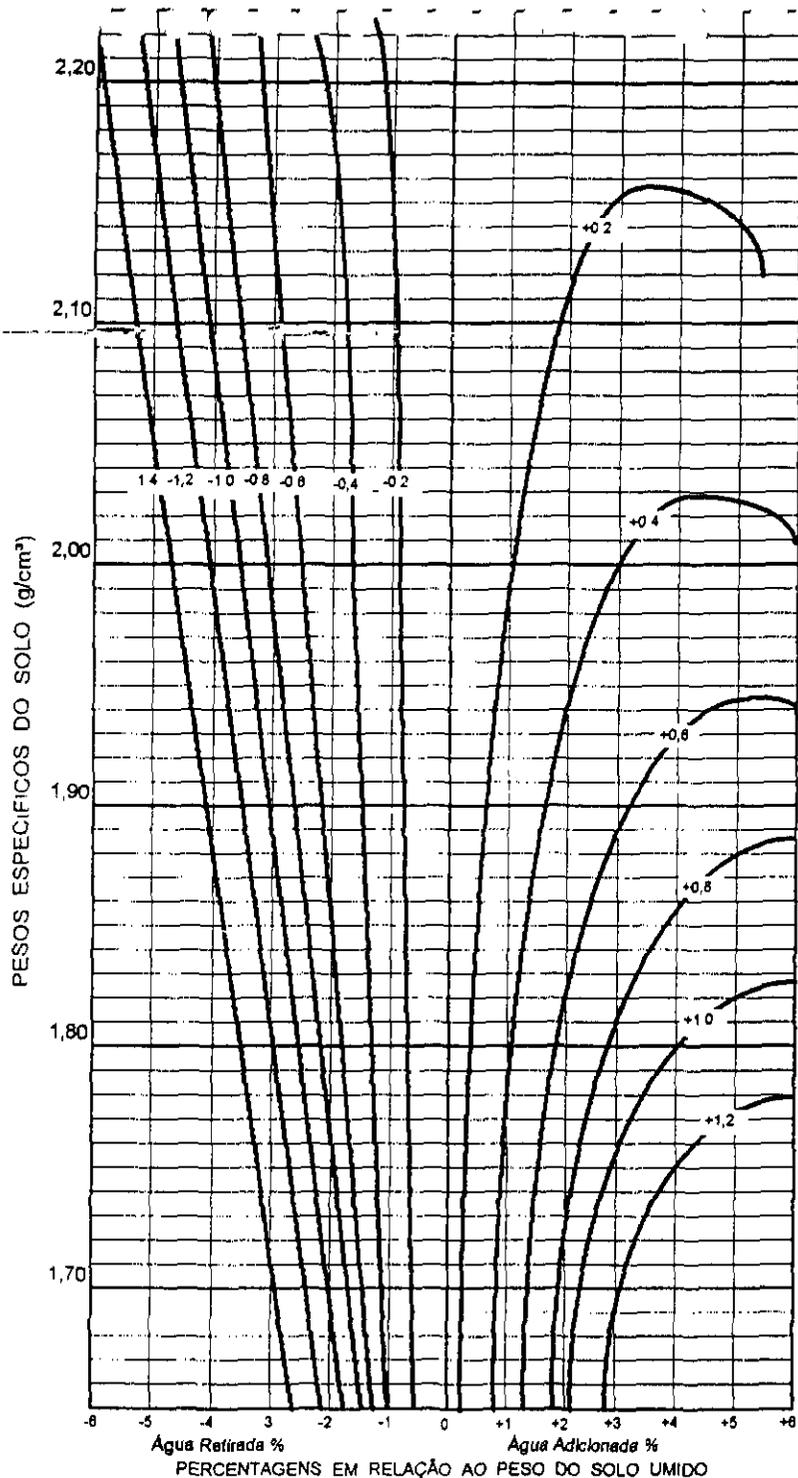
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3240	4080	4120	4070	3230
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1680	1915	1935	1905	1680
VOLUME CILINDRO (M)		981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1992	1941	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1945	1952	1953	1967	1932

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1945}{1952} = 99,7\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1952} = 99,0\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1945}{1980} = 98,2\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1935}{1980} = 97,7\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1,23$



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



EN EN AR, E O, JUL, AL JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE SAO GONCA
 LOCAL GRA-JA DATA 08/09/98
 ESTACA 75 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUARECE BE
 SERVIÇO DE REABILITACAO OPERADOR F. QUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3190				
PESO CILINDRO (C)	1560				
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1630				
VOLUME CILINDRO (V)	0,864				
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$					
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1886				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1860} = (101\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1886}{1900} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1886}{1900} = (99\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1886}{1900} = (99\%)$

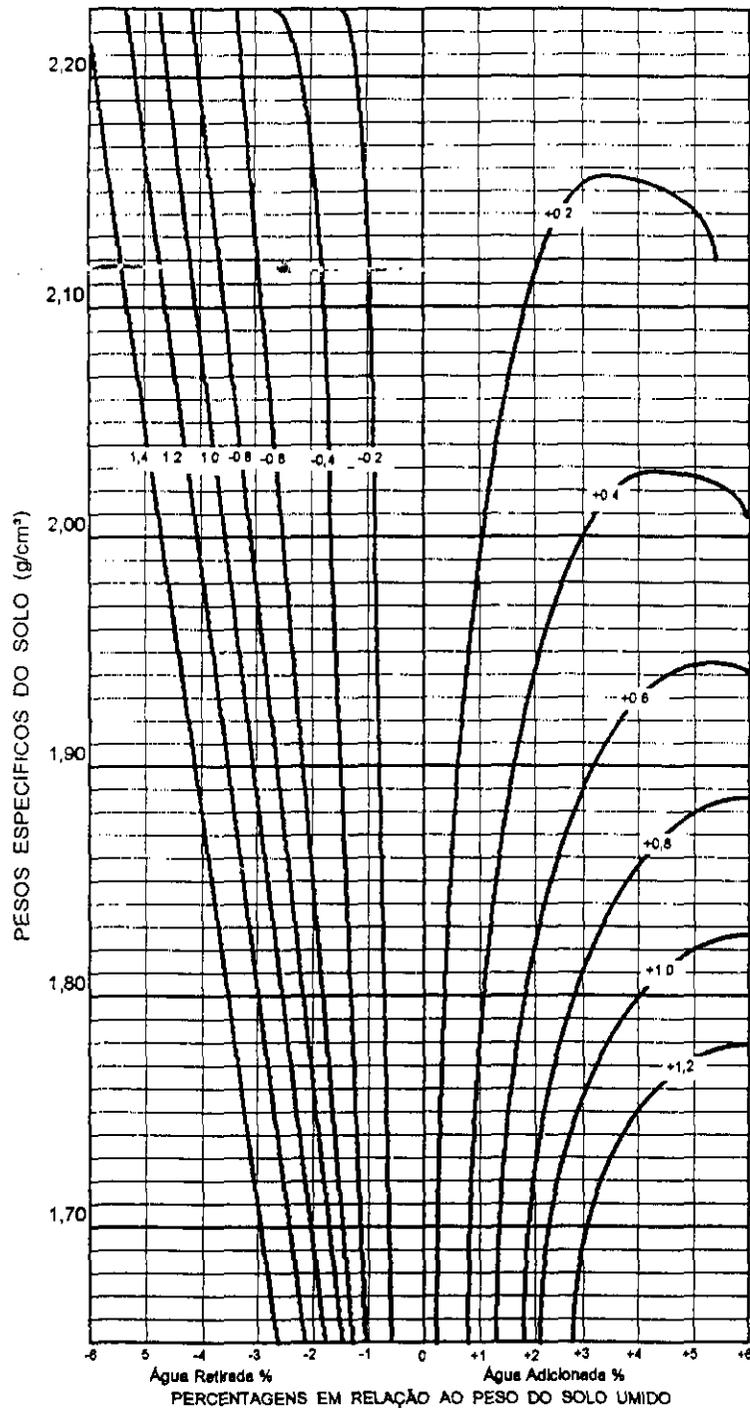
DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA

$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000086



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE GARIBOLDI
 LOCAL 525/33 DATA 08/09/98
 ESTACA 13 COTA _____ ESTACA 19 BD
 EQUIPAMENTO HASSLER COTA _____ EIXO
 RODOVA SURFSE BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA OPERADOR FRANZ

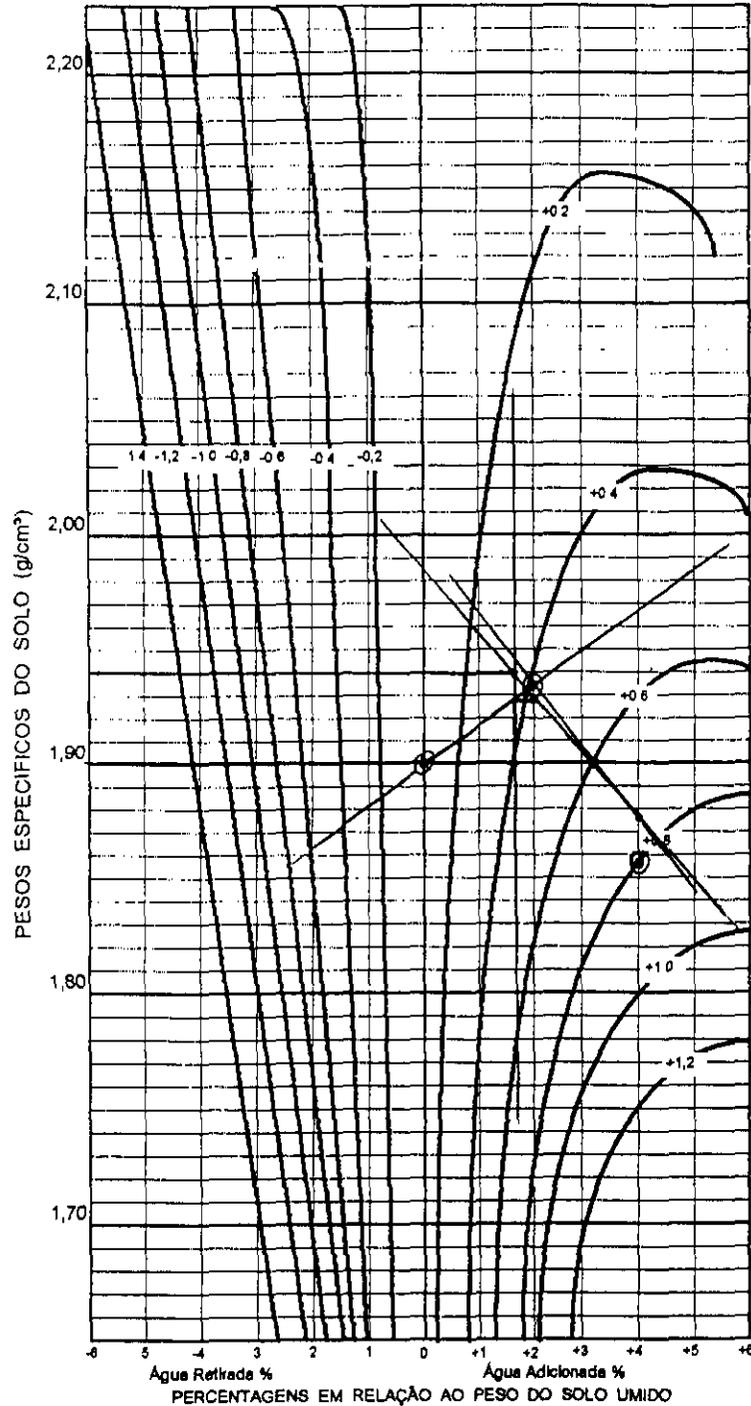
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3240	3980	4060	4030	3220
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1680	1825	1895	1865	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	981	981	981	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1931	1901	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1944	1860	1893	1828	1921

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1860} = 104\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1860} = 103\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1944}{1900} = 102\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1900} = 101\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

48
000087



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE BANBORRA
 LOCAL GRANJA DATA 08.09.98
 ESTACA 34 COTA _____ ESTACA 40 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 R/DIVIA INCIZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

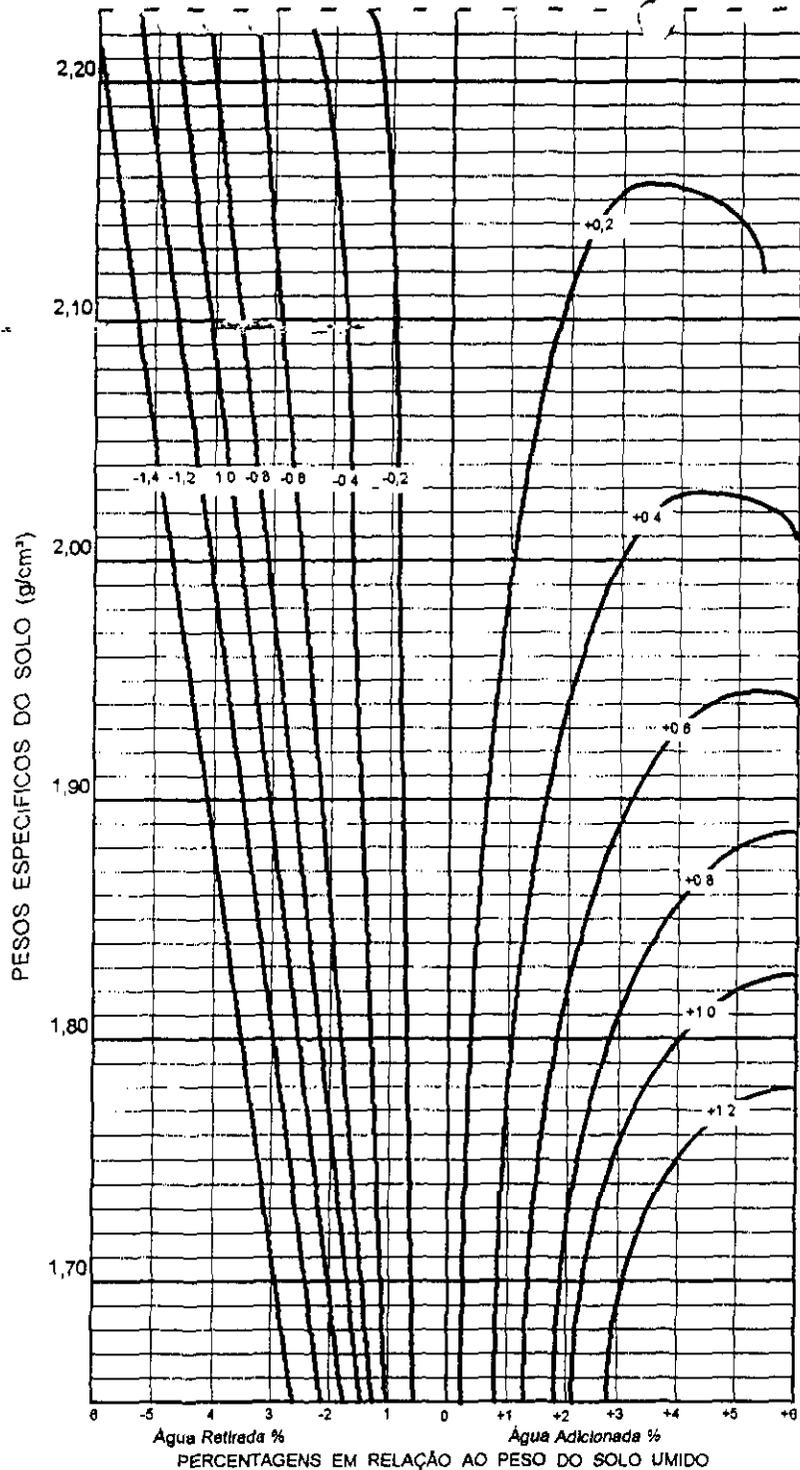
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3220	4030	4100	4060	3200
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1660	7865	7935	7895	1640
VOLUME CILINDRO (V)	0,864	0,981	0,981	0,981	0,864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1921	1901	1972	1937	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1921	1901	1933	1857	1898

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1901} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1901} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1940} = (98\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1940} = (98\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,84$

85
000088



ENGENHARIA DE SOLOS E FUNDAMENTAÇÃO

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GARÇOM
 LOCAL BRASIA DATA 09/09/98
 ESTACA 29 COTA _____ ESTACA 23 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA SURFACE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3230					3220
PESO CILINDRO (C)	1560					1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1670					1660
VOLUME CILINDRO (V)	0,864					0,864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932					1921

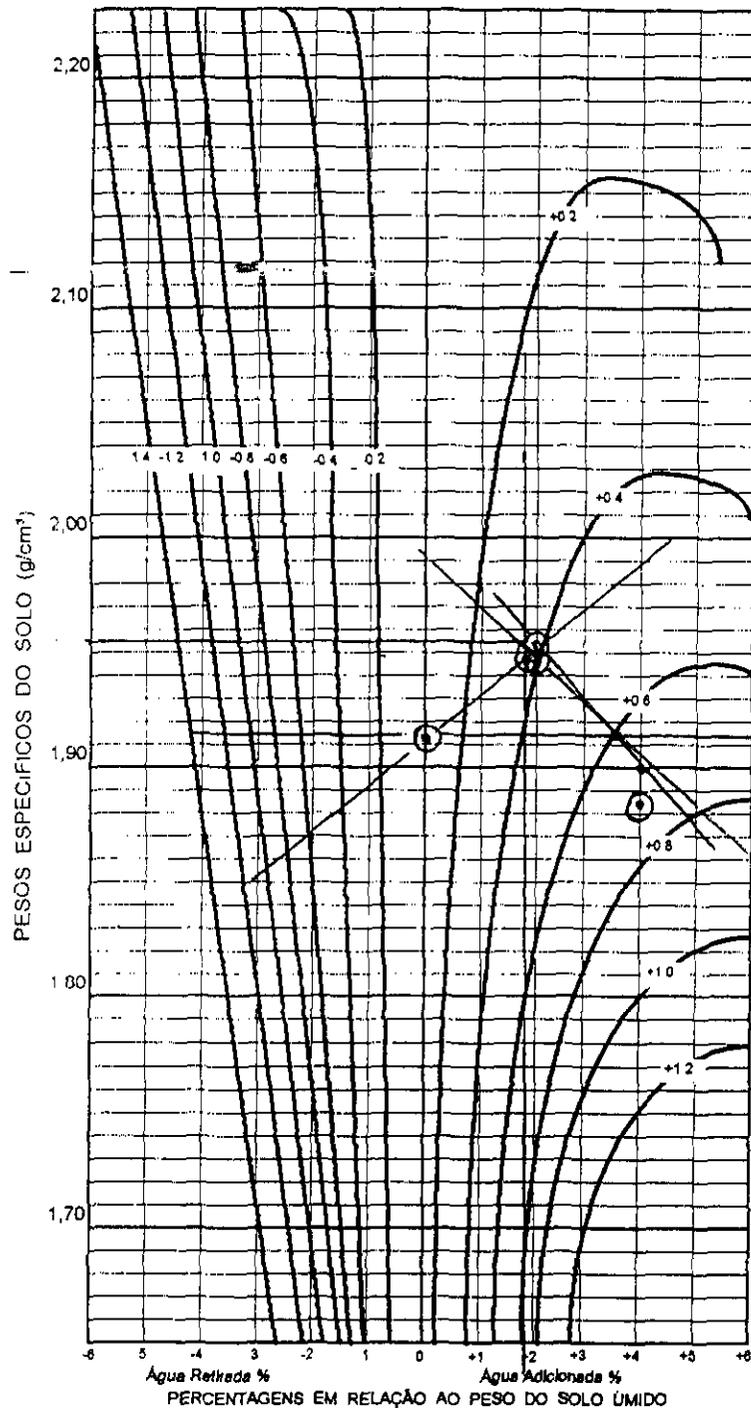
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1911} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1911} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1955} = 99\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1955} = 98\%$

RECOMENDADO

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DYONE GARÇONS
 LOCAL 64-5A DATA 09/09/98
 ESTACA 29 COTA _____ ESTACA 73 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 PROVA JURATE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR ESUIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4040	4120	4090	3080
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1590	1875	1955	1925	1520
VOLUME CILINDRO (M)	864	0,981	0,981	0,981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1992	1962	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1830	1911	1953	1886	1759

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1911} = 96\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1759}{1911} = 92\%$

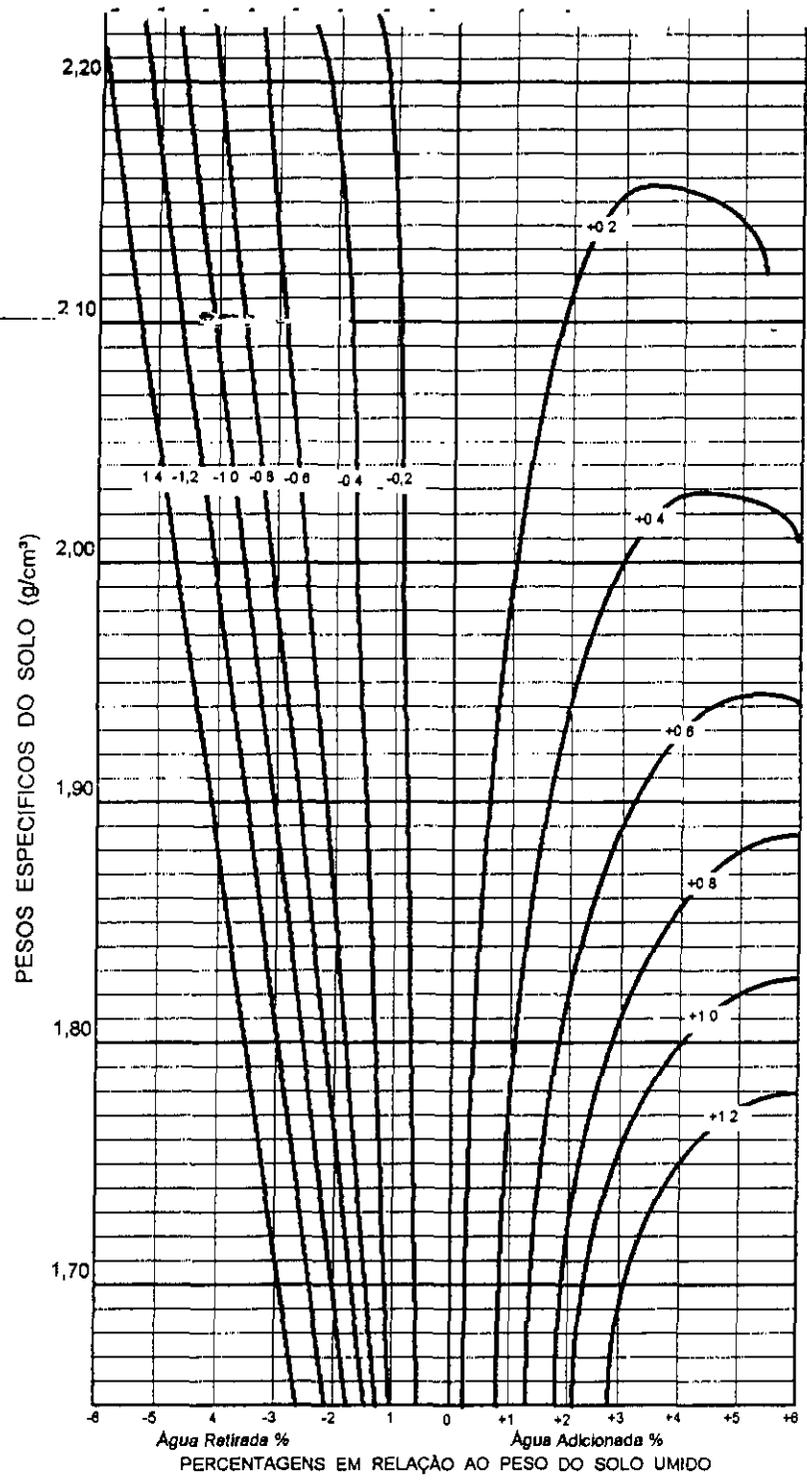
GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1840}{1955} = 94\%$ RECOMENDADO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1955} = 90\%$ RECOMENDADO

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	17,3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1,84$

000090



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANÇORA
 LOCAL GRANJA DATA 10/09/98
 ESTACA 22 COTA _____ ESTACA 28 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SEM. 100% TERRO REPLENASEM OPERADOR EQUIPE

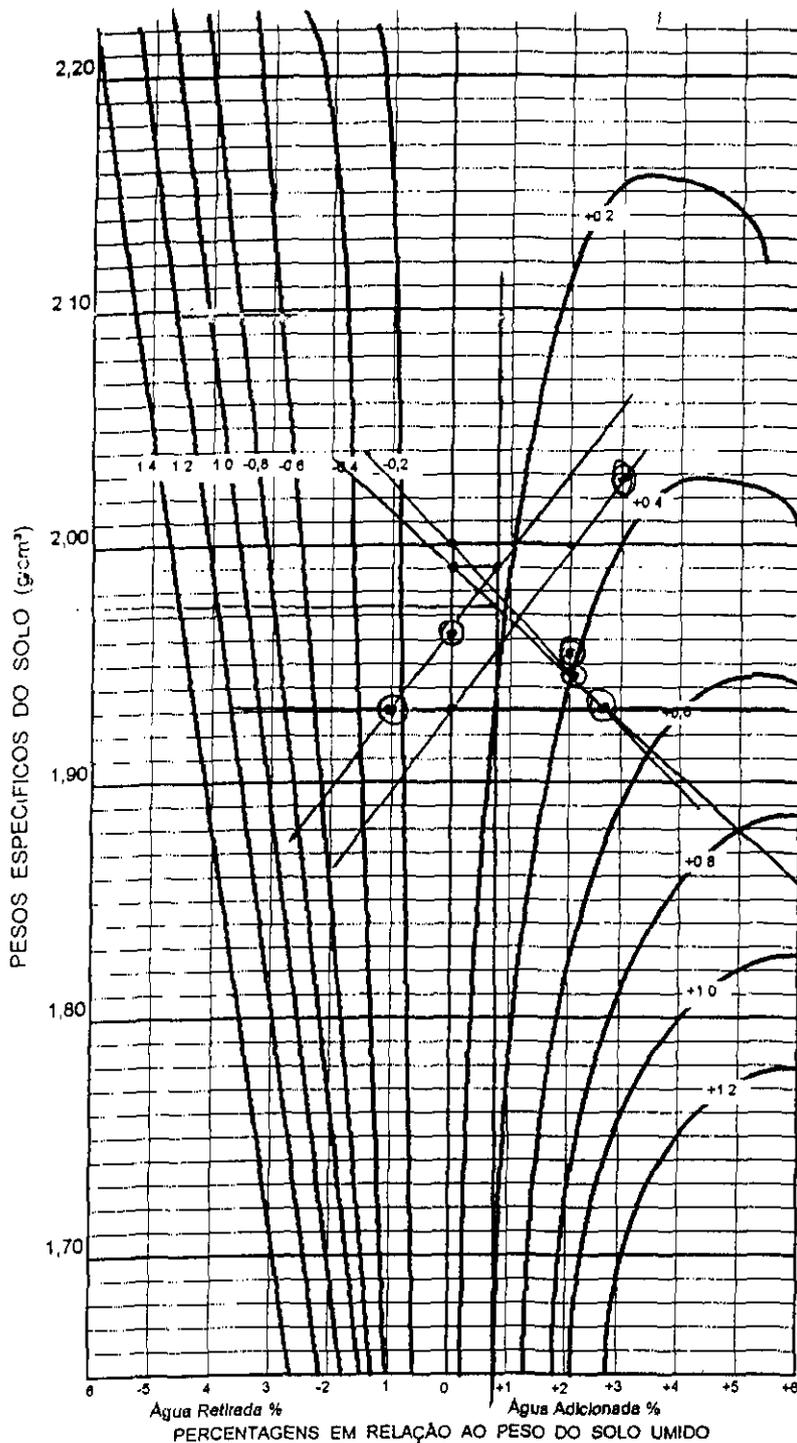
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3250				3090
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1690				1650
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	844
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956				1954

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1962} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1954}{1962} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1975} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1954}{1975} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$



TRECHO ACUDE GANFORA
 LOCAL BRUNJA DATA 10/09/98
 ESTACA 10 COTA _____ ESTACA 16 BO
 EQUIPAMENTO HAUSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZARFE BE
 SERVIÇO GERARLE INGEN - OPERADOR EQUIPE

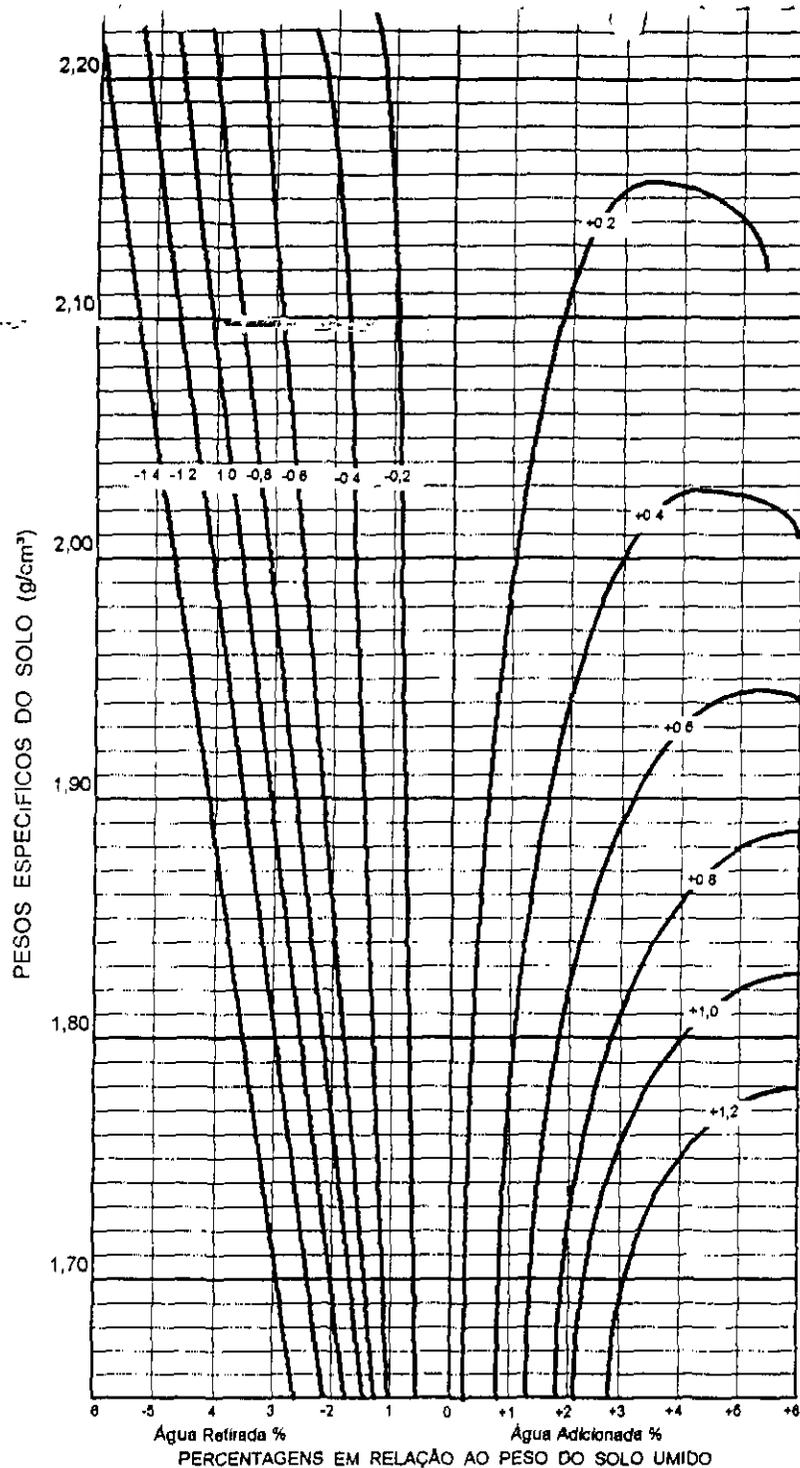
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+41		
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3230	4090	4120	4040	3110	
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1440	
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1670	1925	1955	1875	1670	
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	844	
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1992	1911		
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932	1962	1953	1930	1978	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1962} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1978}{1962} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1975} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1978}{1975} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	17.3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 0.83$



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

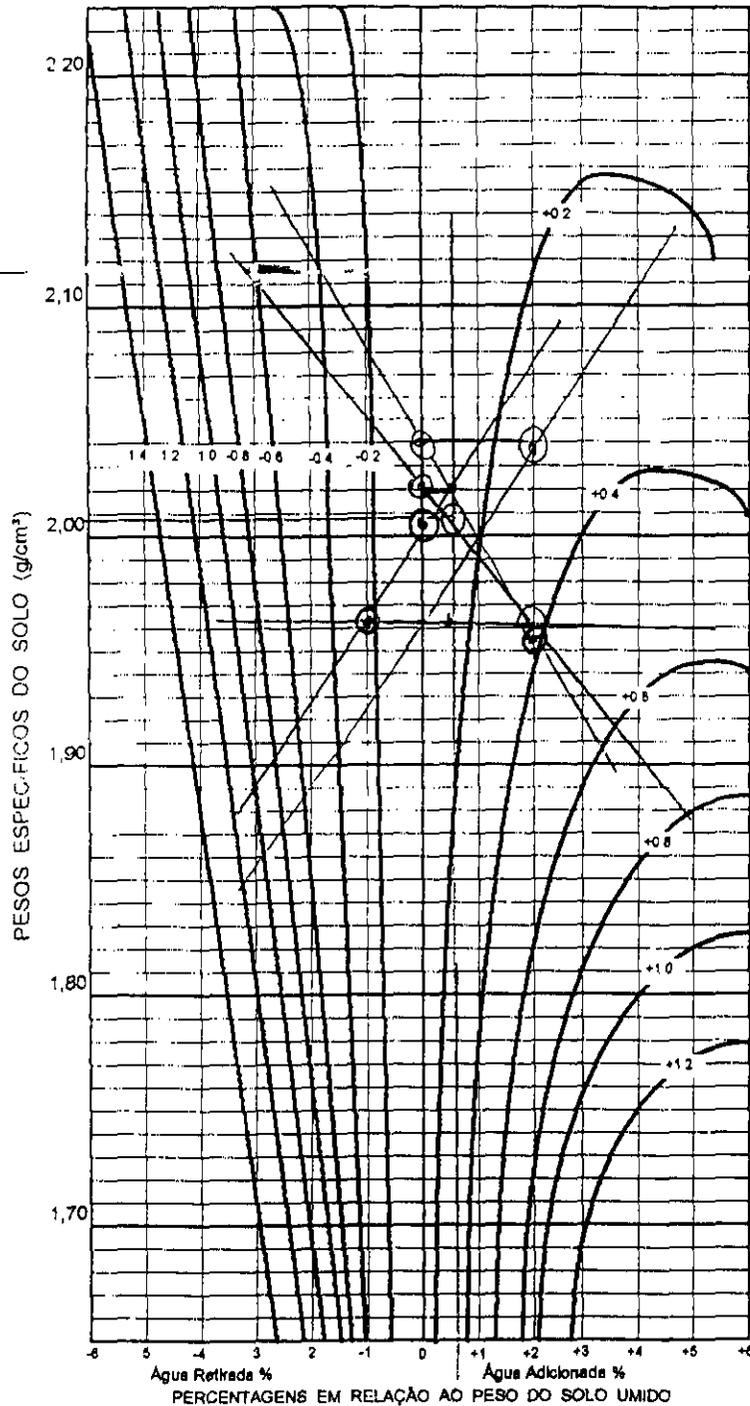
TRECHO AVENIDA GAN SORES
 LOCAL GRATIA DATA 11/09/98
 ESTACA 42 COTA 34227 ESTACA 46 BD
 EQUIPAMENTO HUSLER COTA 34108 EIXO
 RODOVIA SUZANFE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO SEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3130				3110
PESO CILINDRO (C)	1440				1440
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1690				1670
VOLUME CILINDRO (M)	844				844
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2002				1978

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2002}{2003} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1978}{2003} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2002}{2005} = 100\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1978}{2005} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17,9%

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DEU DE GAMBORA
 LOCAL GRANJA DATA 12/09/98
 ESTACA 31 COTA _____ ESTACA 36 BD
 EQUIPAMENTO HOSFER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO FERRALEDAGEM OPERADOR EQUIPE

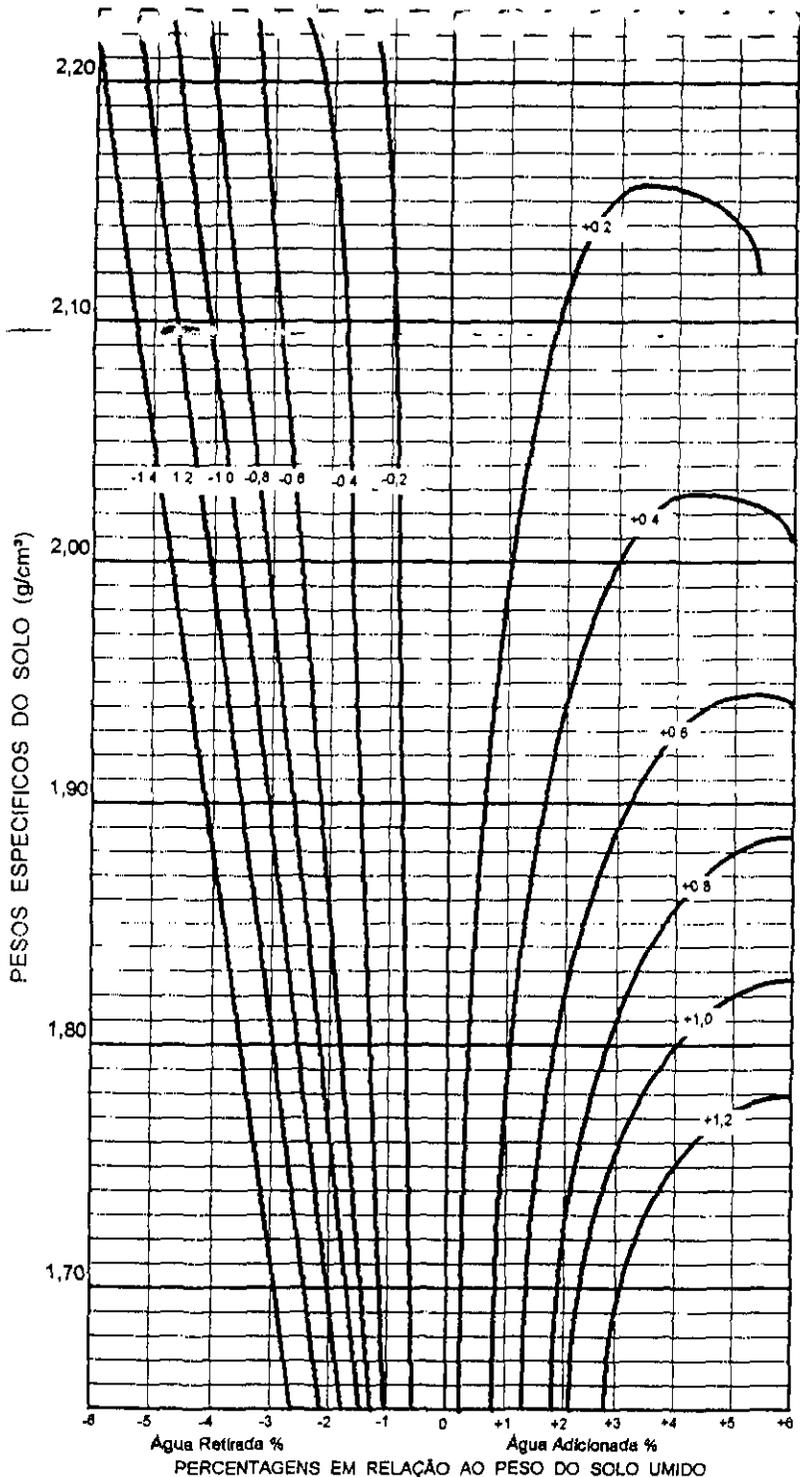
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3290	4130	4120	4090	3270
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1730	1965	1955	1905	1710
VOLUME CILINDRO (M)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1992	1941	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2002	2003	1953	1961	1979

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2002}{2003} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1979}{2003} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2002}{2005} = (100\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1979}{2005} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 0,73$

000094



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO

TRECHO ACUDE BANFORRA
 LOCAL BRANCA DATA 15.09.98
 ESTACA 78 COTA 33.660 ESTACA _____
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____
 RODOVIA ITUPANTE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

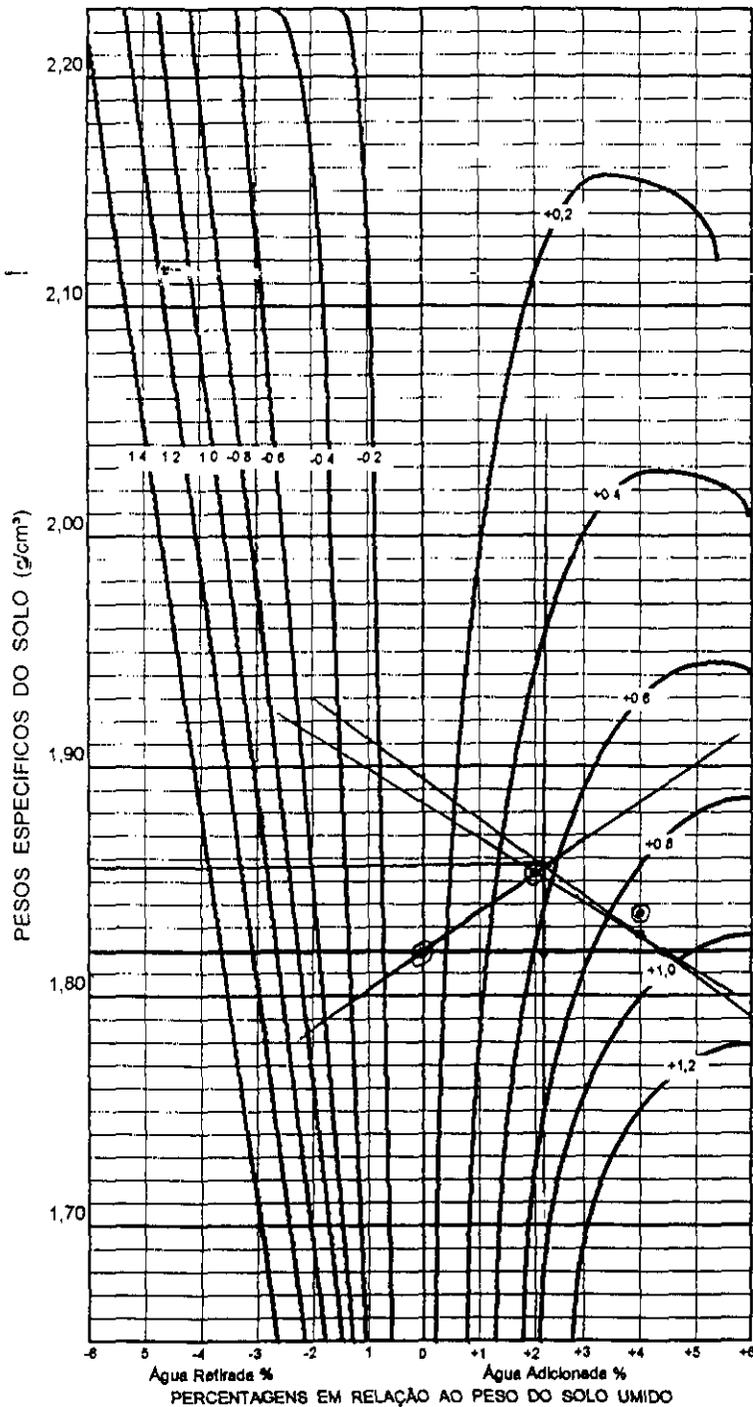
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3750				
PESO CILINDRO (C)	7560	2765	2765	2765	
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	7590				
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	0,981	0,981	0,981	
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	7840				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1819} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1819} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7840}{7855} = 99\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7840}{7855} = 99\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	76,7

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta =$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE CAMPORRA
 LOCAL BRANJA DATA 75.09.98
 ESTACA 08 COTA _____ ESTACA 73 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA 36E10 35392 EIXO
 ROPPIVA UULANTE BF
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

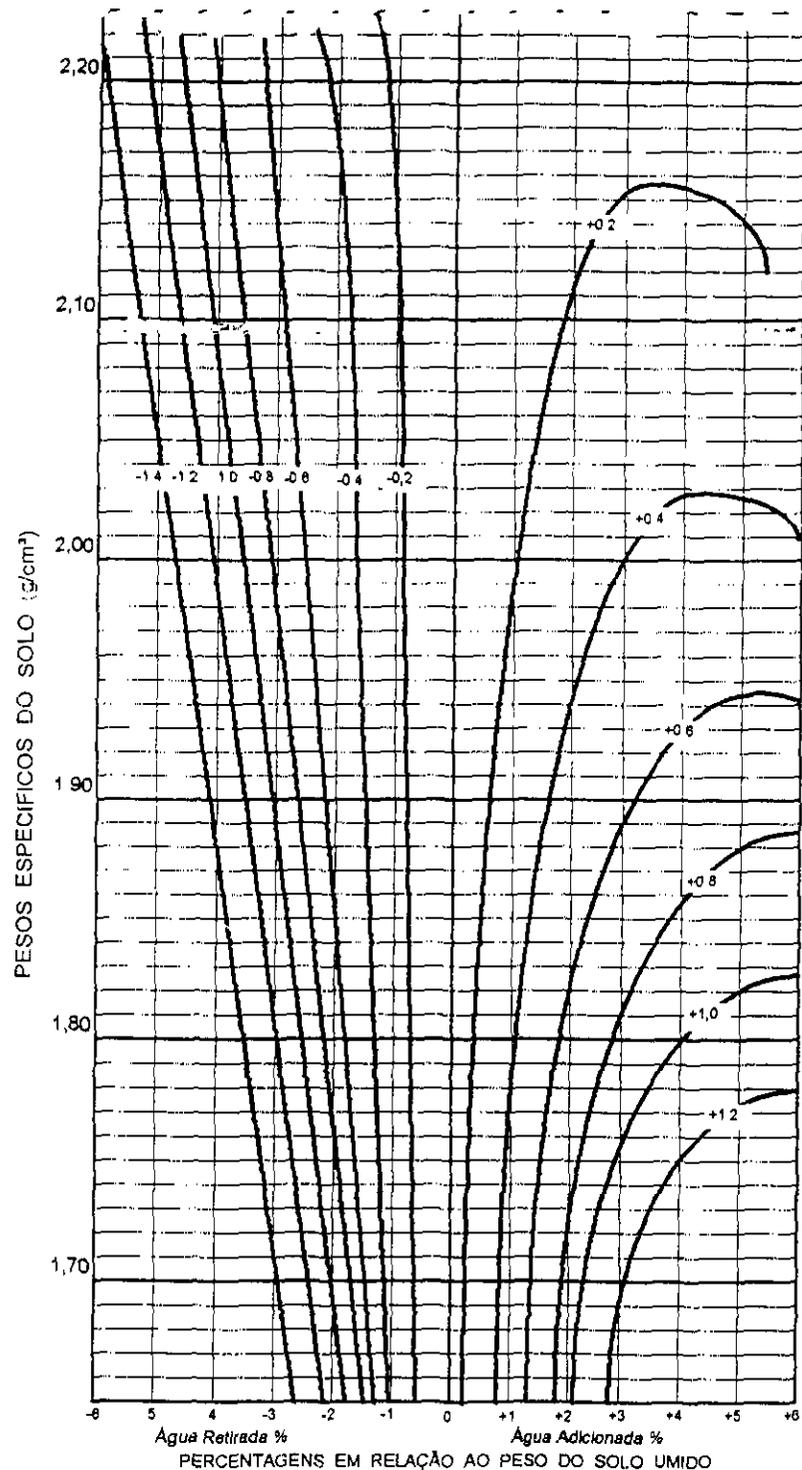
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		01.	+21.	+41.		
PESO SOLO + CILINDRO	3200	3950	4020	4040	3780	
PESO CILINDRO (C)	7560	7765	7765	7765	7560	
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	7640	7785	7855	7875	7620	
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	0,981	0,981	0,981	0,864	
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	7898	7879	7890	7911	7875	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		7879	7853	7837		

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1819} = 104\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1875}{1819} = 103\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7898}{7855} = 102\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{7875}{7855} = 101\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>76,3</u>
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO = <u>D = 2,26</u>	

000096

93



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DEQUE GARÇA
 LOCAL GRANJA DATA 16/09/98
 ESTACA 45 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVA JUZANTE BE
 SERVIÇO DE REPLENHEM. OPERADOR EGUIPE

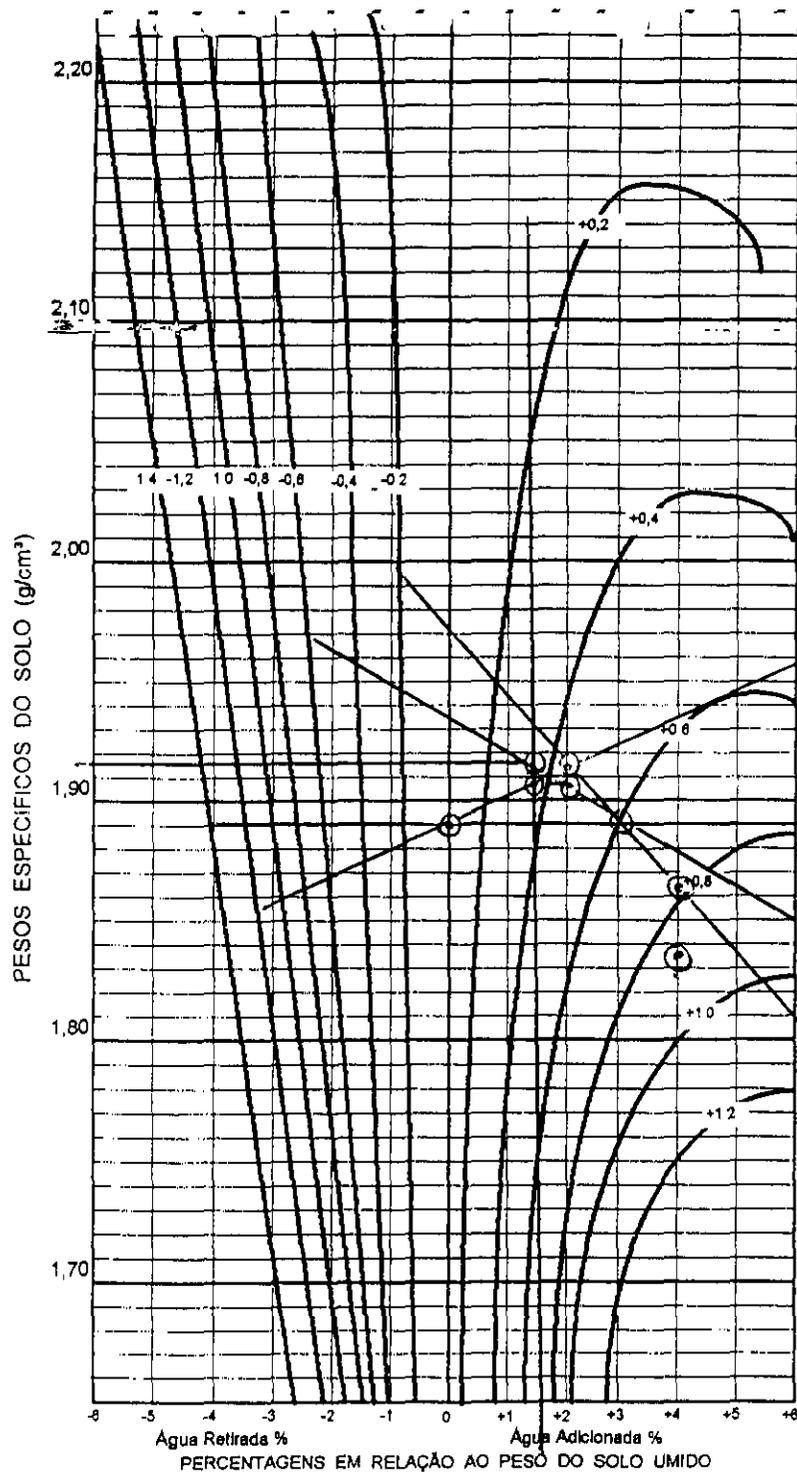
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3,180					
PESO CILINDRO (C)	1,560					
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1,620					
VOLUME CILINDRO (V)	0,064					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1,875					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1,875}{1,950} = 96\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1,875}{1,950} = 96\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1,875}{1,915} = 98\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1,875}{1,915} = 98\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ALDEIA GAMBORA
 LOCAL GRUTA DATA 16/09/98
 ESTACA 32 COTA _____ ESTACA 37 BD
 EQUIPAMENTO MASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA ALDEIA GAMBORA BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR _____

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3200	4000	4000	4040	3200
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1670	1835	1835	1875	1640
VOLUME CILINDRO (V)	0,864	981	981	981	0,864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1840	1872	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932	1840	1913	1837	1898

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1898} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1898} = (100\%)$

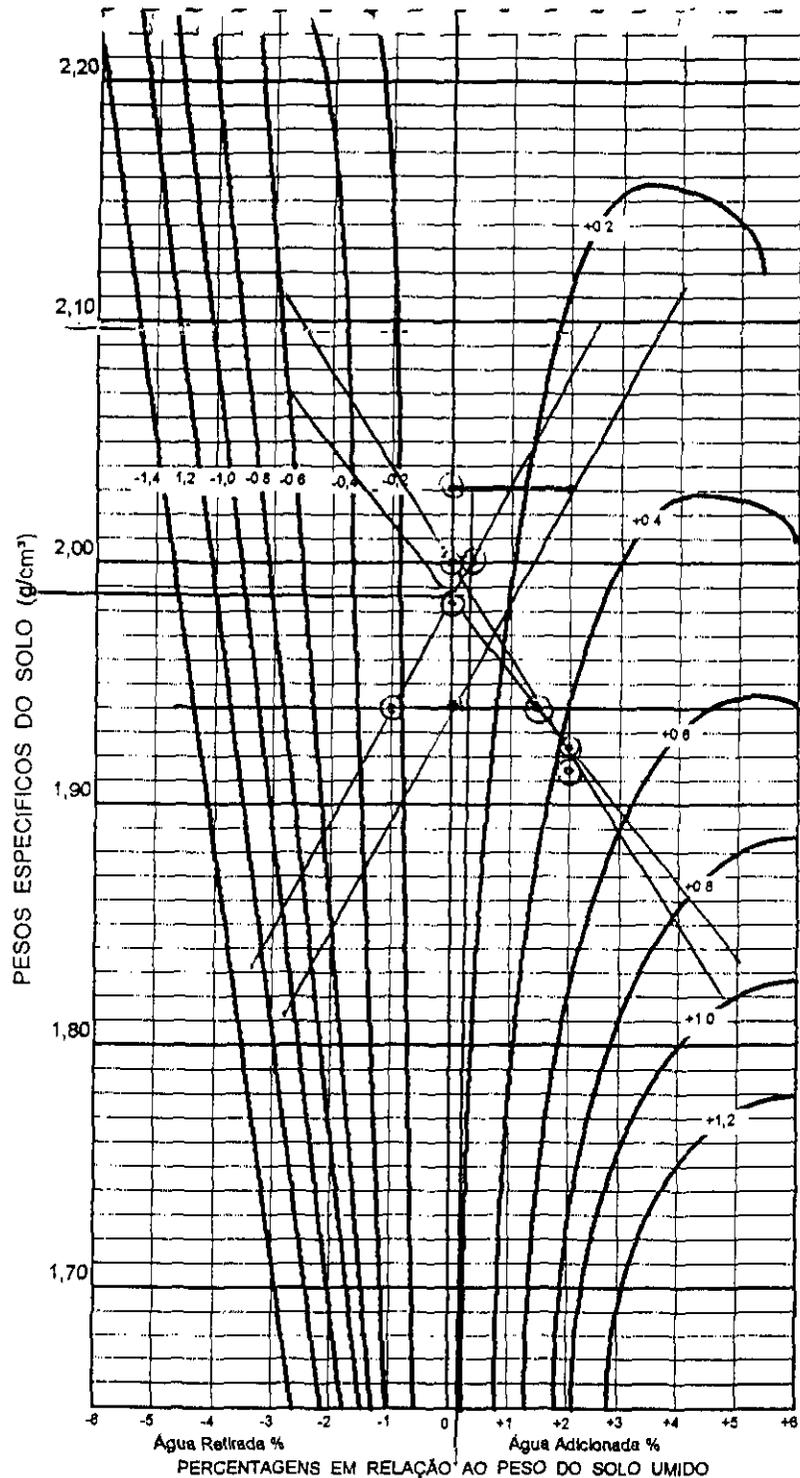
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1915} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1840}{1915} = (96\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	12,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 21,75$

000098

95



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO

TRECHO ALBUDE GARGOIRA
 LOCAL GRANJA DATA 17/09/98
 ESTACA 24 COTA 32917 ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO HDSFER COTA 32262 EIXO
 RODOVIA SUZANSE BE
 SERVIÇO FERRARIENAGEM OPERADOR EQUIPE

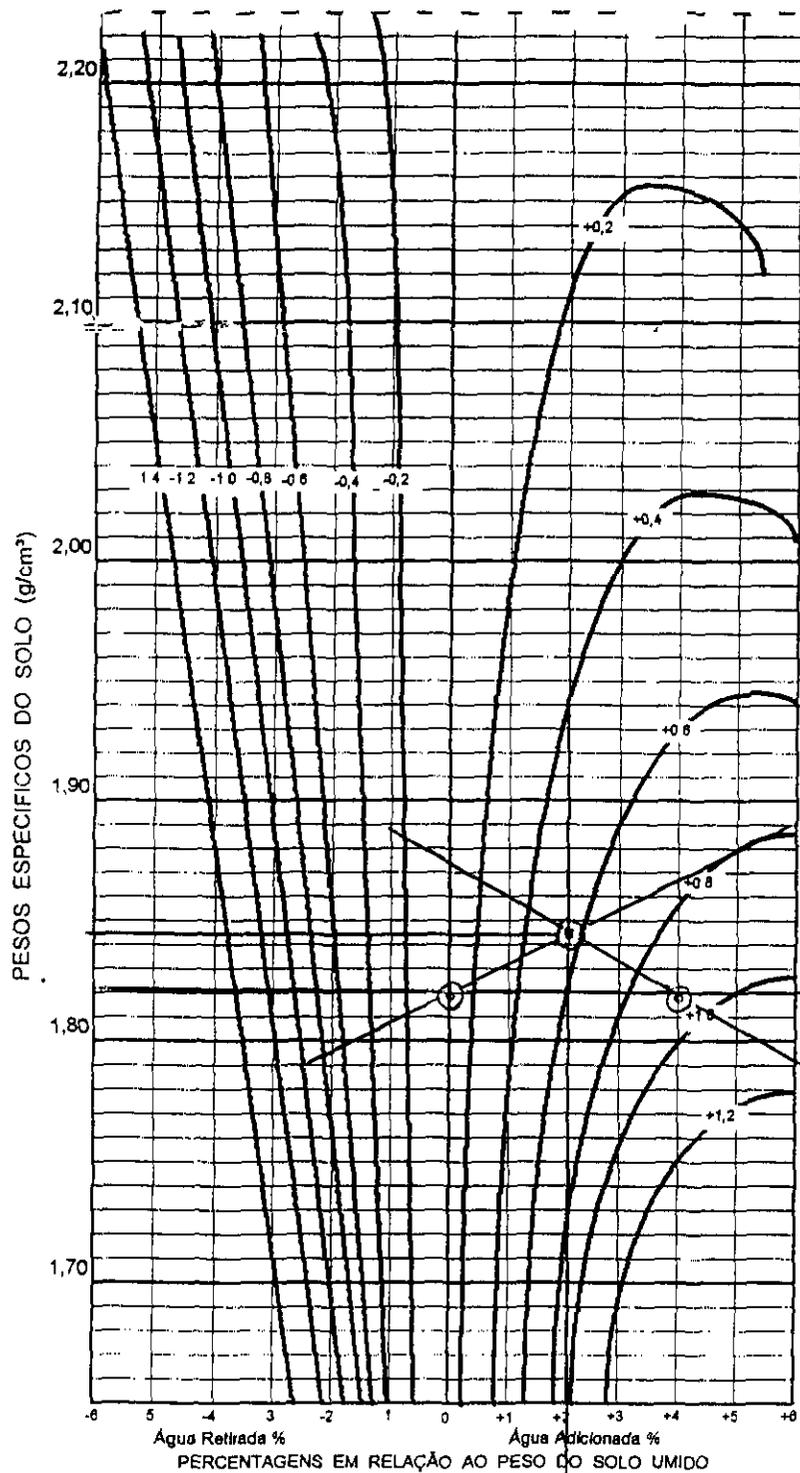
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		21	521	-27	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3250	4610	4680	4050	3280
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1690	1945	1915	1885	1720
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1952	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1956	1982	1913	1840	1990

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1982} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1990}{1982} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1985} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1990}{1985} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0,003$



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AFUDE GARÇOPES
 LOCAL GRUÍAS DATA 17/09/98
 ESTACA 07 COTA _____ ESTACA 10 BO
 EQUIPAMENTO HASSEK COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUBRE BE
 SERVIÇO FERRELAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	+47	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3170	3950	4010	4020	3150
PESO CILINDRO (C)	1560	165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1610	1785	1845	1855	1590
VOLUME CILINDRO (V)	0,467	0,491	0,491	0,491	0,464
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1814	1820	1840	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1863	1819	1843	1849	1840

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1863}{1819} = 102,4$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1840}{1819} = 101,1$

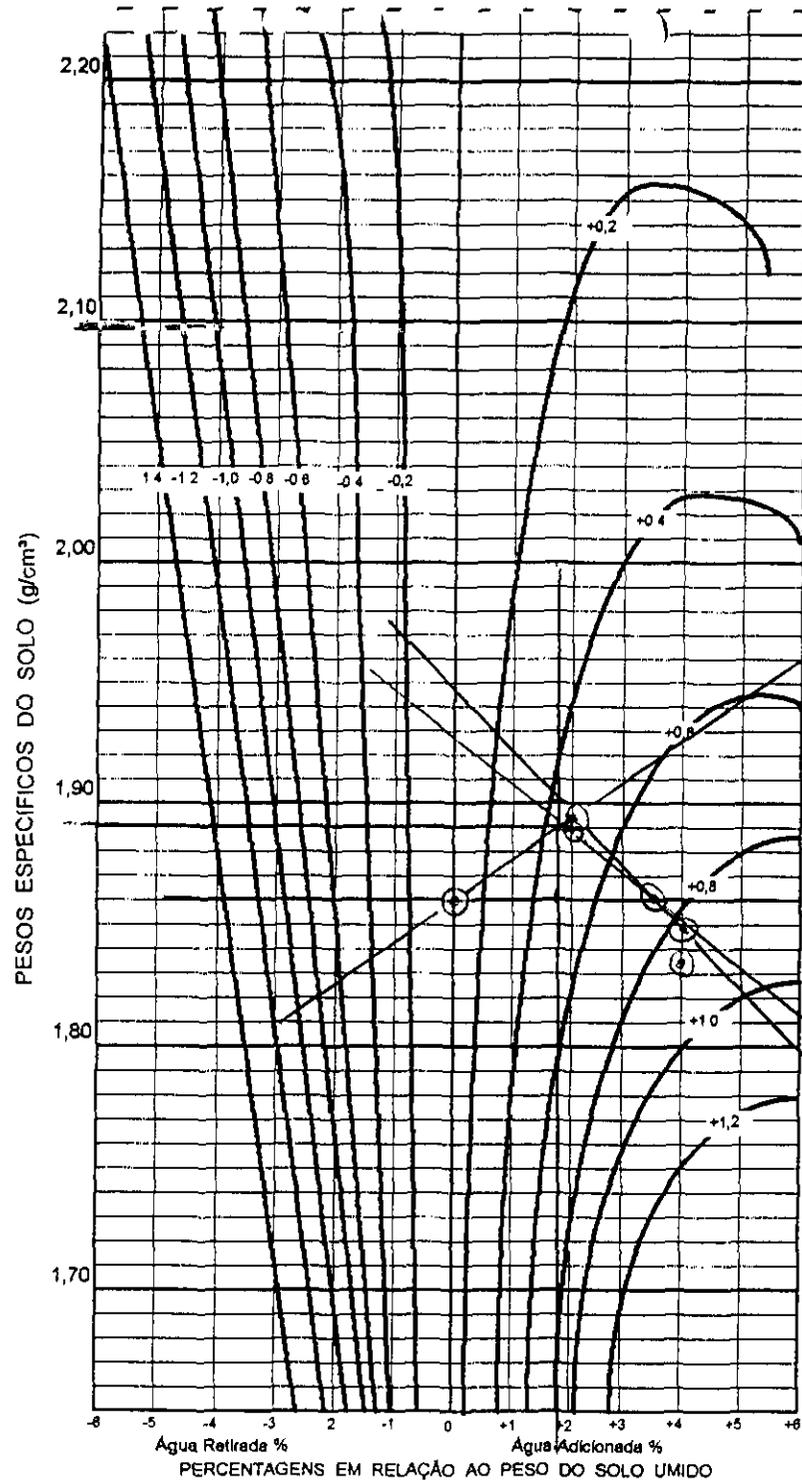
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1863}{1845} = 101,0$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1840}{1845} = 100,0$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1,94$

000100

97



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



NO. N. AR. E. DN. L. OR. L. JA.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO D. S. DE GARÇOPOL
 LOCAL C. M. 2. A DATA 17/09/98
 ESTACA 37 COTA 34175 ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO HASSEK COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZESE BE
 SERVIÇO SPRINDAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	221	140	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3200	3990	4100	4140	3100
PESO CILINDRO (C)	1510	2165	2165	2165	1500
PESO SOLO UMIDO T. C. = (SR)	2069	981	981	981	969
VOLUME CILINDRO (M)	1640	1825	1895	1875	1600
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1860	1931	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1898	1860	1893	1837	1875

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1860} = (102\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1875}{1860} = (101\%)$

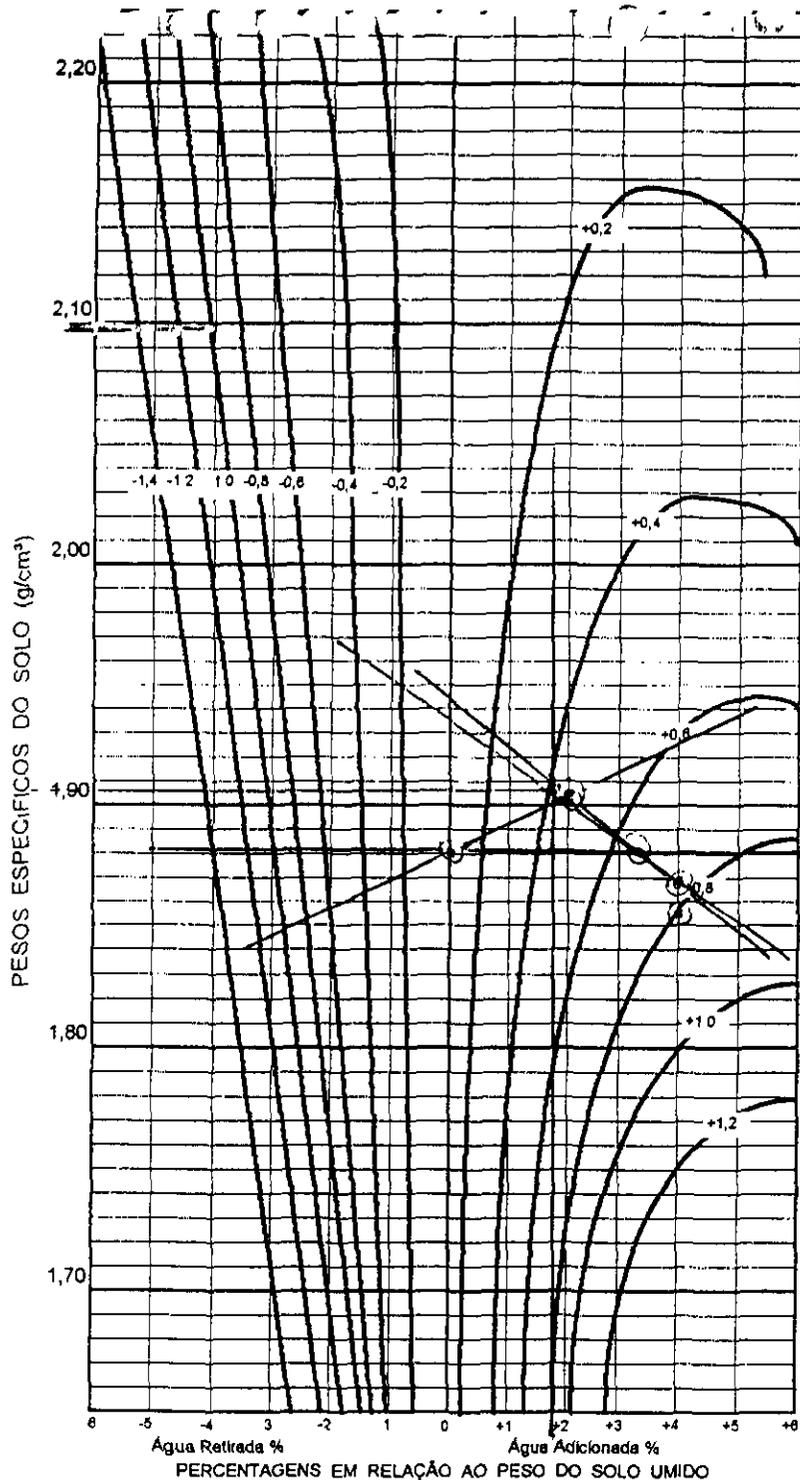
GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1890} = (100\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1875}{1890} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO = 1,85



Água Retirada % Água Adicionada %
 PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



IN. LA AR. E. ON. JUL. OK. AL. JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Δ SUDO GARÇOPÁ
 LOCAL GRANJA DATA 18/09/98
 ESTACA 06 COTA 37155 ESTACA 12 BD
 EQUIPAMENTO HASSEER COTA 36212 EIXO
 RODOVIA JURANTE BE
 SERVIÇO DEMPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3210	4010	4070	4060	3200
PESO CILINDRO (C)	1560	205	205	205	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1650	1845	1905	1895	1640
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1880	1941	1931	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1909	1880	1923	1850	1898

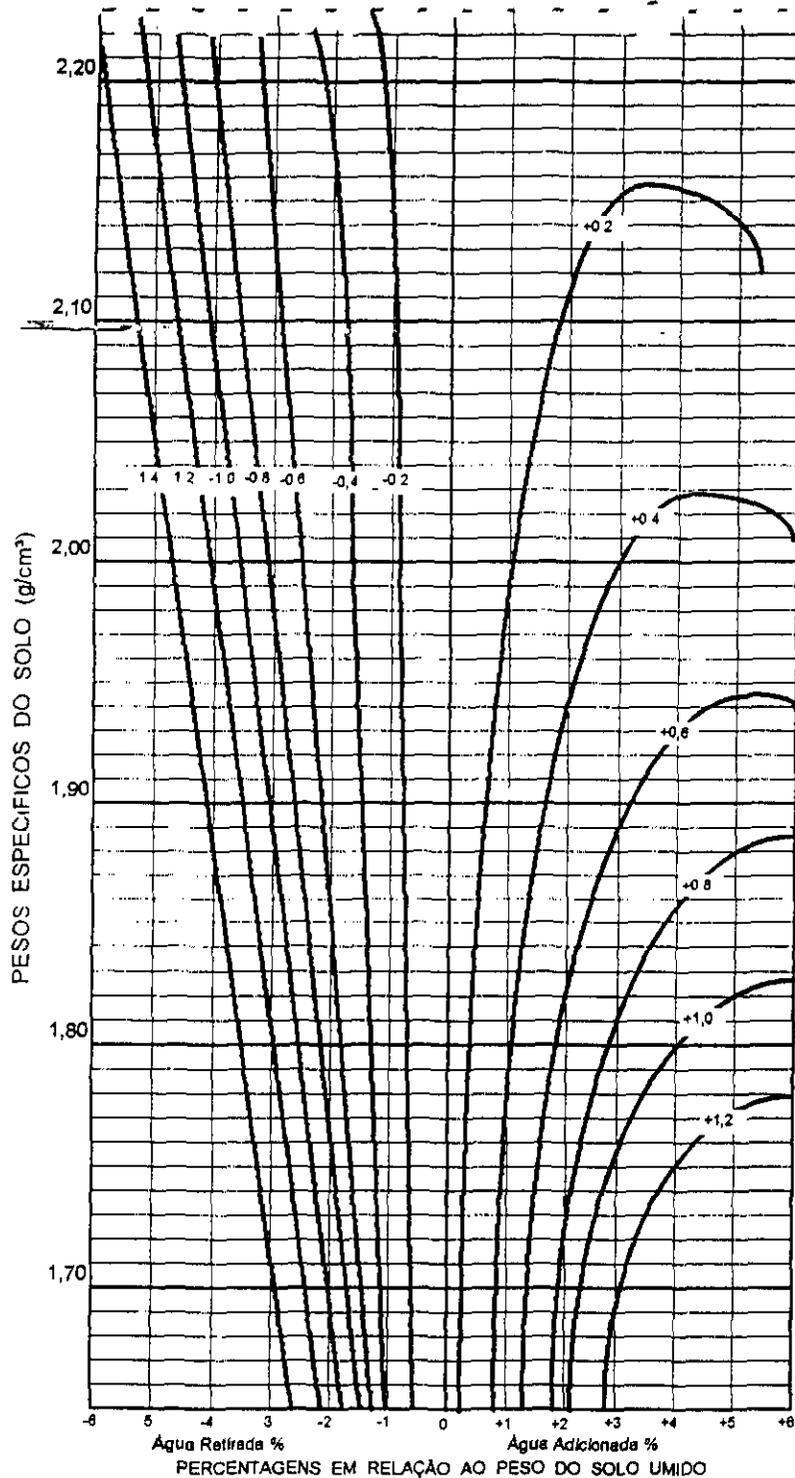
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1880} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1880} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1905} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1905} = 100\%$	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1,804$

000102

65



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



ELABORAÇÃO TO. A. D.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE CAMGORA
 LOCAL GRANJA DATA 18/09/98
 ESTACA 37 COTA _____ ESTACA _____
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____
 RODOVIA JUZEPE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR ESQUIRE

BD
 EIXO
 BE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3060				
PESO CILINDRO (C)	1440				
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1620				
VOLUME CILINDRO (V)	8,44				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1919				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1919}{1870} = (102\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1919}{1870} = (102\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1919}{1930} = (99\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1919}{1930} = (99\%)$

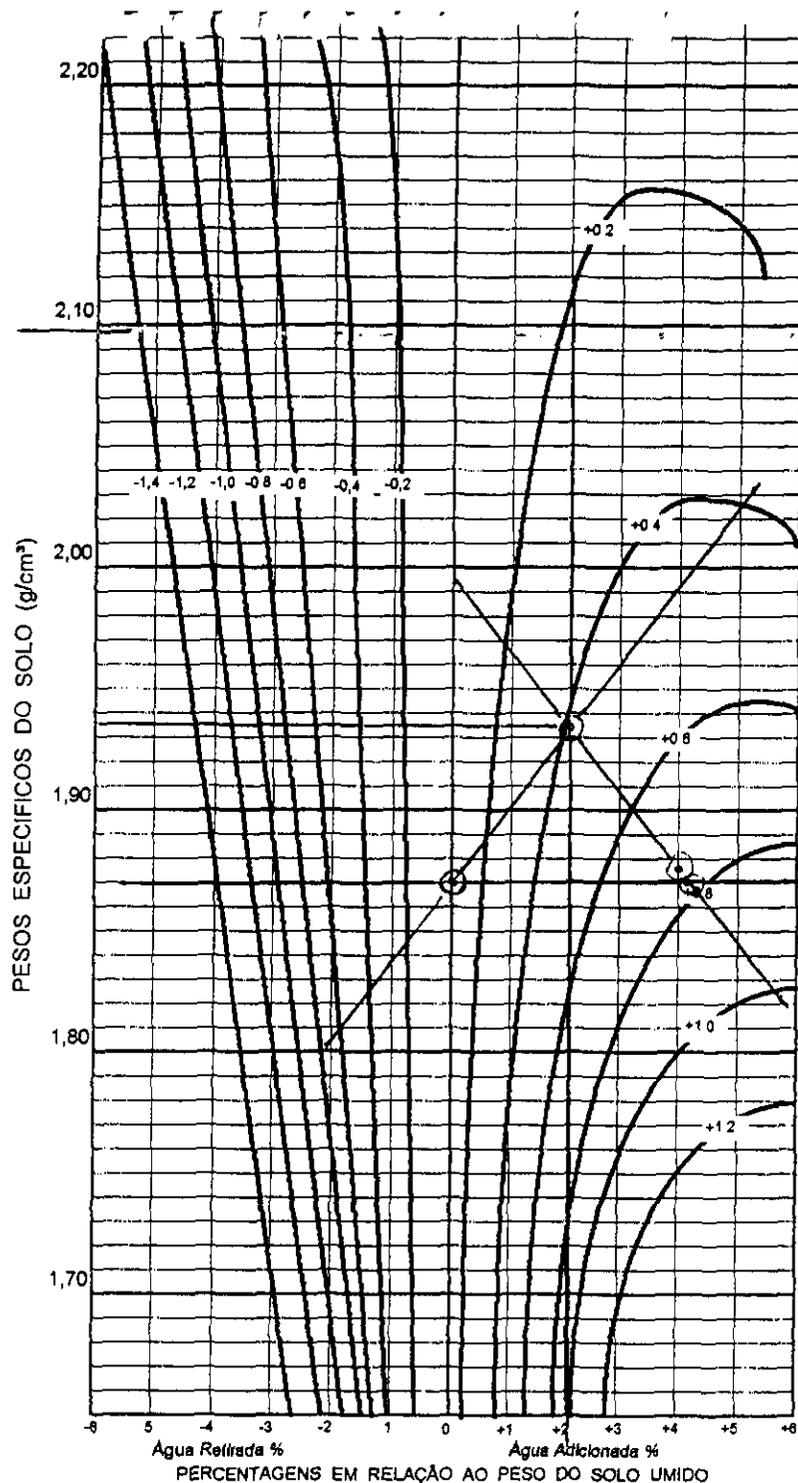
DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000103

100



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO D. UDE GONCOEA
 LOCAL GRANJA DATA 18/09/98
 ESTACA 26 COTA 33220 ESTACA 31
 EQUIPAMENTO HILFER COTA 33649
 RODOVIA JUZANTE
 SERVIÇO DE REQUALIFICAÇÃO OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA		01	+20	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3030	4000	4100	4080	3040
PESO CILINDRO (C)	1440	2165	2165	2165	1440
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1590	1835	1935	1915	1600
VOLUME CILINDRO (M)	844	981	981	981	844
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1972	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1883	1870	1933	1877	1895

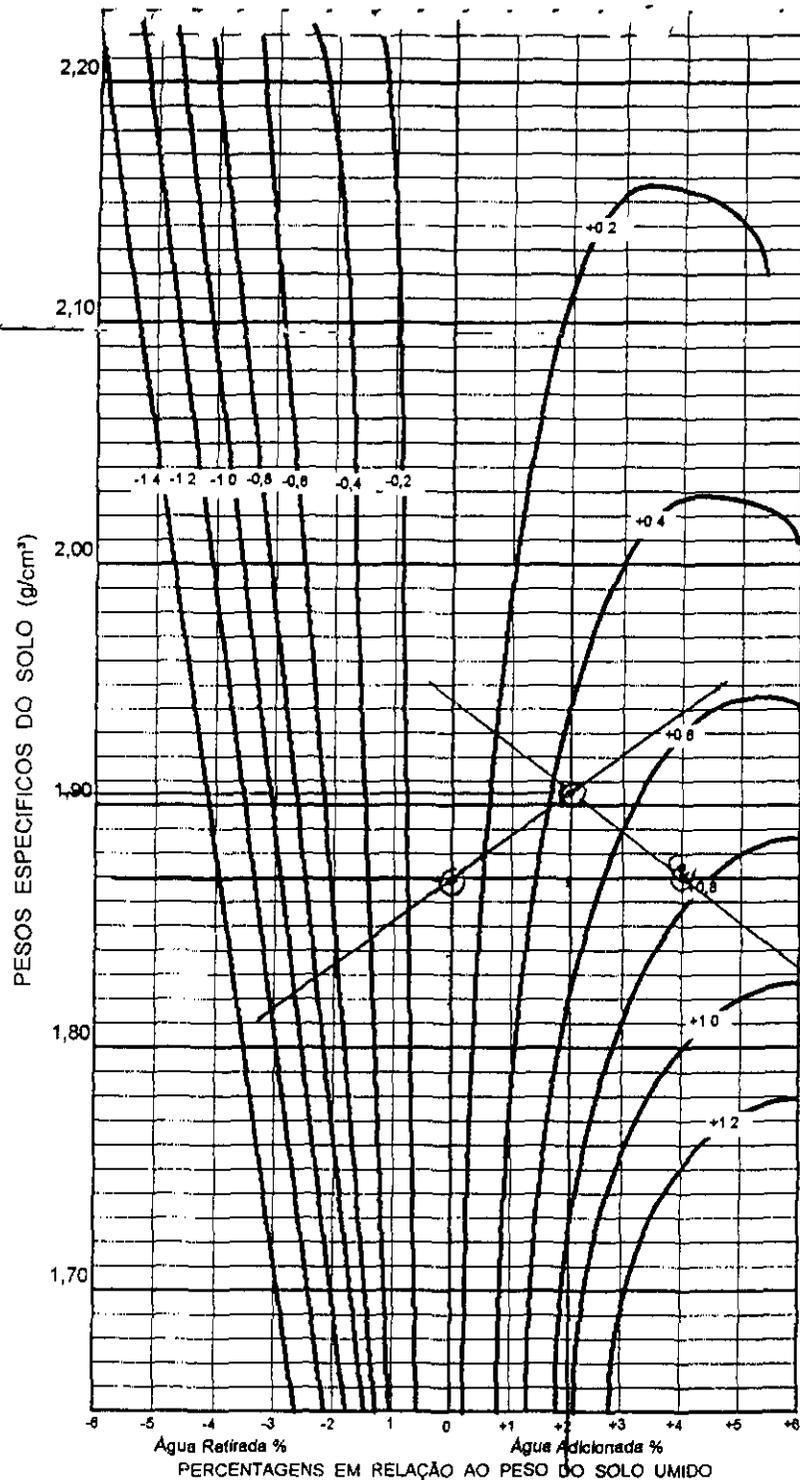
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1883}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1895}{1870} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1883}{1930} = (97\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1895}{1930} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 2,04$

104



TRECHO D. C. DE 606.000
 LOCAL GENJON DATA 18/09/98
 ESTACA 42 COTA _____ ESTACA 47 BO
 EQUIPAMENTO H. S. S. E. S. COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZARÉ BE
 SERVIÇO RECONSTRUÇÃO OPERADOR ESQUIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3270	4000	4070	4070	3050
PESO CILINDRO (C)	2165	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1660	1835	1905	1915	1590
VOLUME CILINDRO (M)	0,864	981	981	981	0,847
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1870	1941	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1921	1870	1923	1977	1903

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1870} = (103\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1823}{1870} = (101\%)$

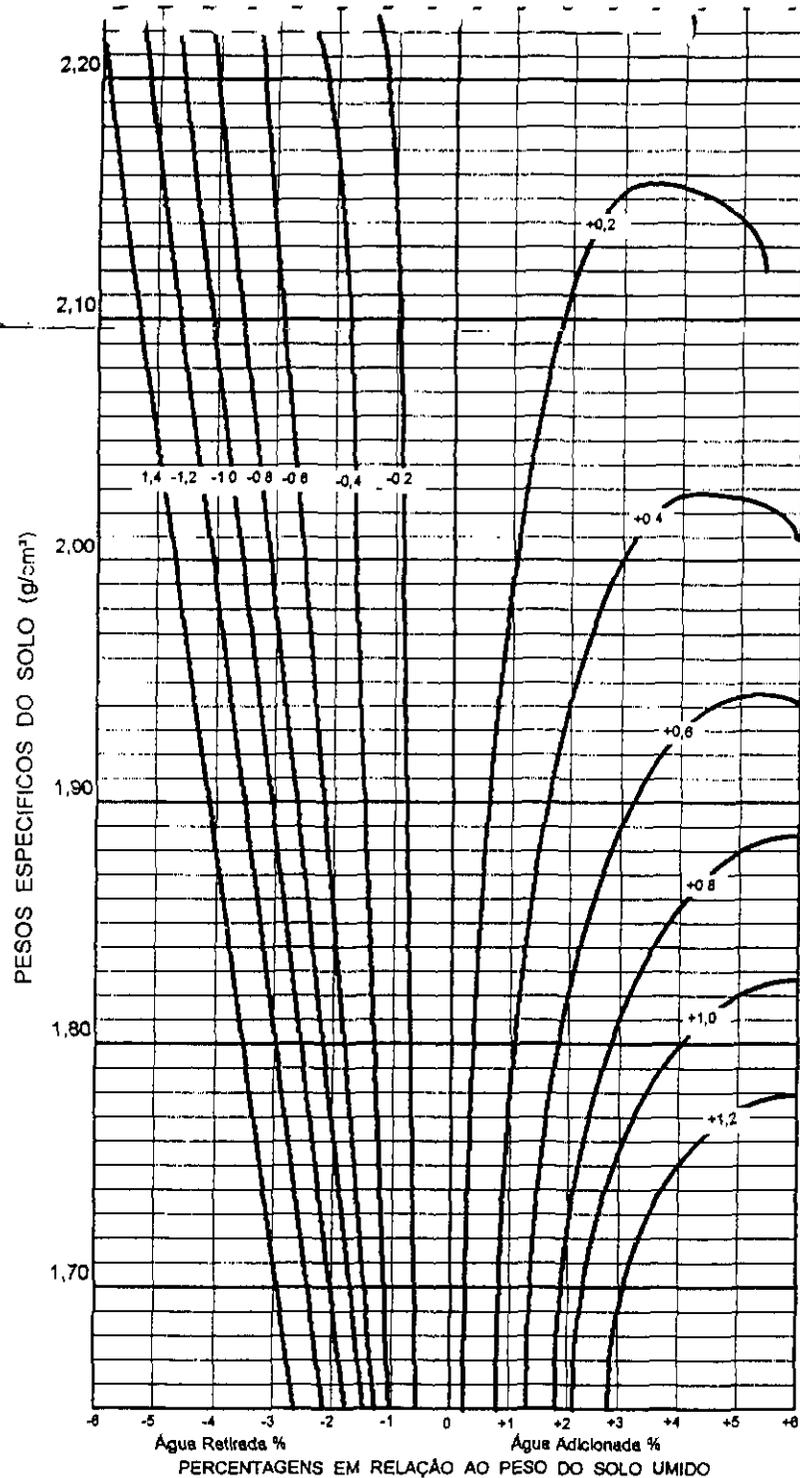
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1905} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1823}{1905} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 2,05$

102



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



EM REVISÃO DO D. AL DA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GAMBORA
 LOCAL GRANJA DATA 19/09/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA 3/2 ANGE BE
 SERVIÇO FERRARIAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3250				
PESO CILINDRO (C)	1560				
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1690				
VOLUME CILINDRO (M)	864				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DM}{(1 + Z)} = (DC)$	1956				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1924} = 102.1$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1956}{1924} = ()$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

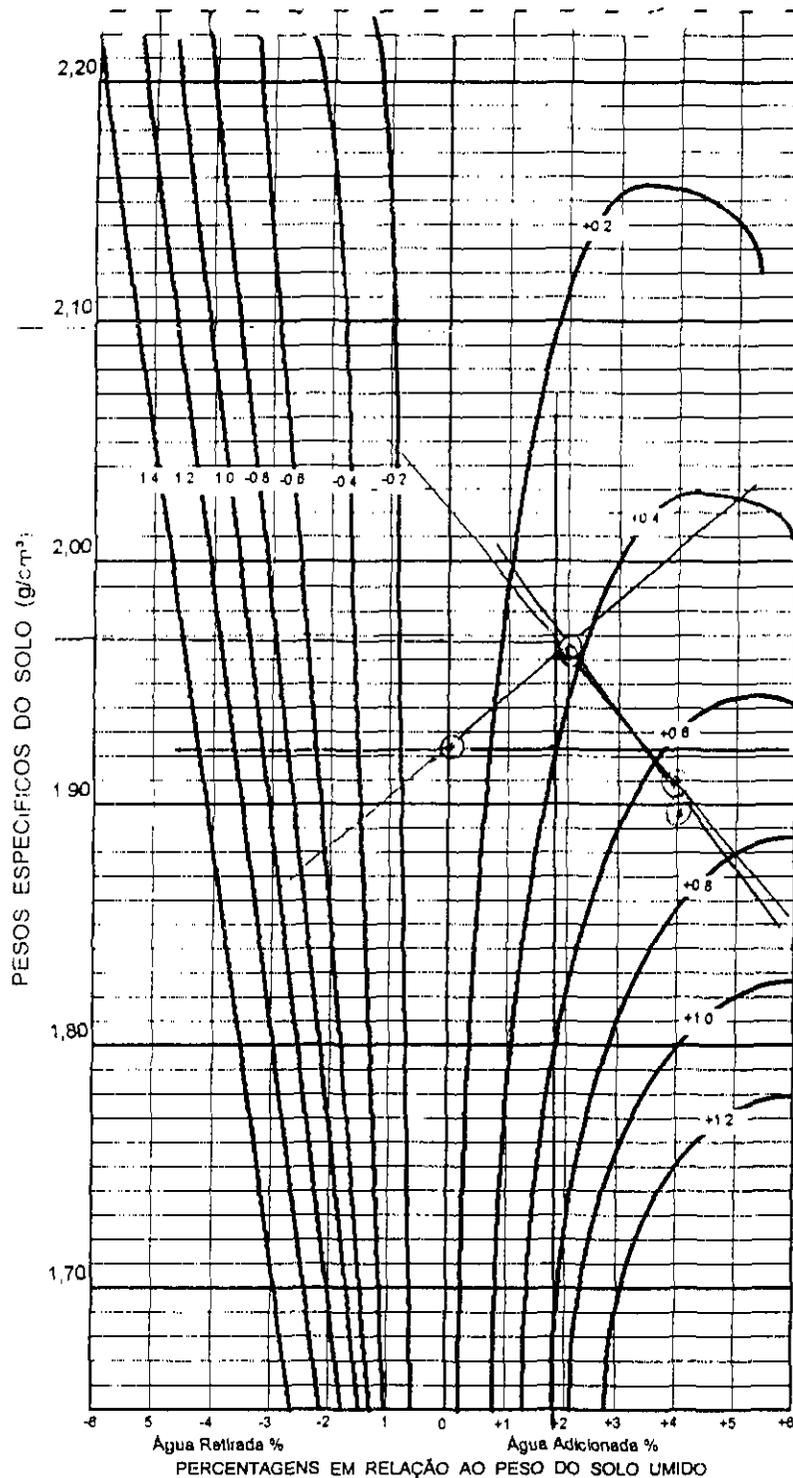
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1965} = 99.1$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1956}{1965} = ()$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

000106

103



IN N AR . E OI . OI . AL JA .

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO A FUDE GADGORA
 LOCAL GRANJA DATA 19/09/98
 ESTACA 26 COTA _____ ESTACA 31 BD
 EQUIPAMENTO HASTE R COTA _____ EIXO
 RODOVIA JURANTE BE
 SERVIÇO DE RECONSTRUÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3230	4050	4120	4100	3440
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1500
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1670	1885	1965	1936	1680
VOLUME CILINDRO (M)	064	981	981	981	064
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			2003	1972	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932	1921	1963	1896	1944

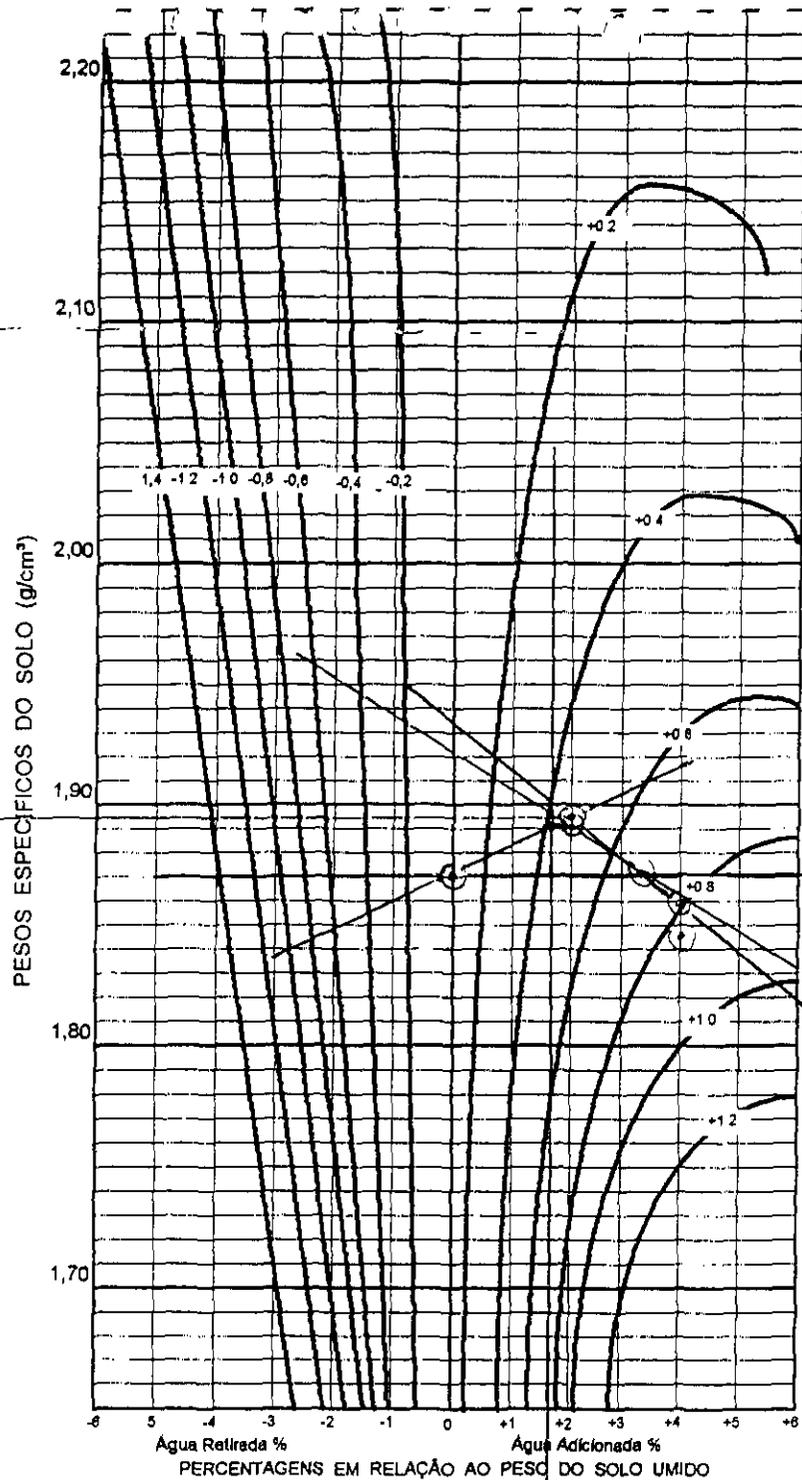
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{194} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1944}{1921} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{1965} = 98\%$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1944}{1965} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA <u>16,9</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,83$

000107

404



Agua Retirada % Agua Adicionada %
 PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTOLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GRAN GORRA
 LOCAL GRANJA DATA 22/09/98
 ESTACA 08 COTA _____ ESTACA 14 BD
 EQUIPAMENTO HUSLER COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZANEA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		00	+21	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3175	4060	4060	4050	3180
PESO CILINDRO (C)	1500	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1615	1835	1895	1885	1620
VOLUME CILINDRO (V)	265	981	981	981	264
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1870	1931	1921	1875
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1869	1870	1893	1847	1875

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1869}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1875}{1870} = (100\%)$

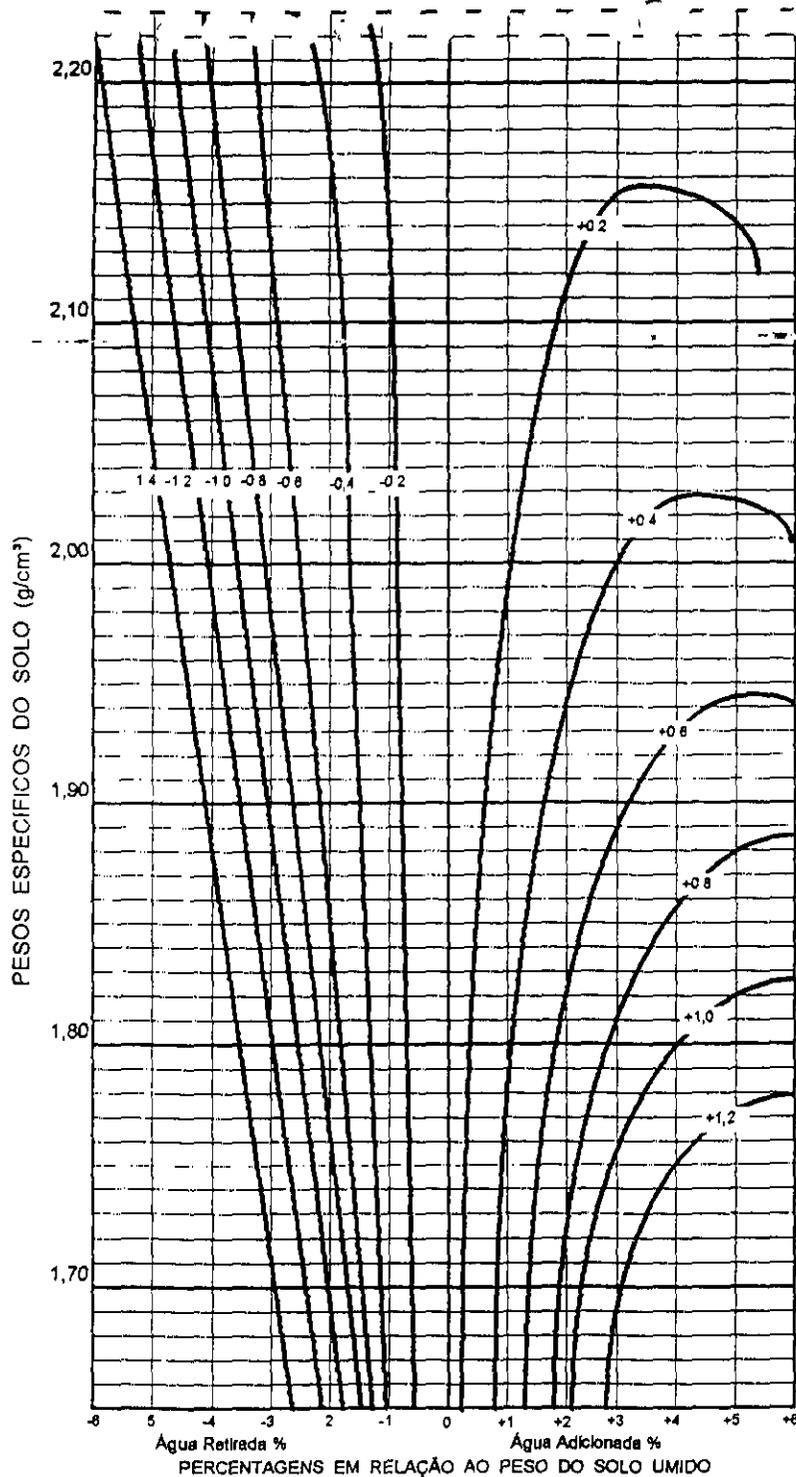
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1869}{1895} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1875}{1895} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18.9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 1.85$

000108

105



TRECHO DEUSE GARÇÓRIA
 LOCAL GRANJA DATA 22/09/08
 ESTACA 41 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASTE 8 COTA _____ EIXO
 RODOVA M. JUNTA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

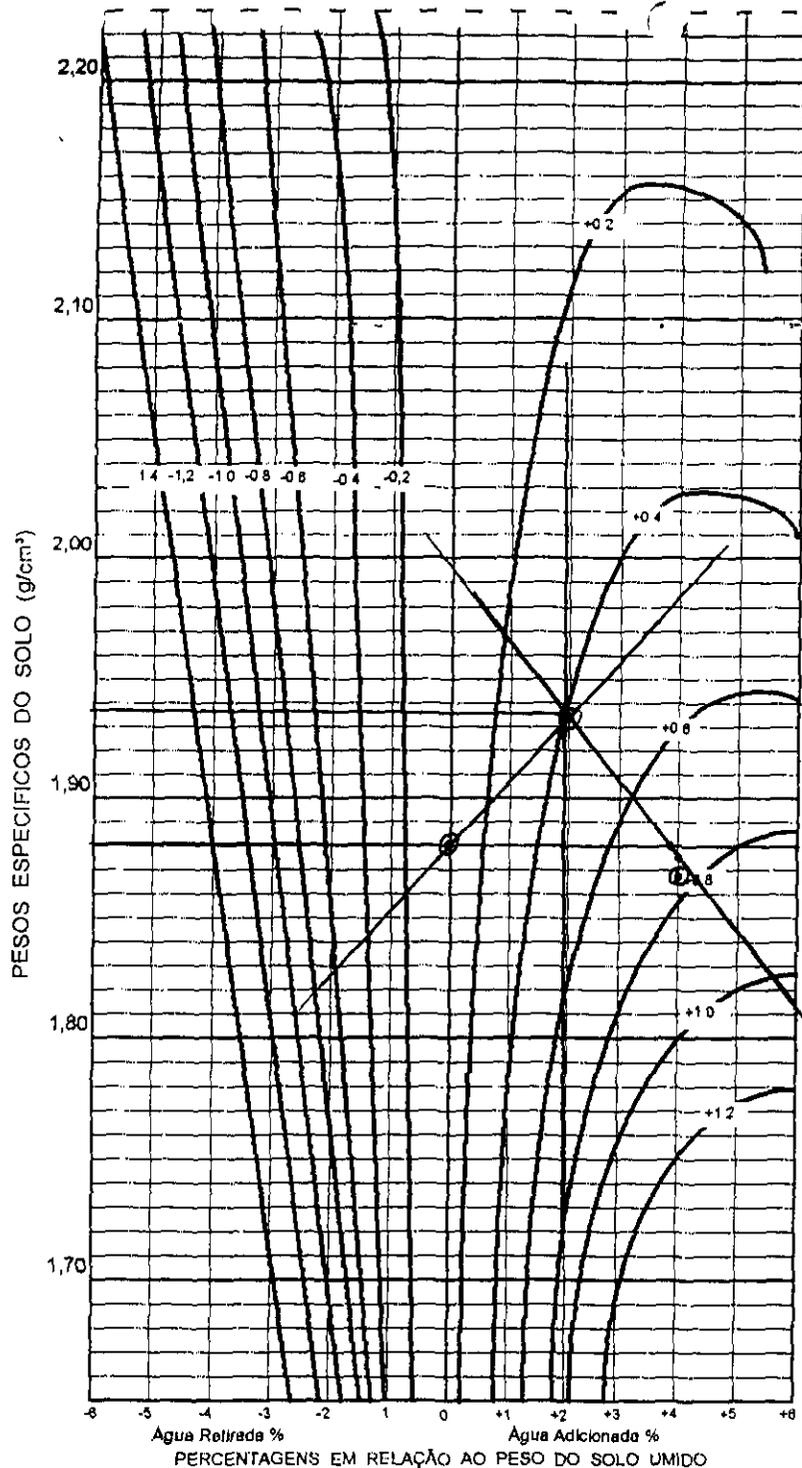
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3000				
PESO CILINDRO (C)	1560				
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1640				
VOLUME CILINDRO (V)	867				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1898				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1835} = 103.4\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1835} = 103.4\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1835} = 103.4\%$	CAPSULA Nº
	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1835} = 103.4\%$	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>18.6</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$



TRECHO ACUDE CAMPORRA
 LOCAL CRANUTA DATA 22.09.98
 ESTACA 29 COTA _____ ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA IVZANTE BE
 SERVIÇO TERRALEVACABEM OPERADOR ERUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3230	4070	4700	4070	3210
PESO CILINDRO (C)	1560	2765	2765	2765	1560
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1670	7845	7935	7905	1650
VOLUME CILINDRO (M)	864	0,987	0,987	0,987	864
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		7880	7972	7947	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1932	7880	7933	7869	1929

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1932}{1880} = (103\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1880} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

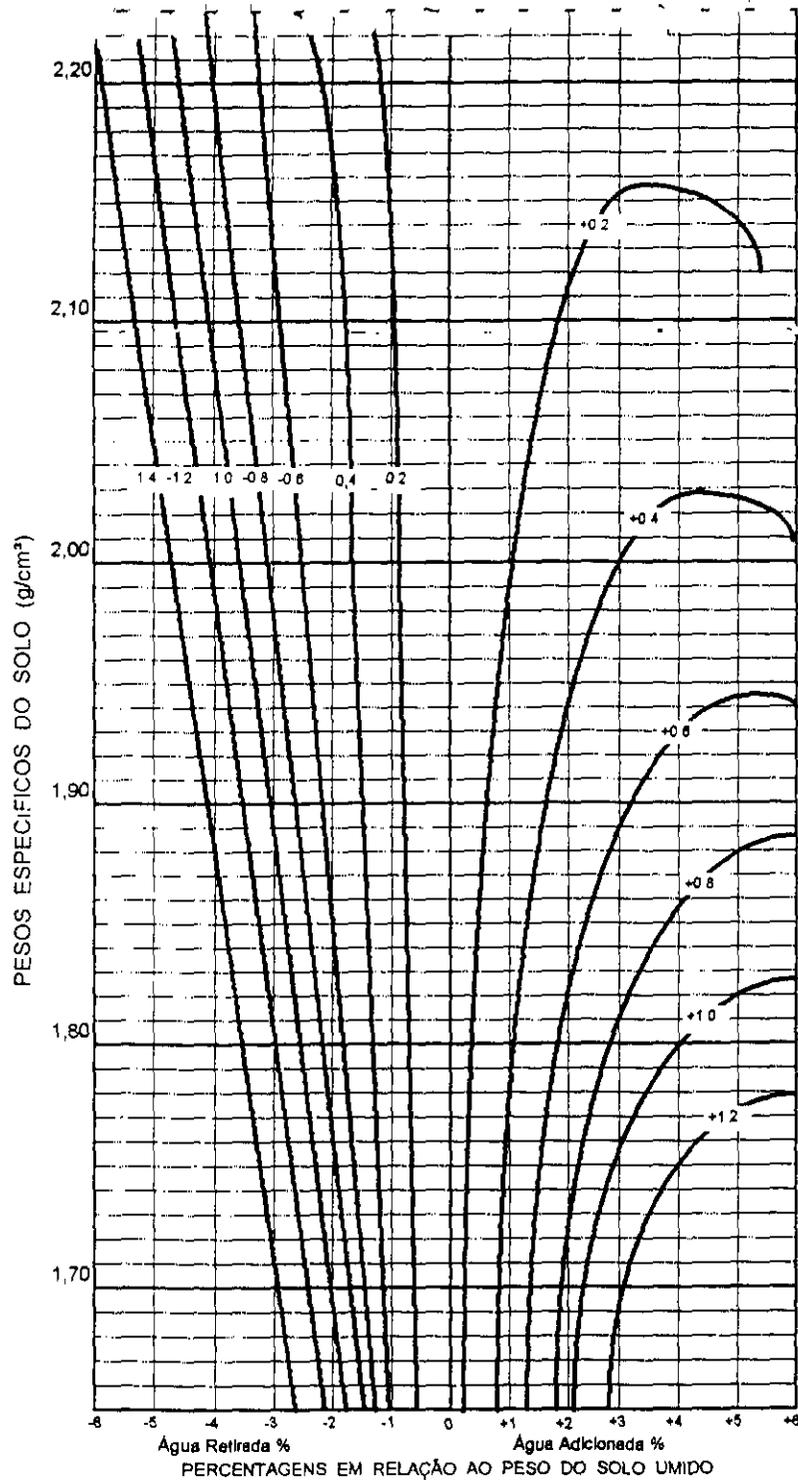
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1932}{7935} = (100\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{7935} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,04$

107



TRECHO AGUDE CAN GORRA
 LOCAL GRU-3A DATA 22/05/98
 ESTACA 13 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUAREZE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

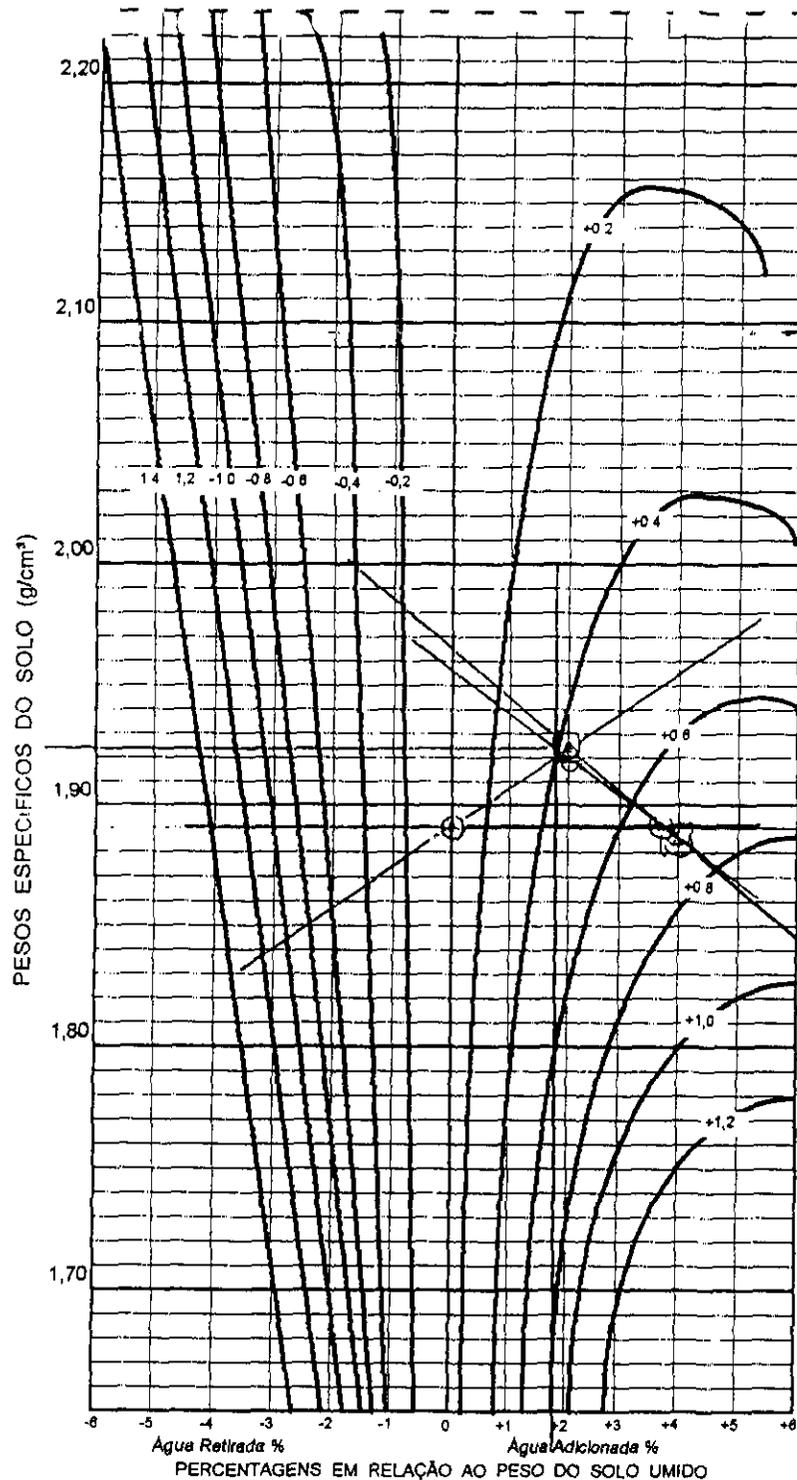
	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3210				
PESO CILINDRO (C)	1510				
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1650				
VOLUME CILINDRO (V)	864				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1909				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1890} = 101,6$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1909}{1890} = ()$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1900} = (99,1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1909}{1900} = ()$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,67

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AVENIDA CARLOS
 LOCAL GRANJA DATA 22/09/98
 ESTACA 07 COTA _____ ESTACA 12 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZARKE BE
 SERVIÇO SERVIÇO DE MANUTENÇÃO OPERADOR EDUARDO

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		00	+24	+47	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3220	4020	4090	4090	3220
PESO CILINDRO (C)	1560	2165	2165	2165	1560
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1660	1855	1925	1925	1640
VOLUME CILINDRO (V)	864	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1962	1962	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1921	1890	1923	1886	1898

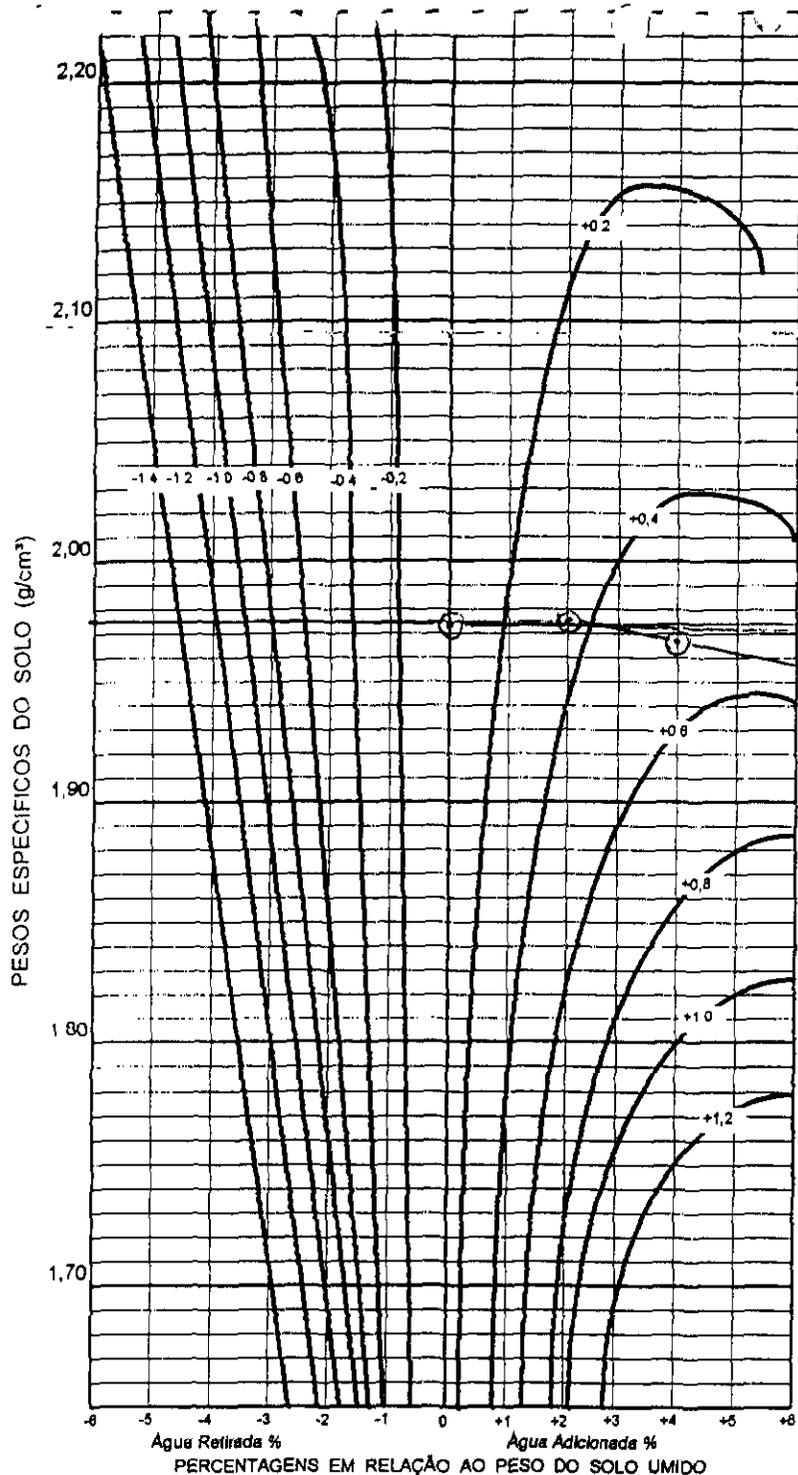
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1921}{1890} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1898}{1890} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1921}{1925} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1898}{1925} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1.84$

105



UN. N. R. E. S. O. L. J. A.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ASFODE GARCENAS
 LOCAL GRANJA DATA 29/09/98
 ESTACA 28 COTA 34628 ESTACA 34 BD
 EQUIPAMENTO HASSLER COTA 35050 EIXO
 RODOVIA BR 254 BE
 SERVIÇO DE REAPLICAGEM OPERADOR EDUARDO

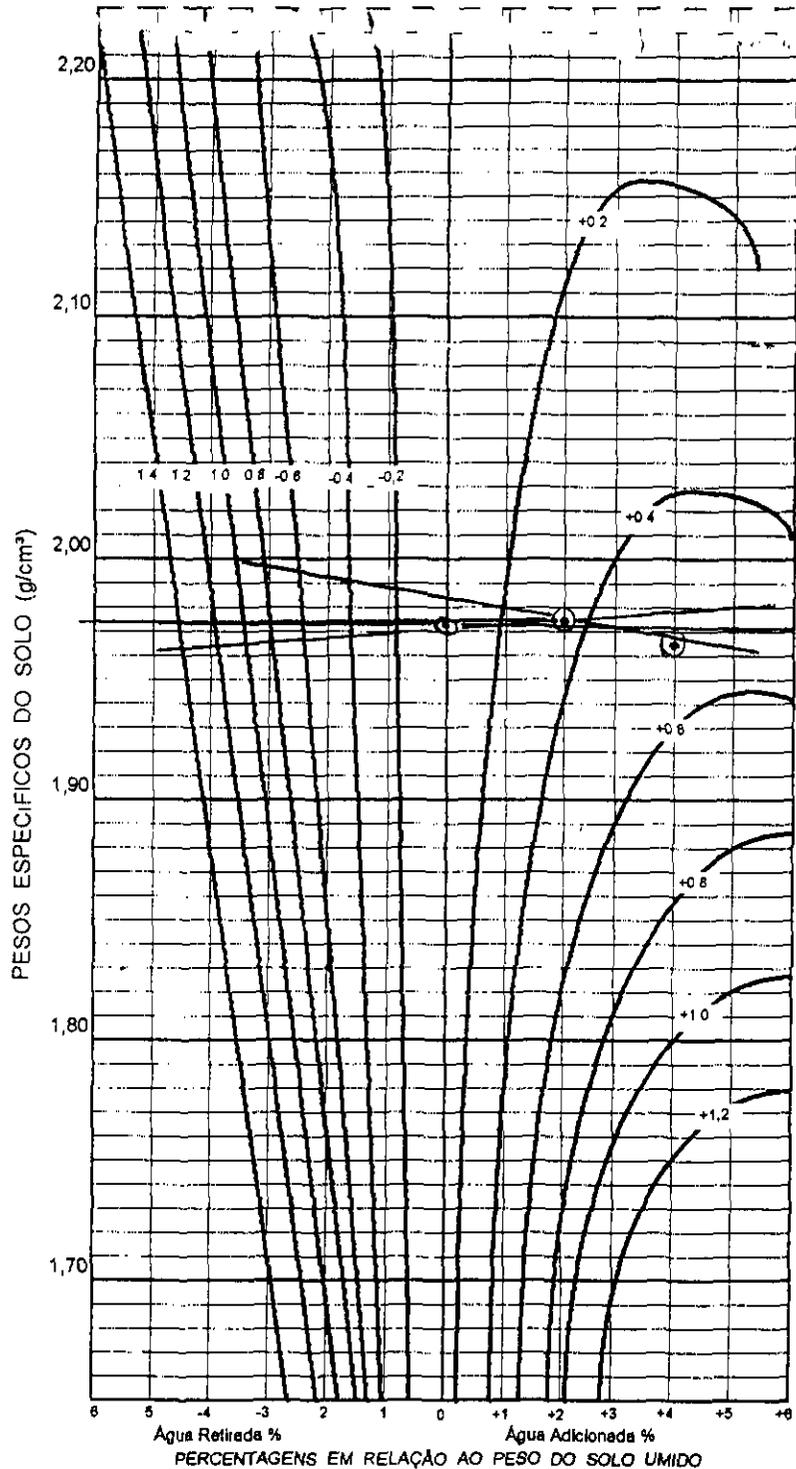
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA				-3	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3070	4100	4140	4090	3070
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2105	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	153	193	1975	1875	153
VOLUME CILINDRO (V)		921	911	981	930
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			213	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1843	1972	1977	1908	1843

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1843}{1975} = (93)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1843}{1975} = (93)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1975} = (93)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1975} = (93)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 12$

110



engeSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**
 TRECHO Δ CUDE 64/6000A
 LOCAL GRAVIA DATA 24/09/98
 ESTACA 28 COTA 34628 ESTACA 34 BD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 35050 EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR ESQUIPE

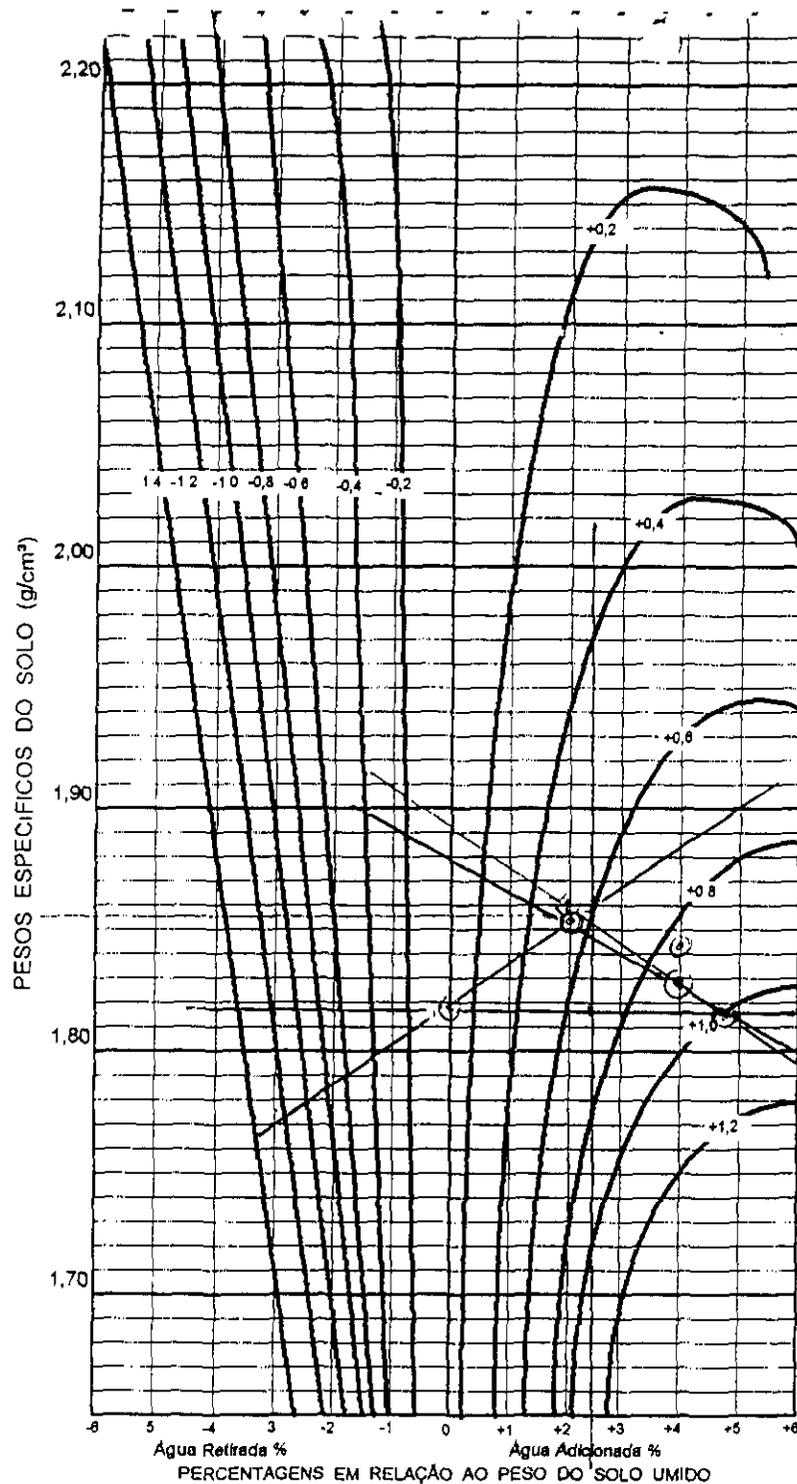
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0 t	+ 211	- 31	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4100	4140	4040	3170
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1610	1935	1975	1875	1630
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1972	2013	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1939	1972	1923	1968	1963

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1939}{1972} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1972} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1970} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1970} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	15,6%

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D =$



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO ÚMIDO



NEW AR. E. JUN. DE L. J. A.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GARÇÓIAS
 LOCAL CURVA DATA 25/09/96
 ESTACA 14 COTA _____ ESTACA 20 BD
 EQUIPAMENTO 115226 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTAÑE SUZANNE BE
 SERVIÇO PEREGRINAÇÃO OPERADOR CAU. PE

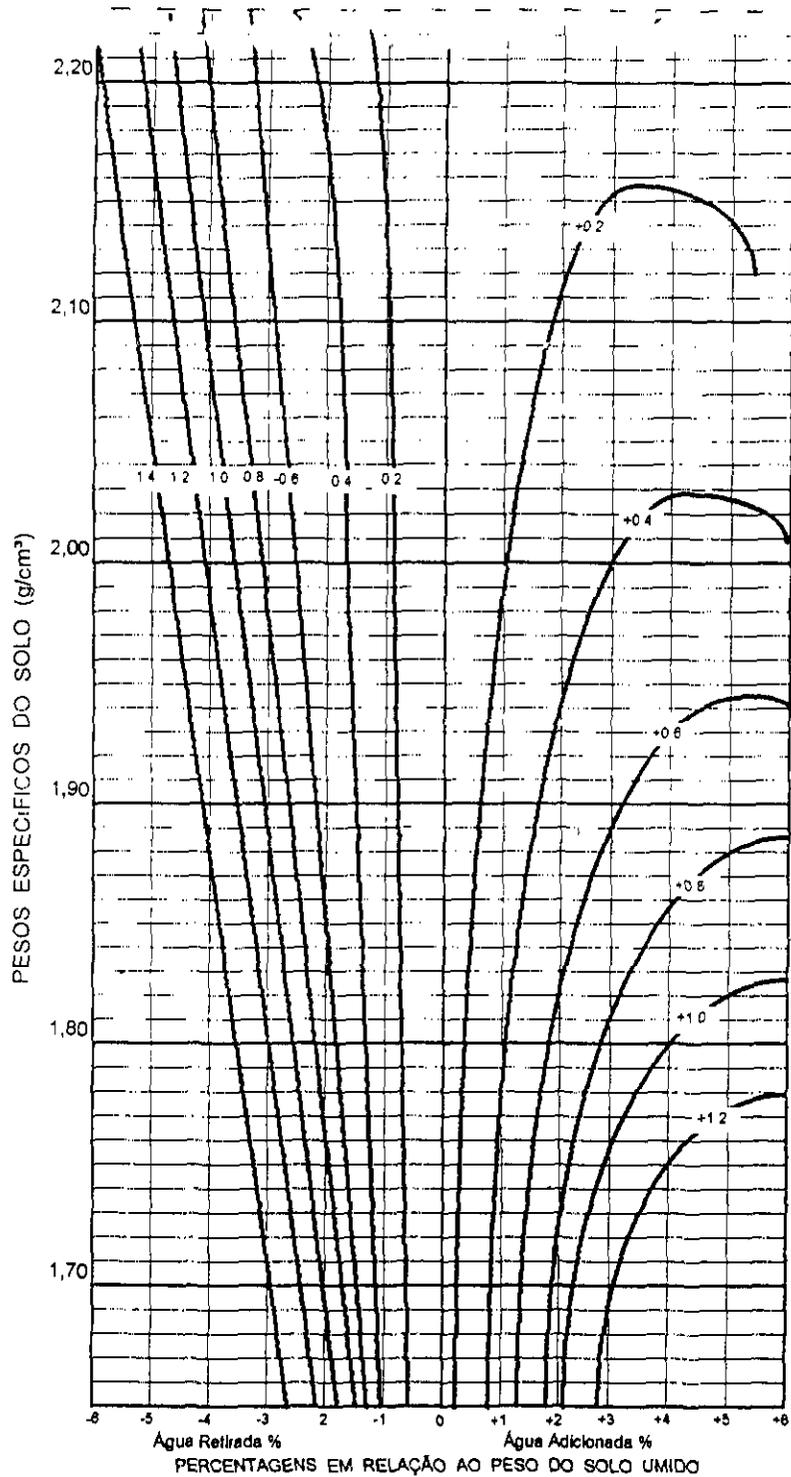
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA		0,5 + 2,1 + 4,1			
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3080	3130	4220	4250	3060
PESO CILINDRO (C)	1510	1510	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1570	1724	1455	1885	1520
VOLUME CILINDRO (M)	0,30	0,81	0,81	0,81	0,80
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1,80	1,92	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1,855	1,819	1,855	1,847	1,831

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1,855}{1,819} = 102,5$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1,855}{1,831} = 101,3$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1,855}{3,55} = 52,3$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1,831}{1,833} = 99,9$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 2,56$

000115



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AÇUDE GARFORA
 LOCAL BRANJA DATA 30/09/98
 ESTACA 14 COTA 37615 ESTACA 10 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA 38116 EIXO
 RODOVIA JUZARFE BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA OPERADOR EQUIPE

	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS	①	②	③	④
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO				
PESO SOLO + CILINDRO	3090			3100
PESO CILINDRO (C)	1540			1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1550			1560
VOLUME CILINDRO (V)	9830			9830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1867			1829

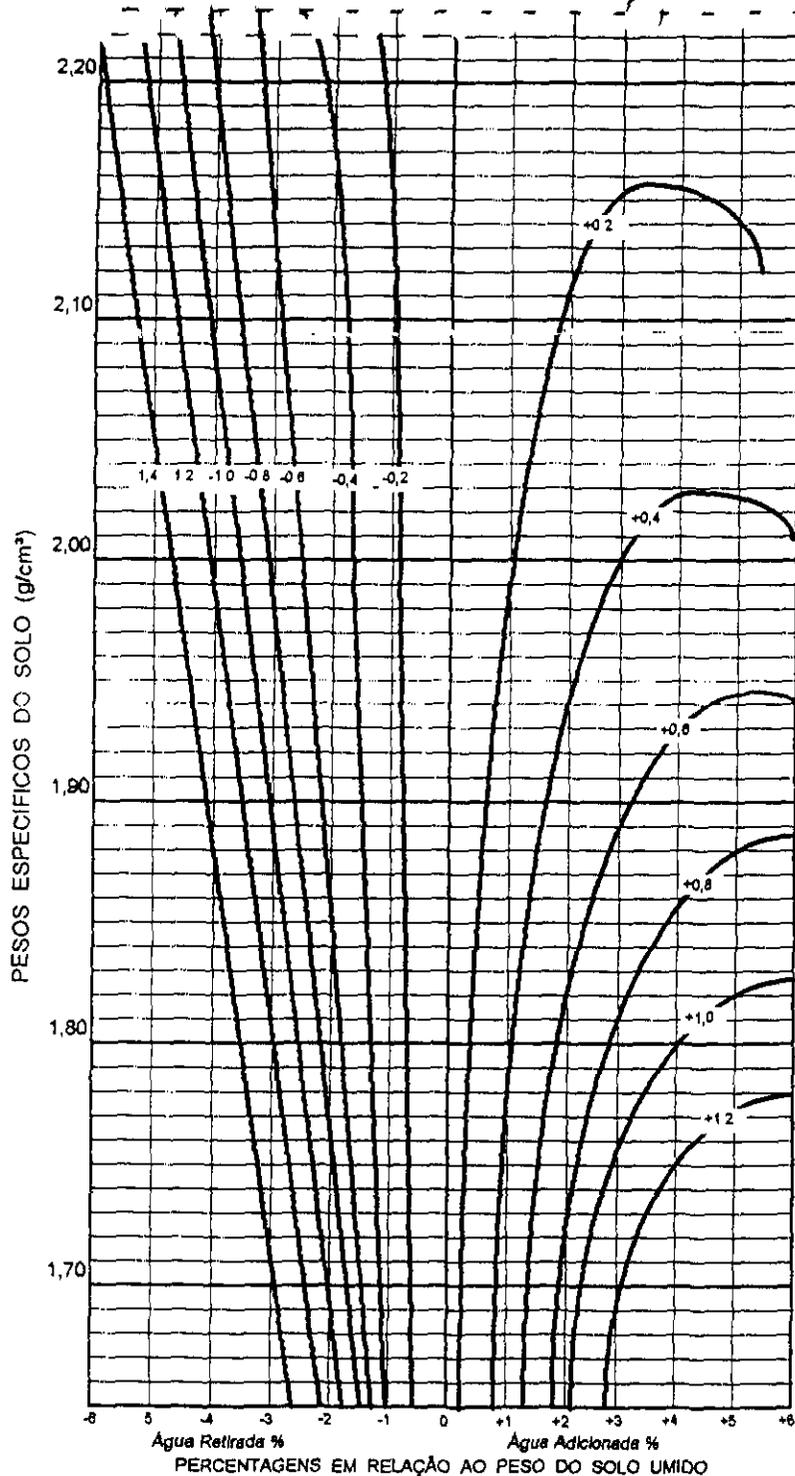
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1867}{1850} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1829}{1850} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1829}{1875} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1867}{1875} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,0

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

113



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DESOB. CAM. CORUA
 LOCAL CRA 25A DATA 30/09/98
 ESTACA 40 COTA 36024 ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA 36415 EIXO
 RODOVIA JURUATSE BE
 SERVIÇO DE REABILITACAO OPERADOR EQUIPE

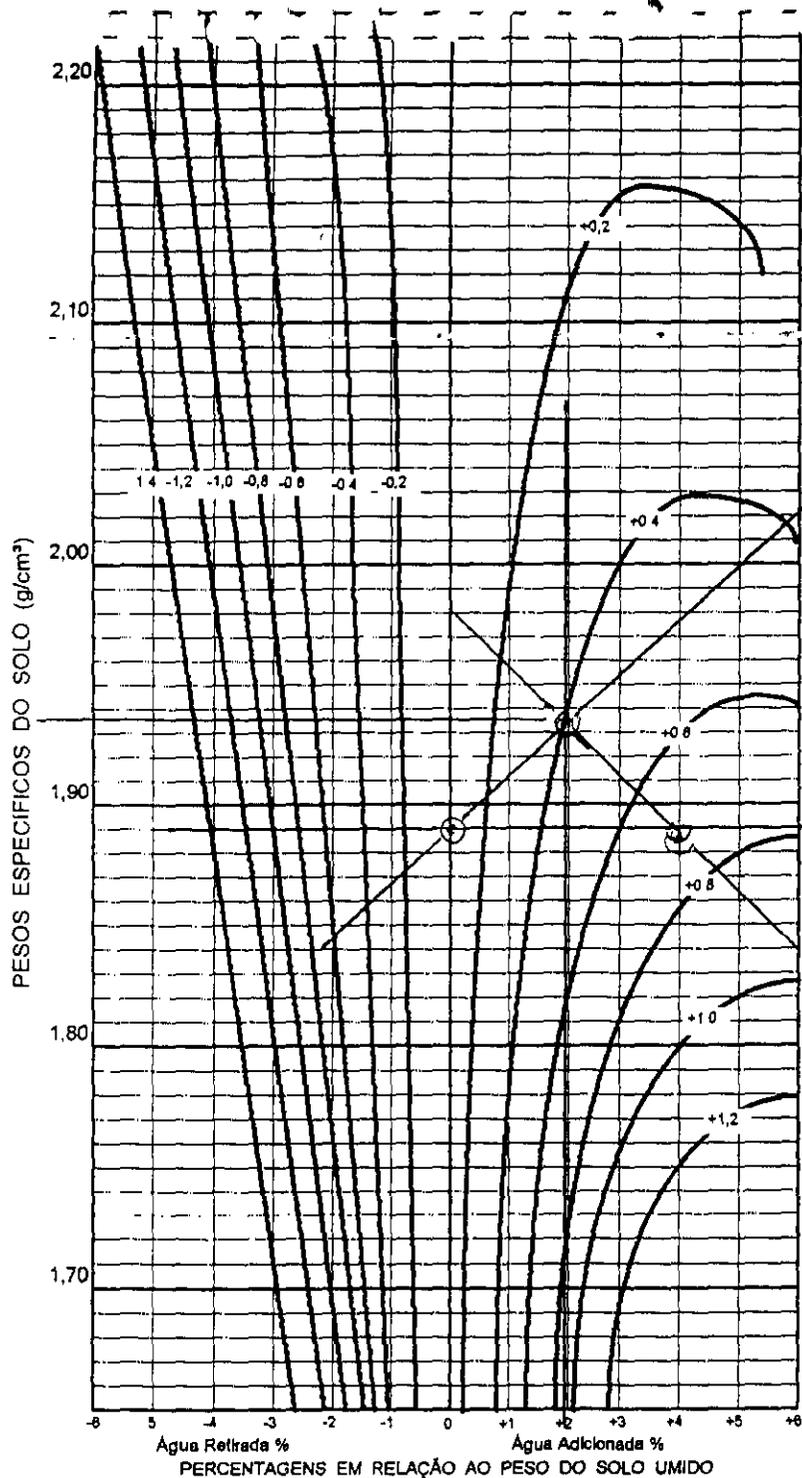
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3140	4020	4100	4090	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2105	2160	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1600	185	1935	1925	1500
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1927	1962	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1927	1890	1933	1886	1923

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O_1)} = \frac{1927}{1890} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O_2)} = \frac{1903}{1890} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{435} = (44\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1933} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17.6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

114



N IN AR E DI LOCAL JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DUDE CARREIRA
 LOCAL GRAÇA DATA 30/09/98
 ESTACA 28 COTA 34970 ESTACA 34 BD
 EQUIPAMENTO MANEIR COTA 35534 EIXO
 RODOVIA SURUMÉ BE
 SERVIÇO SERVIDOR LEMSEM OPERADOR E. S. RIBEIRO

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0g	+41g	+91g	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4022	4102	4095	3180
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2163	2163	1540
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1610	1855	435	1925	1640
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1890	1972	1962	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1939	1890	1933	1886	1975

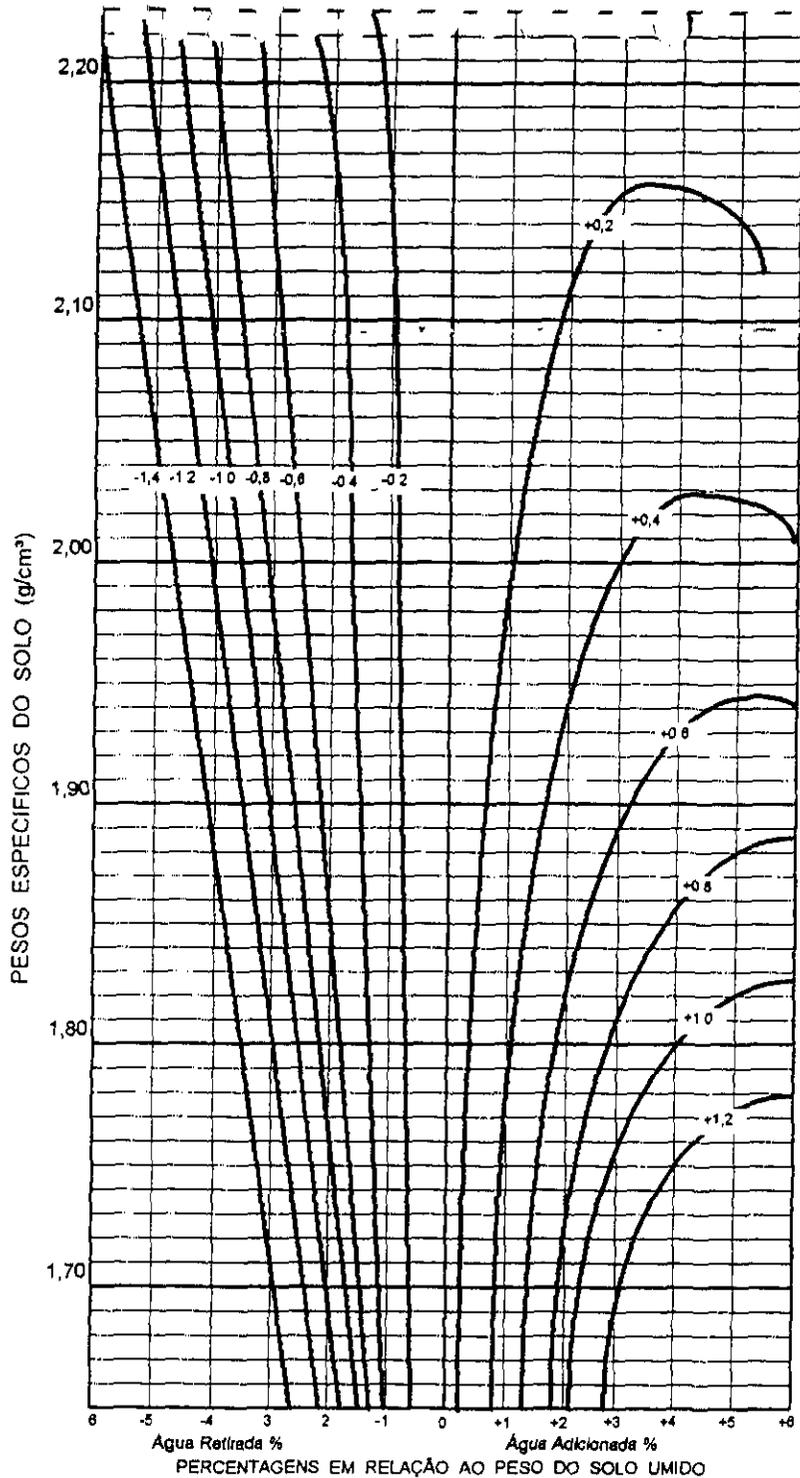
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1939}{1890} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1975}{1890} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1935} = (100\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1935} = (102\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = D = 2,0$

000118

115



EN. EI. AN. AL. JO. 36 D. AL. DA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO D. QU. DE 52 M GORRA
 LOCAL GRANSA DATA 23/09/98
 ESTACA 36 COTA _____ ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO MANEIR COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3170					3150
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1630					1610
VOLUME CILINDRO (M)	8.30					8.30
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1963					1939

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1870} = 105\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1939}{1870} = 104\%$

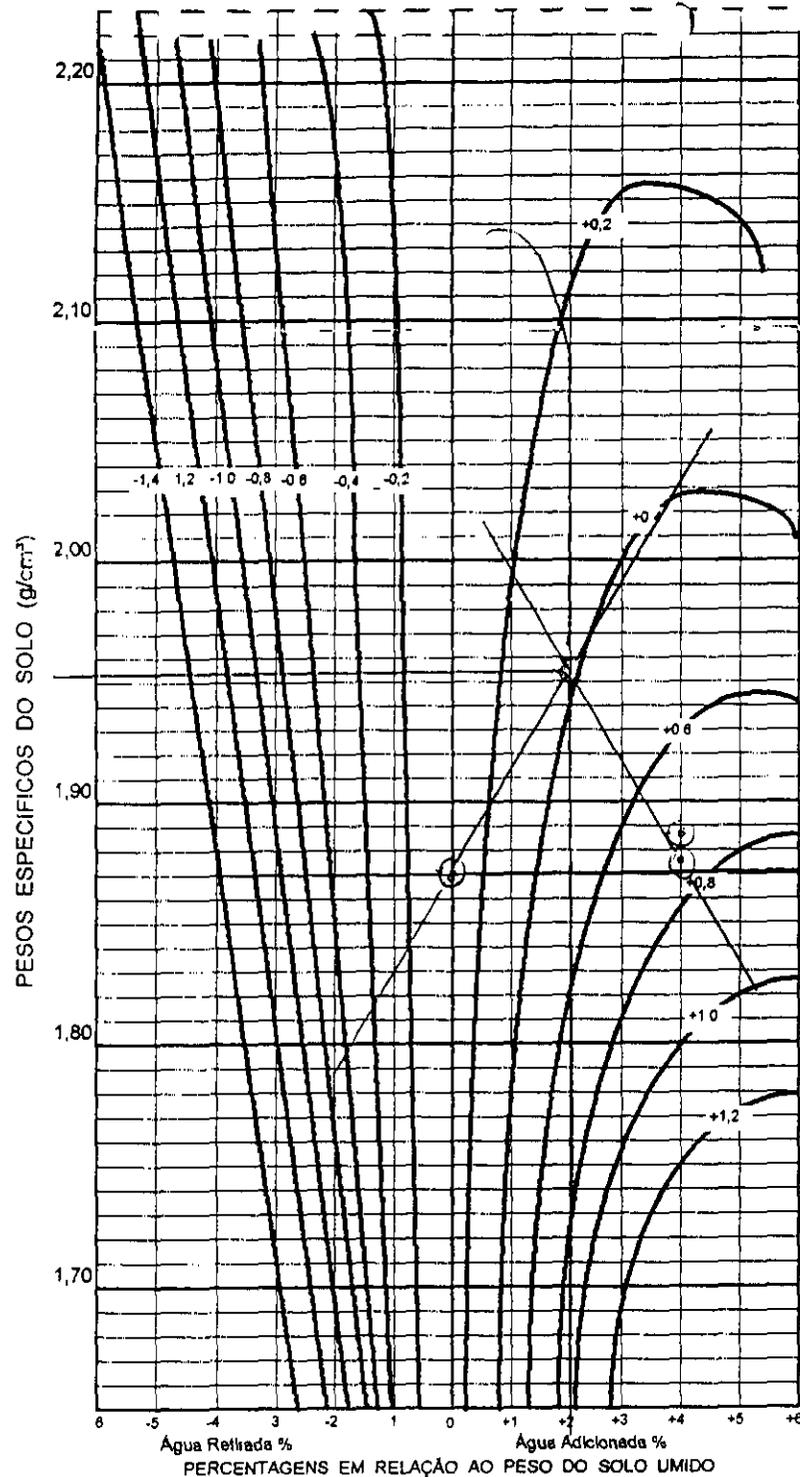
GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1950} = 100\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1950} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

1/6



TRECHO ALUDE SINDOEN
 LOCAL SUZANFE DATA 23/09/98
 ESTACA 25 COTA _____ ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA GRANSA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EUVERE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		51	76	74	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	2150	4000	4120	4080	3130
PESO CILINDRO (G)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T · C = (SR)	1610	1935	1955	1915	1590
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM		1870	1992	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1939	1870	1953	1877	1915

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1939}{1870} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1915}{1870} = (102\%)$

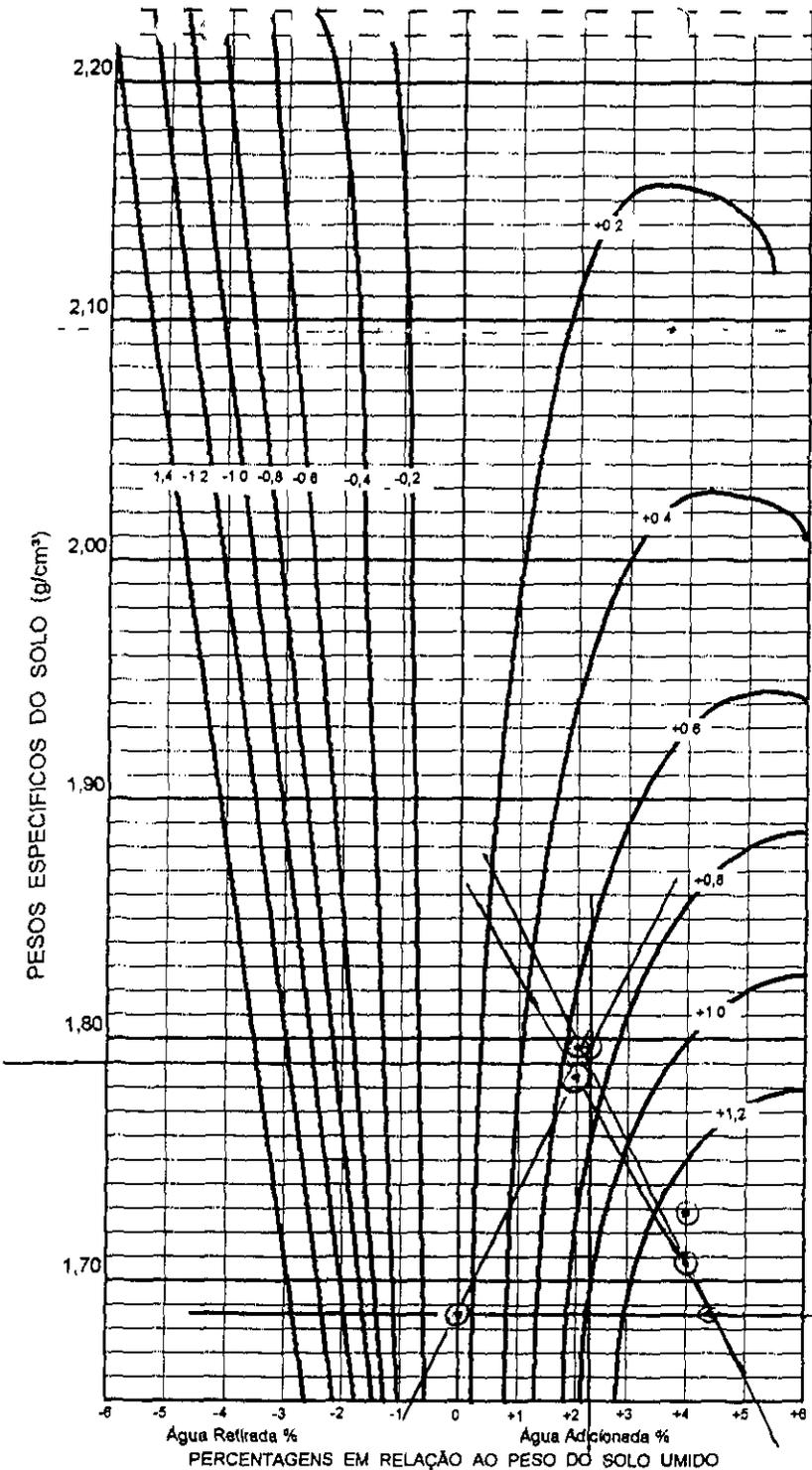
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1955} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1955} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 2,04$

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AGUDE GAWGORY
 LOCAL CEN. 257 DATA 24/09/98
 ESTACA 08 COTA _____ ESTACA 15 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZANIE BE
 SERVIÇO SERVIENÇA SEM OPERADOR ESURIE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0	+2	+4	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	2935	3020	3450	3430	2940
PESO CILINDRO (C)	1190	1165	2165	2165	1490
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1456	1655	1785	1765	1450
VOLUME CILINDRO (V)	824	981	981	981	864
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1819	1790	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1755	1687	1783	1723	1759

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1755}{1687} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1759}{1687} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1755}{1790} = (98\%)$

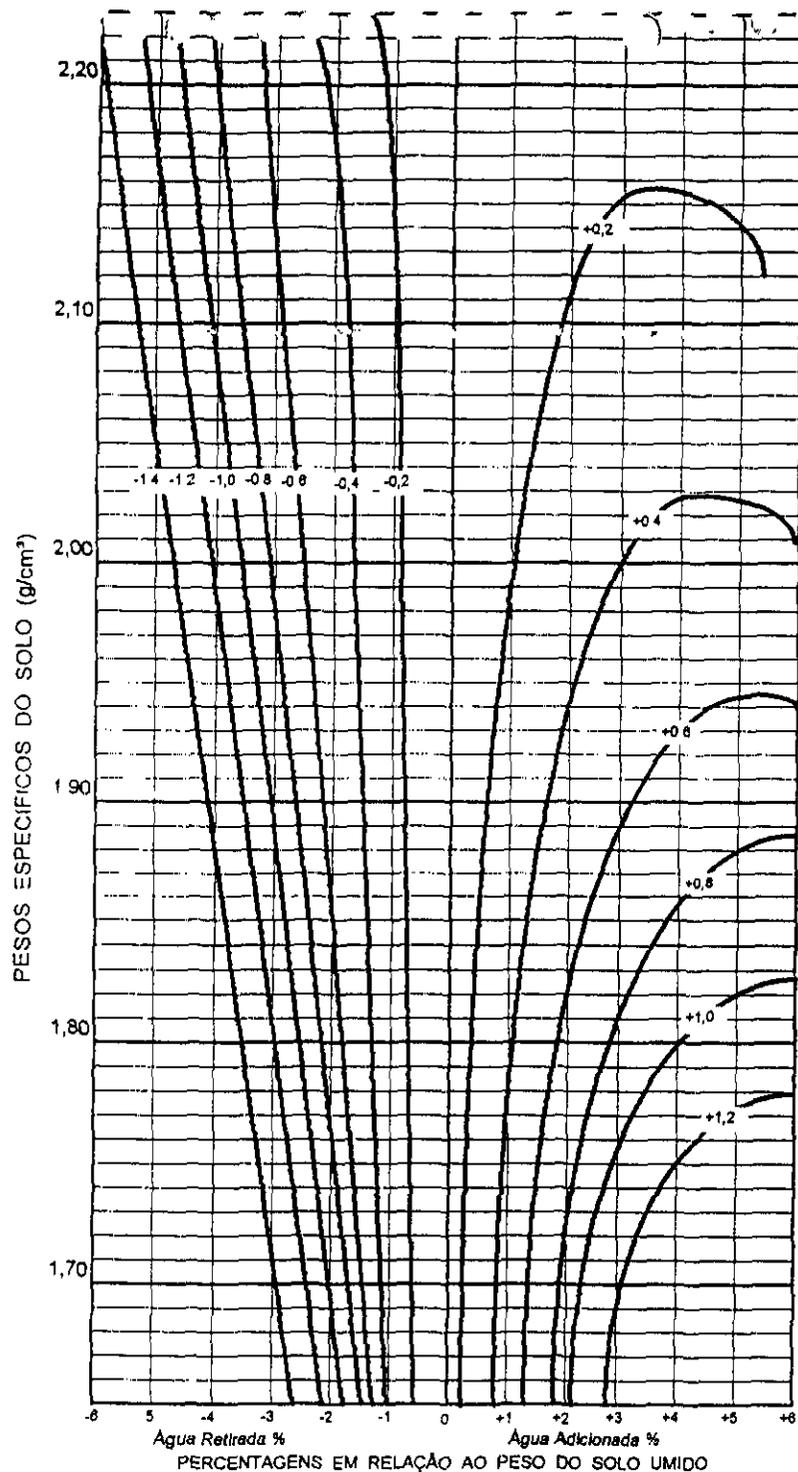
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1790} = (98\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA

$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,28$



N. EN AR. E. OI. L. O. L. I. J. A

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUÍDE ENFOGORA
 LOCAL GRUPO DATA 29/09/98
 ESTACA 78 COTA 34100 ESTACA 34 BD
 EQUIPAMENTO HUSHER COTA 34678 EIXO
 RODOVIA JUZARSEL BE
 SERVIÇO TERMOLOGEM OPERADOR EGUIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3150				3130
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1610				1590
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	1940				1915

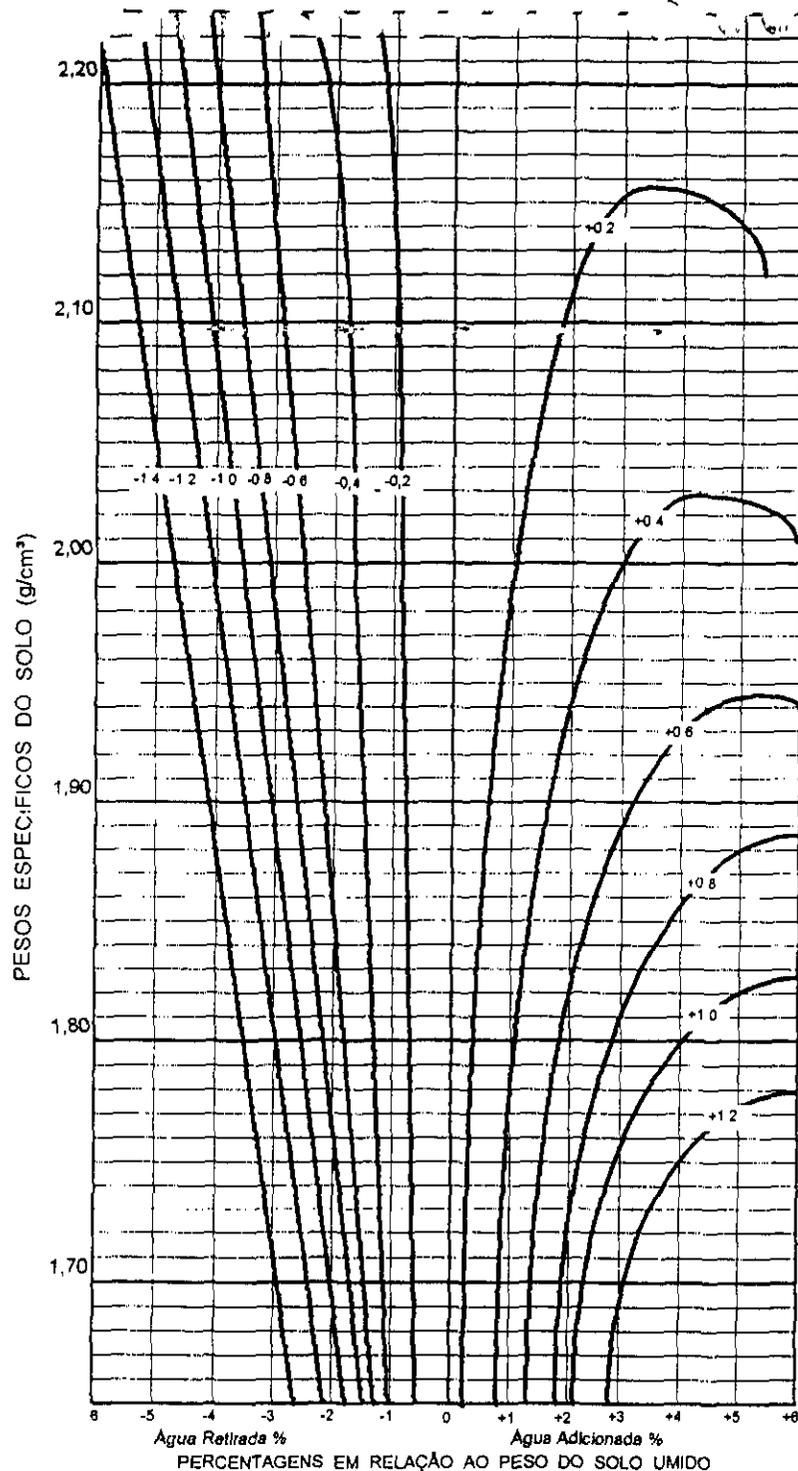
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1940}{1921} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1915}{1921} = (99.7\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1935} = (100\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1935} = (99.1\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17.6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

000122

171



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ESTACAS: OUA 26
 LOCAL ZUZANTE DATA 24/09/98
 ESTACA 20 COTA _____ ESTACA 25 BO
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA AGUAS BRANCA BE
 SERVIÇO T. E. P. R. A. L. E. M. A. G. E. M. O. P. E. R. A. D. O. R. E. A. N. O. P. E.

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3050				3050
PESO CILINDRO (C)	1560				1560
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1510				1510
VOLUME CILINDRO (V)	0.830				0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1818				1819
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

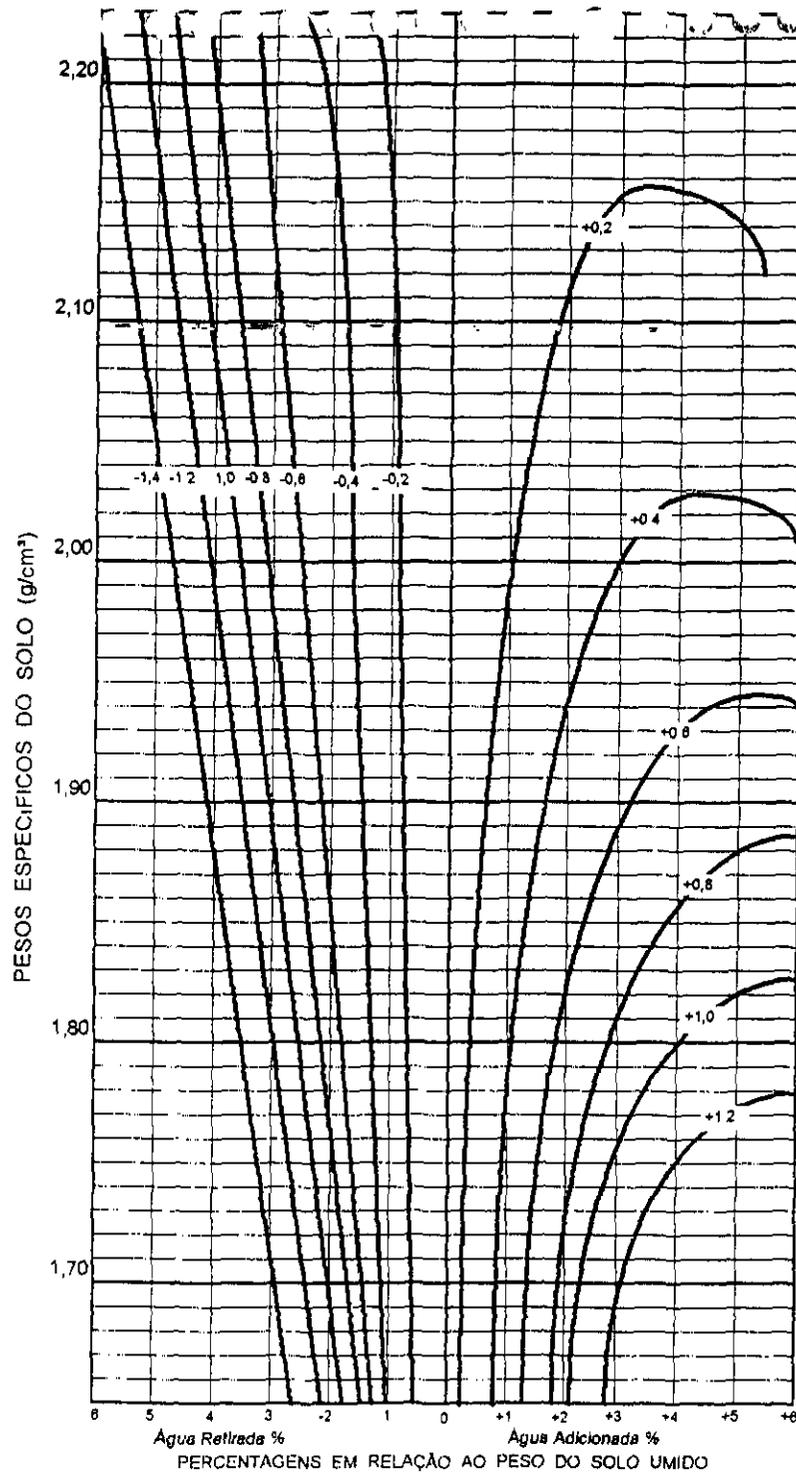
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1818}{1779} = (1021)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1819}{1779} = (1021)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1845} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1845} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16.3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

122



EngSoft E. ZE HANJA CONSULTORIA LTDA
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

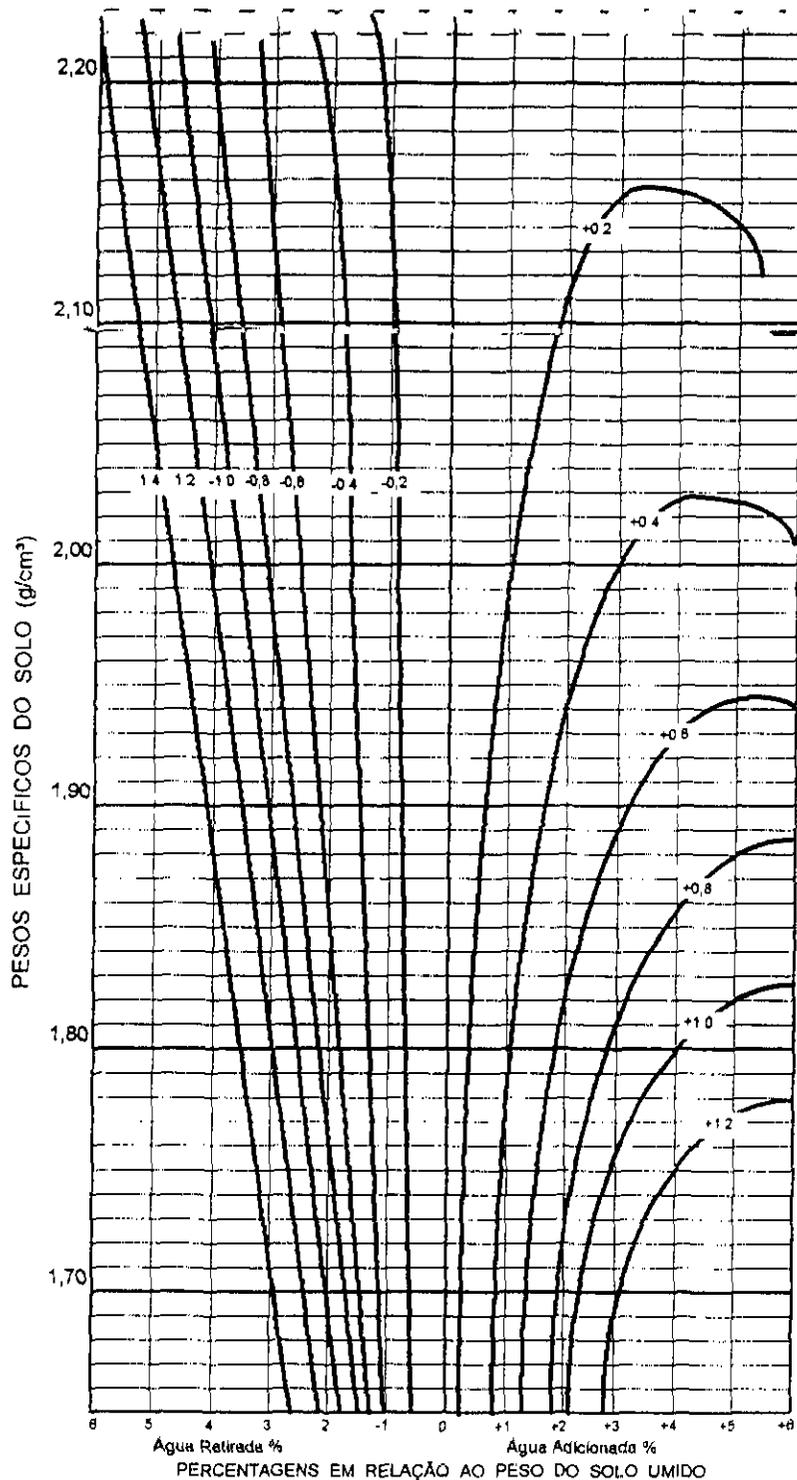
TRECHO ESTACAS: 24 A 46
 LOCAL ZUZANTE E ADJACENTE DATA 25/09/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA 46 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVA AGUDE GAMBORRA BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EDUEPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO		EST: 35				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO						
PESO SOLO + CILINDRO	3170	3170			3170	
PESO CILINDRO (C)	1540	1540			1540	
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1630	1630			1630	
VOLUME CILINDRO (V)	0.830	0.830			0.830	
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1963	1963			1963	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)						

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1915} = 102\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1915} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1915} = 102\%$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1915} = 102\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA <u>18.0</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO =$



EnggeSoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO 2º DE 6000 RS
 LOCAL GRANJA DATA 26/09/98
 ESTACA 18 COTA _____ ESTACA 23 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUNICE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO EM OPERADOR EUJIPÉ

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO <u>PESO ÁGUA X 100</u> <u>PESO SOLO</u>						
PESO SOLO + CILINDRO	3060					3060
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1520					1520
VOLUME CILINDRO (V)	824					824
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1844					1844

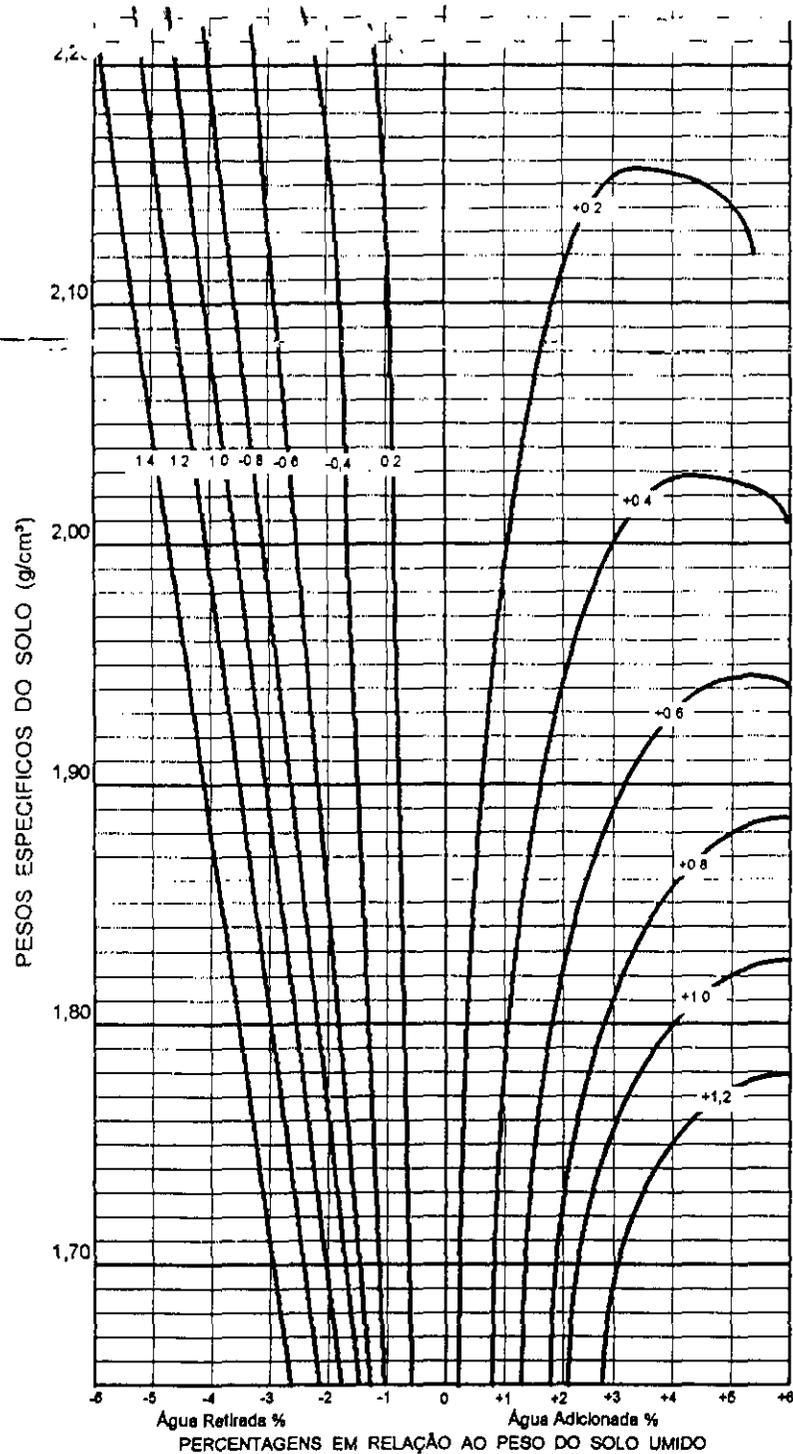
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1844}{1788} = 103.1$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1844}{1788} = 103.1$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1844}{1825} = 101.1$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1844}{1825} = 101.1$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

000125

122



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AGU DE GONGORA
 LOCAL ERANDA DATA 31/08/98
 ESTACA 17 COTA 33121 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HOTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MORFANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3330				
PESO CILINDRO (C)	1560				
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1770				
VOLUME CILINDRO M	0.864				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2048				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2048}{1992} = (103\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2048}{1992} = (103\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2048}{2040} = (100\%)$	CAPBULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2048}{2040} = (100\%)$	CAPBULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPBULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA <u>16,9</u>
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$	

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO -MÉTODO DE HILF
LOCAL: MONTANTE E JUSANTE

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL MONTANTE E JUSANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
06/10/98	826	18		35 820	3210	1540	1670	0,830	2012	18,3	2005	100	1,0	
07/10/98	827	51		36 039	3170	1540	1630	0,830	1963	18,3	1935	101	2,2	
07/10/98	828	46		35 822	3150	1540	1610	0,830	1939	18,3	1935	100	2,2	
07/10/98	829	30		36 000	3150	1540	1610	0,830	1940	17,6	1889	102	1,8	
07/10/98	830	35		35 900	3120	1540	1580	0,830	1903	17,6	1895	100	1,8	
07/10/98	831	40		36 222	3100	1540	1560	0,830	1879	18,3	1895	99	1,8	
07/10/98	832	45		36 152	3130	1540	1590	0,830	1915	18,3	1895	101	1,8	
08/10/98	833	16		36 110	3120	1540	1580	0,830	1903	17,3	1880	101	1,7	
08/10/98	834	21		35 589	3100	1540	1560	0,830	1879	17,3	1880	100	1,7	
08/10/98	835	26		35 275	3080	1540	1540	0,830	1855	17,3	1880	99	1,7	
08/10/98	836	19		35 416	3100	1540	1560	0,830	1879	17,3	1880	100	1,7	
08/10/98	837	30		36 370	3150	1540	1610	0,830	1939	18,5	1940	100	1,2	
08/10/98	838	34		36 230	3180	1540	1640	0,830	1975	18,5	1940	102	1,2	
08/10/98	839	50		36 372	3140	1540	1600	0,830	1927	17,0	1920	100	2,4	
08/10/98	840	45		36 452	3120	1540	1580	0,830	1903	17,0	1920	99	2,4	
08/10/98	841	05		38 015	2980	1540	1440	0,830	1734	17,6	1825	95	2,2	Recompactar
08/10/98	842	10		37 940	2960	1540	1420	0,830	1710	17,6	1825	94	2,0	Recompactar
08/10/98	841	05		38 015	3070	1540	1530	0,830	1843	17,6	1825	101	1,9	Furo Recompactado
08/10/98	842	10		37 940	3050	1540	1510	0,830	1819	17,6	1825	100	1,8	Furo Recompactado
09/10/98	843	40		36 830	3170	1540	1630	0,830	1963	17,3	1980	99	1,8	

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL MONTANTE E JUSANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO - CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
14/10/98	864	20		36 796	3120	1540	1580	0,830	1903	16,3	1910	100	2,9	
14/10/98	865	25		36 851	3100	1540	1560	0,830	1879	16,3	1910	98	2,9	
14/10/98	866	29		36 780	3090	1540	1550	0,830	1867	17,6	1880	99	1,1	
14/10/98	867	04		38 138	3180	1540	1640	0,830	1975	18,3	1825	102	0,6	
14/10/98	868	09		38 690	3150	1540	1610	0,830	1940	18,3	1925	101	0,6	
14/10/98	869	14		38 310	3130	1540	1590	0,830	1915	18,3	1825	99	0,6	
14/10/98	870	08		38 292	3150	1540	1610	0,830	1940	18,3	1925	101	0,6	
14/10/98	871	17		38 250	3090	1540	1550	0,830	1867	16,3	1900	98	1,6	
14/10/98	872	23		37 221	3100	1540	1560	0,830	1829	16,3	1900	99	1,6	
15/10/98	873	38		37 300	3180	1540	1640	0,830	1975	18,3	2080	95	0,8	Recompactar
15/10/98	874	43		37 350	3150	1540	1610	0,830	1939	18,3	2080	93	0,8	Recompactar
15/10/98	873	38		37 300	3270	1540	1730	0,830	2084	18,3	2080	100	0,8	Furo Recompactado
15/10/98	874	43		37 350	3250	1540	1710	0,830	2060	18,3	2080	99	0,8	Furo Recompactado
15/10/98	875	20		37 105	3180	1540	1640	0,830	1975	17,3	2015	98	1,4	
15/10/98	876	25		37 501	3200	1540	1660	0,830	2000	17,3	2015	99	1,4	
15/10/98	877	30		37 405	3210	1540	1670	0,830	2012	17,3	2015	100	1,4	
15/10/09	878	24		37 471	3200	1540	1660	0,830	2000	17,3	2015	99	1,4	
16/10/98	879	49		37 520	3070	1540	1530	0,830	1843	15,9	1805	102	1,4	
16/10/98	880	50		37 800	3050	1540	1510	0,830	1819	15,9	1805	101	1,9	
16/10/98	881	25			3100	1540	1560	0,830	1879	16,3	1840	102	2,9	

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL: MONTANTE E JUSANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
21/10/98	902	12		39 682	3150	1540	1610	0,830	1940	16,0	1925	101	2,2	
21/10/98	903	16		39 132	3120	1540	1580	0,830	1903	16,0	1925	99	2,2	
21/10/98	904	20		39 222	3120	1540	1580	0,830	1903	16,0	1825	99	2,2	
22/10/98	905	35		38 757	3150	1540	1610	0,830	1939	17,3	1890	102	2,2	
22/10/98	906	41		38 657	3120	1540	1580	0,830	1903	17,3	1890	101	2,1	
22/10/98	907	46		38 607	3140	1540	1600	0,830	1927	17,5	1890	101	1,9	
22/10/98	908	50		39 937	3100	1540	1560	0,830	1879	17,5	1890	99	1,8	
22/10/98	909	02		39 650	3140	1540	1600	0,830	1927	16,9	1905	101	2,3	
22/10/98	910	08		39 800	3120	1540	1580	0,830	1903	16,9	1905	100	2,3	
22/10/98	911	14		39 712	3100	1540	1560	0,830	1879	16,9	1905	99	2,3	
23/10/98	912	01		40 000	3090	1540	1550	0,830	1867	16,9	1885	99	2,3	
23/10/98	913	06		39 647	3100	1540	1560	0,830	1879	16,9	1885	100	2,3	
23/10/98	914	11		40 071	3080	1540	1540	0,830	1855	16,9	1885	98	2,3	
24/10/98	915	38		39 683	3090	1540	1550	0,830	1867	16,3	1830	102	2,8	
24/10/98	916	43		39 596	3060	1540	1520	0,830	1831	16,3	1830	100	2,8	
24/10/98	917	48		39 695	3040	1540	1500	0,830	1807	16,3	1830	99	2,8	
24/10/98	918	50		39 897	3050	1540	1510	0,830	1819	16,3	1830	99	2,8	
26/10/98	919	30		39 300	3040	1540	1500	0,830	1807	17,6	1915	94	2,5	Recompactar
26/10/98	920	35		39 433	3060	1540	1520	0,830	1831	17,3	1915	95	2,5	Recompactar
26/10/98	919	30		39 300	3100	1540	1560	0,830	1879	17,3	1915	98	2,5	Furo Recompactado

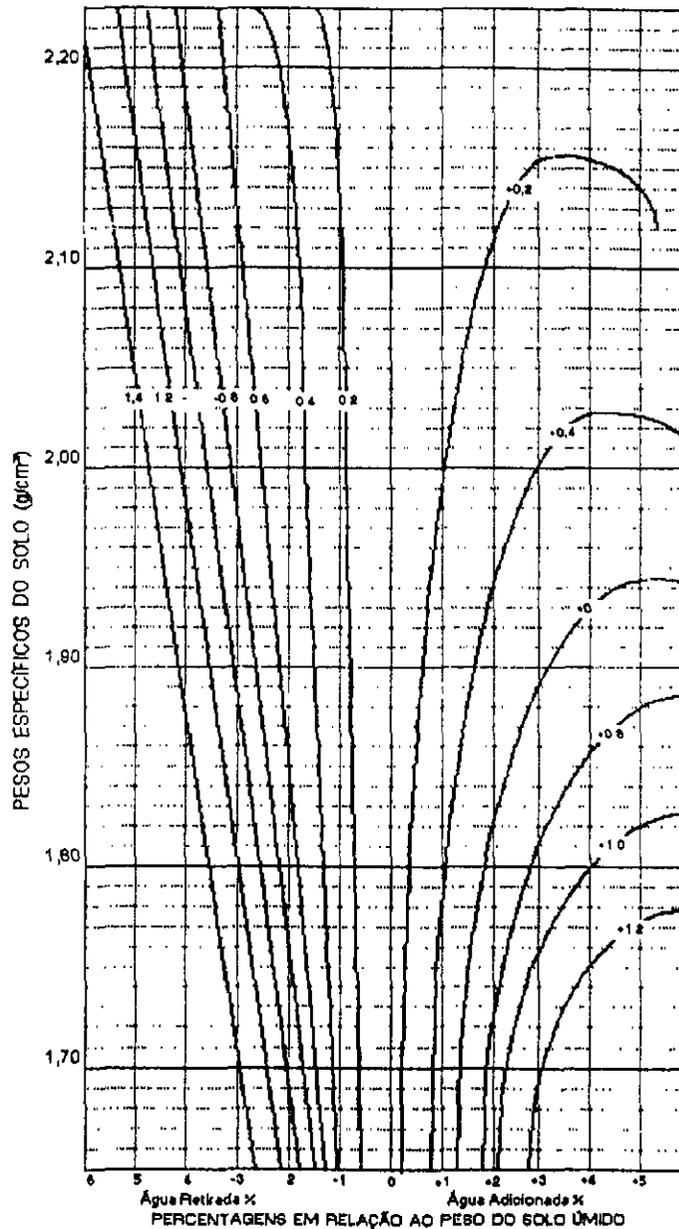
BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL, MONTANTE E USANTE

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO (CILINDRO)	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MÁXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
26/10/98	920	35		39 433	2110	1540	1570	0,830	1891	16,3	1915	99	2,5	
26/10/98	921	05		39 746	3120	1540	1580	0,830	1903	16,9	1615	99	2,5	
26/10/98	922	10		40 427	3140	1540	1600	0,830	1927	16,9	1915	100	2,5	
26/10/98	923	15		39 657	3130	1540	1590	0,830	1915	16,9	1915	100	2,5	
27/10/98	924	31		39 918	3160	1540	1620	0,830	1951	17,6	1965	99	0,7	
27/10/98	925	35		39 958	3190	1540	1650	0,830	1987	17,6	1965	101	0,7	
28/10/98	926	02		40 082	3110	1540	1570	0,830	1891	16,3	1915	99	1,5	
28/10/98	927	08		40 419	3110	1540	1570	0,830	1891	16,1	1915	99	1,5	
29/10/98	928	04		40 426	3150	1540	1610	0,830	1940	16,9	1945	100	2,0	
29/10/98	929	09		40 909	3130	1540	1590	0,830	1915	16,9	1945	98	2,0	
29/10/98	930	14		40 689	3140	1540	1690	0,830	1927	16,9	1945	99	2,0	
31/10/98	931	05		40 818	3170	1540	1630	0,830	1963	17,0	1975	99	1,5	
31/10/98	932	10		40 715	3190	1540	1650	0,830	1987	17,0	1975	101	1,5	
31/10/98	933	15		40 115	3180	1540	1640	0,830	1975	17,0	1975	100	1,5	
31/10/98	934	20		40 716	3180	1540	1640	0,830	1975	17,0	1975	100	1,5	
3/11/98	935	30		14 007	3170	1540	1630	0,830	1963	16,9	1955	100	2,1	
3/11/98	936	35		41 005	3180	1540	1640	0,830	1975	16,9	1955	101	2,1	
3/11/98	937	40		41 002	3155	1540	1615	0,830	1945	16,9	1955	100	2,1	
3/11/98	938	45		41 010	3090	1540	1550	0,830	1867	17,6	1905	98	1,6	
3/11/98	939	50		41 010	3110	1540	1570	0,830	1891	17,6	1905	99	1,6	
				37 573	3 101	1 540	1 593	1	1 919	17	1 922	100		
				2 624	262	0	61	0	70	1	77	2		
				41 010	3 310	1 540	1 770	1	2 132	19	2 150	102		
				14 007	310	1 540	1 420	1	1 710	16	1 615	93		

ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO DE HILF
LOCAL: MONTANTE E JUSANTE

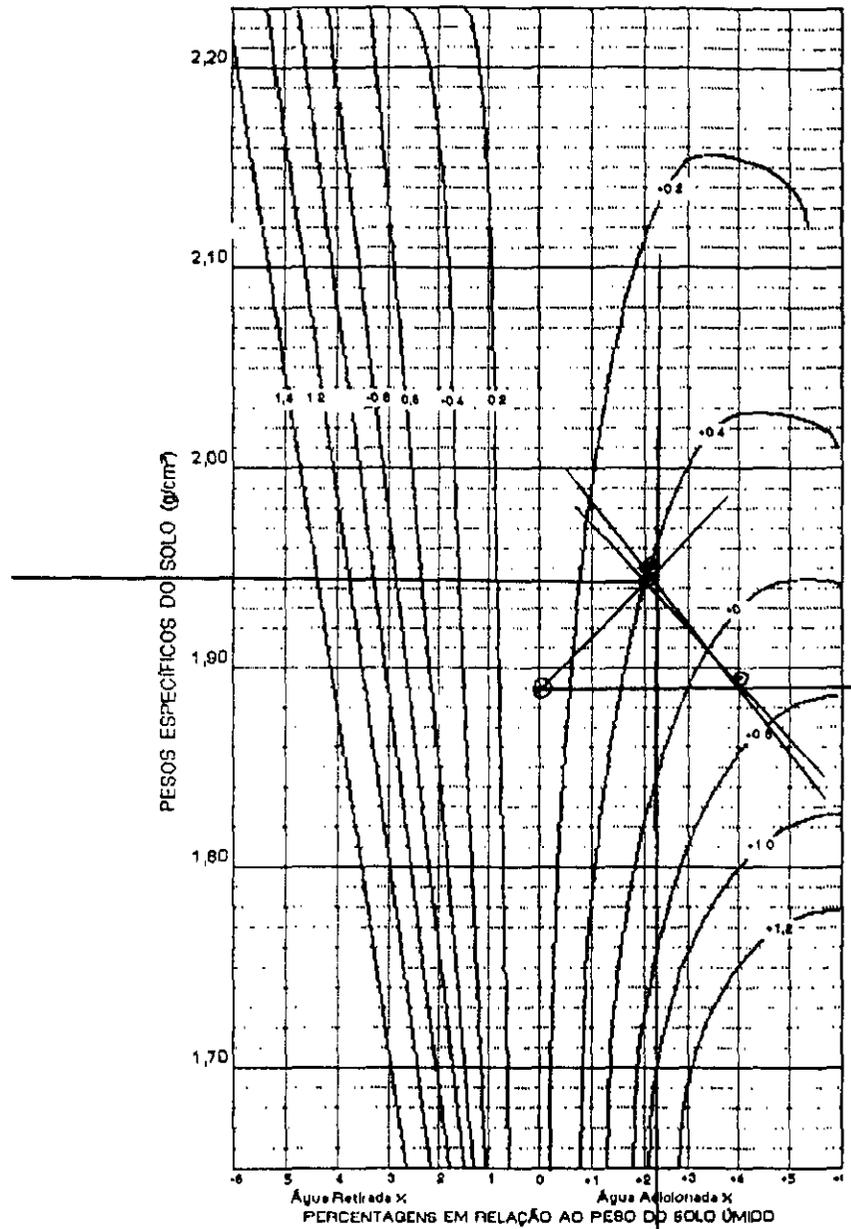


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE UDNGORRO
 LOCAL GRONDA DATA 02/10/92
 ESTACA 23 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO HOSTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTO/JUENIC BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL														
Nº DO CILINDRO																			
PONTOS		①	②	③	④														
PESO DO SOLO																			
PT. SO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA																			
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO																			
PESO SOLO + CILINDRO	3130				3130														
PESO CILINDRO (C)	1540				1540														
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SH)	1610				1590														
VOLUME CILINDRO M	0,830				0,830														
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1939				1915														
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)																			
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \text{---} = (\text{---})$																		
E %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \text{---} = (\text{---})$																		
GRAU DE COMPACTAÇÃO	$G \% = \frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1939}{1945} = 100\%$ $G \% = \frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1915}{1945} = 98\%$																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DETERMINAÇÃO UMIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAPSULA Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CAPSULA + SOLO + ÚMIDO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CAPSULA + SOLO SECO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DO SOLO BECO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UMIDADE PTO. CONTROLE</td> <td>16,3</td> </tr> <tr> <td>UMIDADE ÓTIMA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					DETERMINAÇÃO UMIDADE		CAPSULA Nº		CAPSULA + SOLO + ÚMIDO		CAPSULA + SOLO SECO		PESO DO SOLO BECO		UMIDADE PTO. CONTROLE	16,3	UMIDADE ÓTIMA	
DETERMINAÇÃO UMIDADE																			
CAPSULA Nº																			
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO																			
CAPSULA + SOLO SECO																			
PESO DO SOLO BECO																			
UMIDADE PTO. CONTROLE	16,3																		
UMIDADE ÓTIMA																			
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$																		

134



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO OLUBA GONDORO
 LOCAL GRONDO DATA 02.10.98
 ESTACA 13 COTA _____ ESTACA 18 BD
 EQUIPAMENTO HOSTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE ALTO / QUENTE BF
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR _____

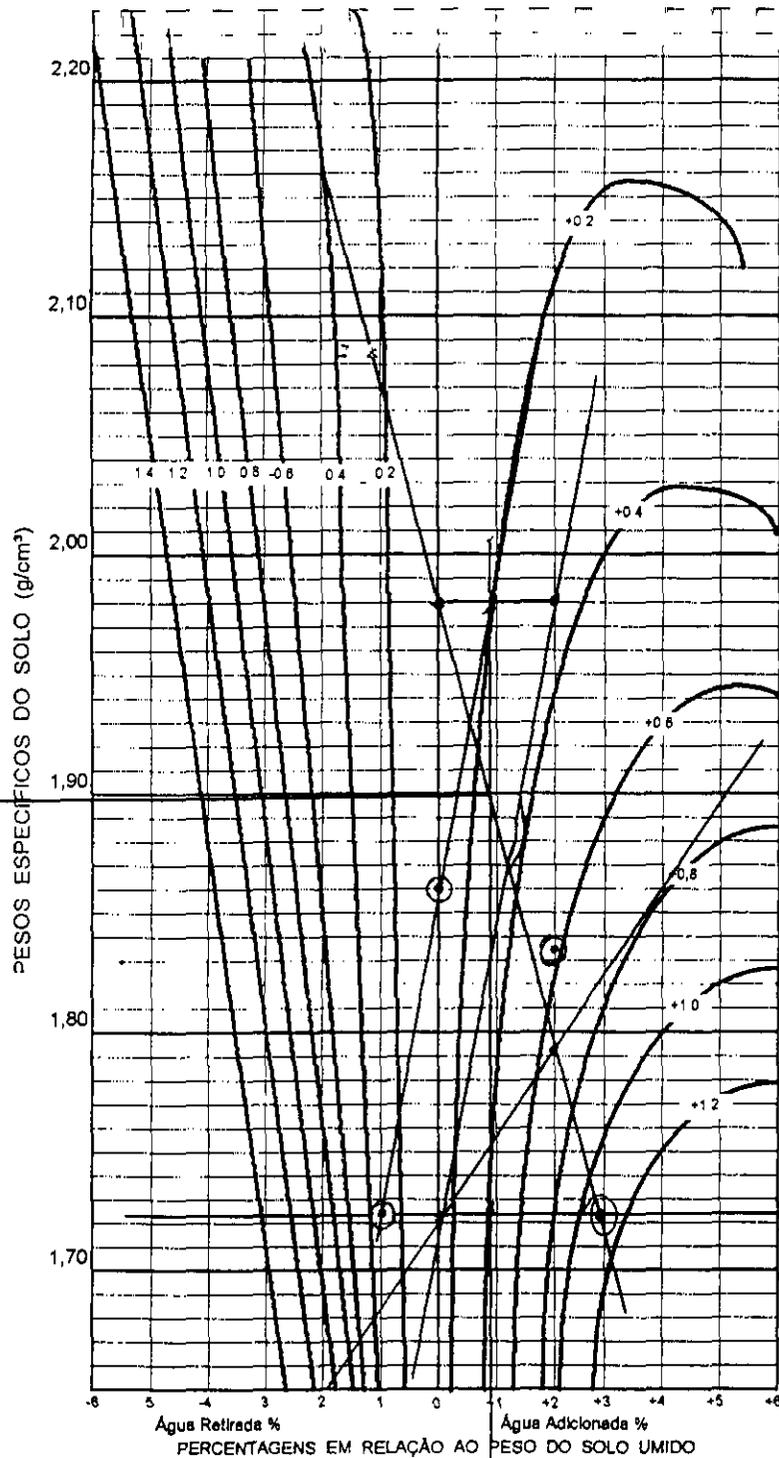
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4020	4110	4100	3190
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SH)$	1640	1855	1945	1935	1630
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$	1975	1890	1982	1972	1963
DENSIDADE CONVERTIDA $DM / (1 + Z) = (DC)$		1890	1943	1896	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$
 E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1975}{1945} = 101\%$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1963}{1945} = 101\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	16,3
		UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,24$

135



TRECHO AVENIDA GARIBOLDI
 LOCAL GRANJA DATA 03/10/98
 ESTACA 49 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO CA25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA FUNDADO BE
 SERVIÇO TERREPLENAGEM OPERADOR EUJIBE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	+2.1	-1.7	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3050	3990	4000	3840	3150
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T.C = (SR)	1510	1825	1835	1675	1610
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1870	1707	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1819	1860	1833	1724	1939

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1819}{1900} = 96\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1819}{1900} = 96\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

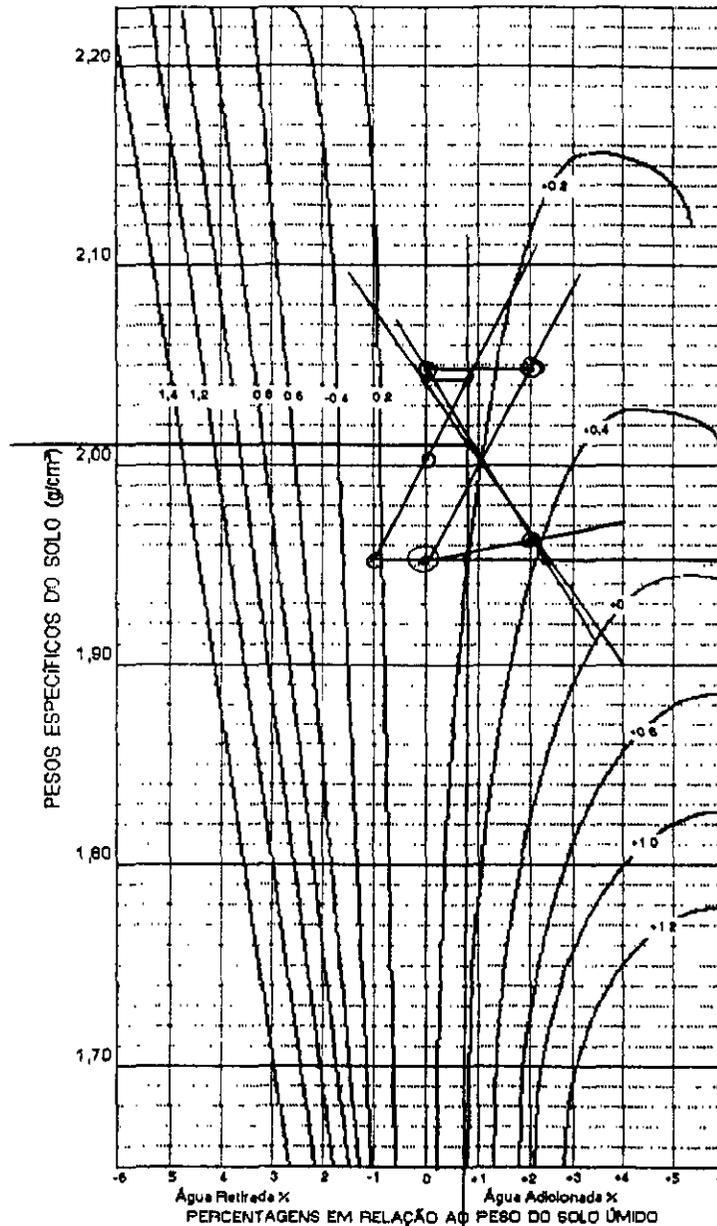
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1900} = 96\%$ *recompactar*

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1900} = 102\%$ *FUNDO RECOMPACTAR*

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 17.3 - 17.24 = 0.06$

136



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO CRUZEIRO G-D, JGORD
 LOCAL GRONDA DATA 26/10/198
 ESTACA 15 COTA _____ ESTACA 20 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE / DOZINTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO		0%	12%	-1%	
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4130	4130	4060	3600
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C. = (SR)	1640	1965	1965	1895	1660
VOLUME CILINDRO (V)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1975	2003	2003	1931	2000
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (B + Z) = (DC)		2003	1963	1931	

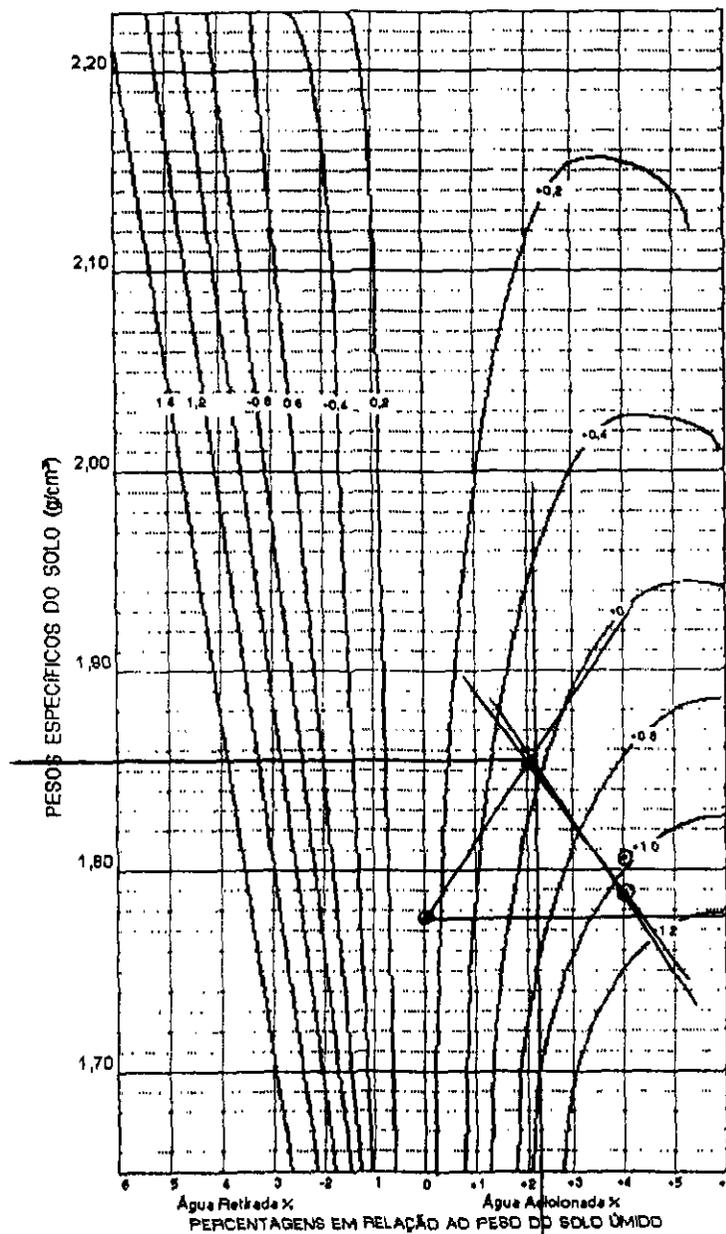
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{2003} = 98\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2000}{2003} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{2005} = 98\%$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2000}{2005} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	18.3
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0.82$

137



TRECHO OLU DE CRANGOROS
 LOCAL GRANJA DATA 06/10/98
 ESTACA 31 COTA _____ ESTACA 36 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE / JUZONTE BE
 SERVIÇO TERROPLANTAGEM OPERADOR GAUIZE

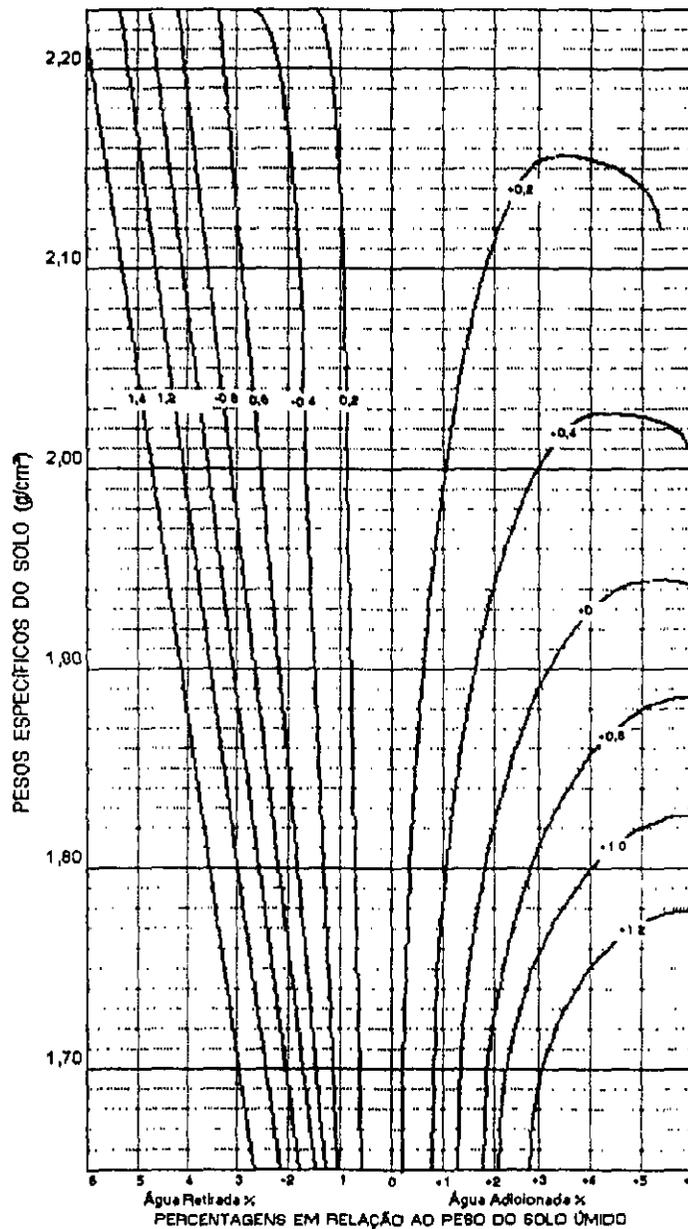
	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3110	3210	4020	4100	3080
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1570	1745	1855	1845	1540
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1891	1778	1890	1880	1855
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1778	1855	1808	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1855} = 101,7\%$	CAPSULA Nº _____
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1855} = 100,0\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>16,3</u>
	UMIDADE ÓTIMA _____

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 2,26$

138

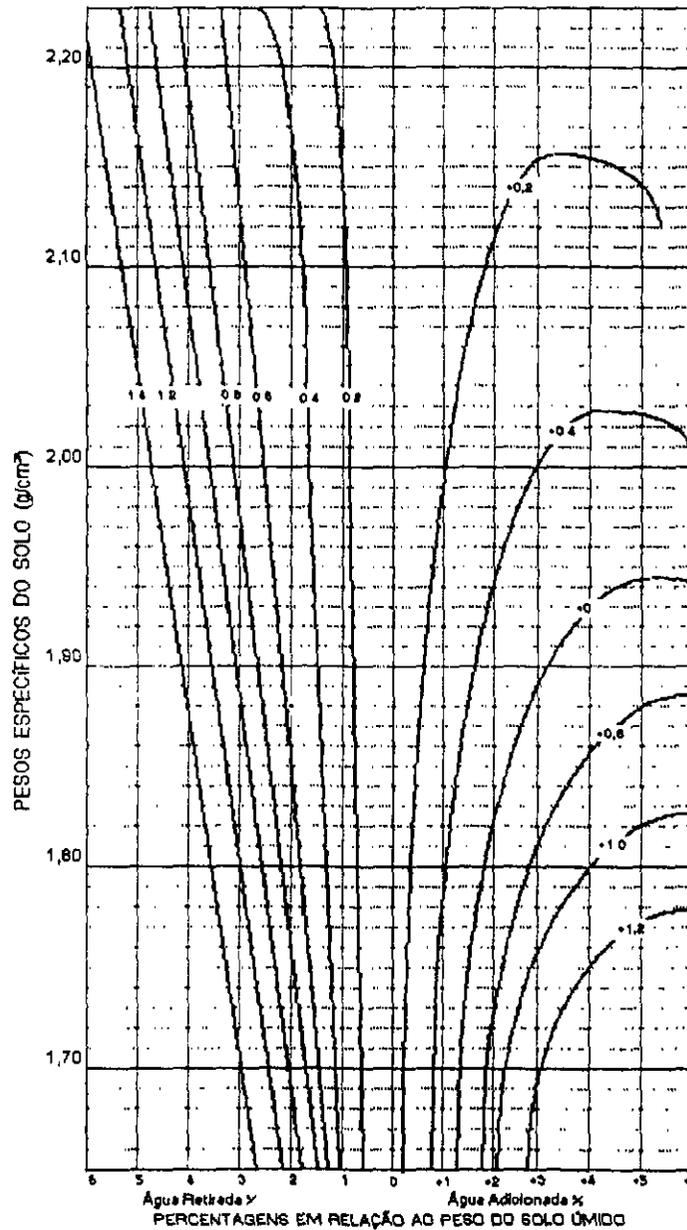


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE BANGORRD
 LOCAL GRONDD DATA 06.10.98
 ESTACA 41 COTA _____ ESTACA 46 BD
 EQUIPAMENTO HOSTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE / LUZANTE BE
 SERVIÇO TERROPLENOCCM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3070					3090
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1580					1550
VOLUME CILINDRO M	0.830					0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1843					1867
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)						
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \text{---} = \text{(---)}$						
E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \text{---} = \text{(---)}$						
GRAU DE COMPACTAÇÃO						DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1843}{1855} = 99\%$						CAPSULA Nº
G % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1867}{1855} = 101\%$						CAPSULA + SOLO + UMIDO
						CAPSULA + SOLO SECO
						PESO DO SOLO SECO
						UMIDADE PTO. CONTROLE
						UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$					

135

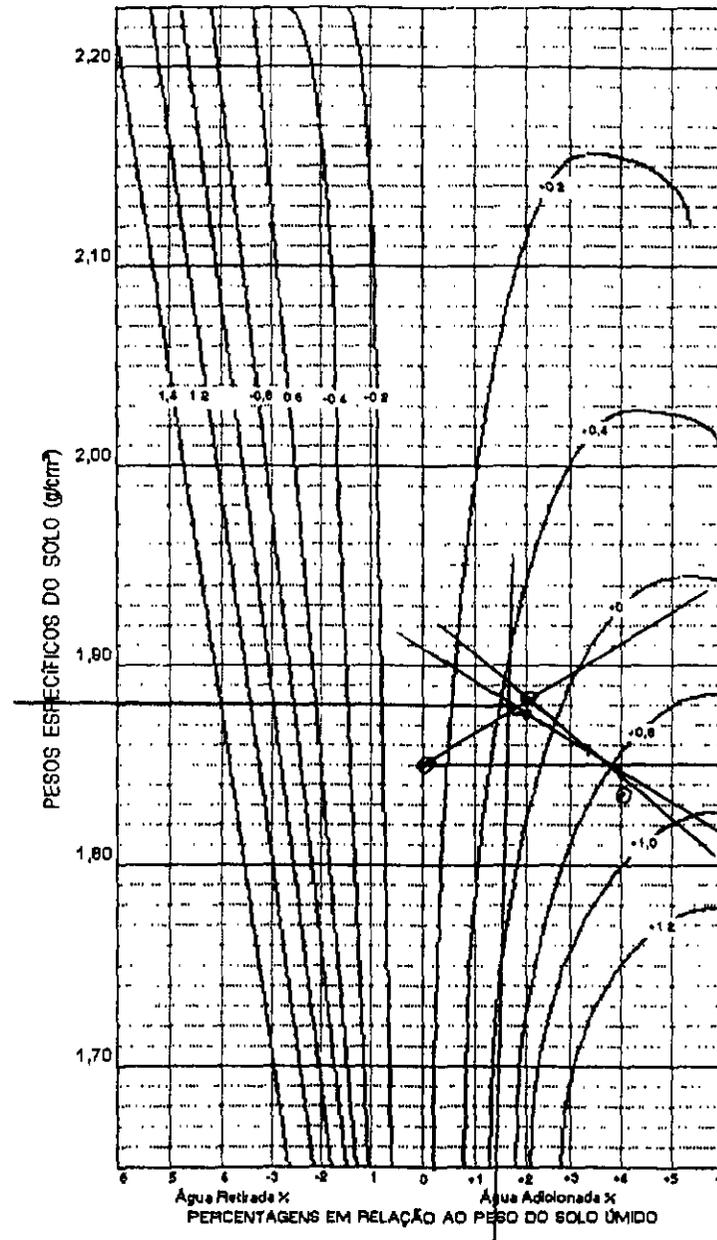


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO OCUPA C/PROB
 LOCAL GRONJA DATA 08/10/98
 ESTACA 26 COTA _____ ESTACA 19 BD
 EQUIPAMENTO HOSTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA ARONTICA / JORDITE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº (X) CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3080					3100
PESO CILINDRO (C)	1340					1340
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1340					1560
VOLUME CILINDRO (V)	0,830					0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1855					1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)						
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \dots = (\dots)$					
E %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \dots = (\dots)$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO	$G \% = \frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1855}{1880} = 99\%$ $G \% = \frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1879}{1880} = 100\%$					
		DETERMINAÇÃO UMIDADE				
		CAPSULA Nº				
		CAPSULA + SOLO + ÚMIDO				
		CAPSULA + SOLO SECO				
		PESO DO SOLO SECO				
		UMIDADE PTO. CONTROLE				
		UMIDADE ÓTIMA				
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$				

000143



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO CRUZEIRO GONÇALVES
 LOCAL GRANJA DATA 08/10/98
 ESTACA 16 COTA _____ ESTACA 21 BD
 EQUIPAMENTO HIDSTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE E DESCENTE BE
 SERVIÇO TERMOPLASTAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3120	3980	4050	4040	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1500	1815	1885	1875	1560
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1903	1850	1921	1911	1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1830	1883	1859	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \frac{1830}{1883} = 97.2\%$

E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \frac{1859}{1883} = 98.7\%$

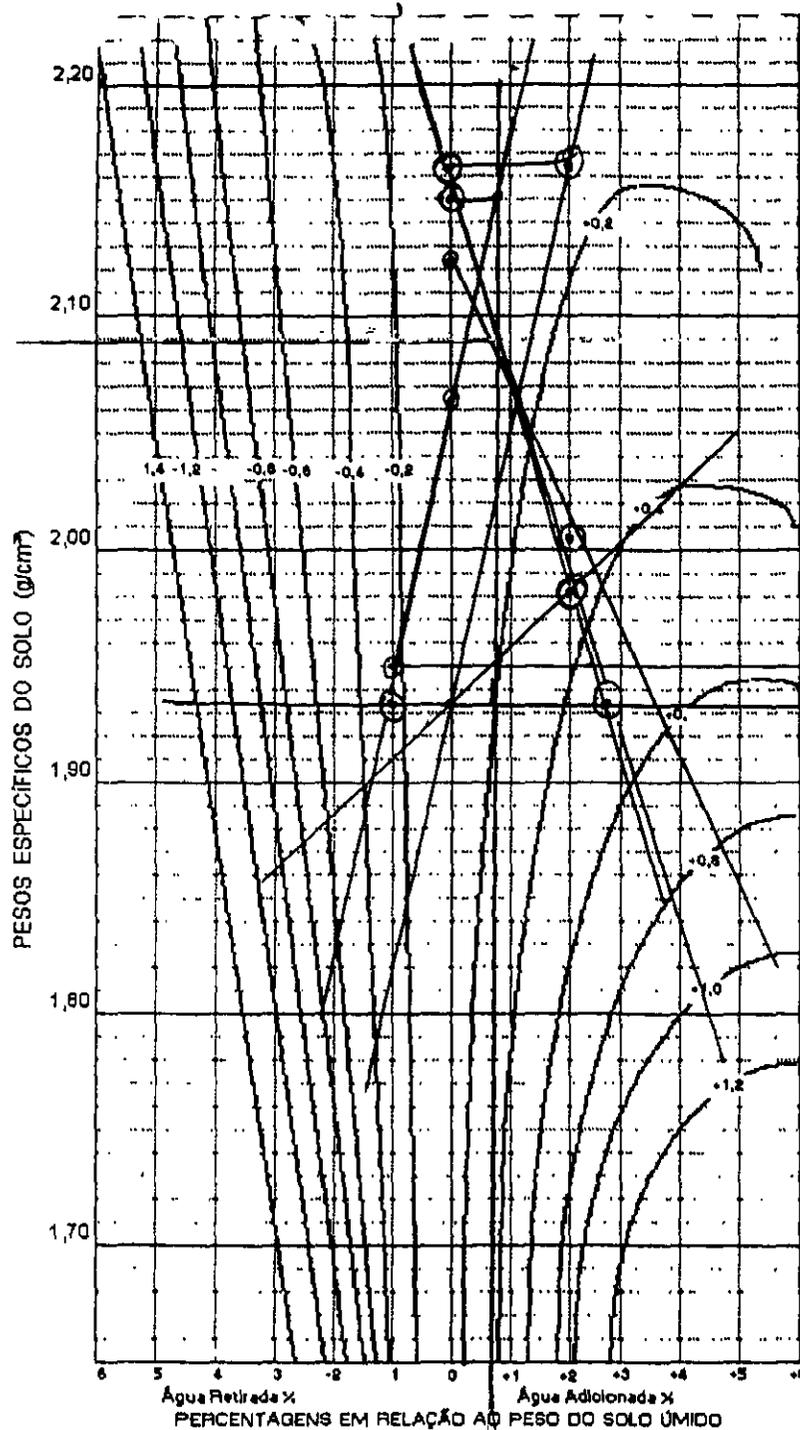
GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1903}{1880} = 101.2\%$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1879}{1880} = 100.0\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	17.3
		UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2 = 1.34$	

141



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANÇARRA
 LOCAL GRANJA DATA 15/10/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA _____ BE
 SERVIÇO TERRAPIENAGEM OPERADOR ERUEPE

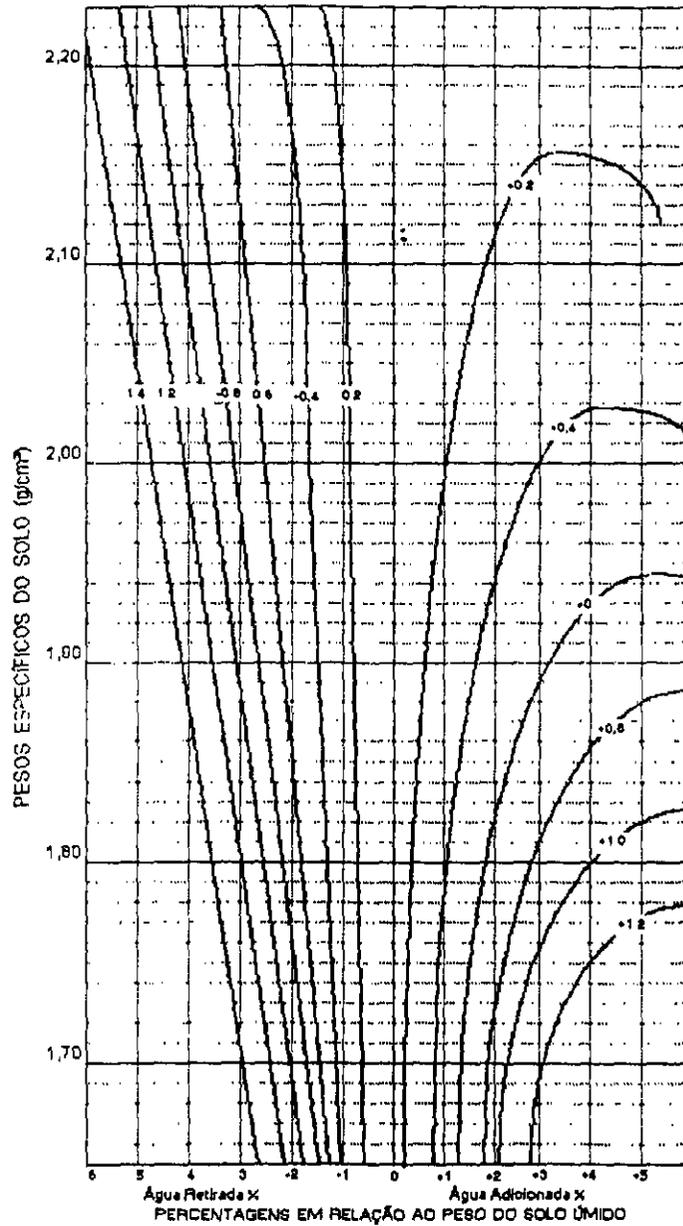


	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	-1%	
PESO SOLO + CILINDRO	3270	4180	4170	4060	3250
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1730	2005	2005	1995	1710
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	2084	2064	2043	1936	2060
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		2064	2003	1952	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2064}{2064} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2060}{2064} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2084}{2080} = 100\%$	CAPSULA Nº _____
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2060}{2080} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>19,3</u>
	UMIDADE ÓTIMA _____
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 0,87$	

142

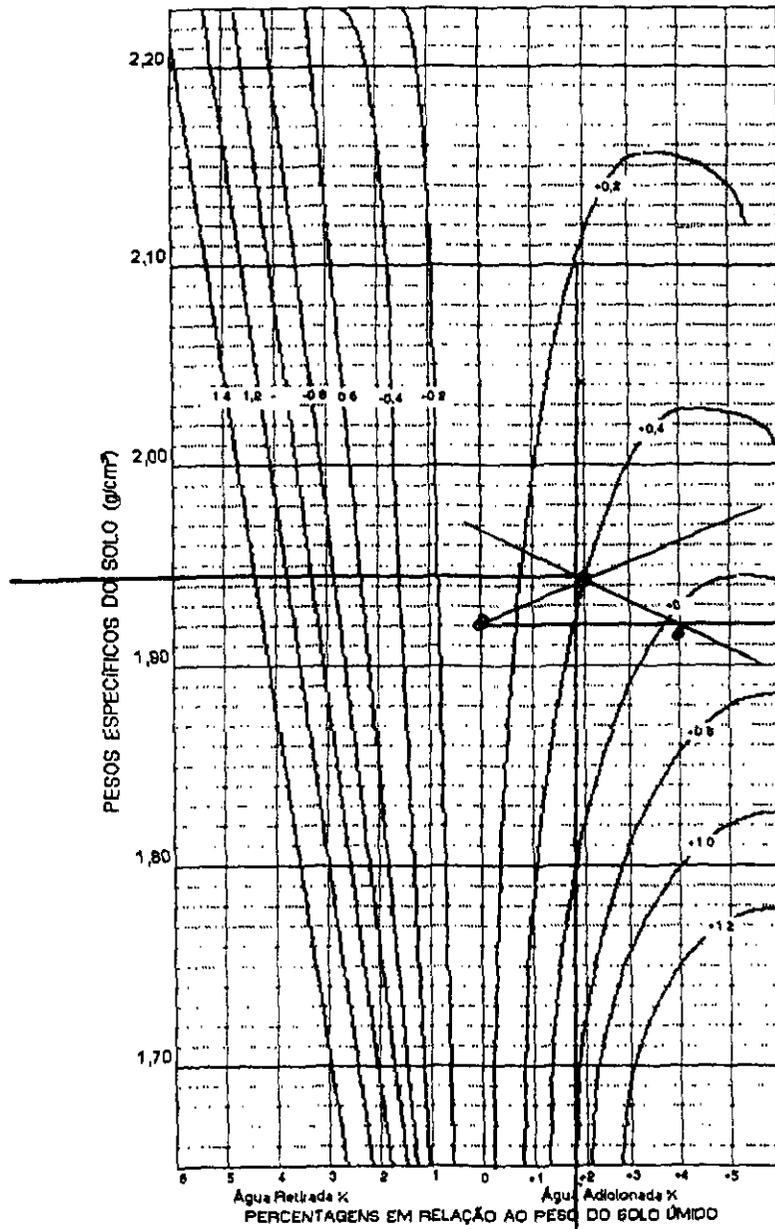


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO DE HILF

TRECHO EXLRE GONZALVES
 LOCAL GRONDS DATA 29.10.98
 ESTACA 14 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO CA-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA Montante/Alzente BE
 SERVIÇO TERROPLENAGEM OPERADOR Equipe

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3140				
PESO CILINDRO (C)	1540				
PESO SOLO ÚMIDO $\gamma_c = (9H)$	1600				
VOLUME CILINDRO (M)	0.830				
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $\frac{SH}{V} = DM$	1927				
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$					
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \text{_____} = (\text{_____})$					
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \text{_____} = (\text{_____})$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE			
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{2000} = 99\%$		CAPSULA Nº			
		CAPSULA + SOLO + UMIDO			
		CAPSULA + SOLO SECO			
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1945}{2000} = \text{_____}$		PESO DO SOLO SECO			
		UMIDADE PTO CONTROLE			16.9
		UMIDADE ÓTIMA			
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$			

143



TRCCHO AV. DE CONCORRIDA
 LOCAL GRONDA DATA 29/10/98
 ESTACA 04 COTA 40,426 ESTACA 09 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 40,909 EIXO
 RODOVIA BRANTONIA / JARDIM BE
 SERVIÇO TERROPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

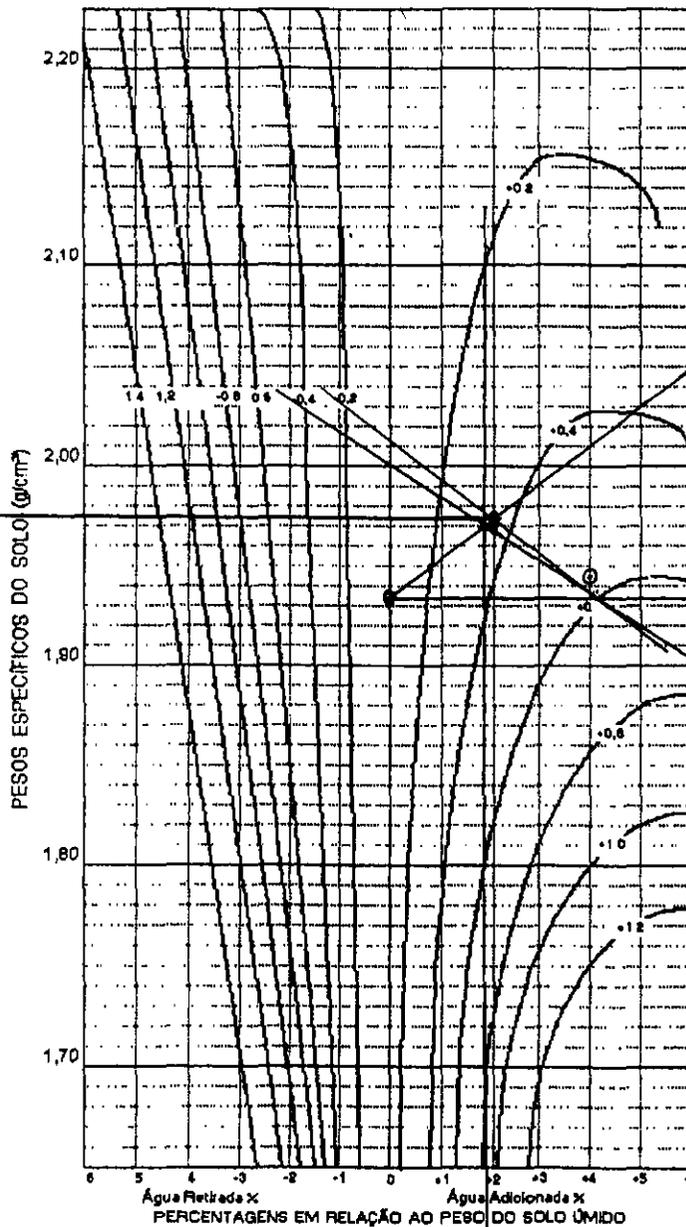
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4050	4110	4120	3130
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1610	1885	1945	1955	1590
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1940	1921	1982	1992	1915
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1921	1943	1916	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1945} = (100\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1945} = (98\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE <u>16,9</u>
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,75$

HHI



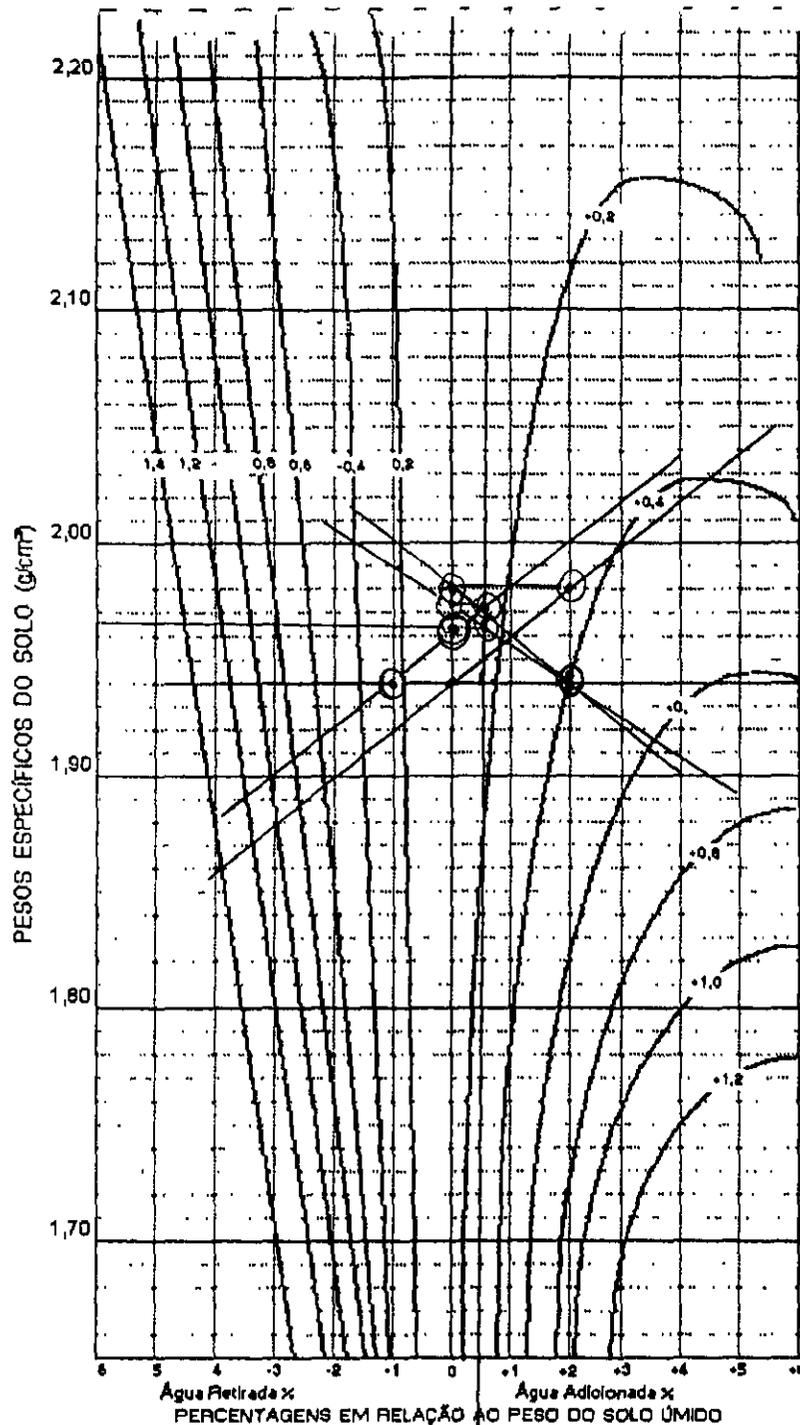
ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
 EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ALBUDE GARRA
 LOCAL Gratão DATA 31.10.98
 ESTACA 05 COTA _____ ESTACA 10 BD
 EQUIPAMENTO C.A-25 COTA _____ EIXO
 RODA Mortantel guaste BL
 SERVIÇO Terraçoagem OPERADOR Equipe

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3140	4080	4140	4150	3190
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1640
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1630	1915	1975	1985	1650
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,996	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1963	1952	2013	2023	1984
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1952	1943	1945	
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \text{---} = (\text{---})$					
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \text{---} = (\text{---})$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE				
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1975} = 99\%$	CAPSULA Nº _____				
	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____				
	CAPSULA + SOLO BECO _____				
	PESO DO SOLO BECO _____				
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1984}{1975} = 101\%$	UMIDADE PTO CONTROLE <u>17,0</u>				
	UMIDADE ÓTIMA _____				
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,07$					

145

000148



EngSoft E 3L H 1A C. T. C. IA . D

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Δ CUDE GONÇALVES
 LOCAL GRAMMA DATA 01/10/98
 ESTACA 12 COTA _____ ESTACA 17 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE BE
 SERVIÇO TERRELENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0'	+2'	-22'	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3200	4000	4110	4030	3190
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T.C. = (SR)	1660	1925	1945	1885	1650
VOLUME CILINDRO (V)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH/V = DM		1962	1982	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	2000	1962	1943	1940	1987

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO $E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2000}{1962} = 102\%$

$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1987}{1962} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

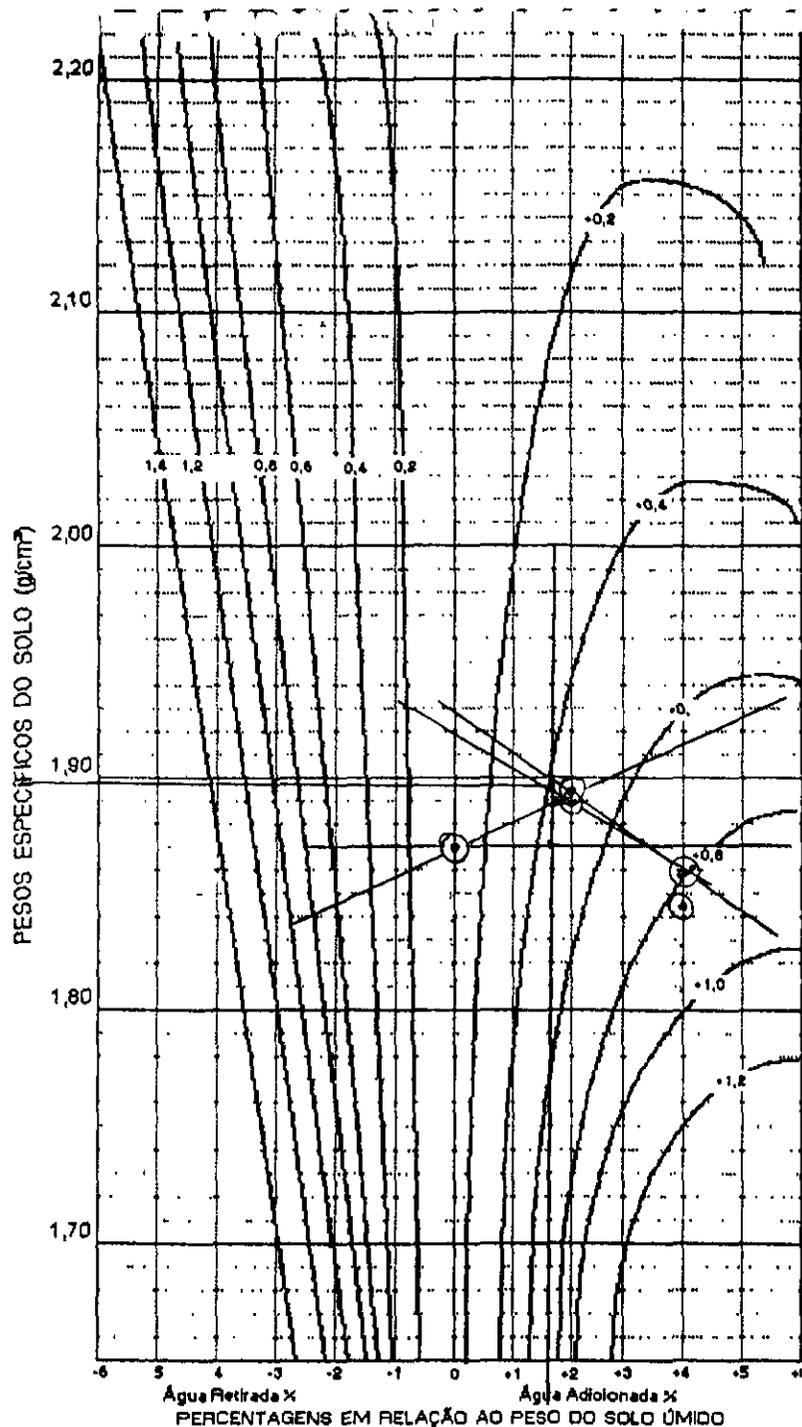
$G \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2000}{1965} = 102\%$

$G \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1987}{1965} = 101\%$

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 0,54$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,3

971



GENERAL ENGINEERING

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DWSE GARIBARA
 LOCAL GRUNSA DATA 01/10/98
 ESTACA 30 COTA 35 389 ESTACA 35
 EQUIPAMENTO HASSER COTA 35 780
 RODOVIA MONTANHE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

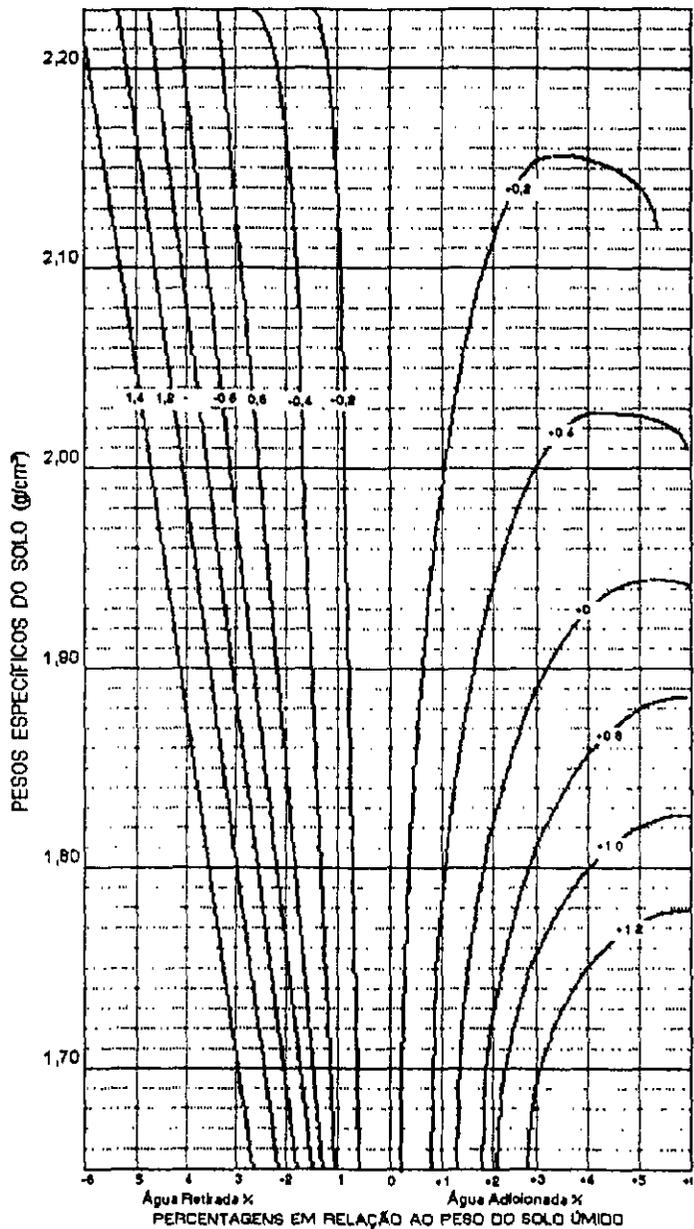
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3100	4000	4060	4050	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1560	1835	1895	1885	1580
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1931	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1879	1870	1893	1847	1903

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1870} = (102\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1870} = (100\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1870} = (102\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	16,3
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = N = 1,85$	

000150

141

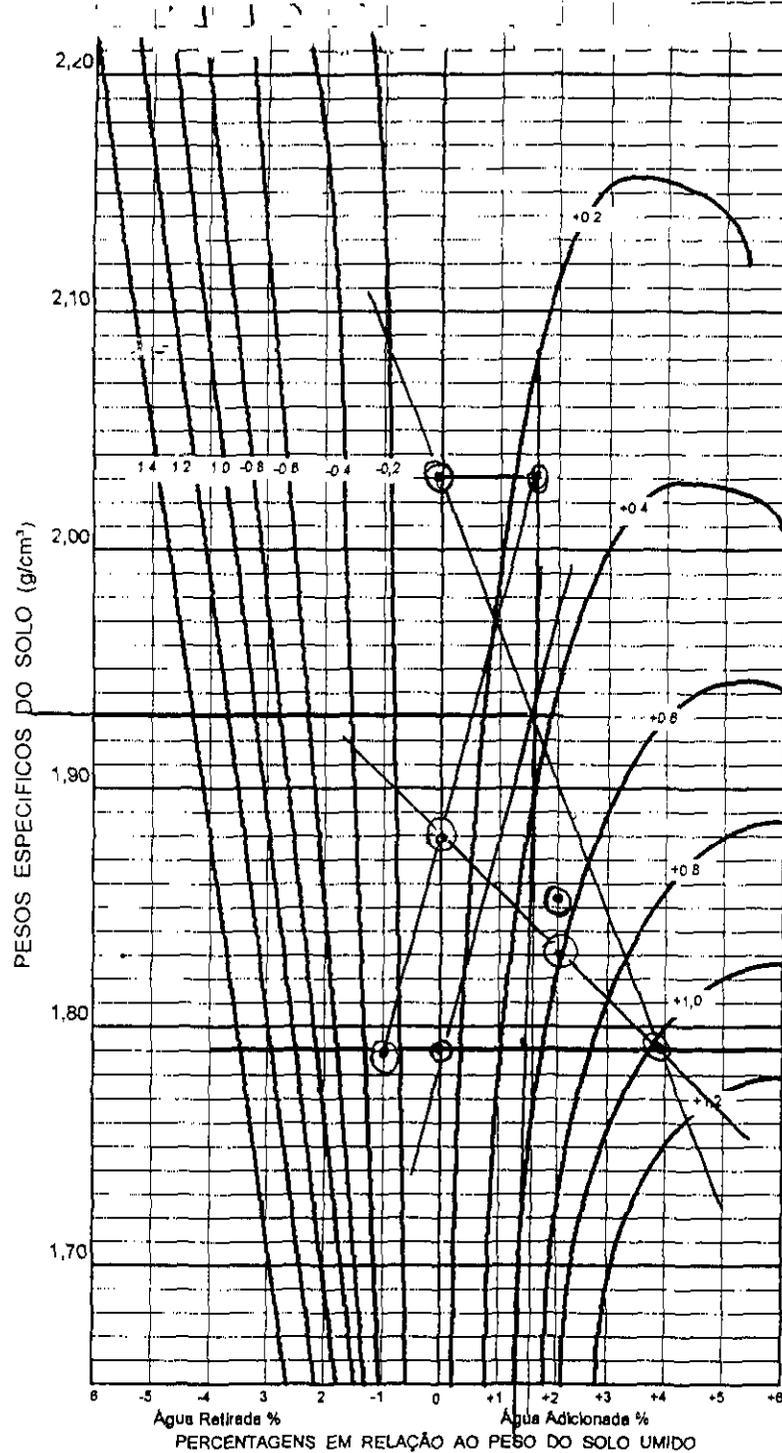


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DUDE CANOBA LOCAL GRANJA DATA 06/10/98
 ESTACA 25 COTA _____ ESTACA 18 BD
 EQUIPAMENTO C-025 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO						
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3190					3210
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO	1650					1670
T. C. = (SR)						
VOLUME CILINDRO (V)	0,830					0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1987					2012
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E %	$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1987}{2010} = 99\%$					
E %	$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2012}{2010} = 100\%$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO	$G \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1987}{2010} = 99\%$ $G \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2012}{2010} = 100\%$					
AFASTAMENTO DA UNIDADE ÓTIMA			DETERMINAÇÃO UMIDADE			
			CAPSULA Nº _____			
			CAPSULA + SOLO + ÚMIDO _____			
			CAPSULA + SOLO SECO _____			
			PESO DO SOLO SECO _____			
			UMIDADE PTO CONTROLE _____			
			UMIDADE ÓTIMA <u>18,3%</u>			
AFASTAMENTO DA UNIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$						

847



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO UMIDO

Engesoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AV. DE GUNGORAN

LOCAL GRANJA DATA 07.10.98

ESTACA 30 COTA _____ ESTACA 35 BD

EQUIPAMENTO ANDER COTA _____ EIXO

RODOVIA MONTANHE BE

SERVIÇO REPLENÇEM OPERADOR ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		-	+2	-1,21	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4010	4020	3900	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1610	1845	1855	1735	1580
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1890	1768	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1940	1880	1853	1789	1903

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1940}{1880} = (103\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO 0)} = \frac{1903}{1880} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

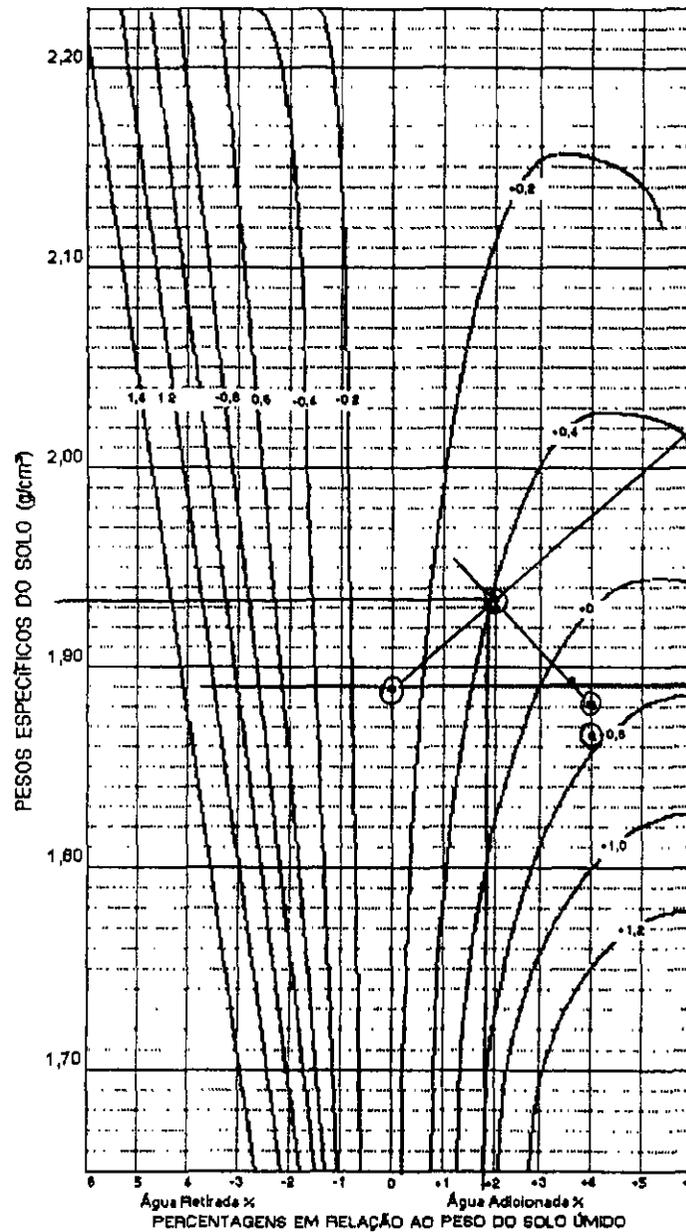
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1895} = (102\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1895} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2 = 1,54$

149

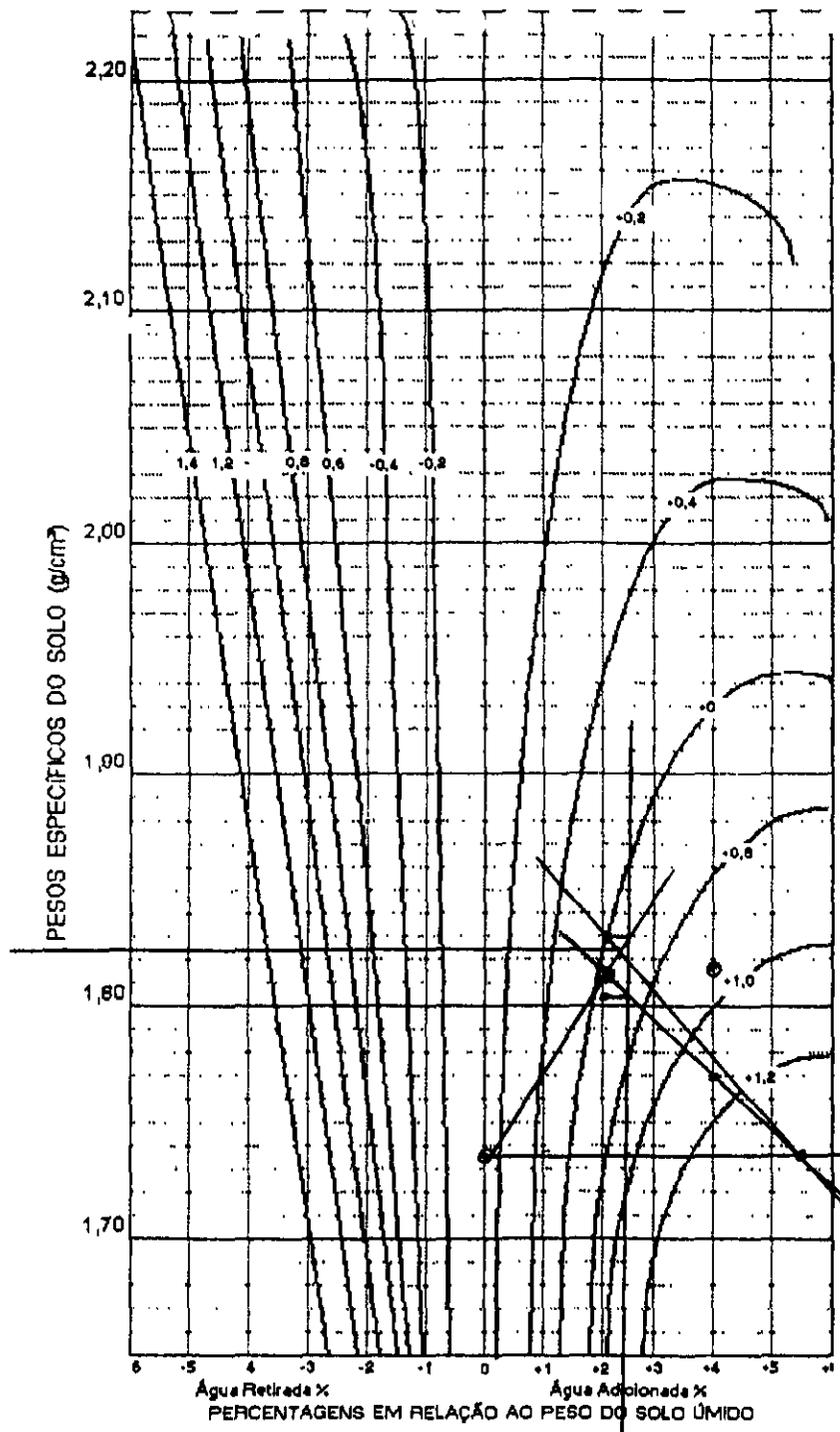


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO: AV. DE GARDOLLA
 LOCAL: GRANJO DATA: 07/10/98
 ESTACA: S1 COTA: _____ ESTACA: 46 BD
 EQUIPAMENTO: C-25 COTA: _____ EIXO
 RODOVIA: MONTAÑE BE
 SERVIÇO: TERRAPLENAGEM OPERADOR: ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		01	+21	241	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3170	4020	4100	4070	3150
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1630	1855	1935	1905	1610
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1890	1972	1951	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1963	1890	1933	1867	1939
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1963}{1890} = 103\%$					
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1939}{1890} = 102\%$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO					DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1935} = 101\%$					CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1935} = 100\%$					CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
					CAPSULA + SOLO SECO
					PESO DO SOLO SECO
					UMIDADE PTO CONTROLE
					UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0,5 = 1,84$					

150



EngSoft EI E IA XIC 3L A D.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANGORRA LOCAL ORSENDO DATA 08/10/98

ESTACA 05 COTA _____ ESTACA 10 BD

EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO

RODOVIA MONTE BE

SERVIÇO TERROPLENOEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	12%	14%		
PESO SOLO + CILINDRO	3070	3870	3980	4020	3050	
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540	
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1530	1705	1815	1855	1510	
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830	
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1843	1738	1850	1890	1819	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1738	1813	1818		

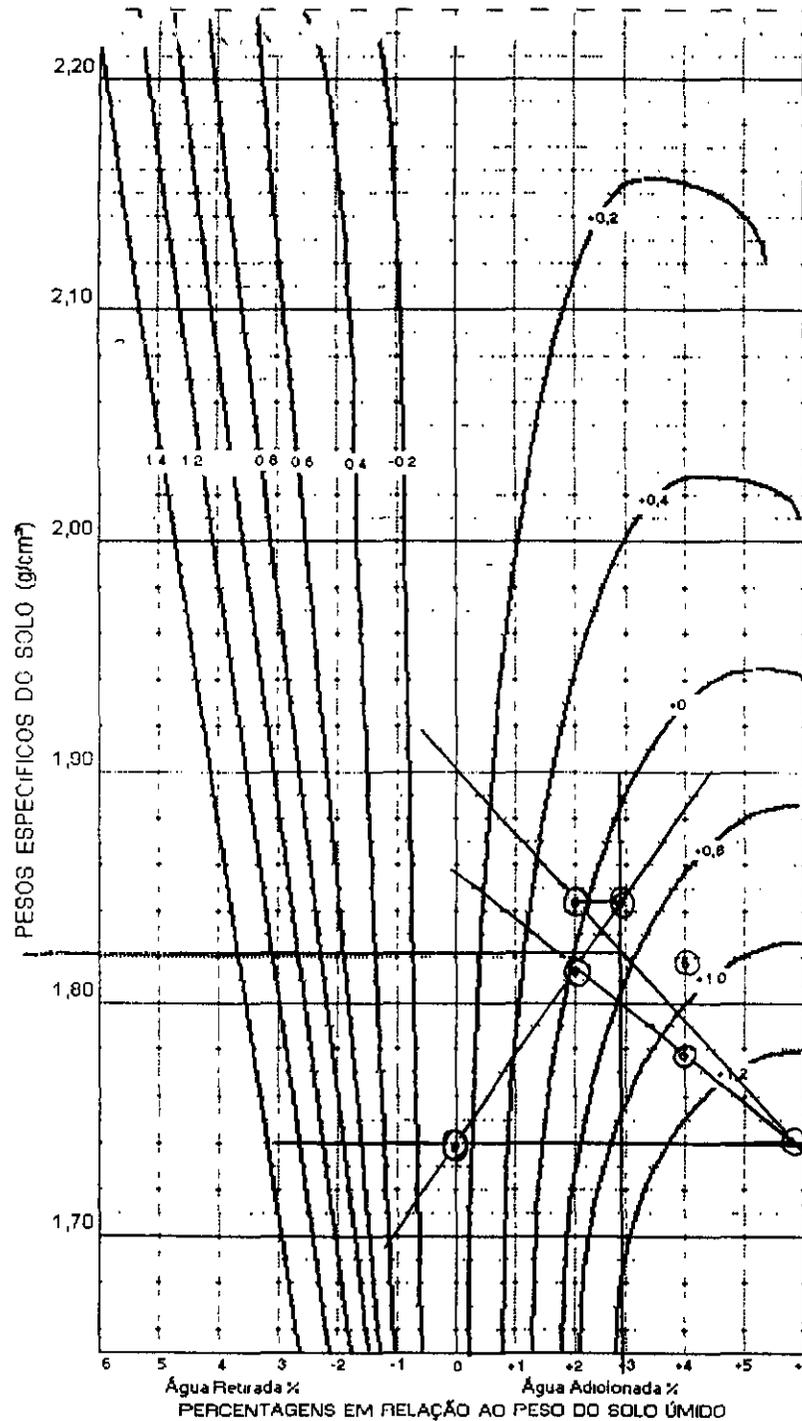
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1843}{1738} = 106\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{\quad}{\quad} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1825} = 101\%$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1825} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO CONTROLE	1816
		UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2.45$	

000154

154



Nº N° 101 E 01 1170R LTA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE CAW GORRA
 LOCAL GRANDS DATA 08/10/98
 ESTACA 05 COTA _____ ESTACA 10 BD
 EQUIPAMENTO C 25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTAÑE BE
 SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS	①	②	③	④	
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	2980	3870	3980	4020	2960
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1440	1705	1815	1855	1420
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$		1738	1850	1890	
DENSIDADE CONVERTIDA $DM / (1 + Z) = (DC)$	1734	1738	1813	1818	1710

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1734}{1825} = (95)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1710}{1825} = (94)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1734}{1825} = (95)$ RECOMPRIMIR
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1710}{1825} = (94)$ RECOMPACTAR

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.8

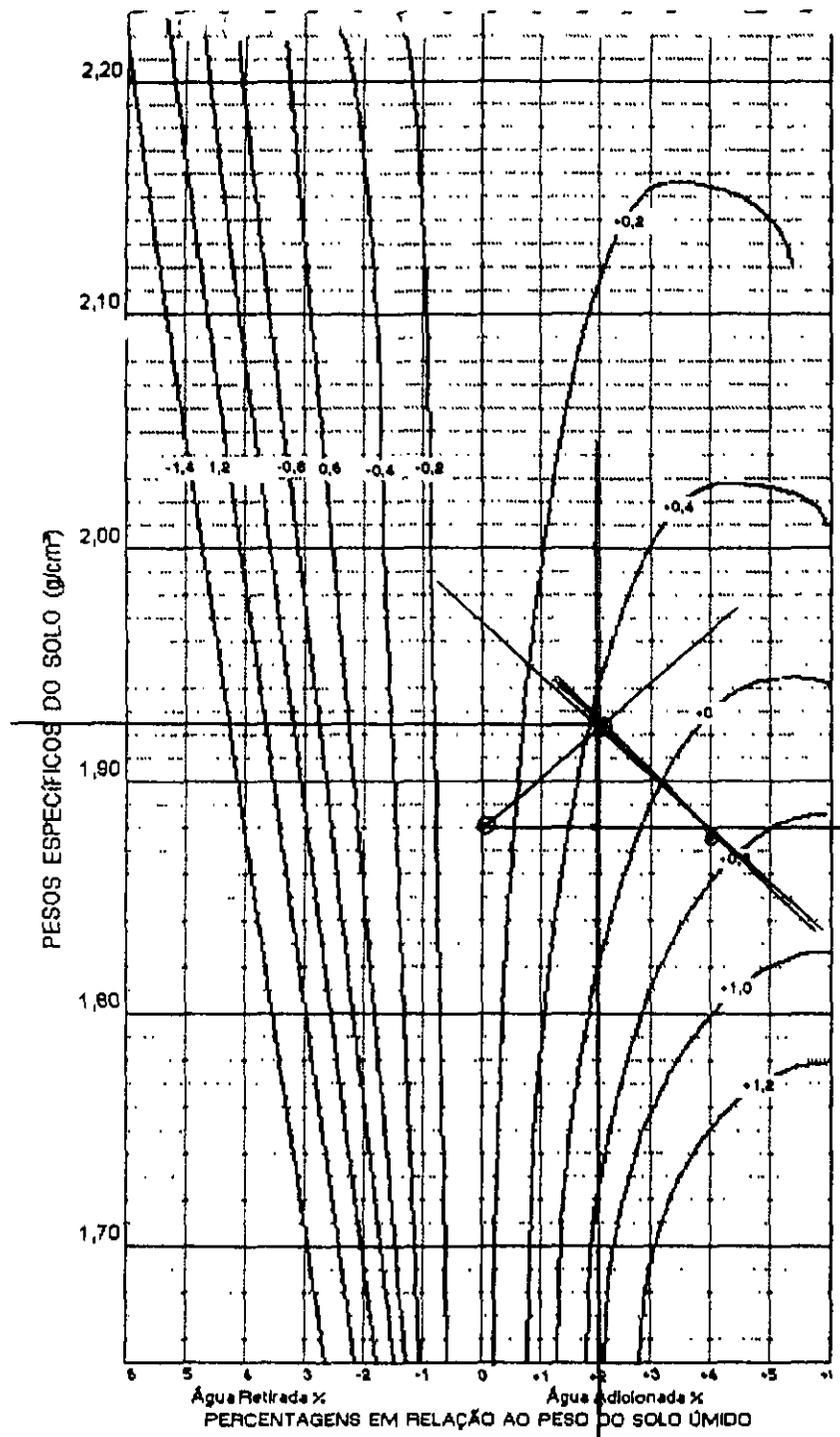
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0 - 2,98$

152



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ALUDE GONGORRO
 LOCAL GRANDS DATA 08/10/99
 ESTACA 50 COTA _____ ESTACA 5 BD
 EQUIPAMENTO C-D-2S COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



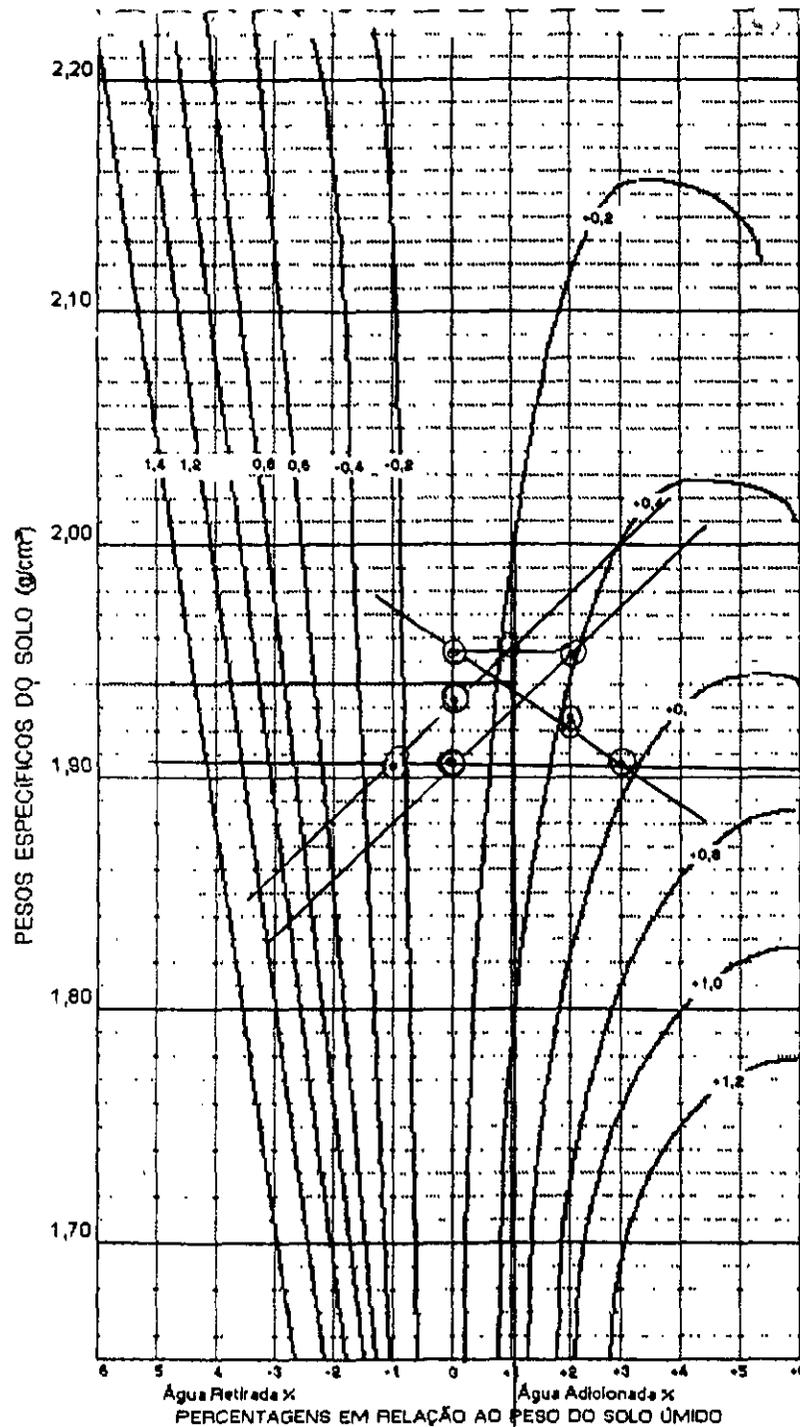
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3140	4010	4090	4080	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1600	1845	1925	1915	1180
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1927	1880	1962	1952	1903
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1880	1923	1873	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1927}{1880} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1880} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1880} = (100\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1880} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	17,0
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,2$

153



IN IN AF E DI U I L JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

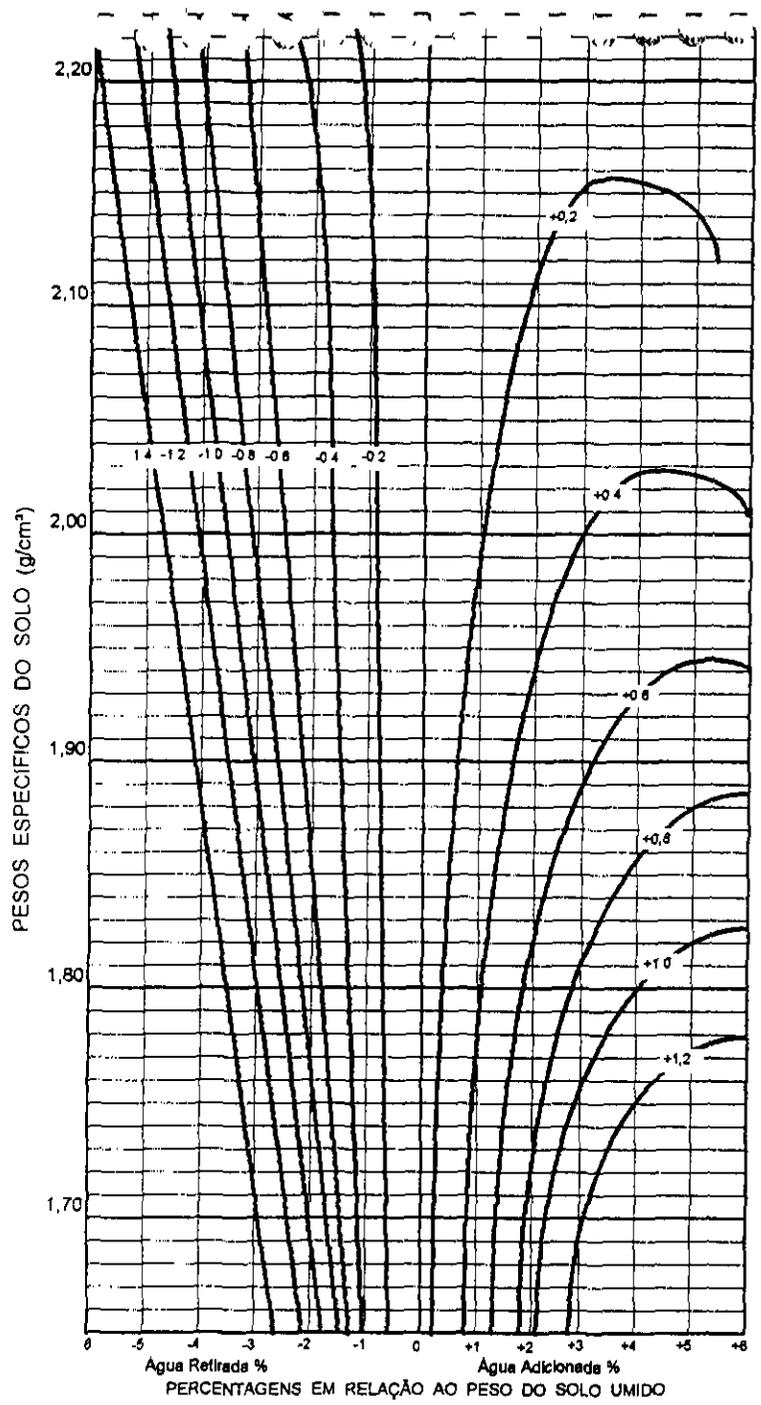
TRECHO DESE GAR GORRA
 LOCAL GR-50 DATA 08/10/98
 ESTACA 30 COTA _____ ESTACA 34 BD
 EQUIPAMENTO C-D 25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MURMPE BE
 SERVIÇO RECAPTAÇÃO OPERADOR GRUPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA		0.1	0.2	-0.2	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4060	4090	4010	3180
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1610	1895	1925	1845	1640
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1962	1880	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1939	1931	1923	1903	1975

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1939}{1931} = 100\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{1931} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1940} = 99\%$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1940} = 102\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	18,5
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0,10$

151



EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO DESUDE GARÇOLAS
 LOCAL GRUPO DATA 09/10/98
 ESTACA 50 COTA 35731 ESTACA _____
 EQUIPAMENTO C-225 COTA _____
 RODOVIA MONTE CARRE
 SERVIÇO FERRARIA JACEM OPERADOR EQUINO

BD
 EIXO
 BE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3210				
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1670				
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981	
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	2012				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2092				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{1cm}})$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{1cm}})$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

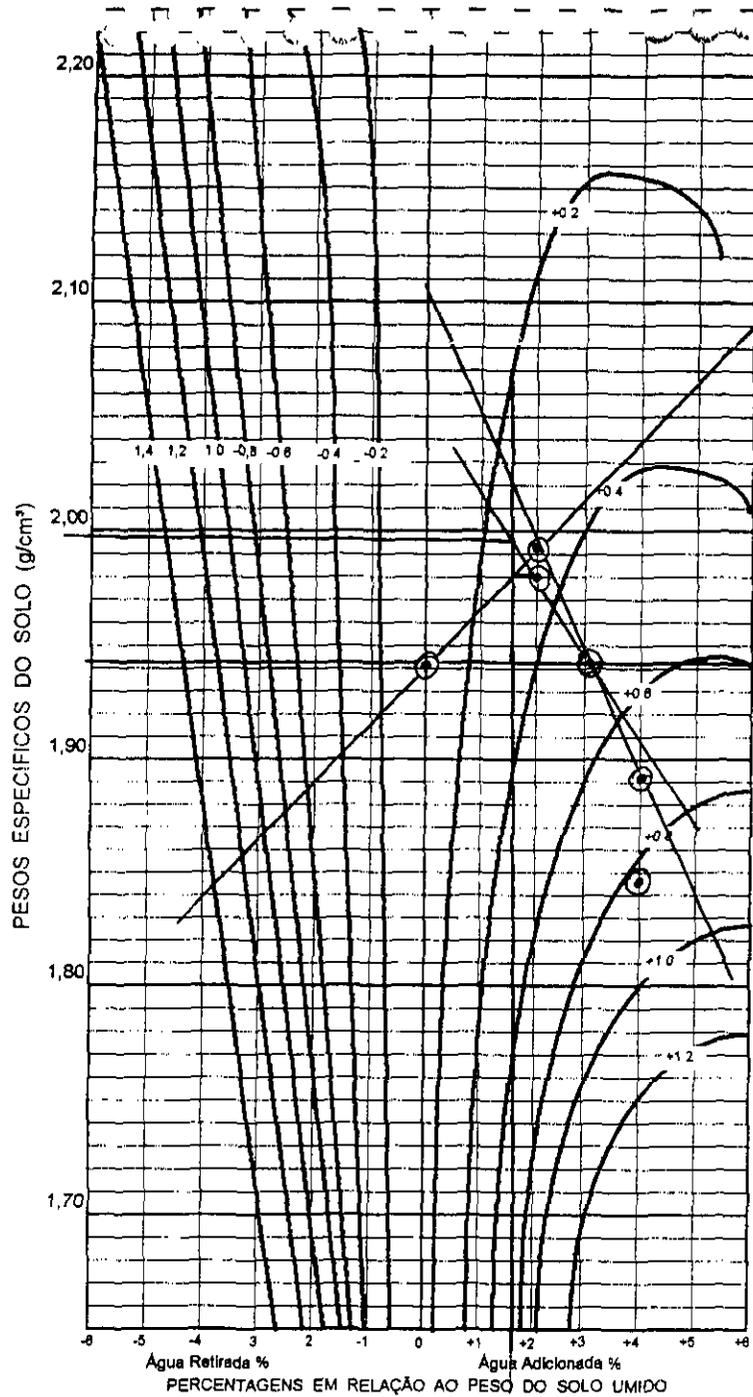
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1995} = (\underline{\hspace{1cm}})$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2012}{1995} = (101\%)$

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17.6

155



EngSoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Δ 4 DE GARIBOLD
 LOCAL GRUPO DATA 09/00/98
 ESTACA 38 COTA 36929 ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO CD25 COTA 37429 EIXO
 RODOVA MARFANDE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR ESUIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	+2.1	+4.1	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3160	4070	4120	4050	3180
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1620	1905	1955	1885	1640
VOLUME CILINDRO M	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM				1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1951	1941	1992	1847	1975

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1951}{1941} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1975}{1941} = (102\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1995} = (98\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1995} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17.6

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA Δ H = Z ± INTERPOLAÇÃO = Δ = 1.74

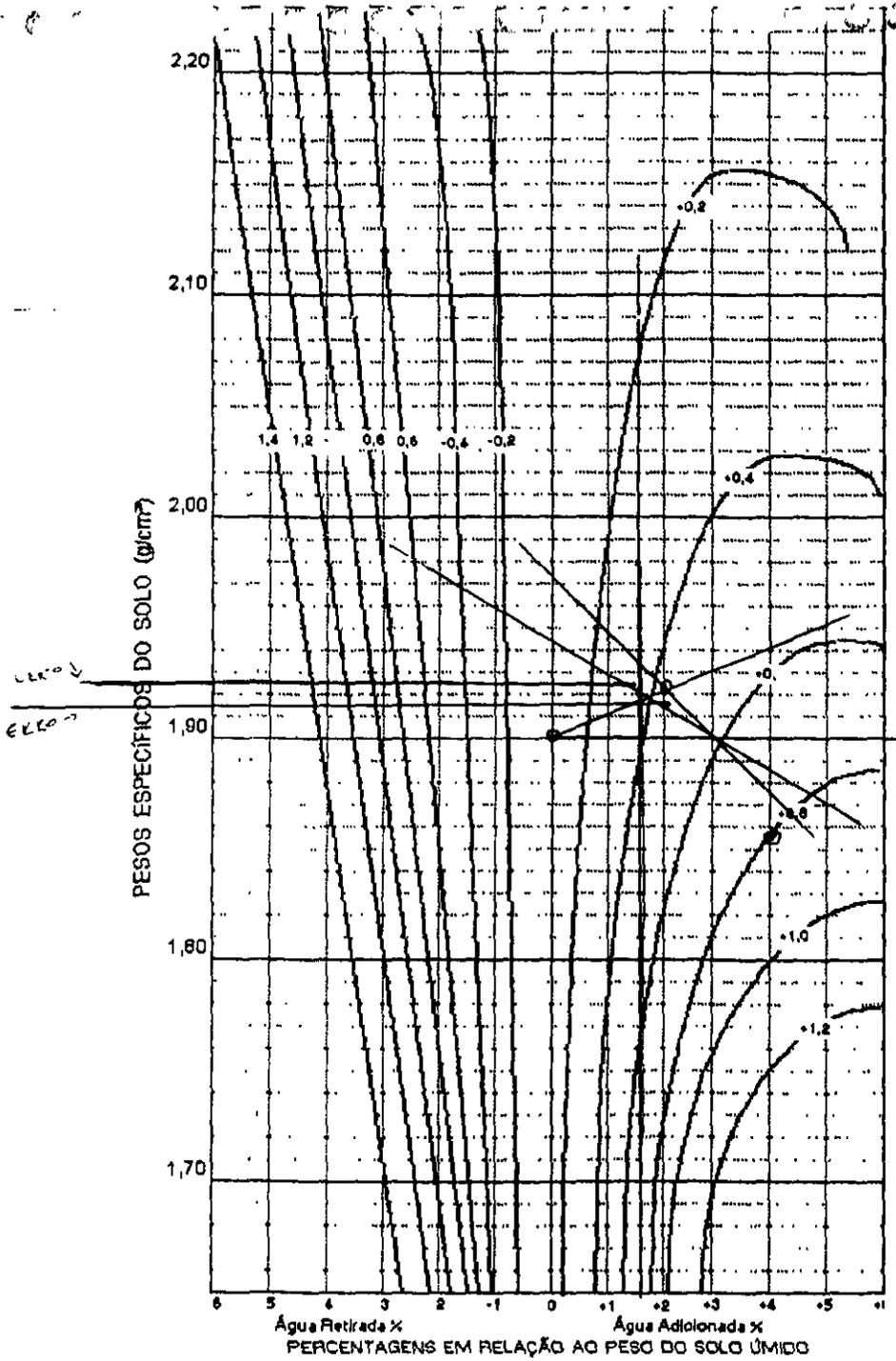
000153

156

EngeSoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACRÓDIO GABORRA
 LOCAL GRANJA DATA 10/10/98
 ESTACA 25 COTA _____ ESTACA 20 BD
 EQUIPAMENTO C-A-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MOTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EUÂNIO



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
PESO ÁGUA / PESO SOLO X 100		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4030	4080	4060	3650
PESO CILINDRO (C)	2540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1640	1865	1925	1895	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1975	1901	1962	1986	1939
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1901	1923	1857	

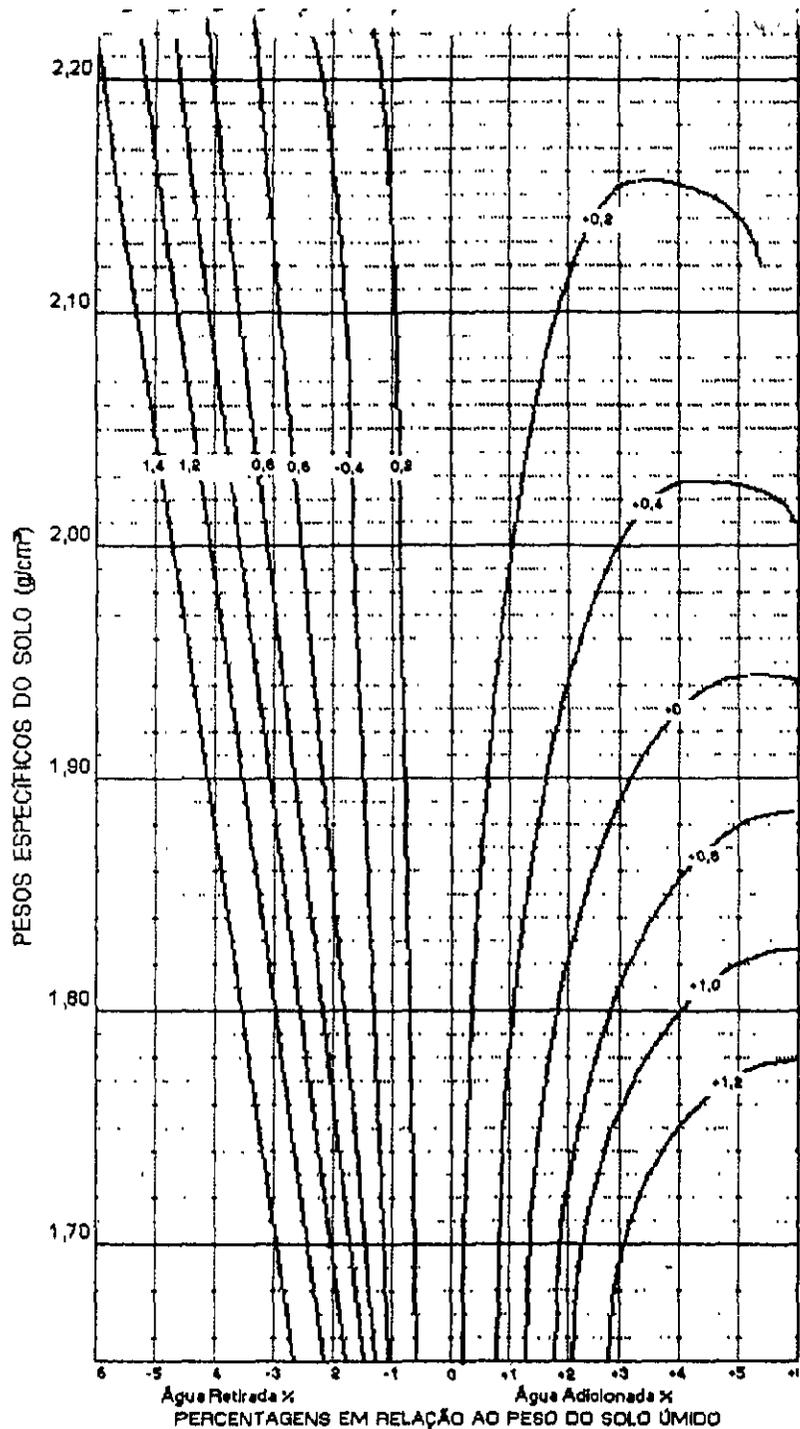
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{1901} = 104\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1939}{1901} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1925} = 102\%$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1925} = 100\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	15,9
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA Δ H = Z ± INTERPOLAÇÃO = 0,54

157



ENGENHARIA E DIVERSAS

EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

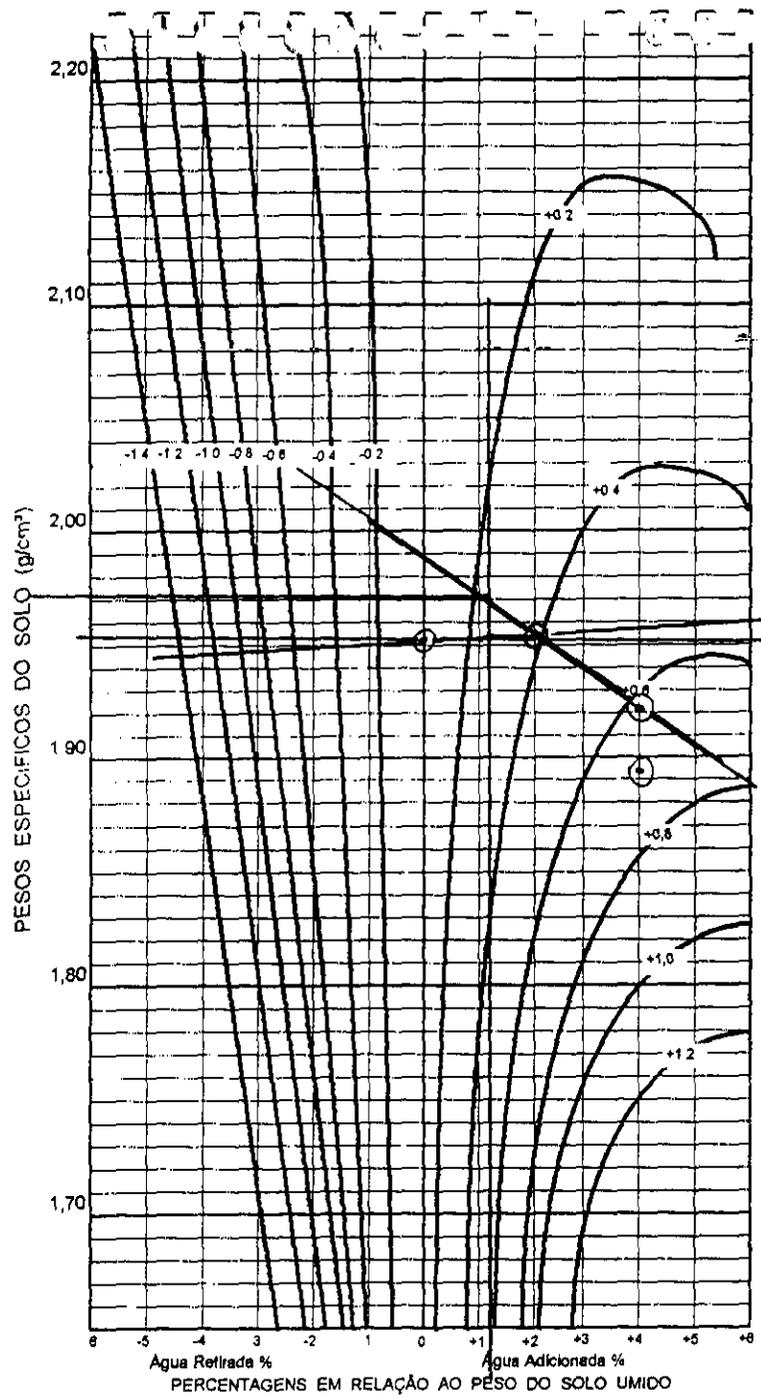
TRECHO ALDE GAMBORA
 LOCAL GRANSA DATA 10/10/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C.025 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE NE BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3180					
PESO CILINDRO (C)	1540					
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1640					
VOLUME CILINDRO (M)	0,830					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1975					
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \dots = (\dots)$						
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \dots = (\dots)$						
GRAU DE COMPACTAÇÃO G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1970} = (101)$						
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \dots = (\dots)$						
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA						
Δ H = Z ± INTERPOLAÇÃO =						

DETERMINAÇÃO UMIDADE

CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	

158



TRECHO DUQUE GONÇALVES LOCAL GRATA DATA 10/10/98
 ESTACA 44 COTA _____ ESTACA 38 BD
 EQUIPAMENTO C-225 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTE NEGR BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

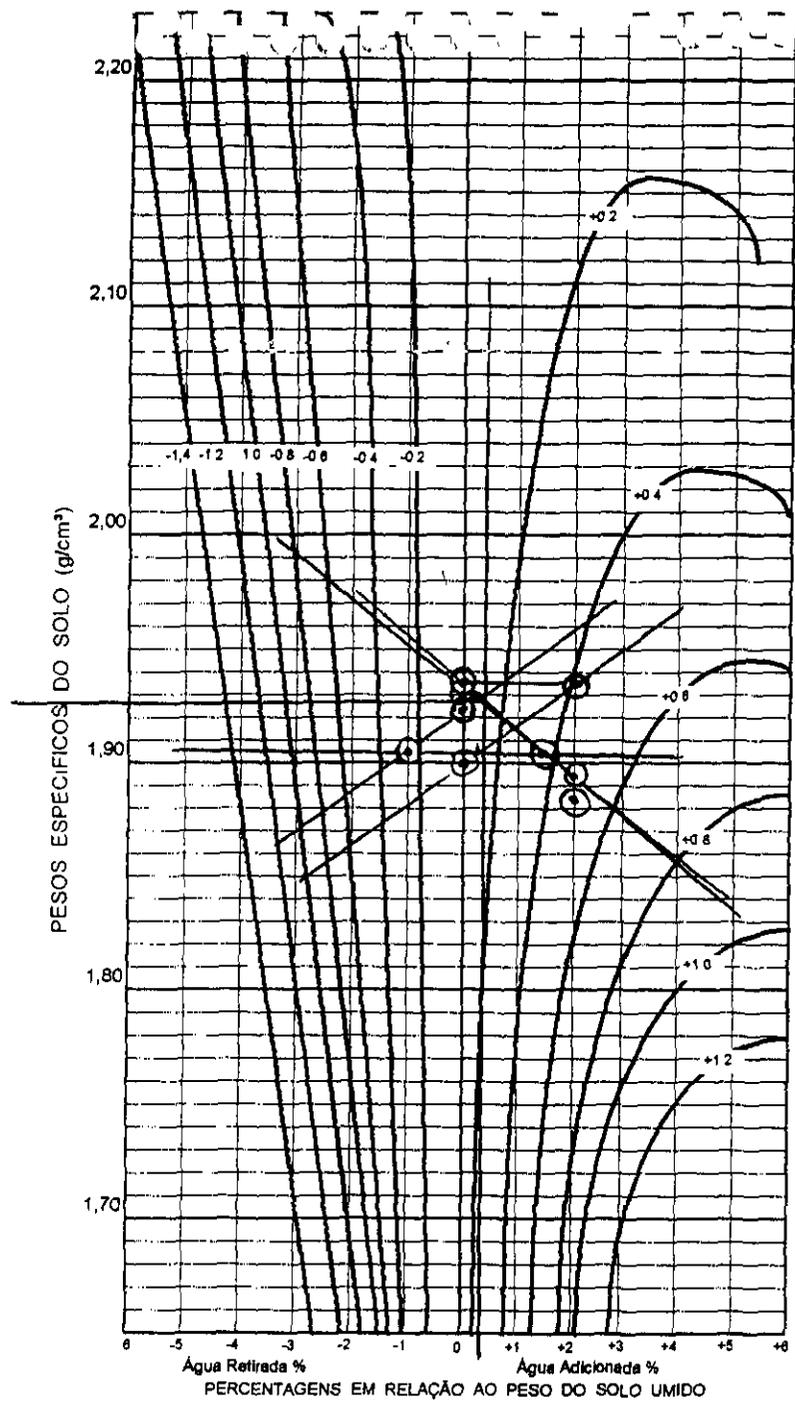
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3140	4080	4120	4100	3080
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1600	1915	1955	1935	1540
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1992		
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1927	1952	1953	1896	1855

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1927}{1952} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1855}{1952} = (95\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1970} = (98\%)$ RECOMPACTAR	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1970} = (94\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	196

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO = $D = 1,15$

159



Engesoft ET DE NF E JI UL DE LT A

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ASUSÉ GAH GOBA LOCAL GRANJA DATA 14/10/98

ESTACA 07 COTA 38138 ESTACA 09 BD

EQUIPAMENTO C-225 COTA 38690 EIXO

RODOVIA MONTANHE BE

SERVIÇO GERENCIAMENTO GEGEM OPERADOR ESQUIBE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.0	+2.0	-2.1	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3280	4050	4050	4010	3150
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640	1885	1885	1845	1610
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1.975	1.921	1.921	1.880	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1.921	1.883	1.803	1.940

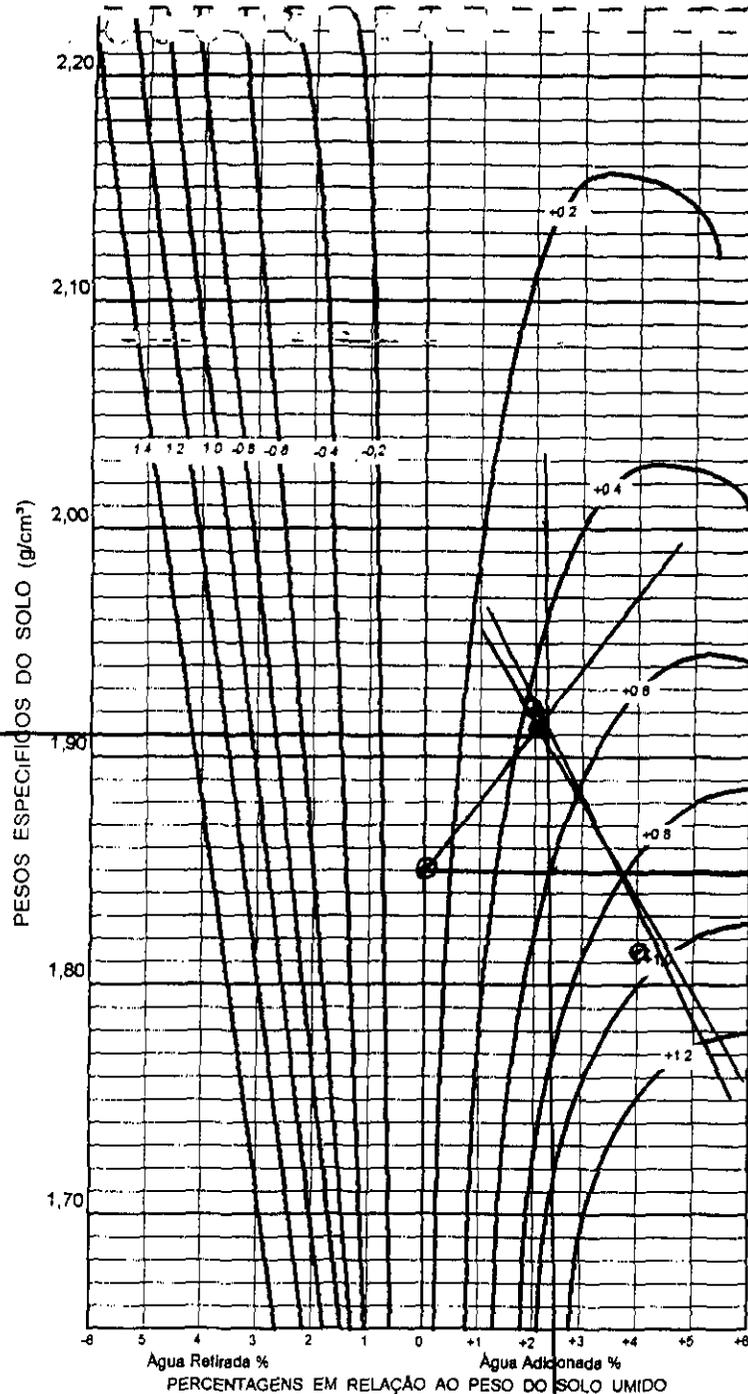
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.975}{1.921} = 102.1\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1.940}{1.921} = 101.1\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.975}{1.925} = 102.1\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1.940}{1.925} = 101.1\%$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE
	UMIDADE ÓTIMA <u>18.3</u>
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = N = 0.45$	

000163

091



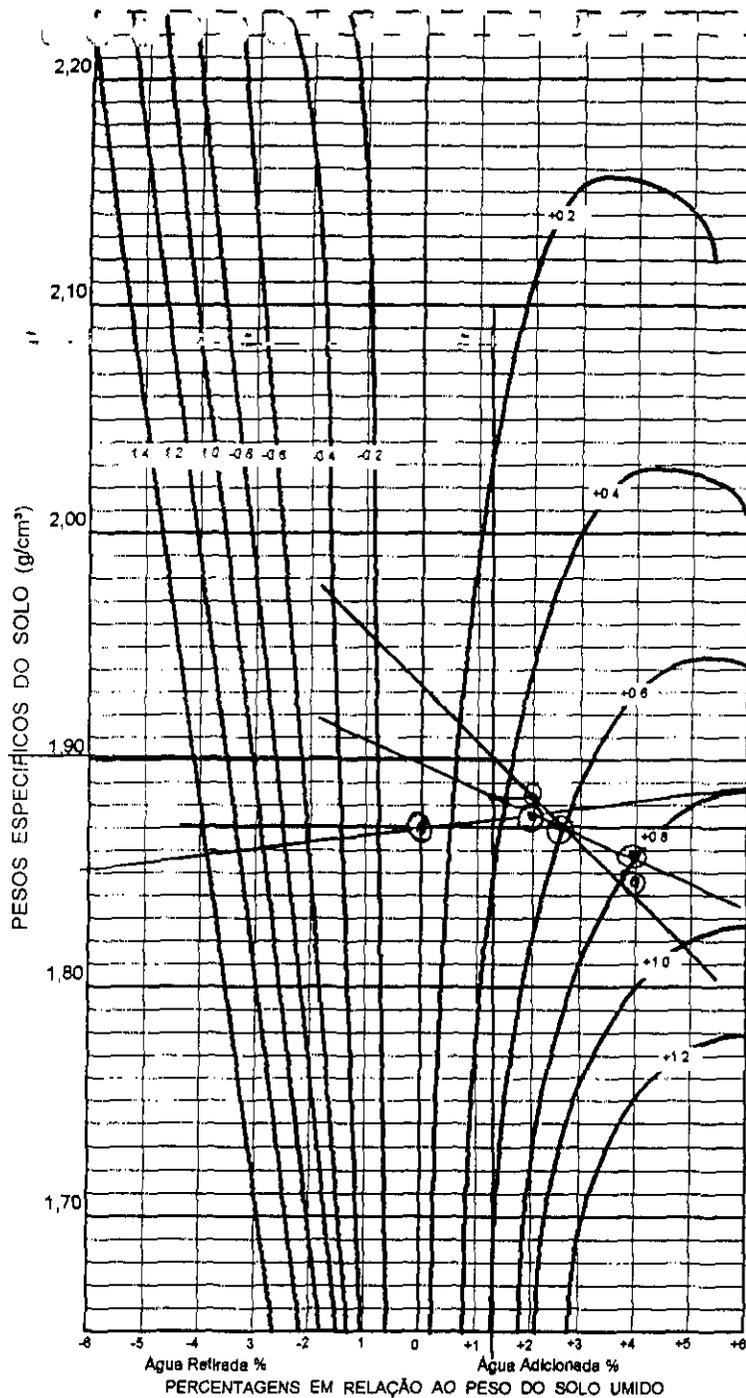
TRECHO AV. DE GANÇORRA LOCAL GRANJA DATA 14/10/98
 ESTACA 20 COTA 36796 ESTACA 25 BD
 EQUIPAMENTO C-025 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANHE BE
 SERVIÇO REPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3120	3980	4080	4020	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T-C = (SR)	1580	1815	1915	1855	1560
VOLUME CILINDRO (V)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1903	1850	1952	1890	1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1850	1913	1818	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1903}{1850} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1850} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1910} = 100\%$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1910} = 98\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	163
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2.45$



E DE IA ATIC J OI IA

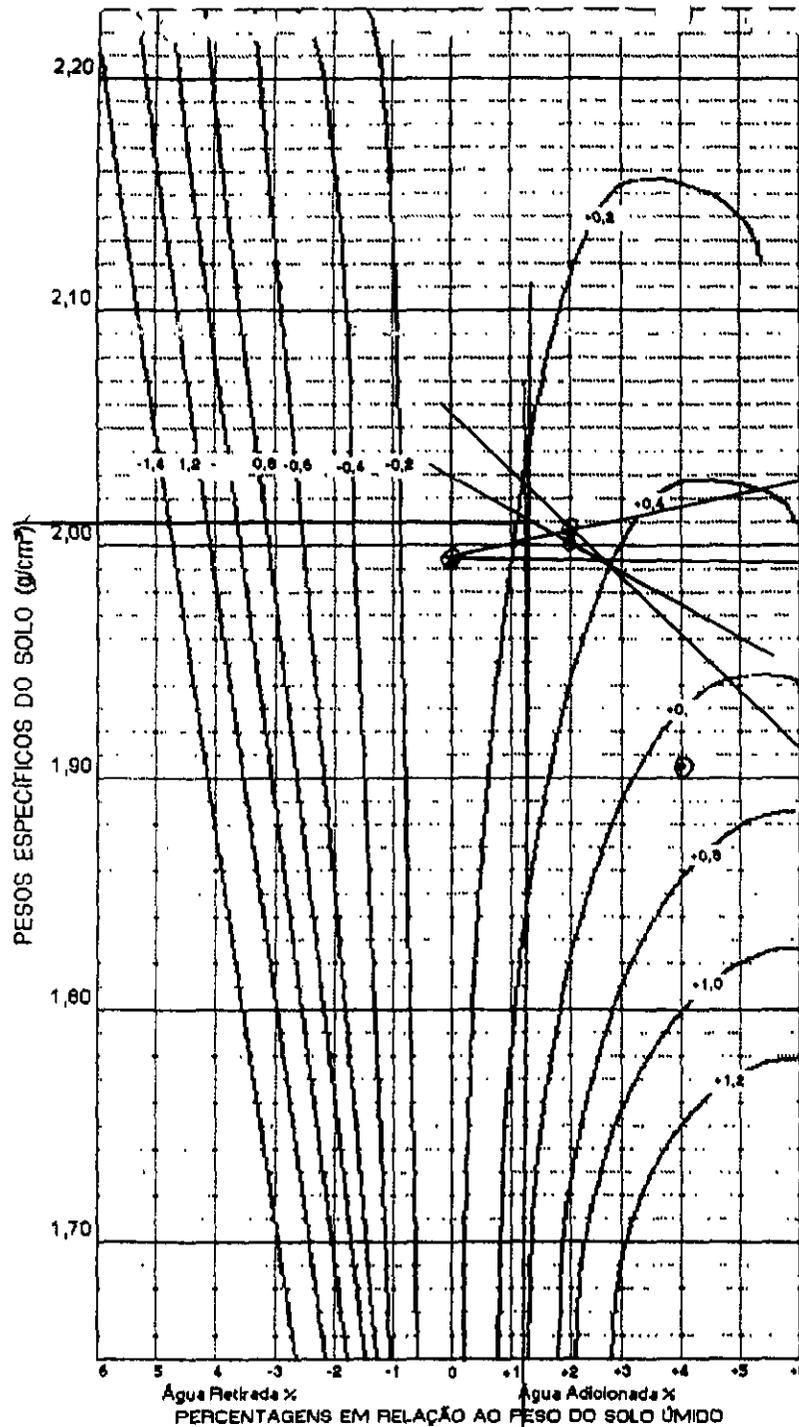
EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO AGUÉ GAR GOREA
 LOCAL GRANJA DATA 14/10/90
 ESTACA 17 COTA _____ ESTACA 23 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA MORFANTE BE
 SERVIÇO FERRAGEM OPERADOR ESQUE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS	①	②	③	④	
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3090	4000	4040	4050	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1550	1835	1875	1885	1580
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			1911	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1867	1870	1873	1847	1879
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1867}{1870} = (99\%)$				
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1879}{1870} = (100\%)$				
GRAU DE COMPACTAÇÃO	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1867}{1900} = (98\%)$				DETERMINAÇÃO UMIDADE CAPSULA Nº _____ CAPSULA + SOLO + UMIDO _____ CAPSULA + SOLO SECO _____ PESO DO SOLO SECO _____ UMIDADE PTO CONTROLE _____ UMIDADE ÓTIMA <u>16,3</u>
E %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1900} = (98\%)$				
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 1,25$				

000165

162



EN E I A I I C J L O A. D)

EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO OLUDE GONGOLAS

LOCAL GRONDA DATA 15/10/98

ESTACA 20 COTA _____ ESTACA 25 BD

EQUIPAMENTO _____ COTA _____ EIXO

RODOVIA MONTANTE BE

SERVIÇO TERRAPLENO OPERADOR FRUIDE

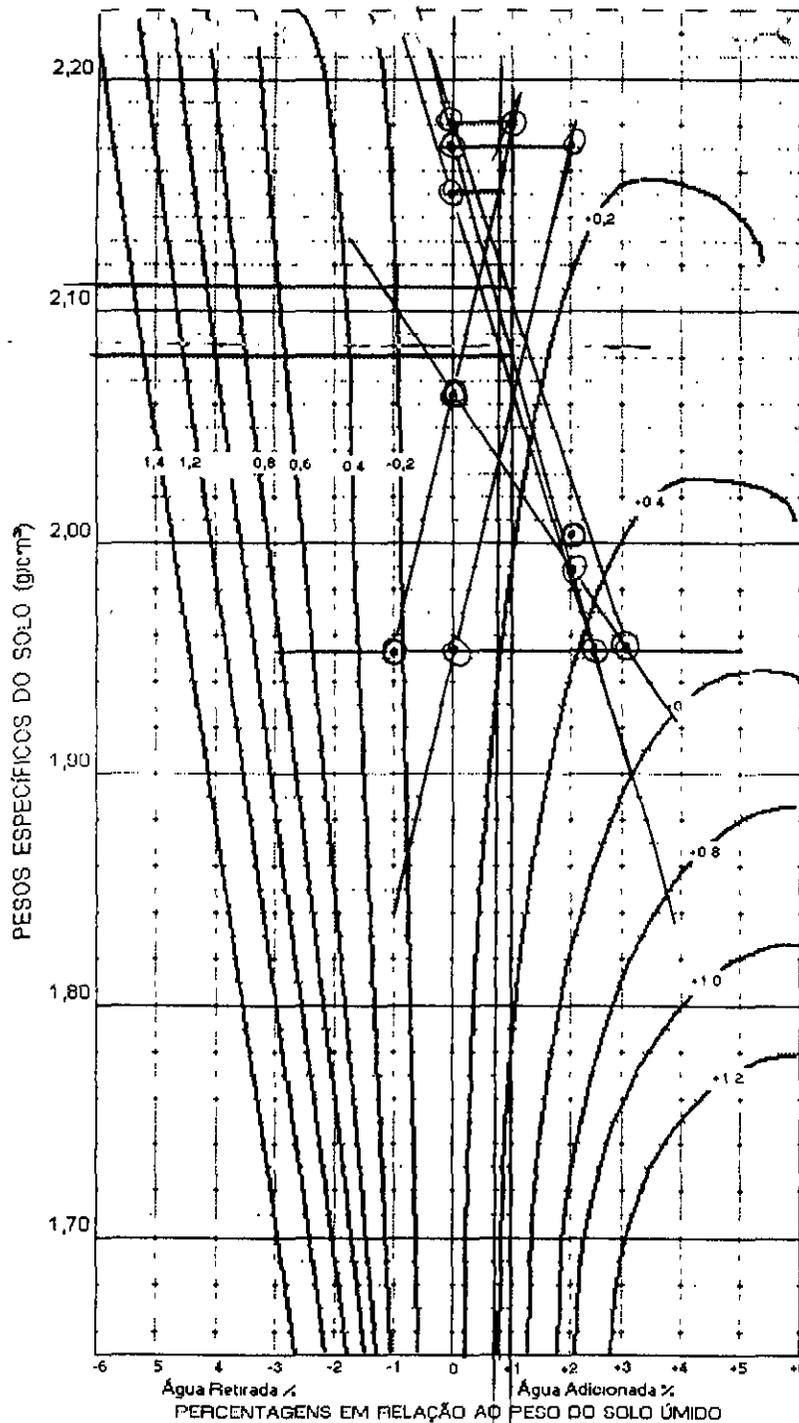
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4120	4170	4110	3200
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T.C. = (SR)	1640	1955	2005	1945	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1975	1992	2043	1982	2000
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1972	2005	1906	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{1992} = (99\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2000}{1992} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{2015} = (98\%)$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2000}{2015} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO CONTROLE	17.3
		UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 1.23$



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE SAN GOREA
 LOCAL GRANJA DATA 15/10/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO HASTER COTA _____ EIXO
 RODOVIA BOUNFANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0 +	8 2"	12"	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4190	4170	4060	3150
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1640	2005	2005	1895	1610
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $\frac{SH}{V} = DM$		2064	2043	1931	
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	1975	2064	2003	1951	1939

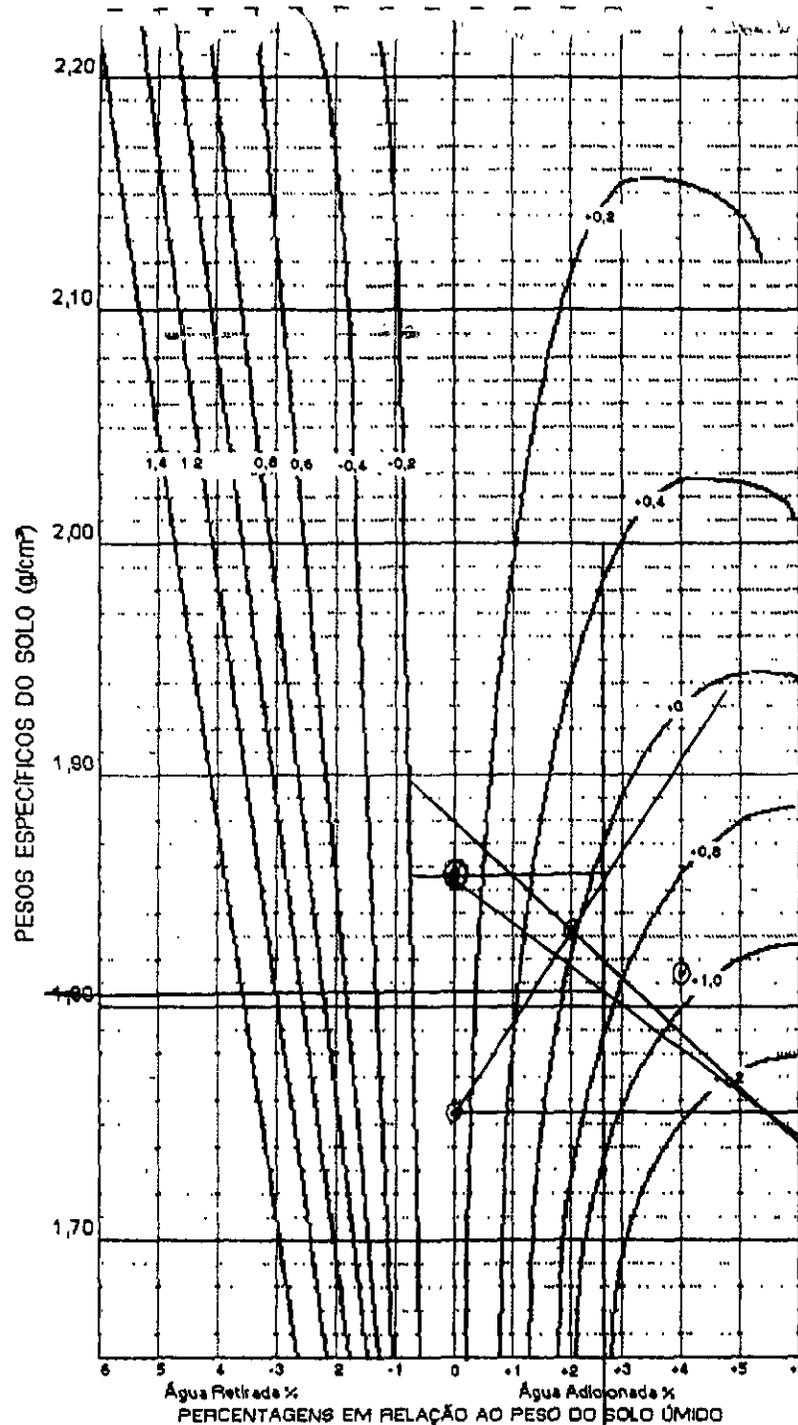
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{2064} = (96\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1939}{2064} = (94\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{2080} = (95\%)$ RECOMPACTAR
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{2080} = (93\%)$ RECOMPACTAR

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 9,85$

149



EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONGORRA
 LOCAL GRONDO DATA 16.10.98
 ESTACA 49 COTA _____ ESTACA 50 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM - OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3070	3890	4000	4020	3050
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SR)$	1530	1725	1835	1855	1510
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH/V = DM$	1843	1758	1870	1890	1819
DENSIDADE CONVERTIDA $DH/(1+Z) = (DC)$		1758	1833	1818	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO $E\% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1843}{1758} = (104\%)$

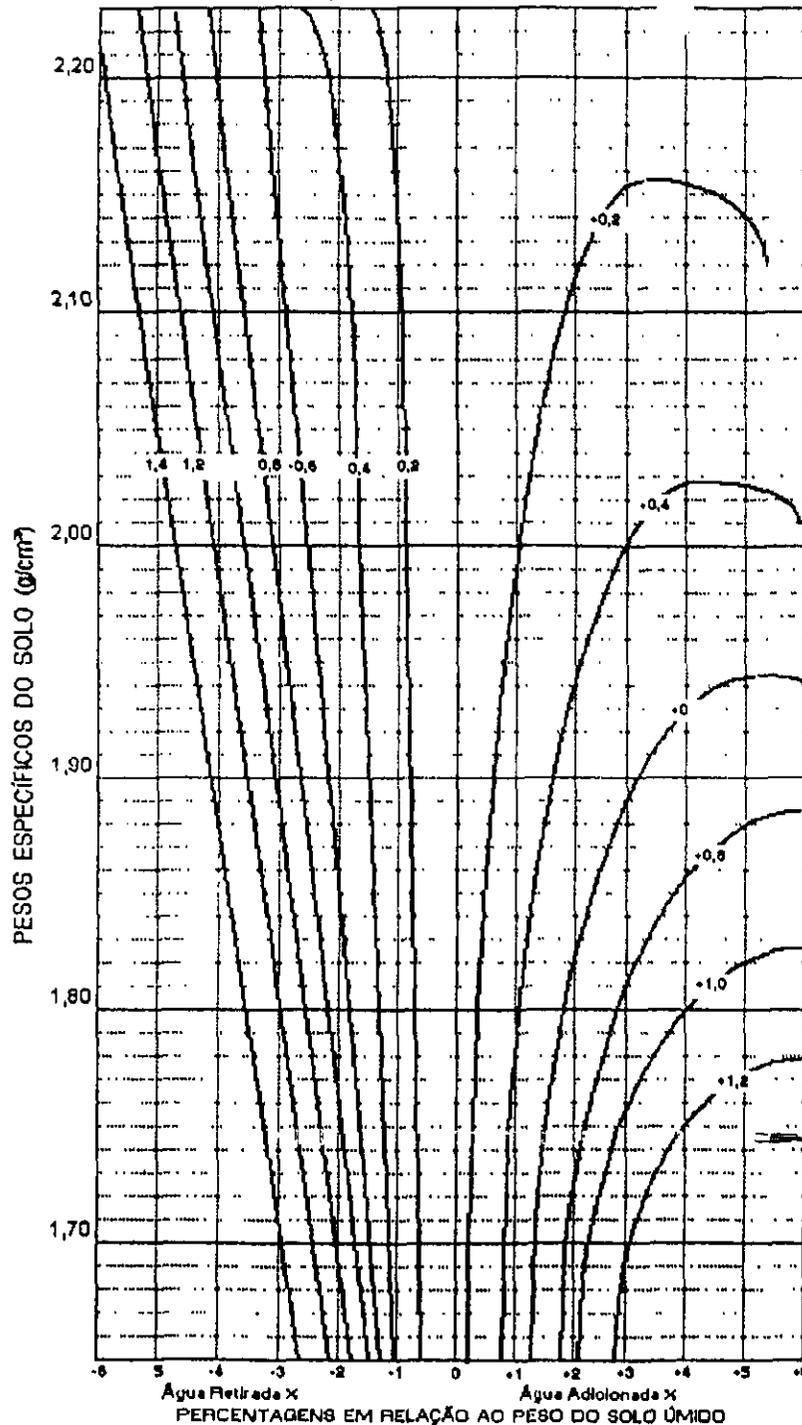
$E\% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1819}{1758} = (103\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1805} = (102\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1805} = (101\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	14.19
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2.66$

000168

166



TRECHO ACRUE G-0160880
 LOCAL GRANDD DATA 17/10/98
 ESTACA 48 COTA 37800 ESTACA 51 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 38300 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERREPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS	①	②	③	④
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$				
PESO SOLO + CILINDRO	3100			3110
PESO CILINDRO (C)	1540			1540
PESO SOLO ÚMIDO $\gamma_c = (SR)$	1560			1570
VOLUME CILINDRO (V)	0.830			0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH/V = DM$	1879			1891
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1870} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1891}{1870} = (101\%)$

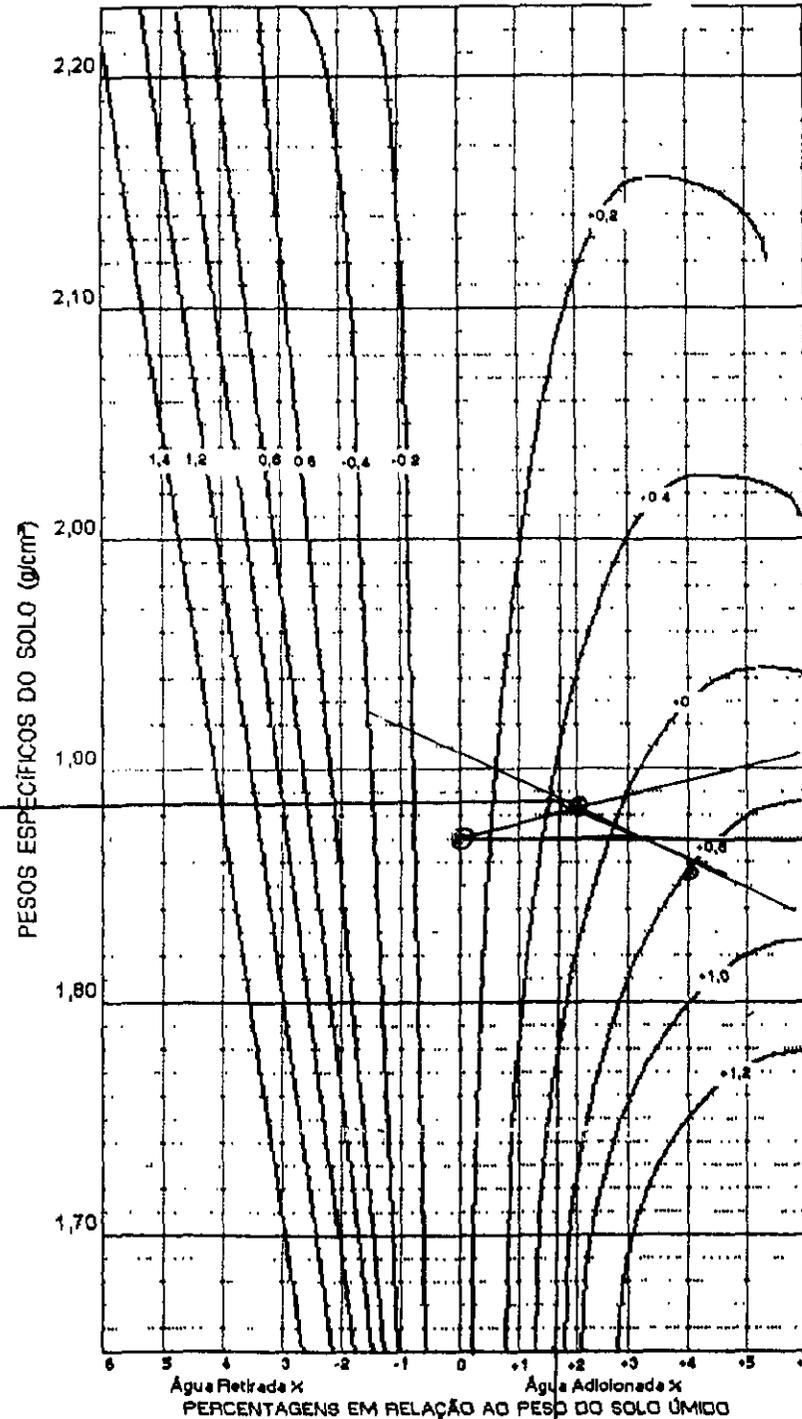
GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1885} = (100\%)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1885} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	17.0
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

166

TRECHO OLUCE GANDORV
 LOCAL GRANJO DATA 17.10.98
 ESTACA 38 COTA 38.000 ESTACA 43 BD
 EQUIPAMENTO C-25 COTA 38.00 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3070	4000	4050	4060	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C. = (SR)	1530	183	1885	1895	1560
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,870
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1843	1870	1921	1931	1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1870	1883	1857	

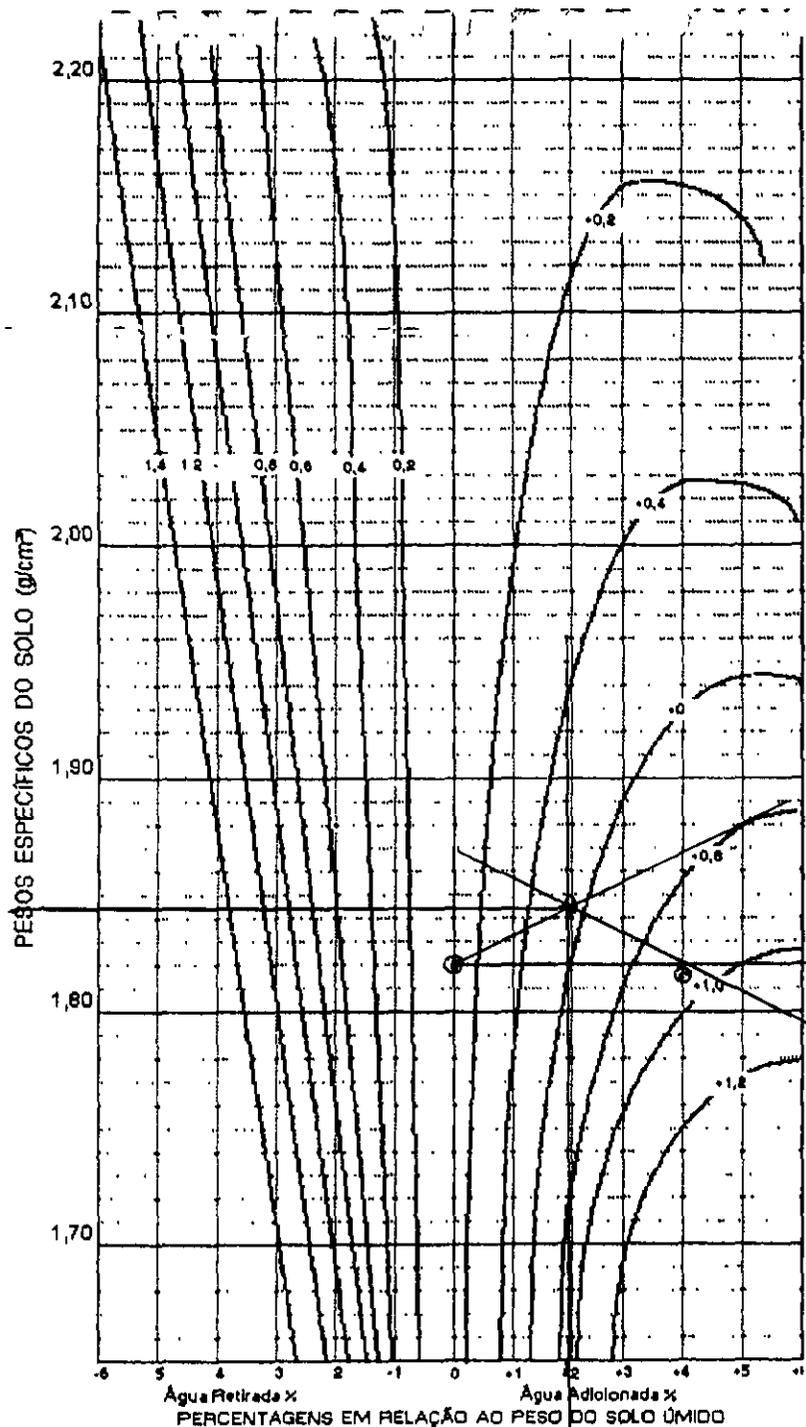
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1843}{1870} = 98\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1870} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1843}{1883} = 98\%$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1899}{1883} = 100\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	1910
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA Δ H = Z ± INTERPOLAÇÃO = 27,75

167



E. S. E. H. A. C. S. K. A. D.

EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONGORRO
 LOCAL GRONDO DATA 17/10/98
 ESTACA 39 COTA 38,00 ESTACA 29 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 38,00 EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0''	+24	+41	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3080	3930	4030	4020	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1540	1785	1895	1855	1560
VOLUME CILINDRO M	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1855	1880	1890	1890	1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1843	1843	1818	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1855}{1843} = 100\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1878}{1843} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1845} = 100\%$

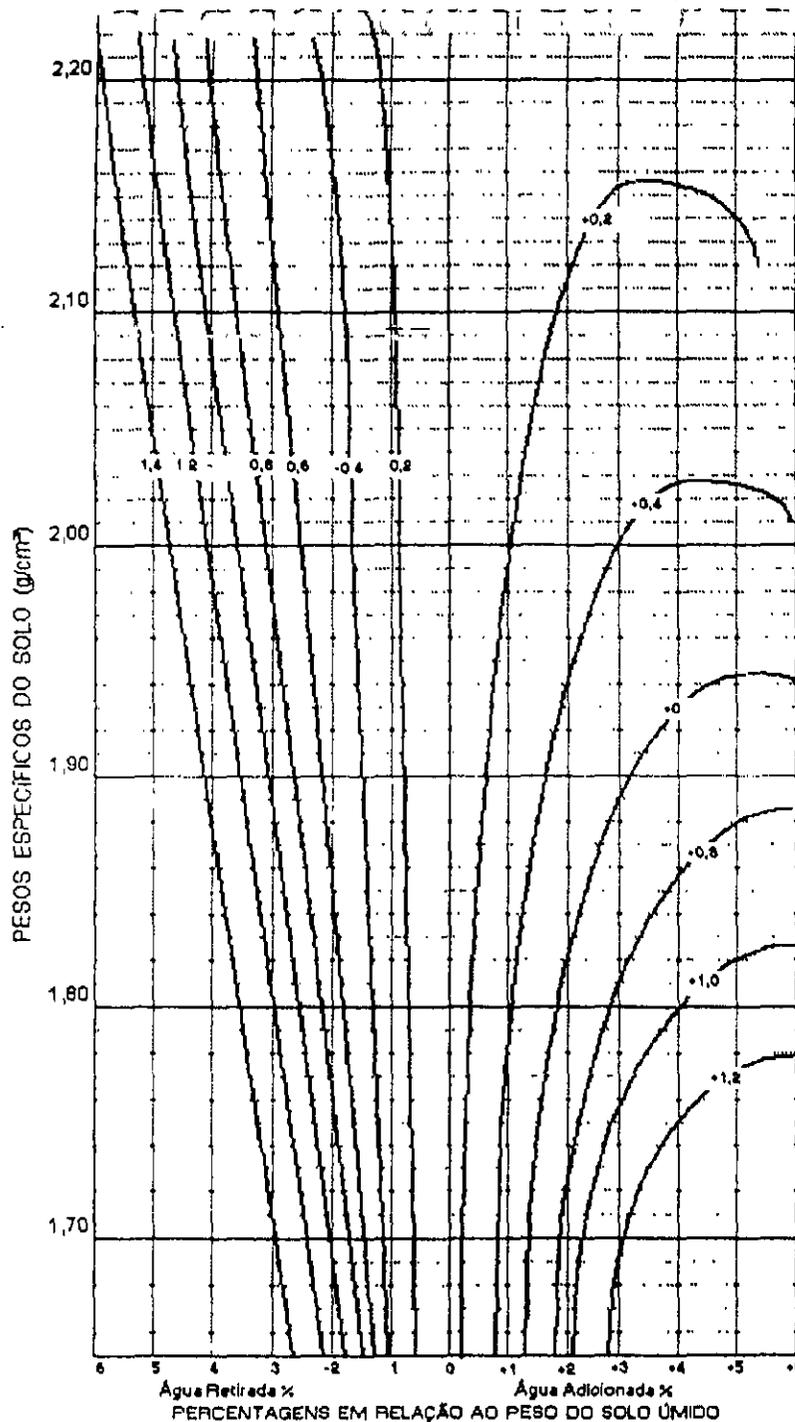
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1845} = 101\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	17.3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 1.87$

000171

168



ENGENHARIA DE CIMENTOS

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ALCUBÉ GONGOURU
 LOCAL GRANJA DATA 17/10/98
 ESTACA 35 COTA 38,10 ESTACA _____
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____
 RODOVIA MONTANTE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	2850				
PESO CILINDRO (C)	1400				
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1450				
VOLUME CILINDRO (V)	0,277				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1866				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

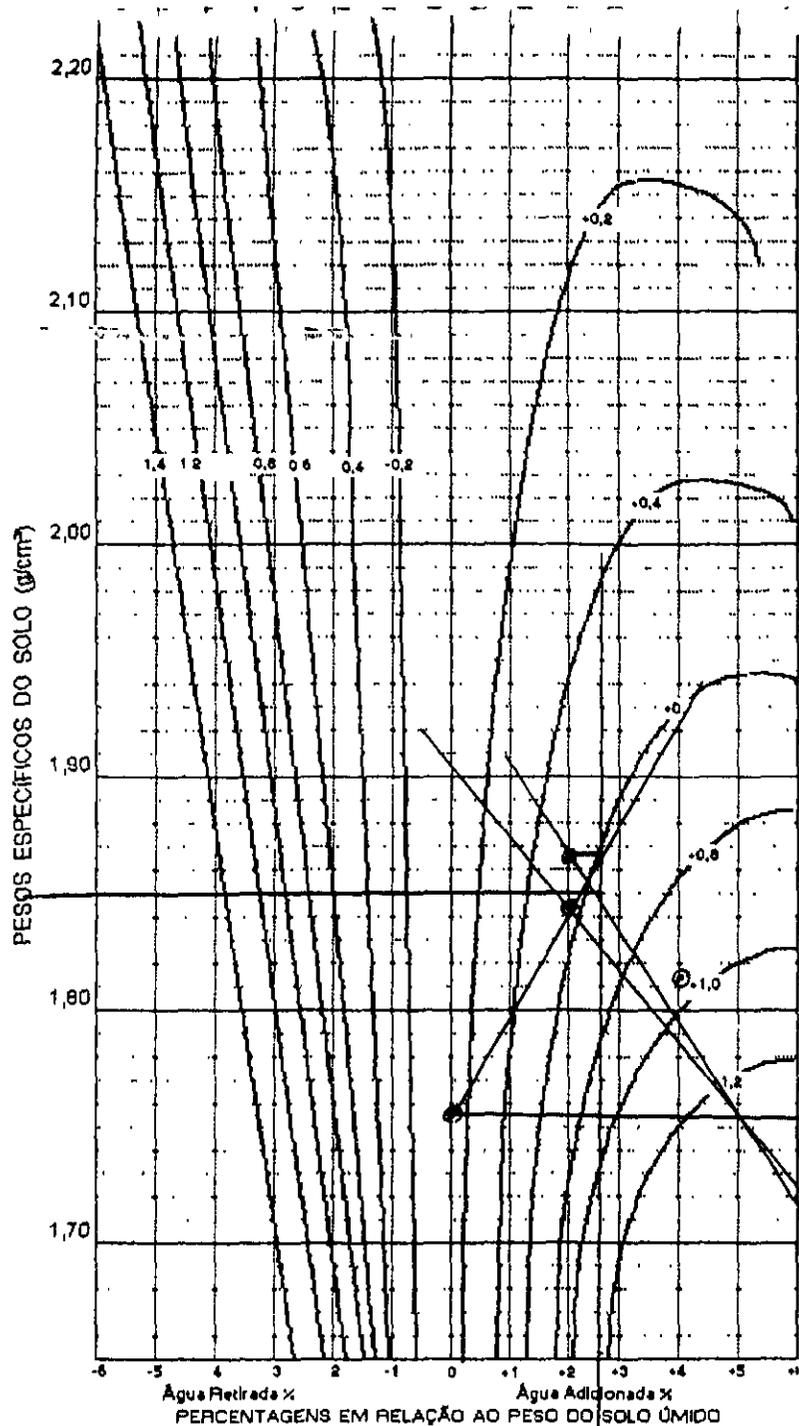
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1866}{1758} = (106\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$

GRAU DE COMPACTAÇÃO G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1866}{1850} = (101\%)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	16,3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

169



EngSoft L I M I T A D O
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO BRUCE GARDNER
 LOCAL GRANJA DATA 17,10,98
 ESTACA 22 COTA 38.00 ESTACA 28 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 38.000 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERMOPLASTICO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	2860	3890	4010	4020	2840
PESO CILINDRO (C)	1400	2165	2165	2165	1400
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1460	1725	1845	1855	1440
VOLUME CILINDRO M	0.777	0.961	0.981	0.981	0.777
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1879	1758	1880	1890	1853
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1756	1843	1818	

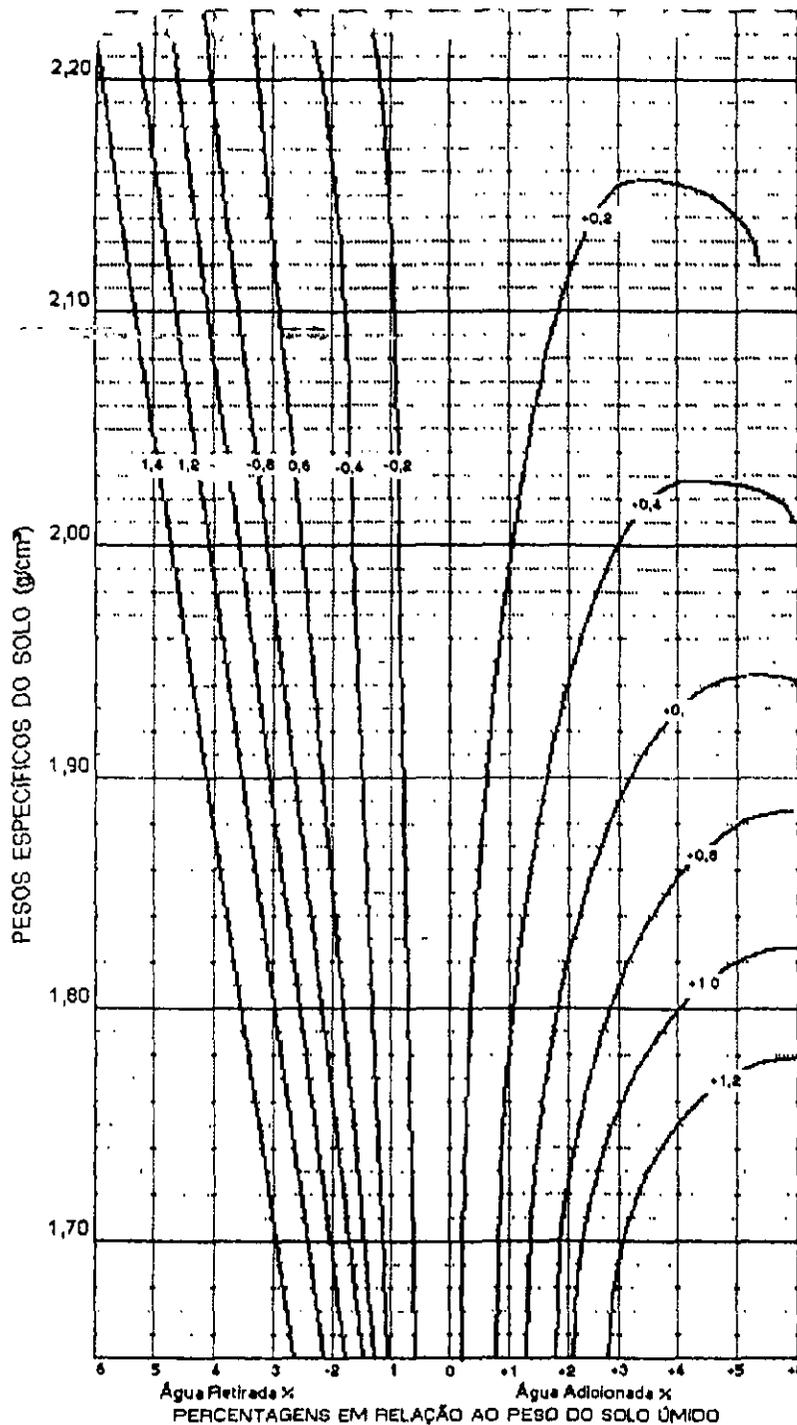
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1758} = (106\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1853}{1758} = (105\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1850} = (101\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1850} = (100\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	16.3
	UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2.56$

000173

OK



PERCENTAGENS EM RELAÇÃO AO PESO DO SOLO ÚMIDO



EN EN AI E O O I L JA

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO RUPE GONGORIN
 LOCAL GRONDS DATA 20/10/98
 ESTACA 410 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C-2-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRORENDIÇA OPERADOR EQUIPE

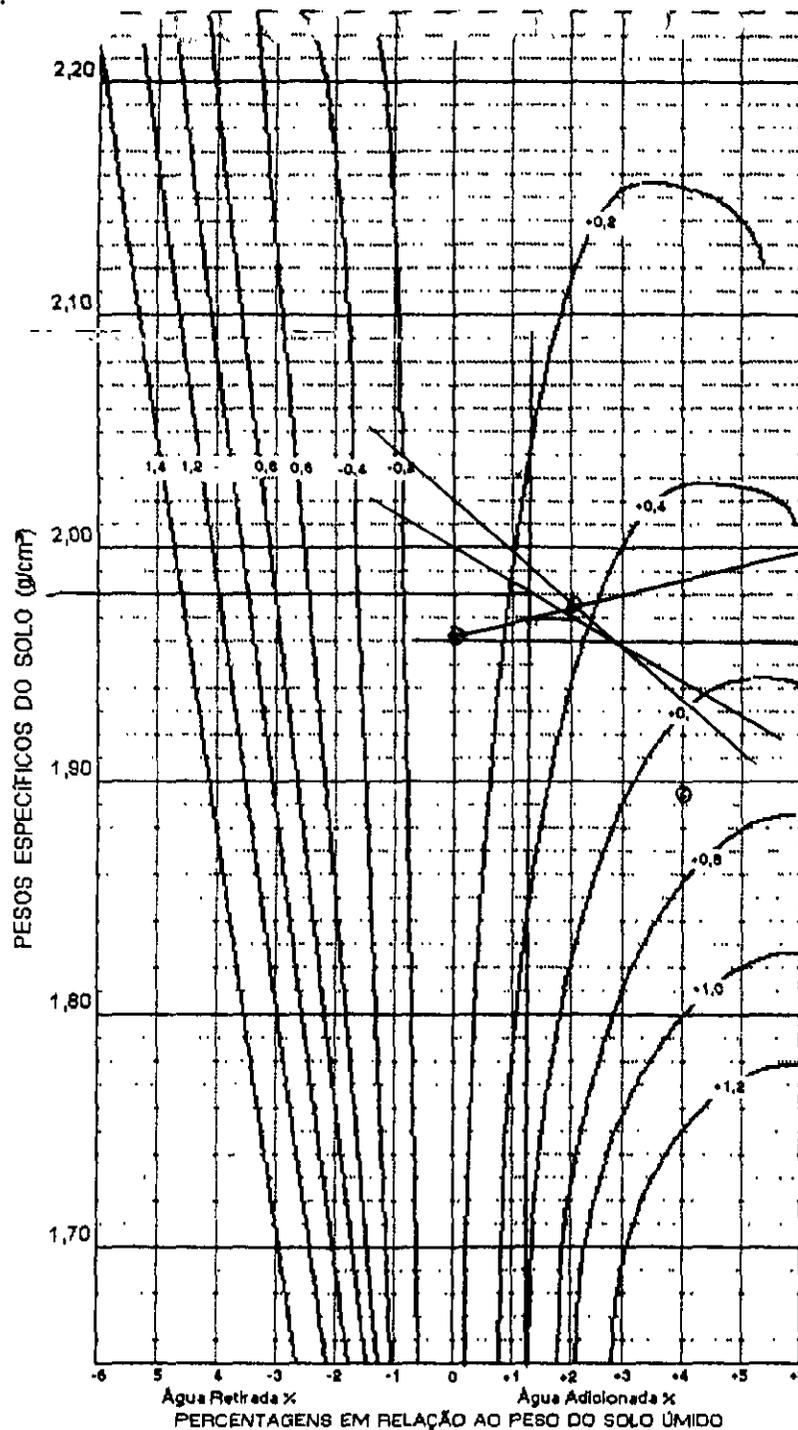
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180				
PESO CILINDRO (C)	1540				
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640				
VOLUME CILINDRO (M)	0.830				
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1975				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{1962} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1960} = (100\%)$	CAPSULA Nº _____
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>16.9</u>
	UMIDADE ÓTIMA _____
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =	

000174

121



EngSoft N. N. R. E. D. L. R. L. A
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
 TRECHO ACUDE GONDORR
 LOCAL GRANDD DATA 20/10/98
 ESTACA 30 COTA 38,25 ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 38,25 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERMOPLASTICO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4090	4140	4100	3170
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1610	1925	1975	1935	1630
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1940	1962	2013	1972	1963
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1962	1973	1892	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1940}{1962} = (99\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1963}{1962} = (100\%)$

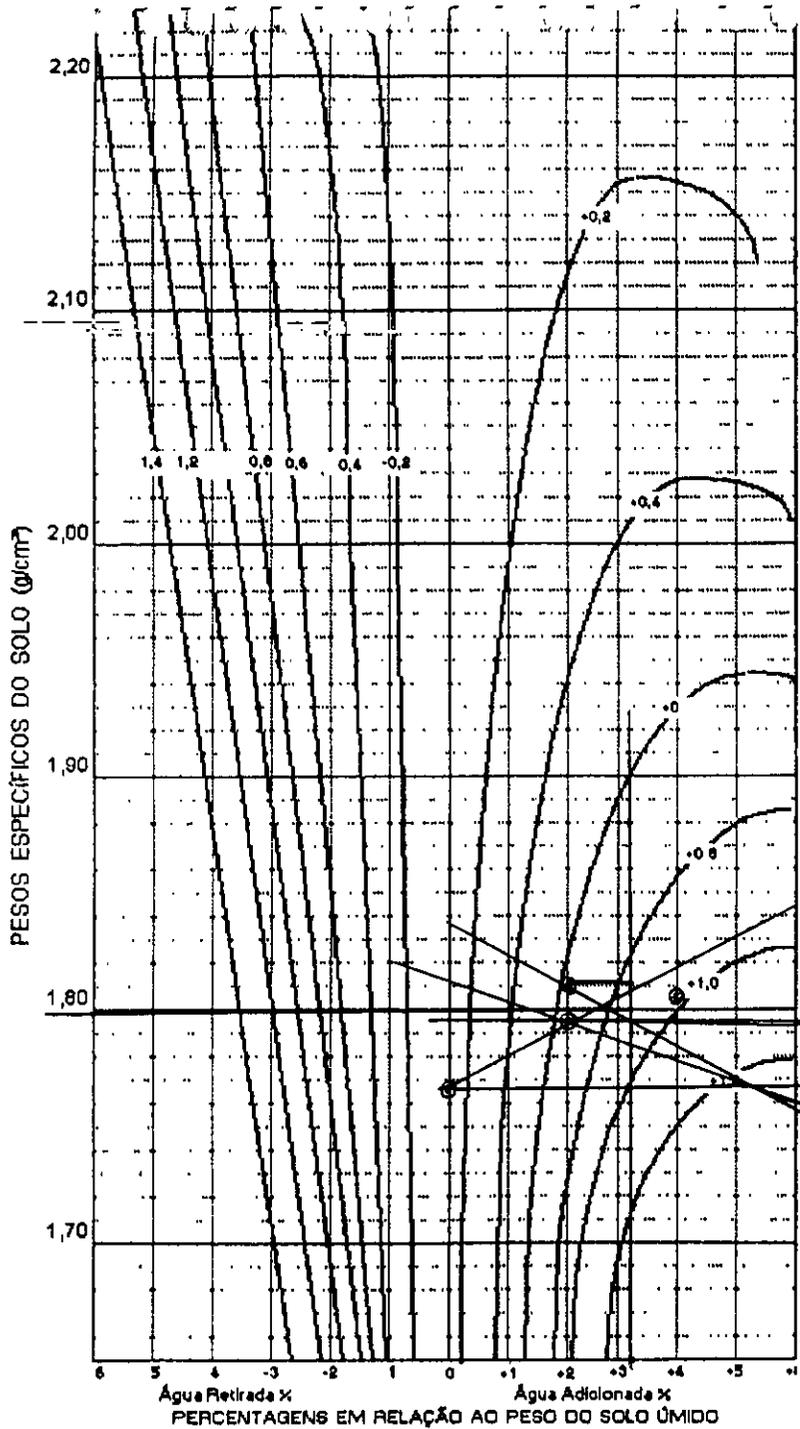
GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1980} = (98\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1980} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	16,9
	UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 1,03$		

00017525

12225



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



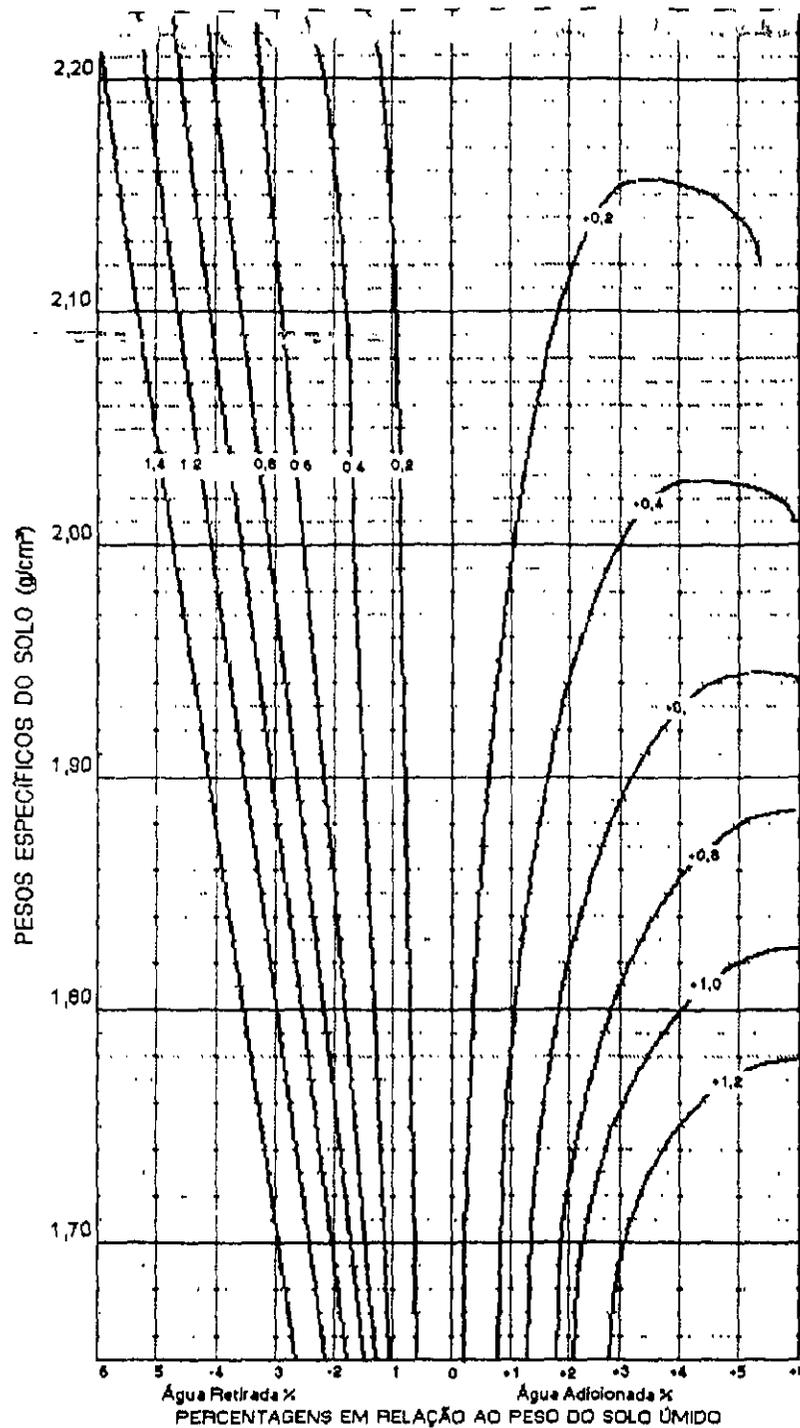
TRECHO ACUDE GONGORÉ
 LOCAL GRONDA DATA 20/10/98
 ESTACA 45 COTA _____ ESTACA 51 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3000	3900	3960	4010	
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1460	1735	1795	1845	
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1759	1768	1829	1880	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1768	1793	1808	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1759}{1768} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1759}{1800} = (98\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1800} = (98\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1759}{1800} = (98\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>15.9</u>
	UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 5.308$	

123



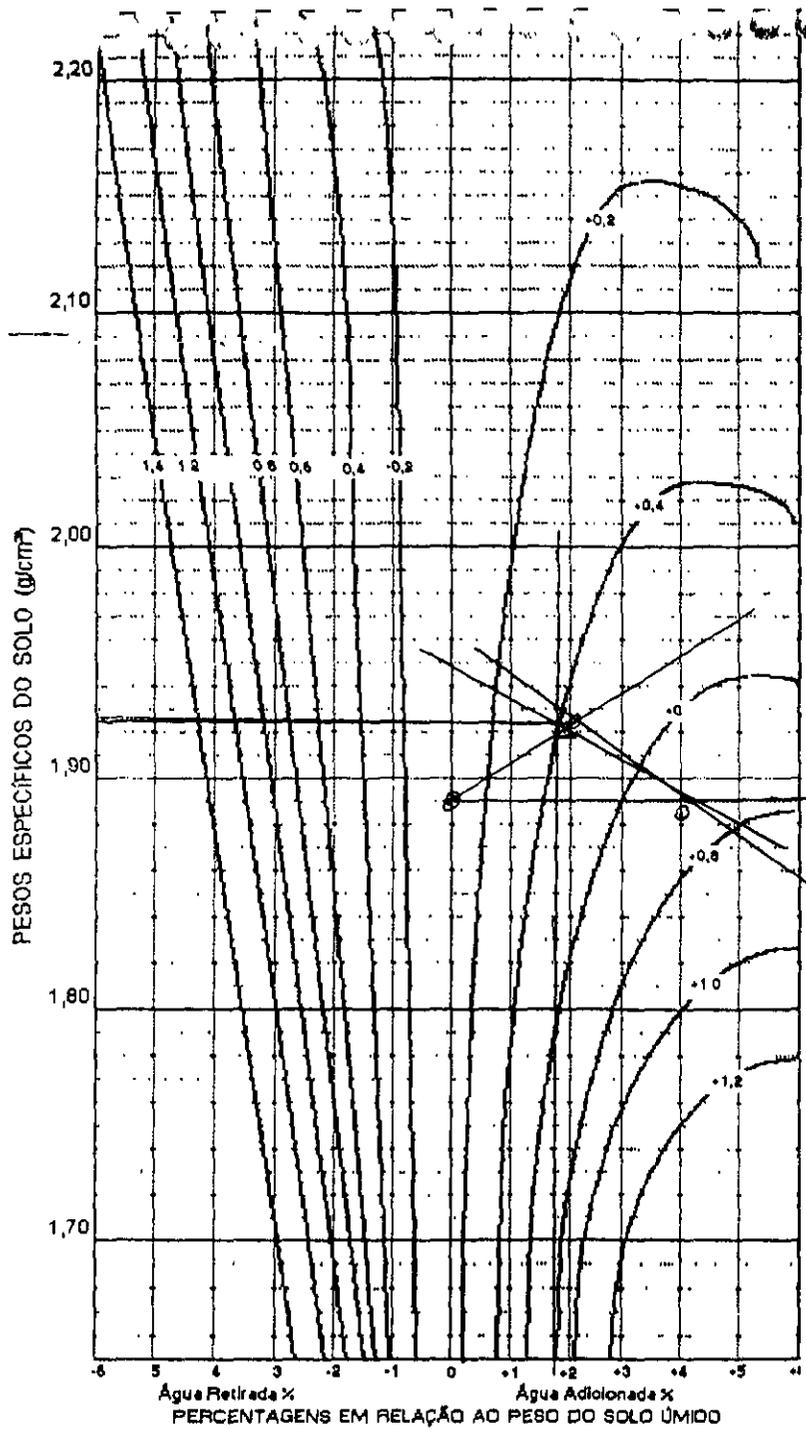
TRECHO ACUDE GONGORO
 LOCAL GRANJO DATA 21/10/98
 ESTACA 12 COTA 39.682 ESTACA 16 BD
 EQUIPAMENTO C-2-25 COTA 39.132 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA DU EXTRAIDA		EST: 60 COTA = 39,222			
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3150	3120			3120
PESO CILINDRO (C)	1540	1540			1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1610	1580			1580
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.830			0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1940	1903			1903
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1940}{1890} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1890} = (100\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1925} = (101\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1925} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE <u>16.0</u>
	UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 12$

htl



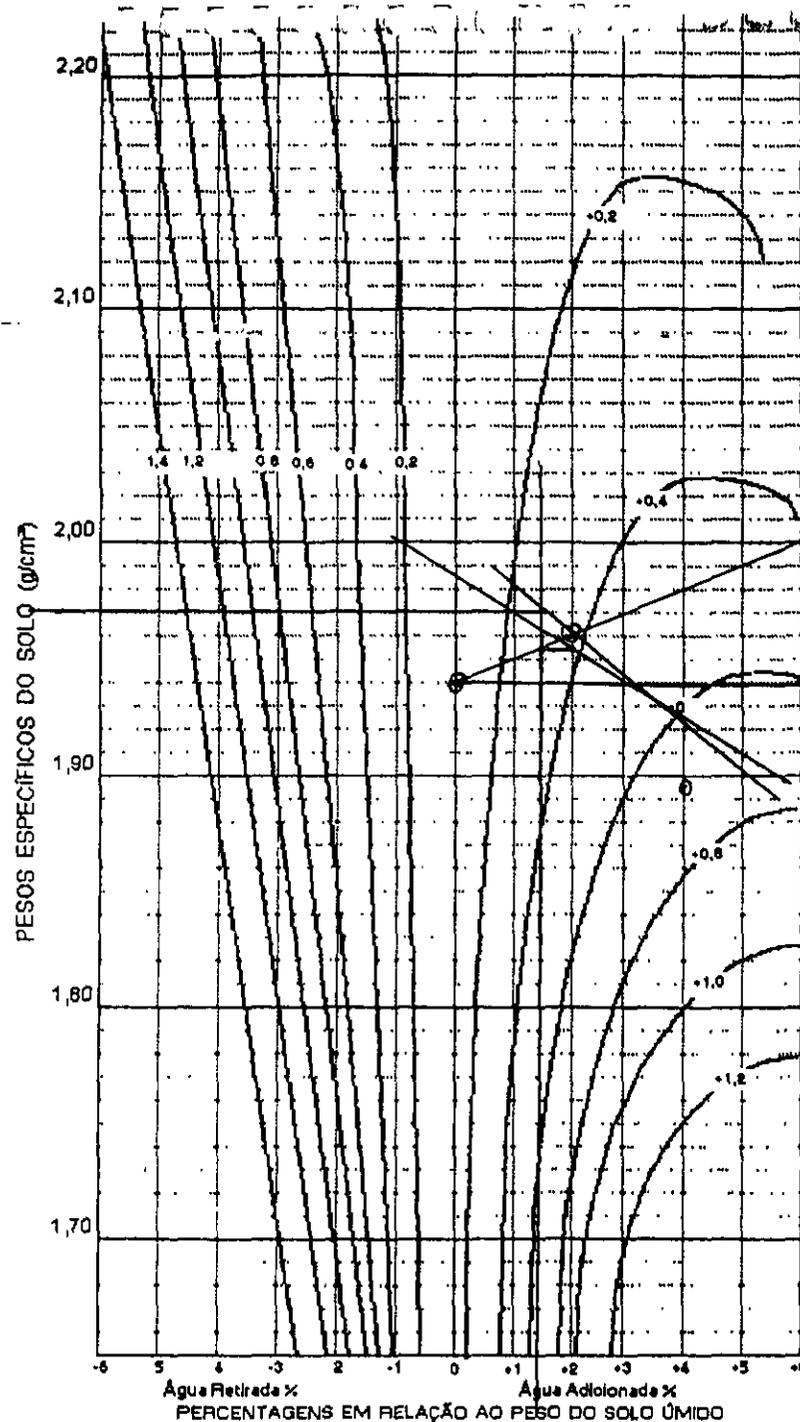
TRECHO ACUDE GONGORO
 LOCAL GRANDS DATA 21/10/98
 ESTACA 04 COTA 38,991 ESTACA 28 BD
 EQUIPAMENTO C-2-25 COTA 39,581 EIXO
 RODOVIA MONTEANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0 %	42 %	14 %	
PESO SOLO + CILINDRO	3110	4020	4090	4090	3130
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1570	1855	1925	1925	1590
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1891	1890	1962	1962	1915
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1890	1923	1886	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1891}{1890} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1915}{1890} = (101\%)$

GRÁU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1925} = (98\%)$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1925} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	16,0
		UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,85$	

135



TRECHO ALCIDE GANÇOES
 LOCAL GRANJO DATA 21/10/98
 ESTACA 29 COTA 37.887 ESTACA _____
 EQUIPAMENTO C-D 25 COTA _____
 RODOVIA MONTEANTE
 SERVIÇO TERROPLENOAGEM OPERADOR EQUIPE

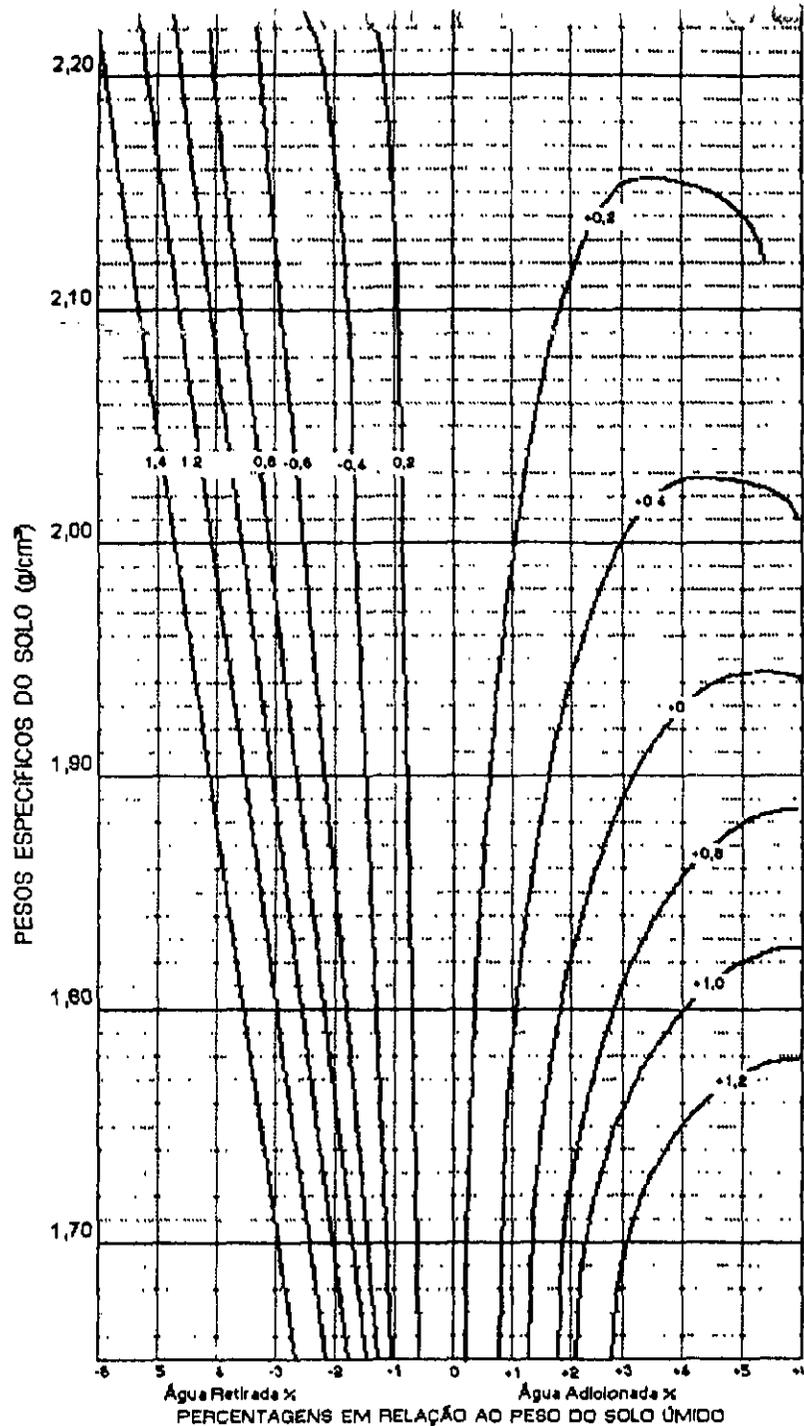
	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS	①	②	③	④
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO				
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$	0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3150	4070	4130	4100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165
PESO SOLO ÚMIDO	1610	1905	1965	1935
T - C = (SR)				
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	1940	1941	2003	1972
SH / V = DM				
DENSIDADE CONVERTIDA		1941	1965	1896
DH / (1 + Z) = (DC)				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1940}{1941} = (100\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1940}{1941} = (99.95\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1970} = (98\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1970} = (98\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	16.5
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1.34$



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO LUDE GONGORRA
 LOCAL GRONDA DATA 23/10/98
 ESTACA 01 COTA 40,091 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO G D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERROPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

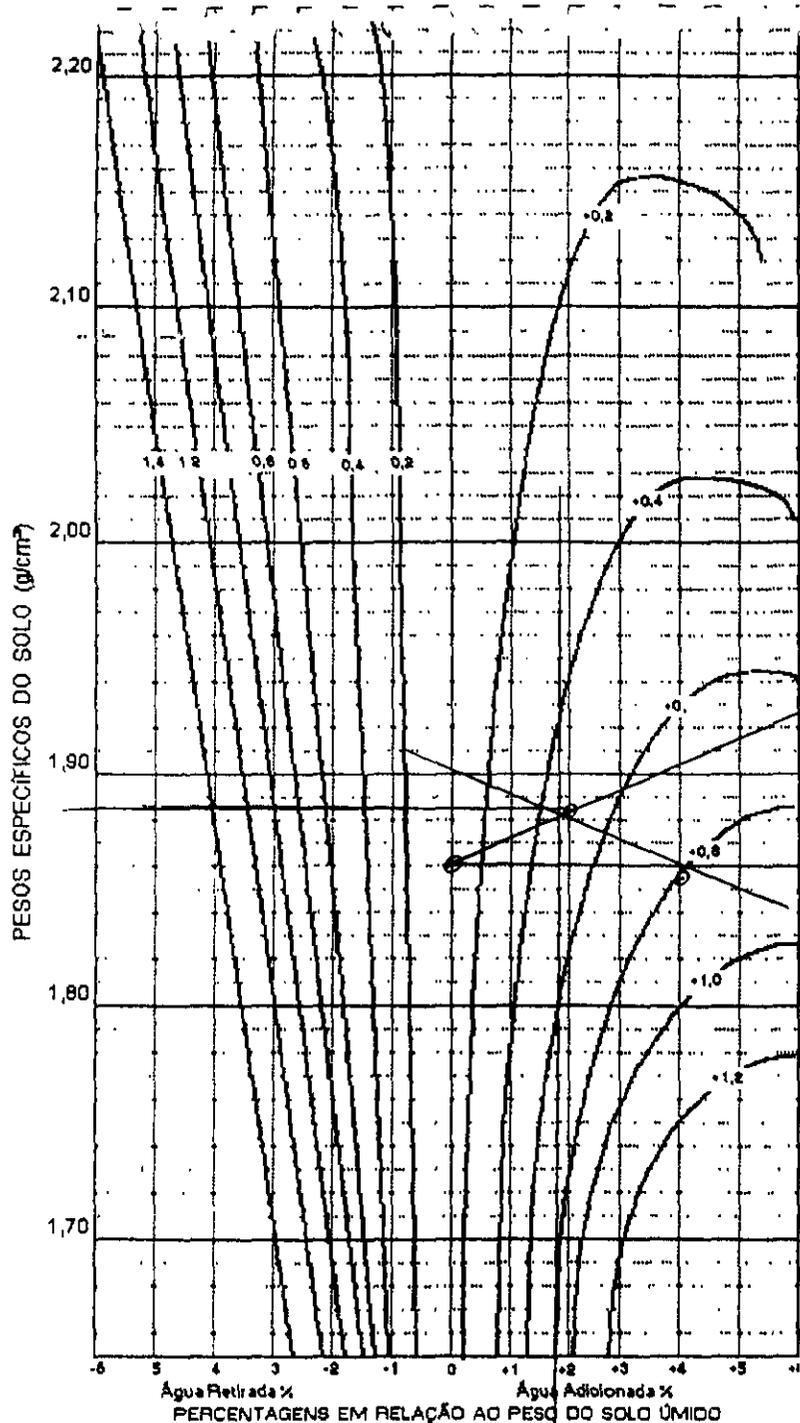
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3000					
PESO CILINDRO (C)	1540					
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1540					
VOLUME CILINDRO M	0.830					
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1855					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)						

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1855}{1860} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1885} = (98\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	16,9
	UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta =$

122



EngSoft EL. E M. A. T. C. U. A. J.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONGORZA
 LOCAL GRONDA DATA 23/10/98
 ESTACA 01 COTA 4000 ESTACA 06 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 39,617 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	12%	14%	
PESO SOLO + CILINDRO	3090	3990	4050	4060	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1550	1825	1885	1895	1560
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM	1867	1860	1921	1931	1879
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)		1860	1885	1857	

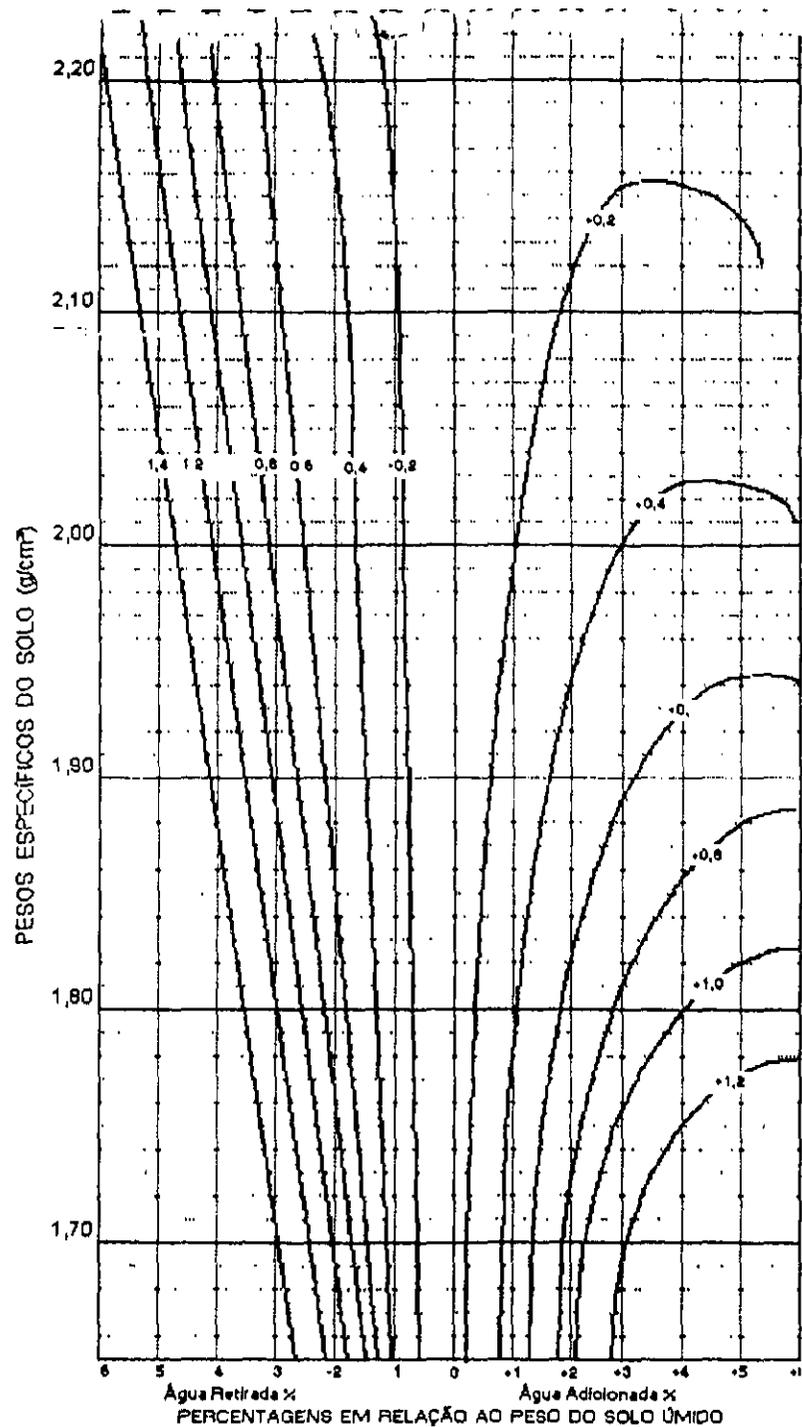
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1867}{1860} = (100\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1860} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1867}{1885} = (99\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1885} = (100\%)$	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	16.9
	UMIDADE ÓTIMA	
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1.85$

000181

128



ENGE SOFT A C C T A D.

EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO RUDE GONGORD LOCAL GONGORD DATA 24/10/98

ESTACA 48 COTA 39695 ESTACA 50 BD

EQUIPAMENTO LD 25 COTA 39897 EIXO

RODOVIA AMONTANTE BE

SERVIÇO TERRAPENAGEM OPERADOR _____

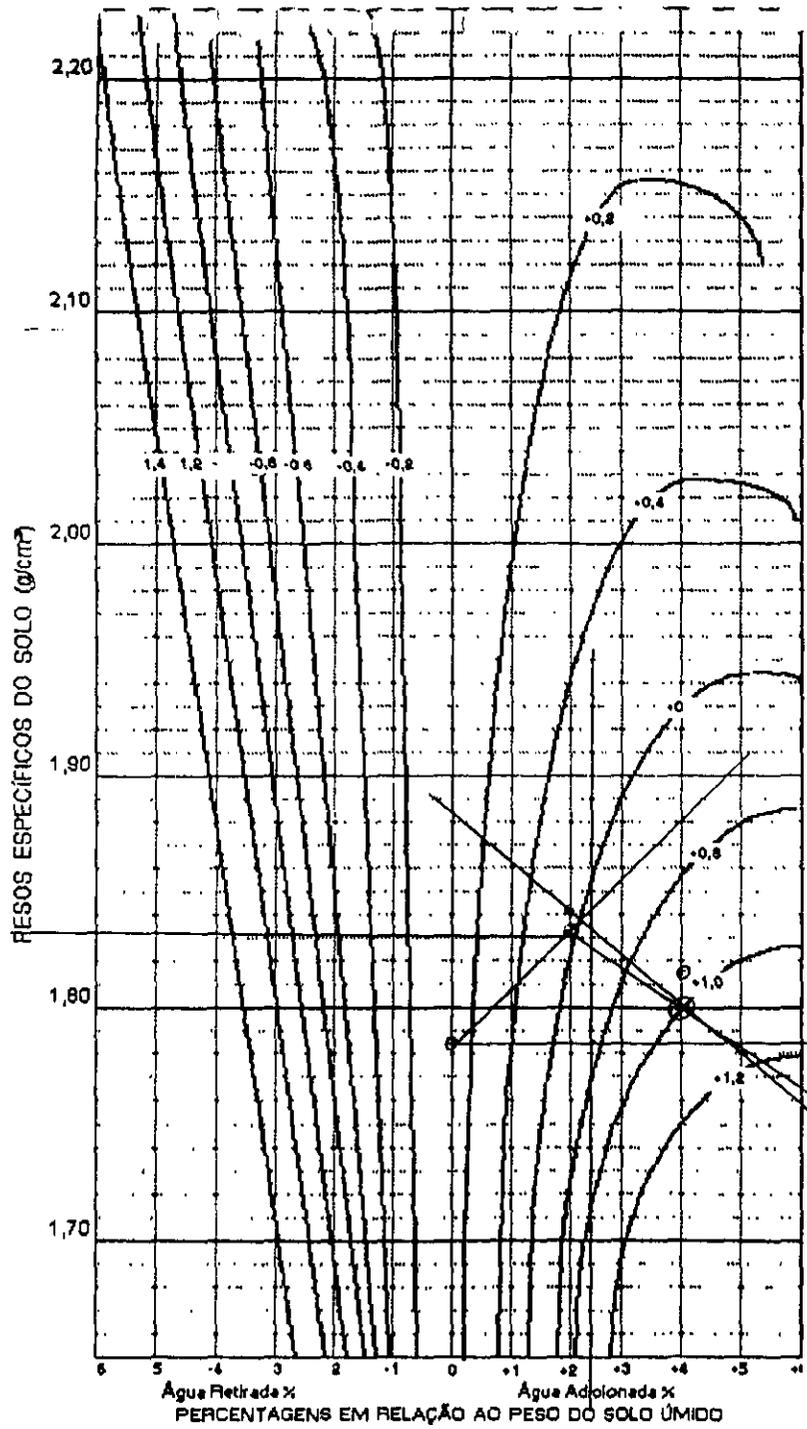
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3040				3050
PESO CILINDRO (C)	1540				1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1500				1510
VOLUME CILINDRO M	0830				0850
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1807				1819
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1807}{1788} = (101\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1819}{1788} = (102\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1807}{1830} = (99\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1819}{1830} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE <u>16,3</u>
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =



EngSoft L.S.L.H. IA O T. IA E

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONGORRO

LOCAL GRADINDA DATA 24/10/198

ESTACA 38 COTA 39,685 ESTACA 43 BD

EQUIPAMENTO C-225 COTA 39,596 EIXO

RODOVIA MONTANTE BE

SERVIÇO TERROPLANEJEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3090	3920	4000	4020	3060
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1550	1755	1835	1855	1520
VOLUME CILINDRO (V)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM	1867	1788	1870	1890	1831
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1788	1833	1818	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1867}{1788} = 104\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1788} = 102\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1867}{1830} = 102\%$

G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1830} = 100\%$

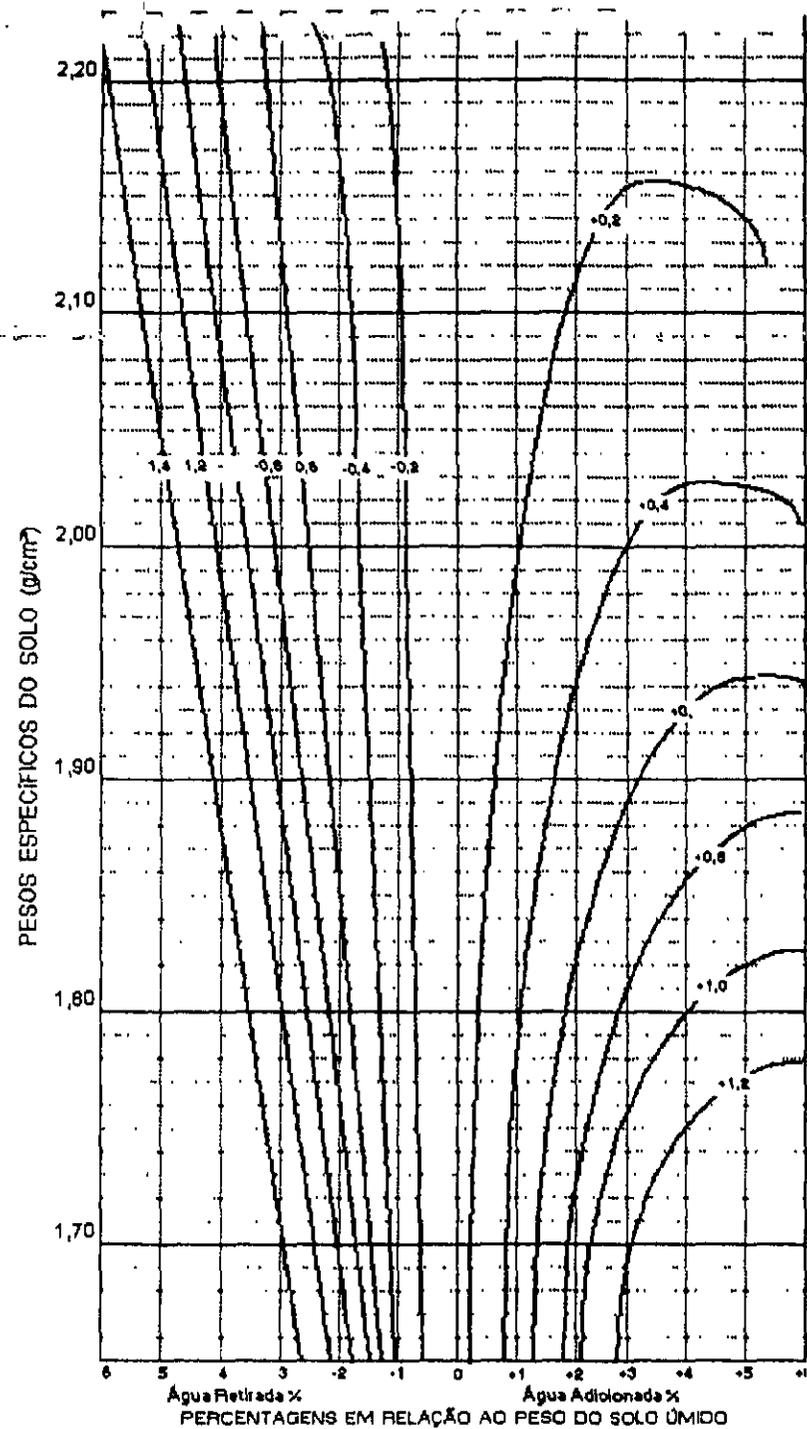
DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	16,3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,27$

180

TRECHO DUDE GARÇON
 LOCAL GRANSA DATA 26/10/98
 ESTACA 15 COTA 39657 ESTACA _____
 EQUIPAMENTO C.225 COTA _____
 RODOVIA MONTANHE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE



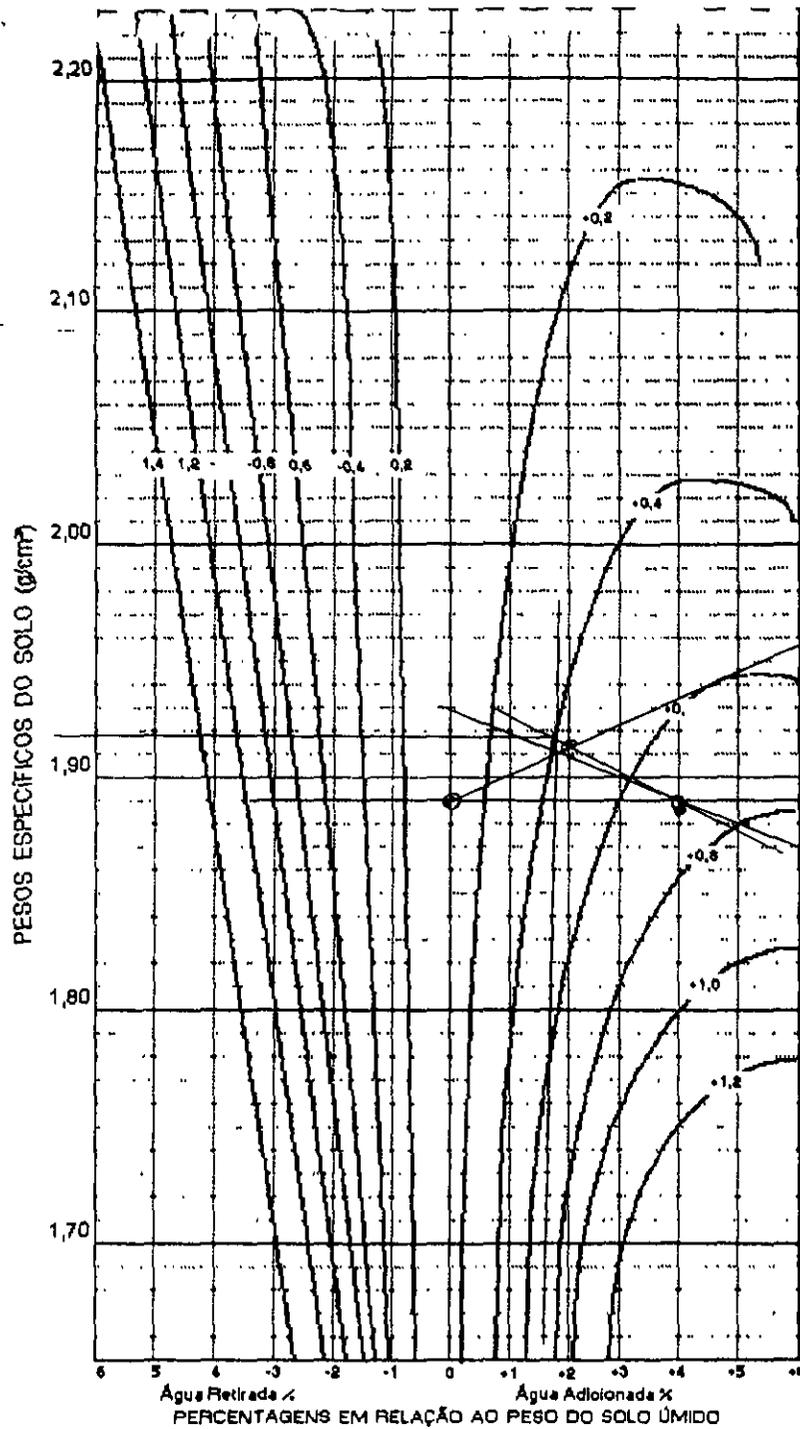
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3130					
PESO CILINDRO (C)	1540					
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1590					
VOLUME CILINDRO (M)	0,830					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1915					

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1915}{1890} = (101\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \text{---} = \text{(---)}$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1915} = (100)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \text{---} = \text{(---)}$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



EngSoft 10.11.2018
CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
 TRECHO ACUDE CONGORDA
 LOCAL BRANDA DATA 26/10/198
 ESTACA 05 COTA 39,746 ESTACA 10 BD
 EQUIPAMENTO C-D-2S COTA 40-427 EIXO
 RODOVIA MONTANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO					
PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3120	4020	4080	4090	3140
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T · C = (SR)	1580	1855	1915	1925	1600
VOLUME CILINDRO (V)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1903	1890	1952	1962	1927
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1890	1913	1886	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1890} = 100,7\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1927}{1890} = 102,1\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1915} = 99,4\%$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1915} = 100,6\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,55$

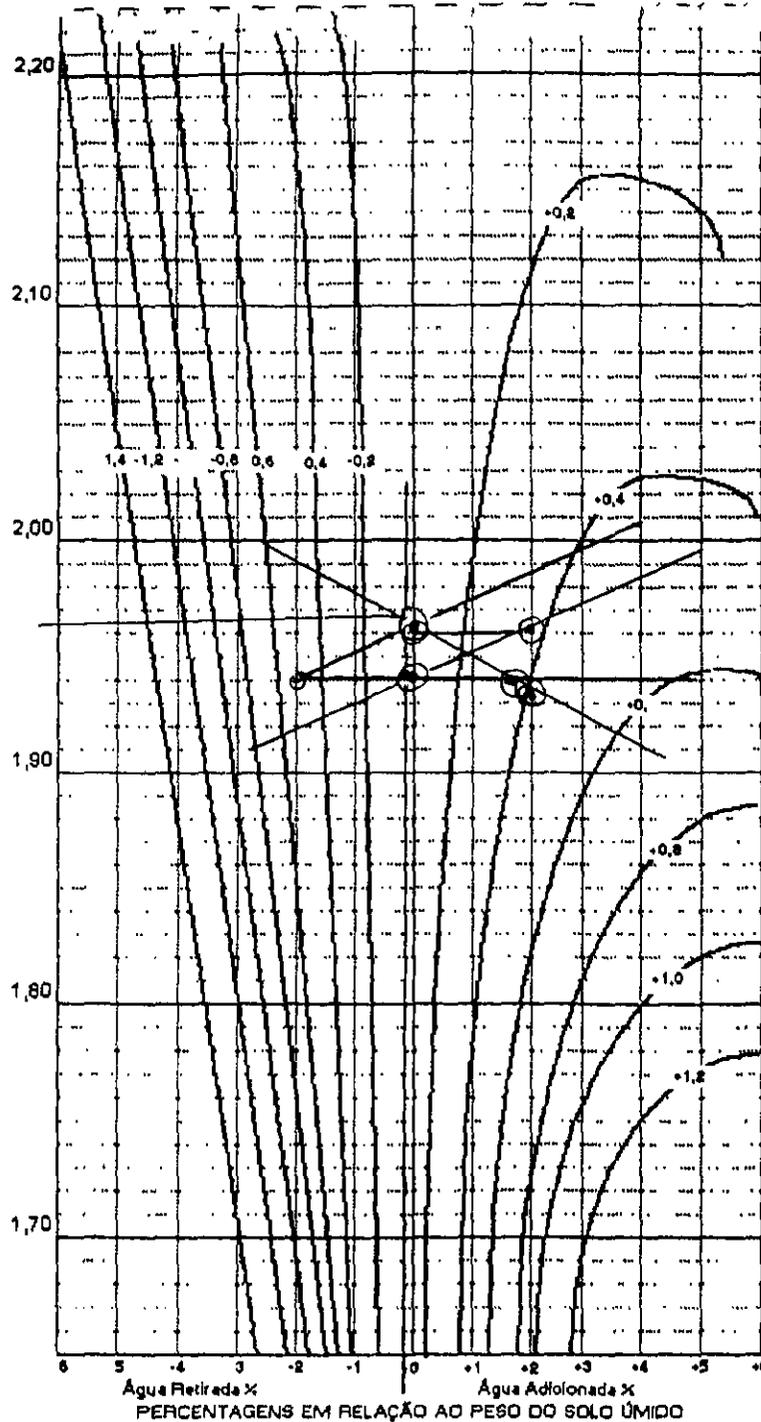


CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONGORRO
 LOCAL GRANJA DATA 27,10,198
 ESTACA 31 COTA 39,918 ESTACA 35
 EQUIPAMENTO G.O. 25 COTA 39,958
 RODOVIA MONTANTE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

BD
 EIXO
 BE

PESOS ESPECÍFICOS DO SOLO (g/cm³)

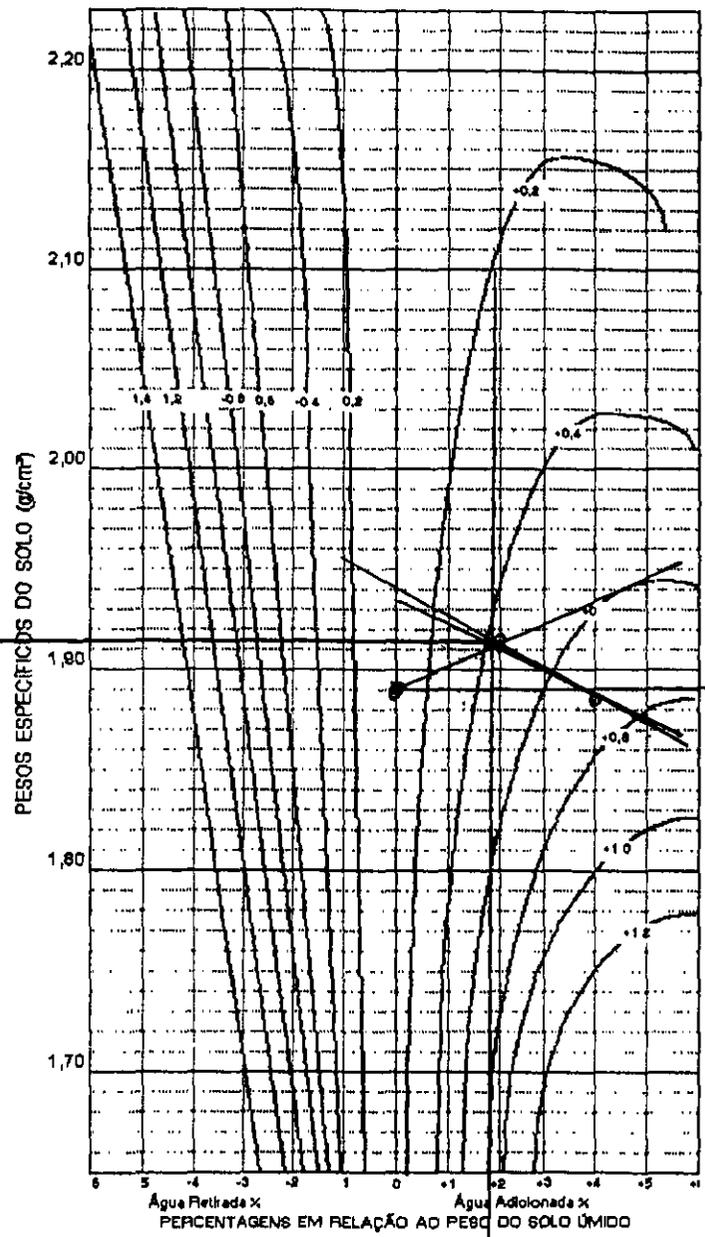


	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO		0%	+2%	-1,6%	
PESO SOLO + CILINDRO	3160	4090	4100	4040	3170
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1660	1925	1935	1875	1630
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1951	1962	1972	1911	1987
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1962	1933	1741	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1951}{1962} = 99,1$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1987}{1962} = 101,1$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1965} = 99,1$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1987}{1965} = 101,1$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO. CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17,8
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = 5 = -0,5$

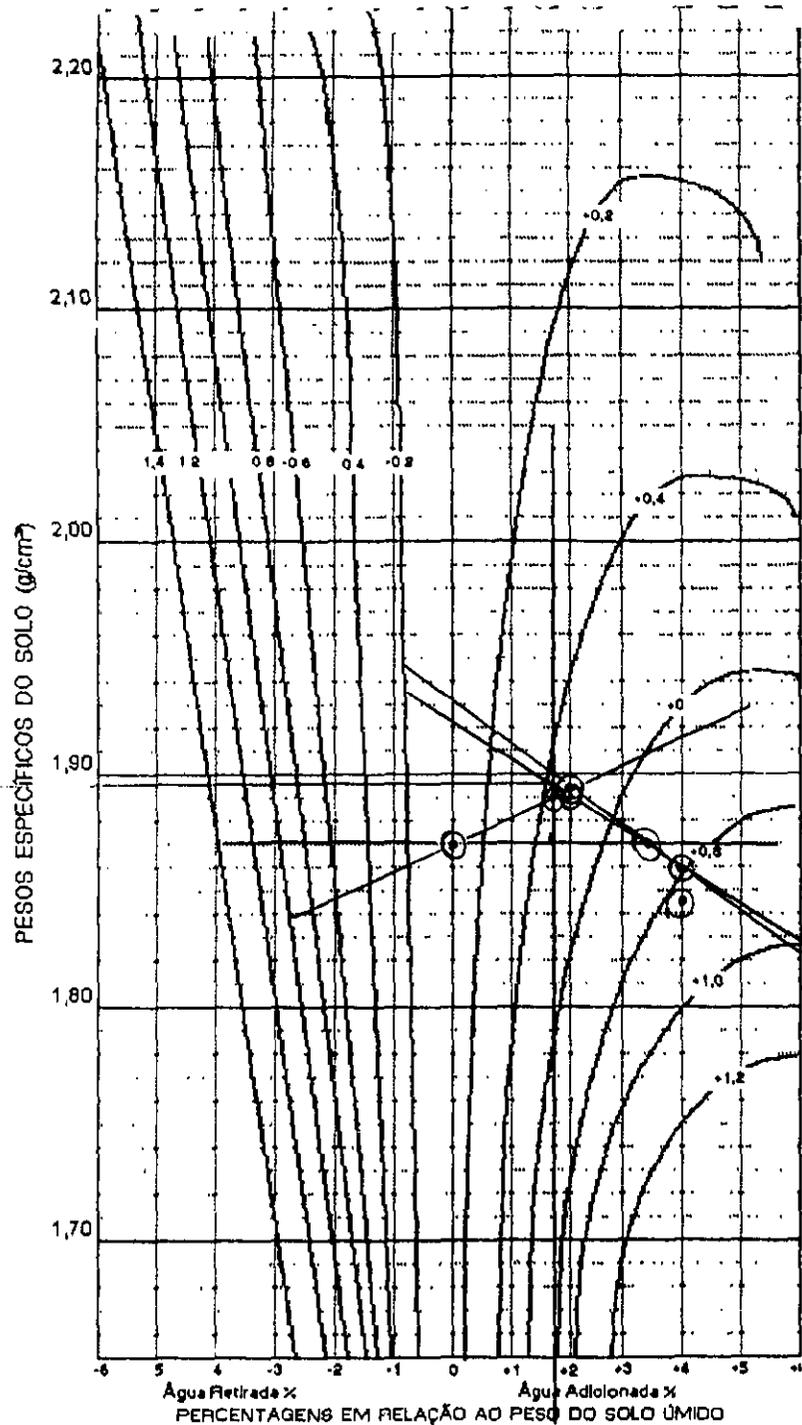


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
EngeSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GANGORRA
 LOCAL Granja DATA 28.10.98
 ESTACA 02 COTA 40,088 ESTACA 08 BD
 EQUIPAMENTO C.A 25 COTA 40,419 EIXO
 RODOVIA trataste BE
 SERVIÇO Terraplanagem OPERADOR Equipe

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS	①	②	③	④	
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO	0%	+2%	+4%		
PESO SOLO + CILINDRO	3110	4020	4080	4080	3110
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1570	1855	1815	1825	1570
VOLUME CILINDRO (V)	0,930	0,981	0,981	0,981	0,930
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM	1991	1990	1952	1962	1991
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1990	1913	1886	
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \dots = (\dots)$					
E % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PONTO)} = \dots = (\dots)$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE				
G % $\frac{DC (LOCAL)}{DC (PTO MAX)} = \frac{1991}{1915} = 99\%$	CAPSULA Nº				
	CAPSULA + SOLO + ÚMIDO				
	CAPSULA + SOLO SECO				
	PESO DO SOLO SECO				
	UMIDADE PTO CONTROLE 16,3				
	UMIDADE ÓTIMA				
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 5 = 1,81$				

184



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DE DE GARÇÓRIA
 LOCAL GRANJA DATA 01/10/98
 ESTACA 40 COTA 36394 ESTACA 45 BD
 EQUIPAMENTO HASLER COTA 36588 EIXO
 RODOVIA SUZANRE BE
 SERVIÇO FERRAGEM OPERADOR EQUIPE

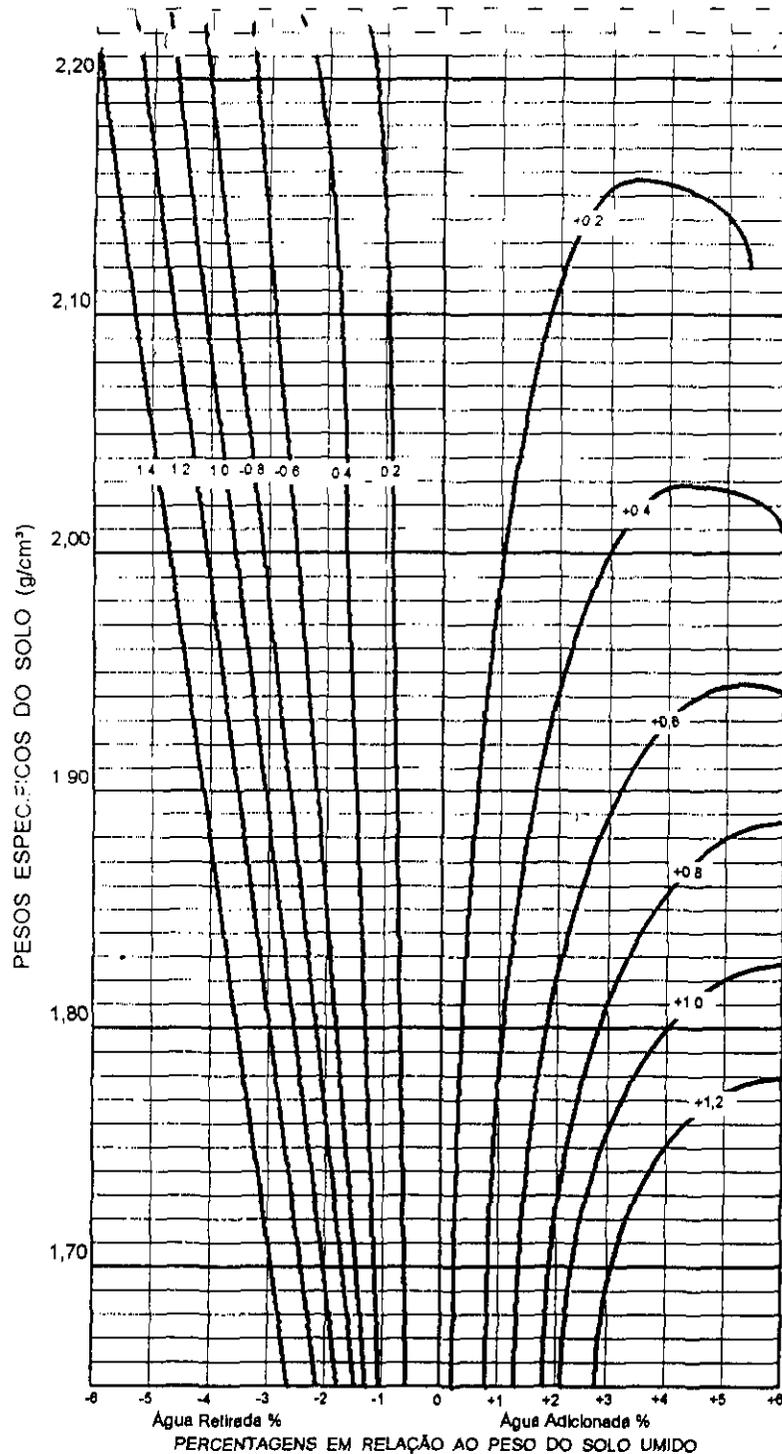
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO					
$\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3130	4000	4060	4050	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1590	1835	1895	1885	1580
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1870	1931	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1915	1870	1893	1847	1903

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1915}{1870} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1870} = (101\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1895} = (101\%)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1895} = (100\%)$
 AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 5 - 1,86$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	15,9

185



TRECHO ÁGUA DE GAMBORRA
 LOCAL GRANJA DATA 07/10/98
 ESTACA 40 COTA _____ ESTACA 45 RD
 EQUIPAMENTO HASSER COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZUFÉ BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

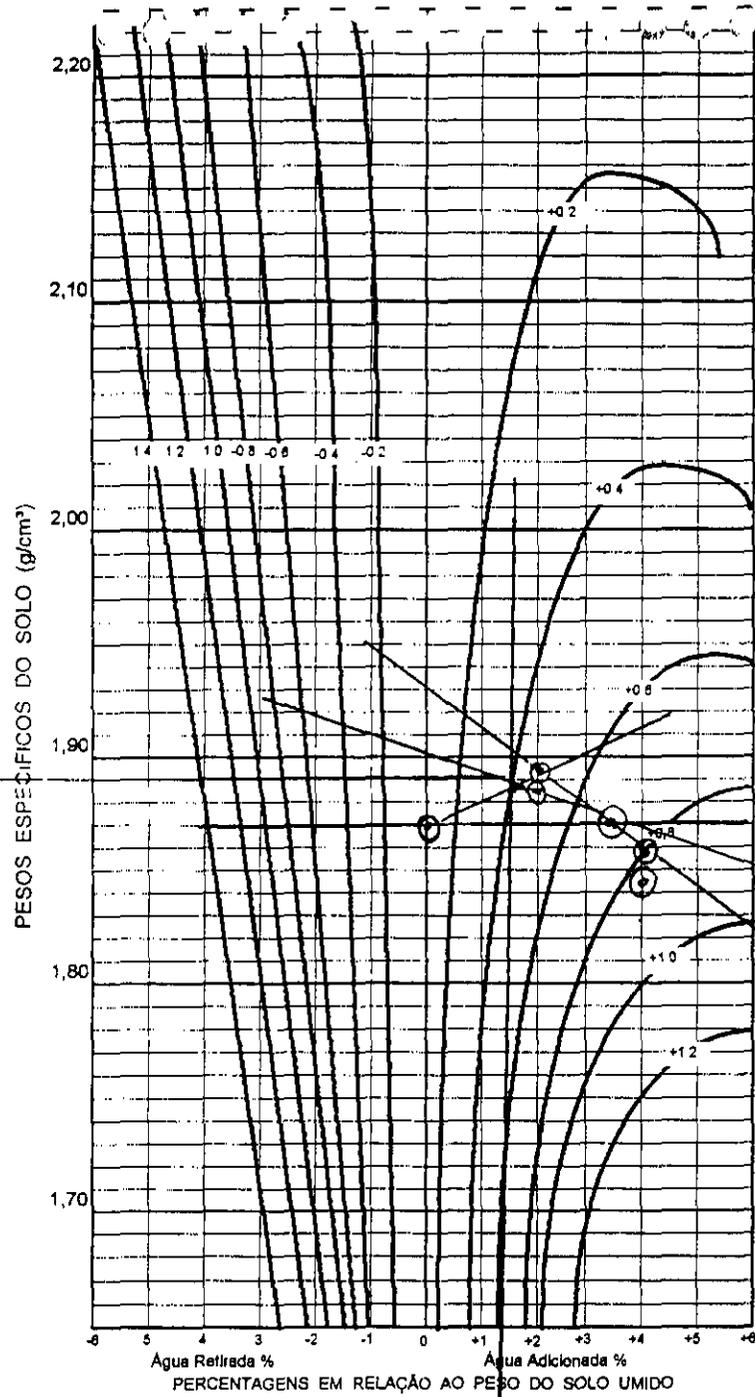
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3100					3130
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165		1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1560					1590
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981		830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1879					1915

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO O})} = \frac{1879}{1880} = (\quad)$
 E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO O})} = \frac{1915}{1880} = (\quad)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1879}{1895} = (99\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1915}{1895} = (101\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

181



EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO Dique GADGORD
 LOCAL GENJÁ DATA 09/08/98
 ESTACA 27 COTA _____ ESTACA 33 BD
 EQUIPAMENTO C-225 COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZARRE BE
 SERVIÇO FERROVIÁRIA OPERADOR EQUIPE

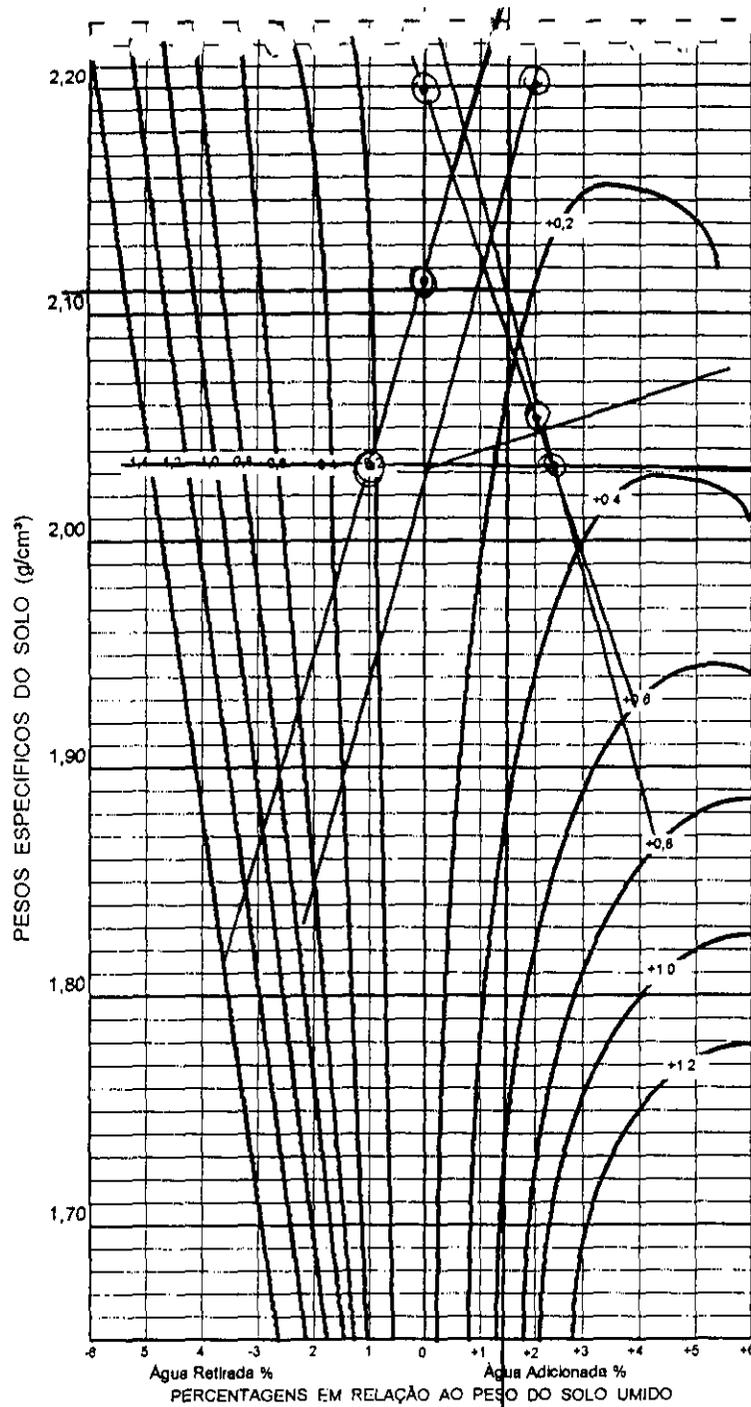
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		(1)	(2)	(3)	(4)
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0''	+2''	+5''	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3110	4000	4060	4050	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1570	1835	1845	1885	1580
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$			1931	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1891	1870	1893	1847	1903

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO $E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1891}{1870} = 101\%$
 $E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1903}{1870} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1890} = 100\%$	CAPSULA Nº
$E \% = \frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1890} = 100\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	18,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0 = 1,30$

187



EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO 290 DE 60 P60R25
 LOCAL GRATÃO DATA 09/10/98
 ESTACA 16 COTA _____ ESTACA 21 BD
 EQUIPAMENTO C525 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JURUPÊ BE
 SERVIÇO PERMANÊNCIA OPERADOR EUQUE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		011	+21	-11	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3250	4240	4220	4140	3260
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1710	2075	2055	1975	1720
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			2094	2013	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2060	2115	2053	2033	2072

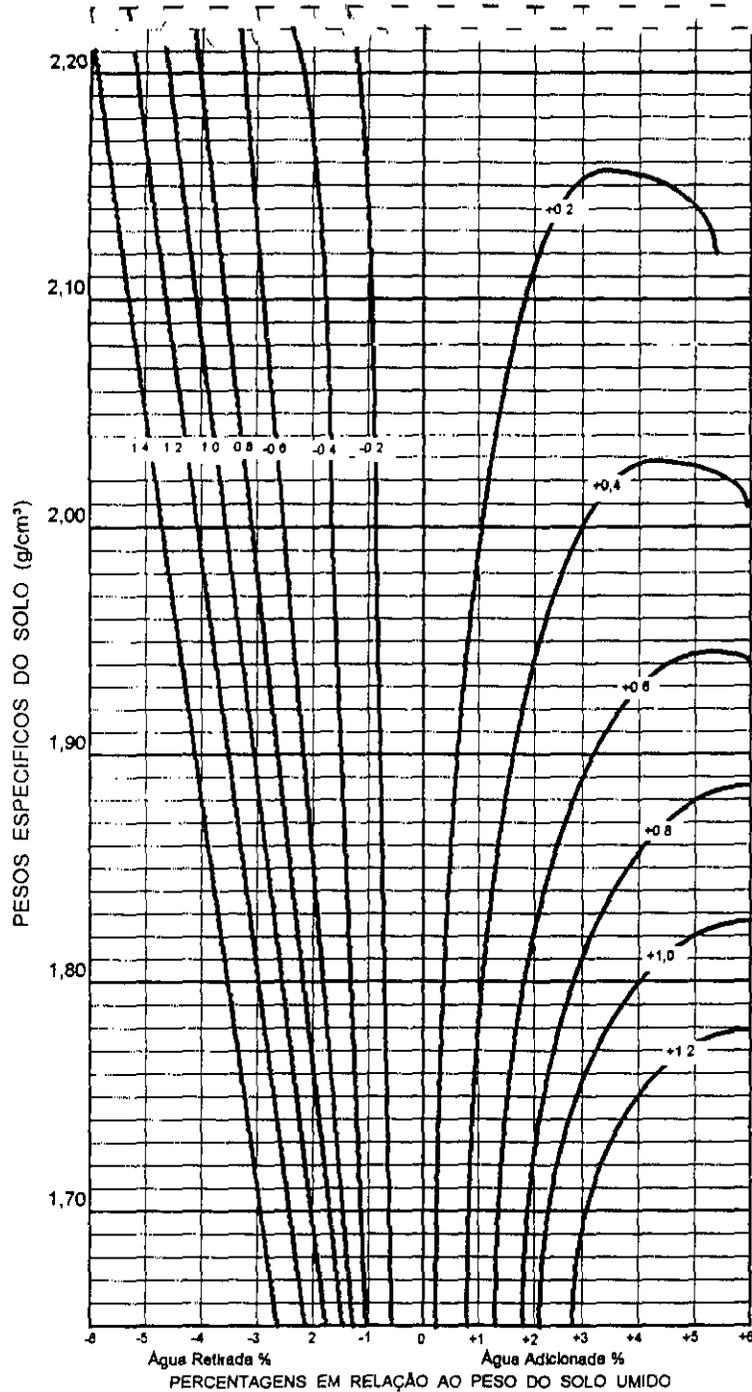
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2060}{2115} = (97,5)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2072}{2115} = (98,5)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2060}{2110} = (98,1)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2072}{2110} = (98,5)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = D = 1,42$

188



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

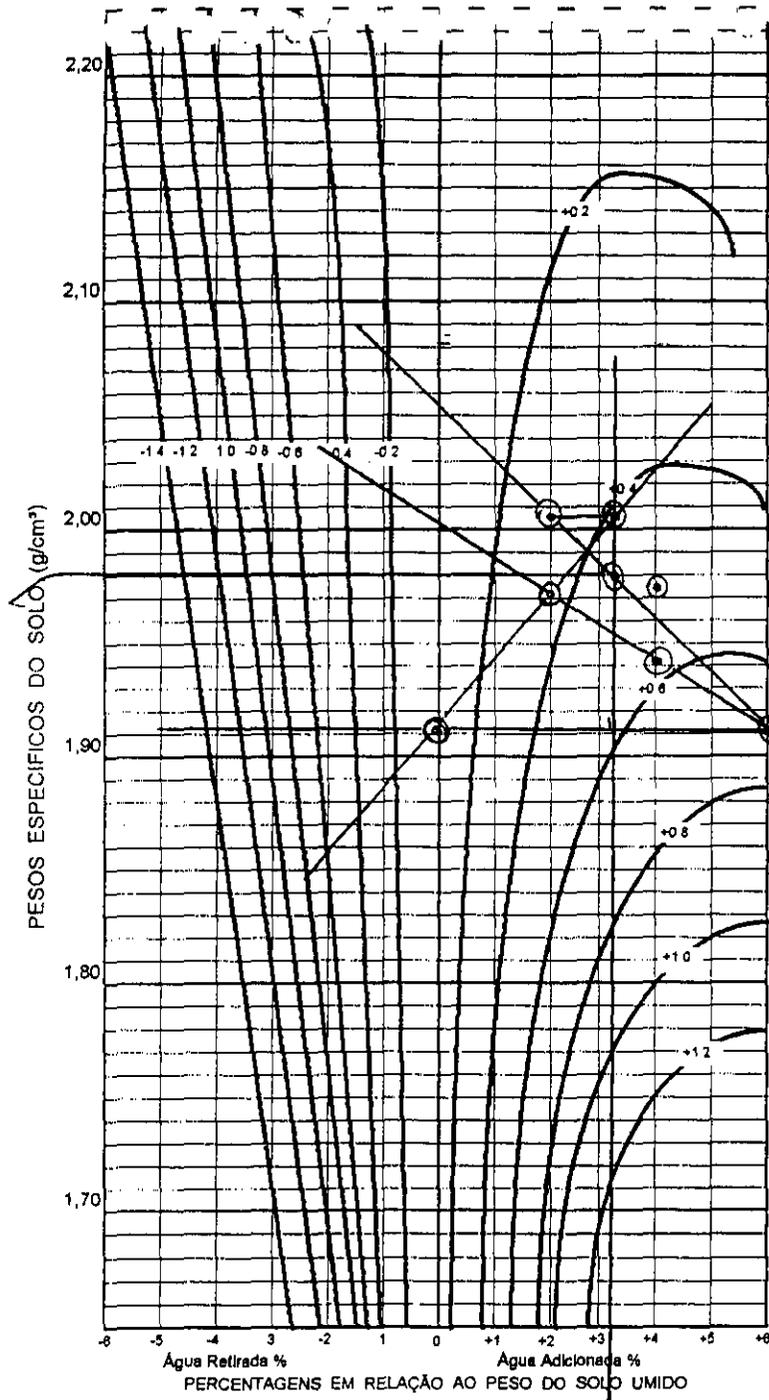
TRECHO DUNE GARÇONES
 LOCAL GRANJA DATA 09/10/98
 ESTACA 51 COTA 36681 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZARÉ BE
 SERVIÇO TERREPLANEJAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL			
Nº DO CILINDRO				
PONTOS		(1)	(2)	(3) (4)
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$				
PESO SOLO + CILINDRO	3220			
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1680			
VOLUME CILINDRO (V)	830	981	981	981
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$				
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	2024			

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2024}{1911} = (106)\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2024}{1980} = (102)\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2024}{1980} = (102)\%$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2024}{1980} = (102)\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA _____

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$



EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO D456 G5760R3
 LOCAL G5760 DATA 09/10/98
 ESTACA 40 COTA _____ ESTACA 46 BD
 EQUIPAMENTO C225 COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZANDE BE
 SERVIÇO TERREPLENO OPERADOR EQUIPE

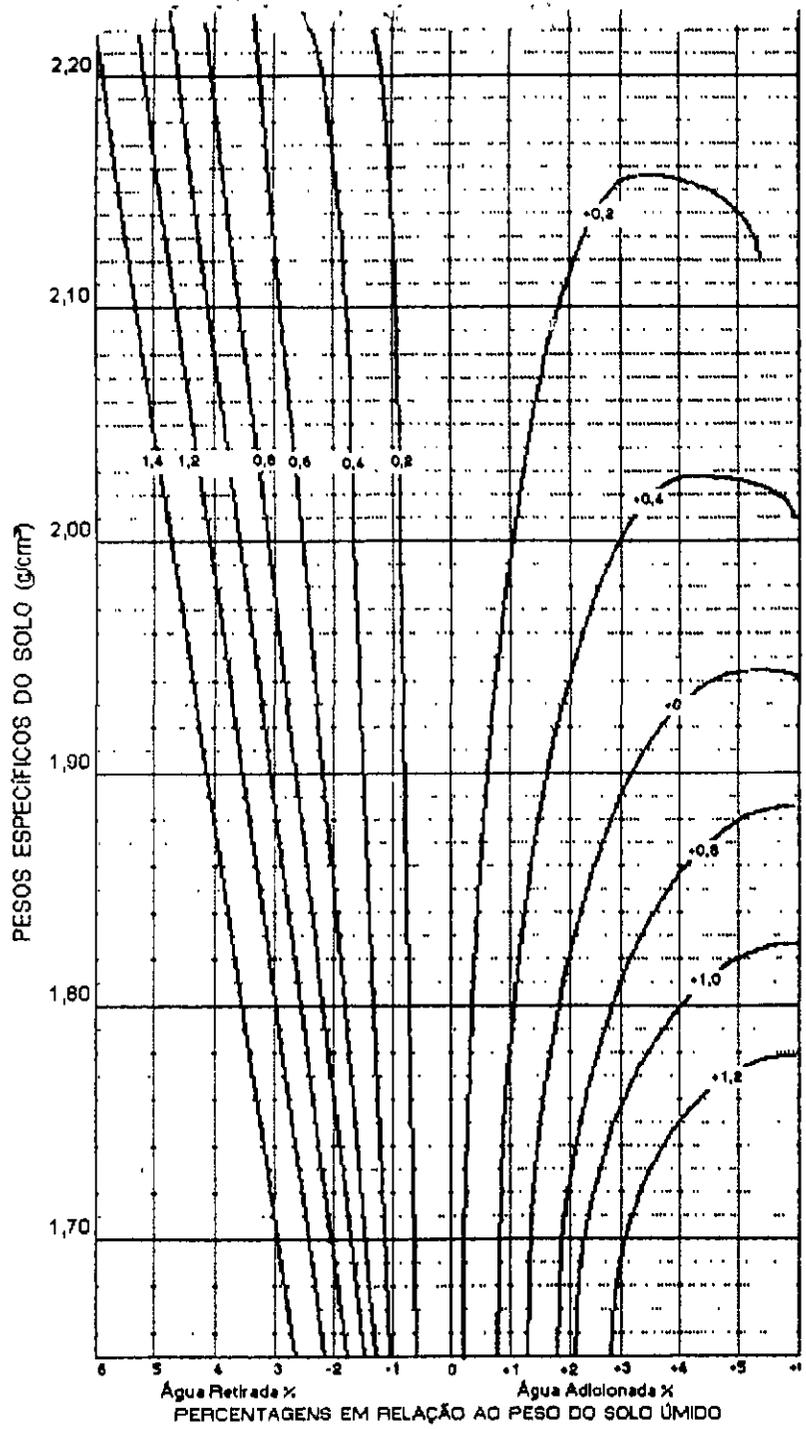
	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3170	3040	4140	4180	3190
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO $T \cdot C = (SR)$	1630	1875	1975	2015	1650
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO UMIDO $SH / V = DM$			2013	2054	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1963	1911	1973	1975	1987

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O_2)} = \frac{1963}{1911} = ()$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1987}{1911} = (104\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
	E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1980} = (99\%)$	CAPSULA Nº
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1987}{1980} = (100\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
	CAPSULA + SOLO SECO	
	PESO DO SOLO SECO	
	UMIDADE PTO CONTROLE	
	UMIDADE ÓTIMA	17,3

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = D = 3,24$

190



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

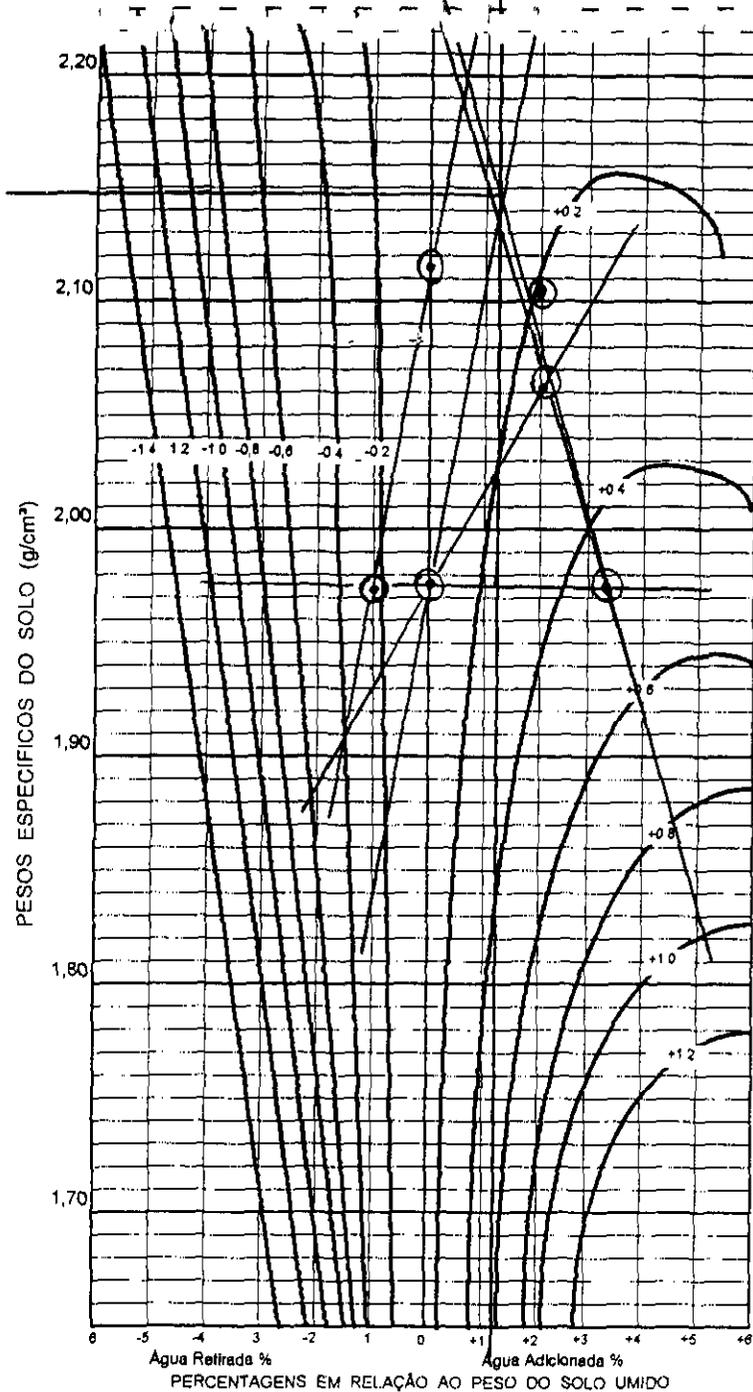
TRECHO DESE GAMBORA
 LOCAL GRUJA DATA 10/10/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUNIFE BE
 SERVIÇO DE REPLENTE EM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3310				
PESO CILINDRO (C)	1540				
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1770				
VOLUME CILINDRO (V)	830				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM					
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$	2132				

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2132}{2115} = 107$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2132}{2115} = 107$

GRÁU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2132}{2150} = 99.2$	CAPSULA Nº _____
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2132}{2150} = 99.2$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA _____
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$	

194



EngcSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GRANDE DATA 10/10/98

LOCAL BR 30 ESTACA 45 COTA _____ ESTACA 41 BO

EQUIPAMENTO C-525 COTA _____ EIXO

RODOVIA SUZANEA BE

SERVIÇO GERENCIAMENTO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		07	+21	-2 1/2	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3290	4240	4270	4080	3300
PESO CILINDRO (G)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1750	2075	2105	1915	1760
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	981	981	981	0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM			2145	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	2108	2115	2103	1971	2120

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2108}{2115} = 99\%$

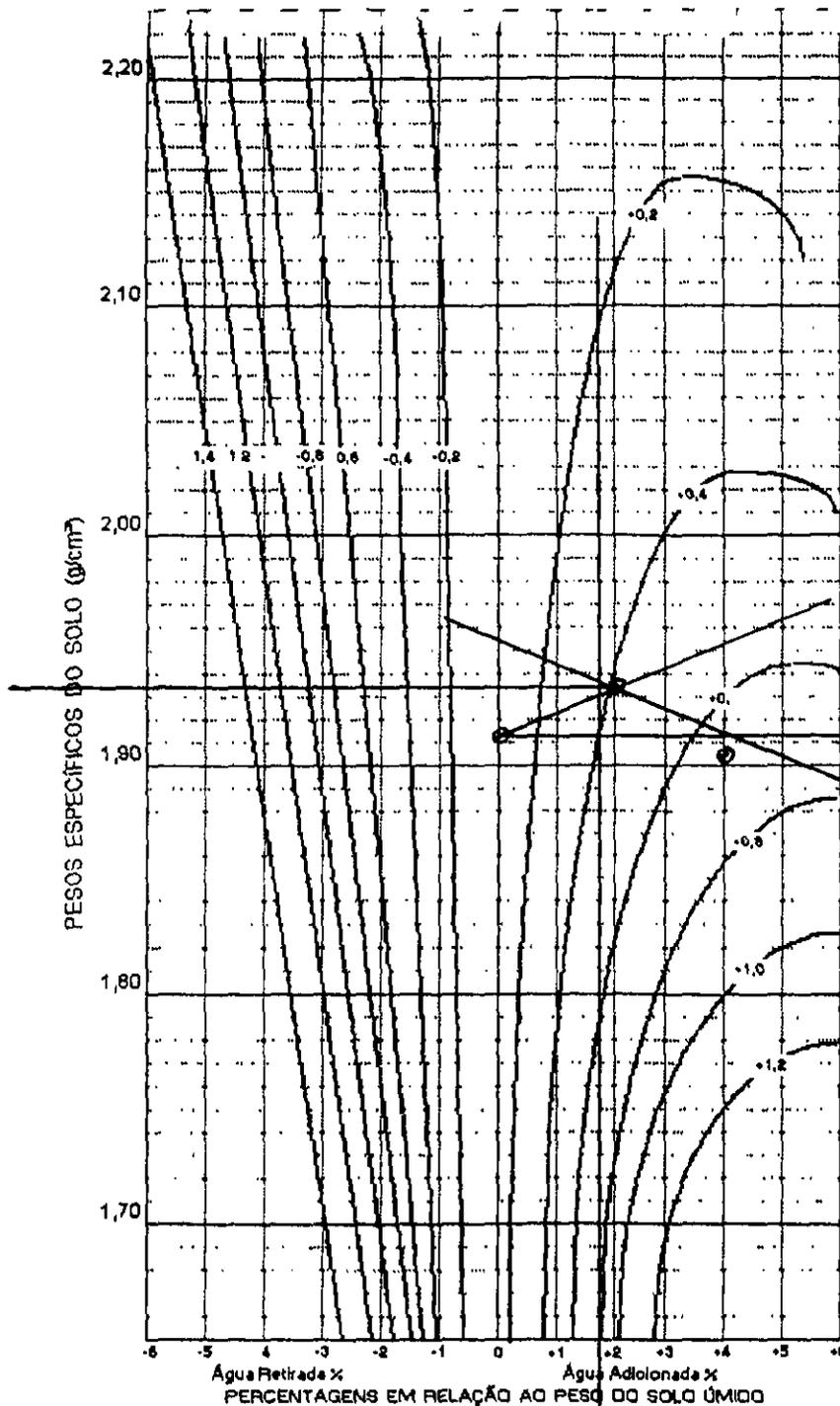
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{2120}{2115} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2108}{2150} = 98\%$	CAPSULA Nº _____
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2120}{2150} = 98\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO CONTROLE _____
	UMIDADE ÓTIMA <u>18,5</u>

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm INTERPOLAÇÃO = D = 1,22$



TRECHO AÇUDE GONGORRA
 LOCAL GRANDA DATA 10/10/98
 ESTACA 50 COTA _____ ESTACA _____ BO
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA DUCENTE BE
 SERVIÇO TERMOLOGEM OPERADOR EQUIPE



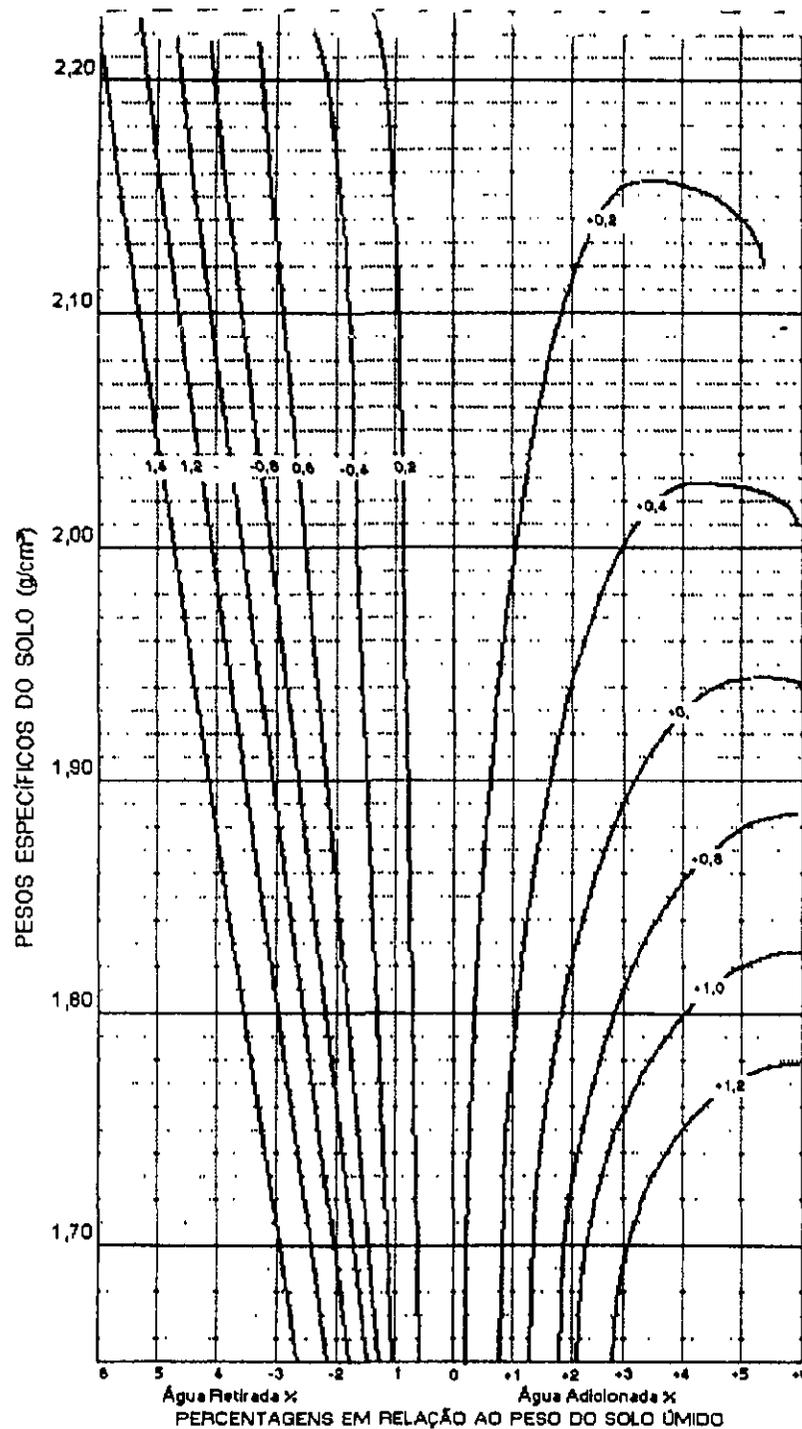
	LOCAL			LOCAL
Nº DO CILINDRO				
PONTOS		①	②	③
PESO DO SOLO				
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA				
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%
PESO SOLO + CILINDRO	3160	4010	4100	4110
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165
PESO SOLO ÚMIDO T-C*(SR)	1620	1875	1935	1945
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,982
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM	1931	1911	1972	1982
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+Z) = (DC)		1911	1933	1906

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1951}{911} = (1017)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1951}{911} = (1017)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1931}{1935} = (101\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1931}{1935} = (101\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>16,0</u>
	UMIDADE ÓTIMA

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,84$

193



E S L H I A C I S , A . D

EngSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE SAN GOREN LOCAL GRANJA DATA 14/10/98

ESTACA 14 COTA 38310 ESTACA 08 BD

EQUIPAMENTO CAD25 COTA 38292 EIXO

RODOVIA SURUPE BE

SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3130					3150
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1590					1610
VOLUME CILINDRO (V)	0,830					0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM						
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1915					1940

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1915}{1921} = 99\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1940}{1921} = 101\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1915}{1925} = 99\%$

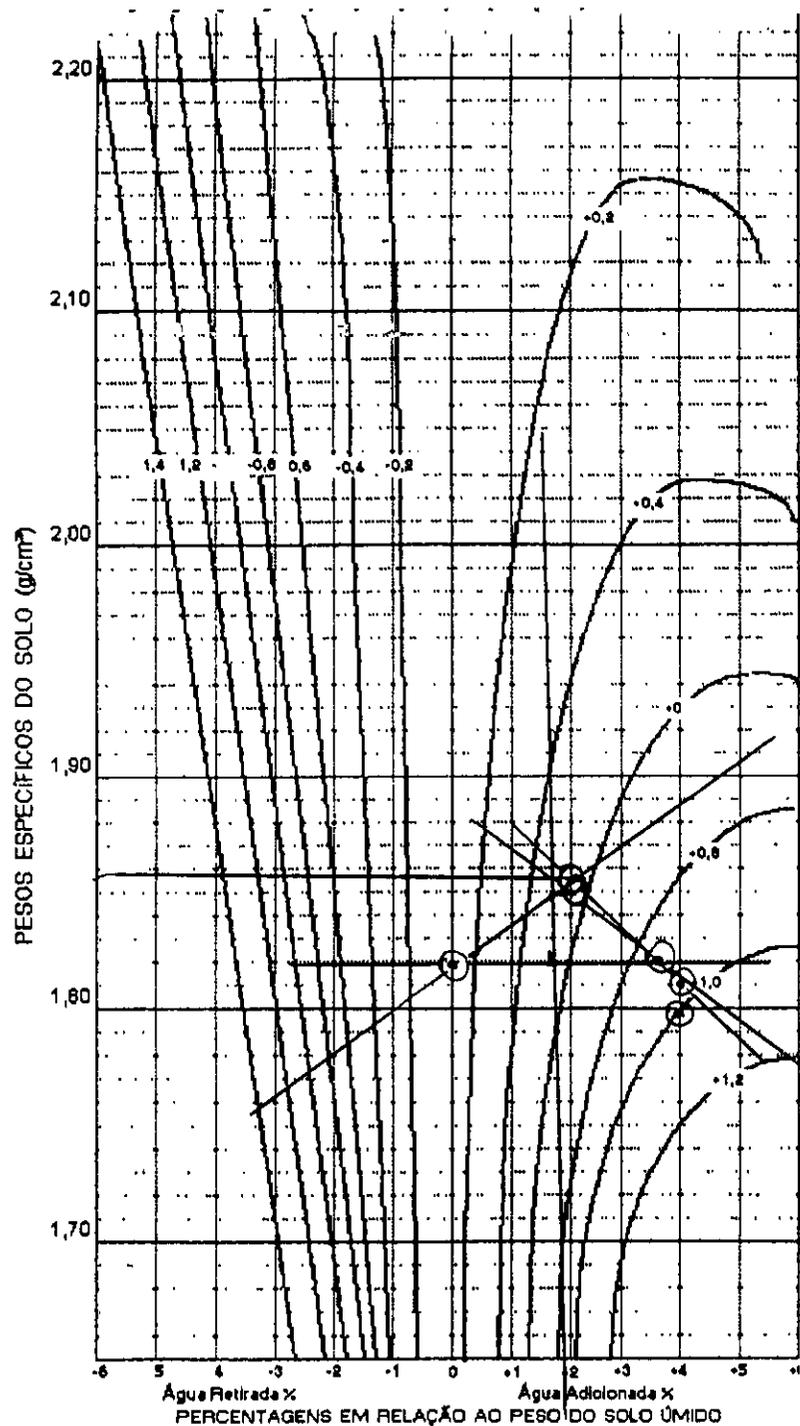
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1940}{1925} = 101\%$

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	183
UMIDADE ÓTIMA	

000197

194



EngeSoft

NOVA BRUNSWICK

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACQUÉ SAN OROSA
 LOCAL GRANJA DATA 13/10/98
 ESTACA 38 COTA _____ ESTACA 44 BD
 EQUIPAMENTO CA 225 COTA _____ EIXO
 RODOVIA 302/FE BE
 SERVIÇO RECONSTRUÇÃO OPERADOR ERUPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA		0''	+2''	+4''	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3080	3950	4020	4000	3100
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1540	1785	1855	1835	1560
VOLUME CILINDRO (M)	0,83	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1890	1870	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1855	1819	1854	1799	1879

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1855}{1819} = (102\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1870}{1819} = (103\%)$

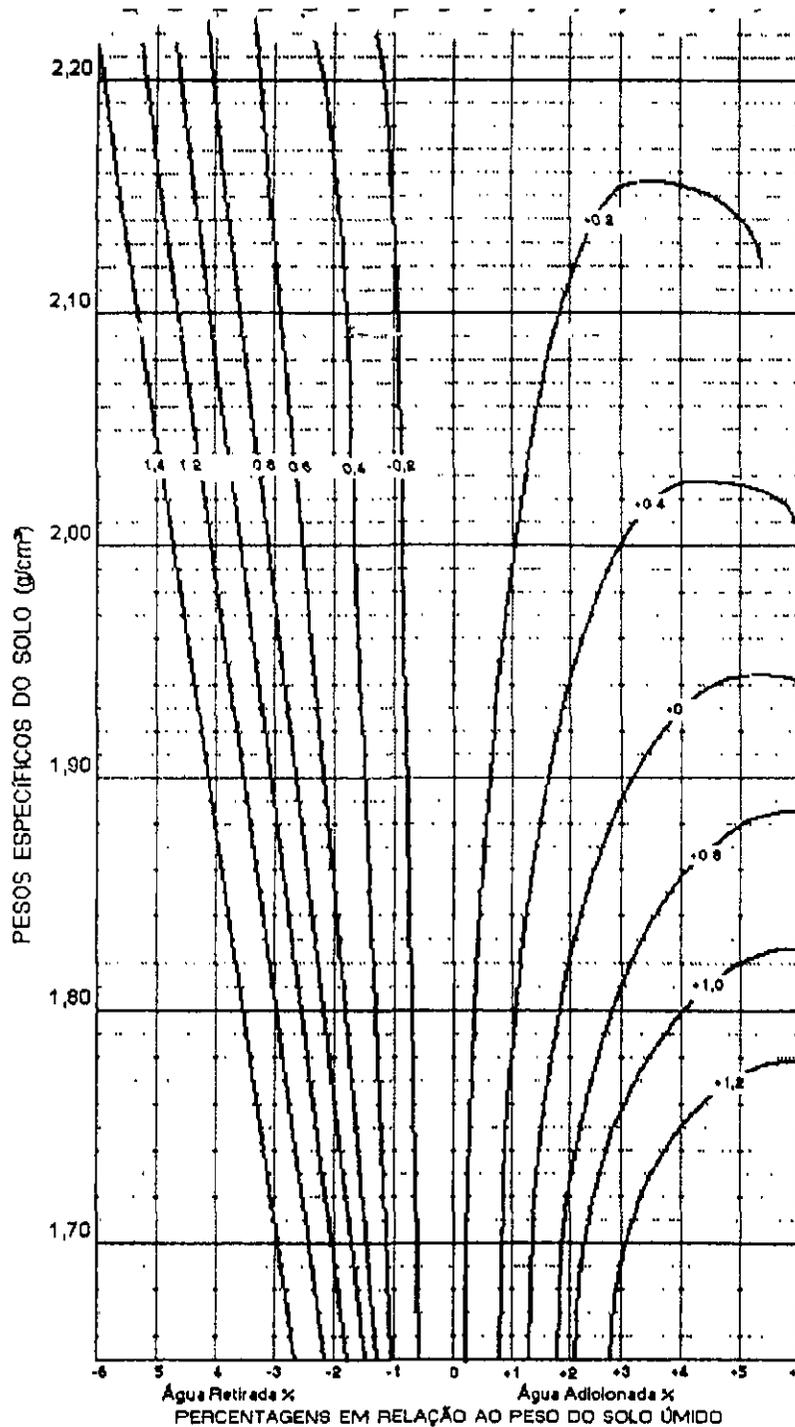
GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1855}{1855} = (100\%)$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1855} = (101\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	16,9

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,85$



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GARDINGARD
 LOCAL GRONDA DATA 15/10/198
 ESTACA 302 COTA _____ ESTACA 24 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZDINTO BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



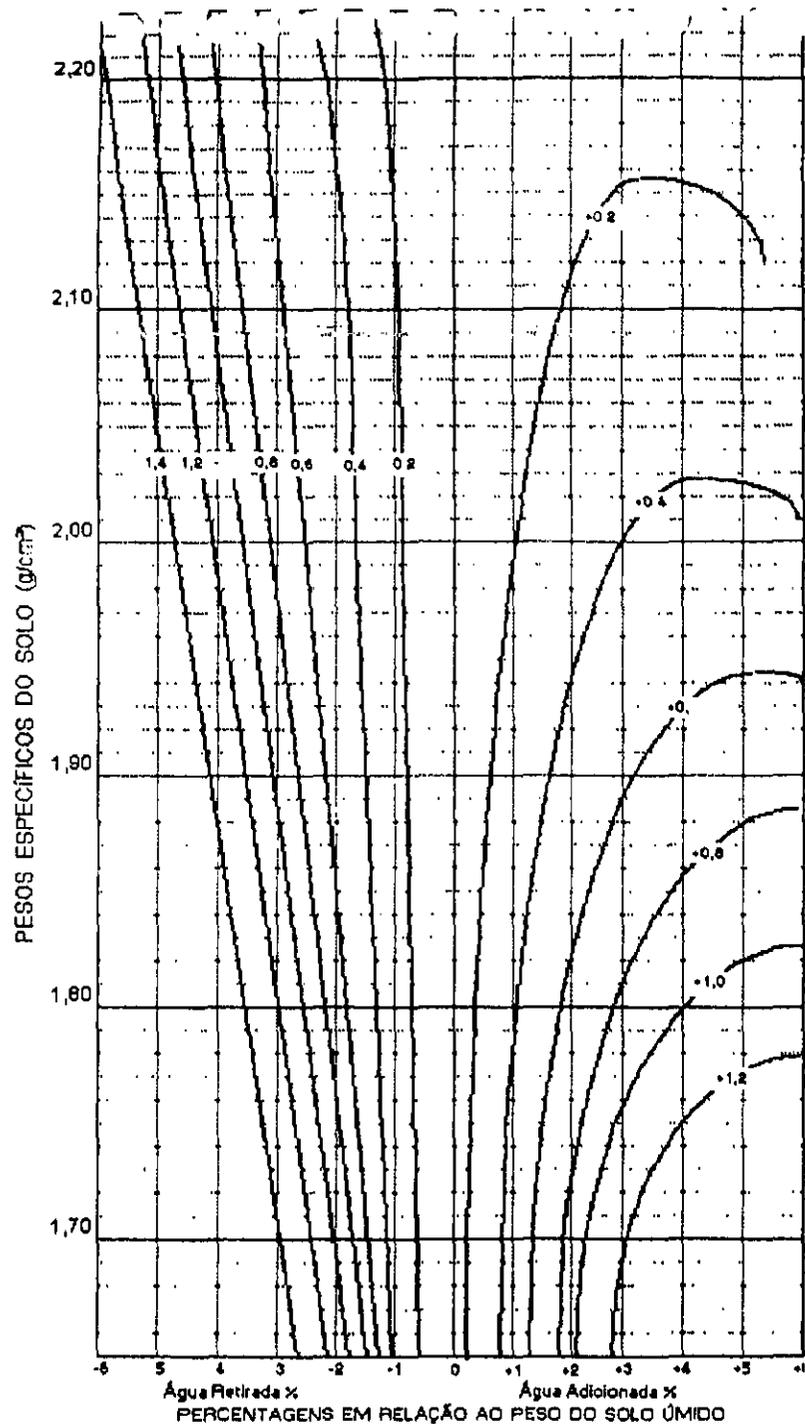
	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3210					3200
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C. = (SR)	1670					1660
VOLUME CILINDRO (V)	0.1830					0.1830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM	2012					2000
DENSIDADE CONVERTIDA $\frac{DH}{(1+Z)} = (DC)$						

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2012}{1992} = 101\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{2000}{1992} = 100\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2012}{2015} = 100\%$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2000}{2015} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	17.3
		UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

197



TRECHO RUDE CDNGORR
 LOCAL GRONDO DATA 16/10/98
 ESTACA 35 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO GD-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3060					
PESO CILINDRO (C)	1540					
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1520					
VOLUME CILINDRO (M)	0,830					
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1831					
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)						

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1758} = (104\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1758} = (104\%)$

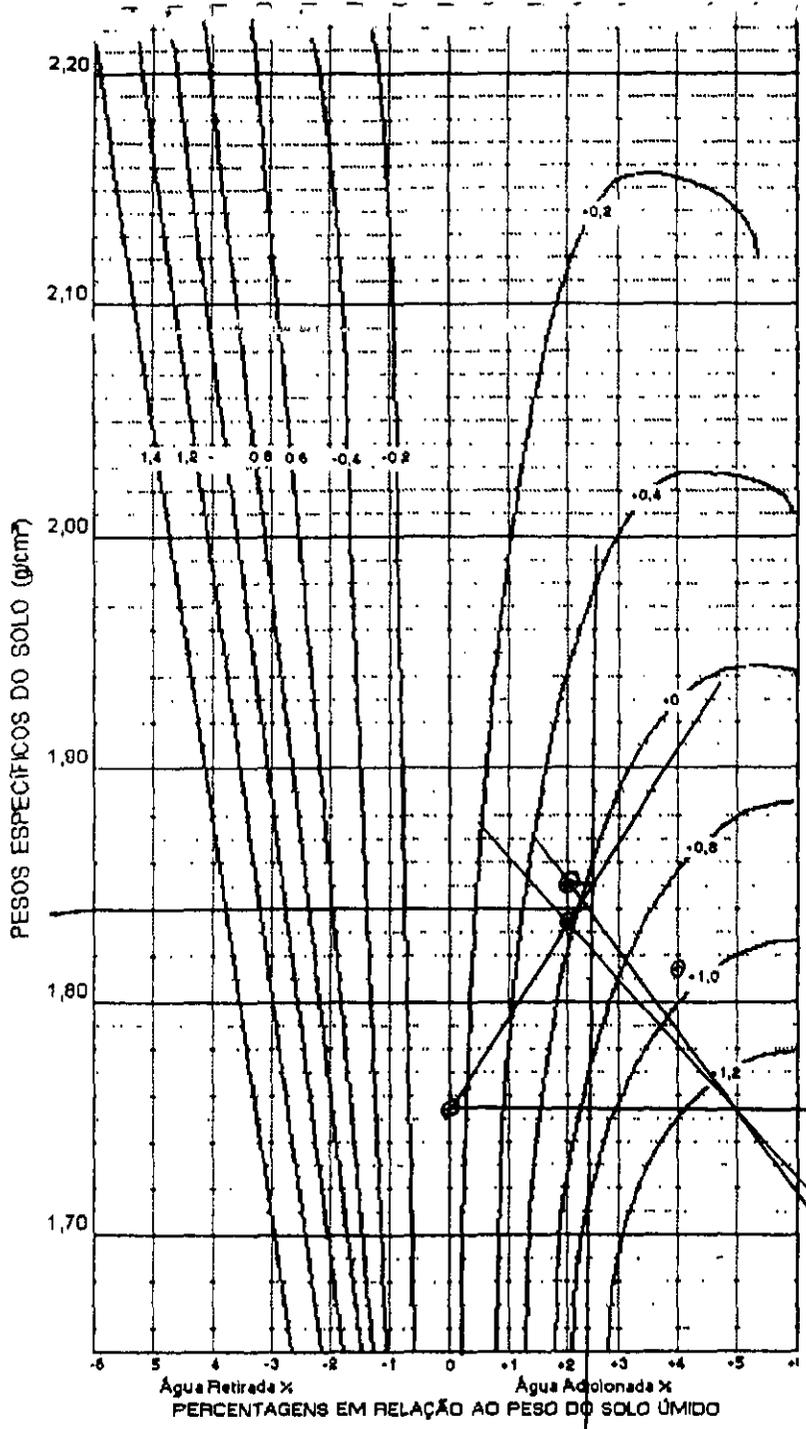
GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1840} = (99\%)$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1840} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO CONTROLE	16,3
		UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$

267



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



TRECHO RUDE GARGOLOS
 LOCAL GRONDA DATA 16/10/98
 ESTACA 75 COTA _____ ESTACA 30 BD
 EQUIPAMENTO _____ COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZONTE BE
 SERVIÇO TERROPLANTAGEM OPERADOR _____

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO					
PESO ÁGUA X 100		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3100	3890	4000	4100	5010
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1560	1725	1835	1855	1500
VOLUME CILINDRO M	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1879	1758	1870	1890	1807
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1758	1835	1818	

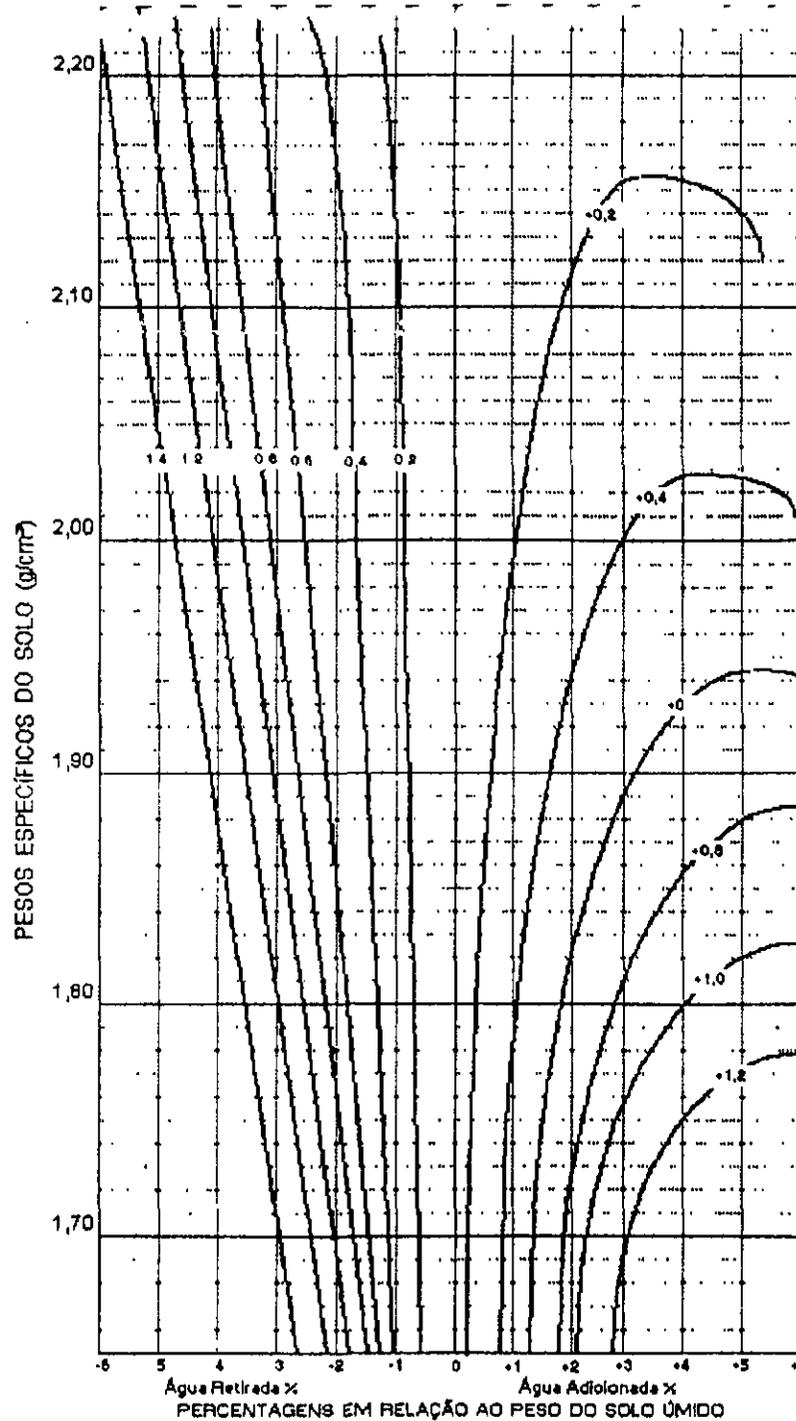
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1758} = 106\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1807}{1758} = 103\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1340} = 102\%$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1807}{1840} = 98\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	16,3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 2,25$

195



TRECHO ACUDE GONÇALVES
 LOCAL GRANDD DATA 17/10/98
 ESTACA 24 COTA 38.01 ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C.O-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EUZIPE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3060					
PESO CILINDRO (C)	1540					
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SR)$	1520					
VOLUME CILINDRO (M)	0.830					
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$	1831					
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$						

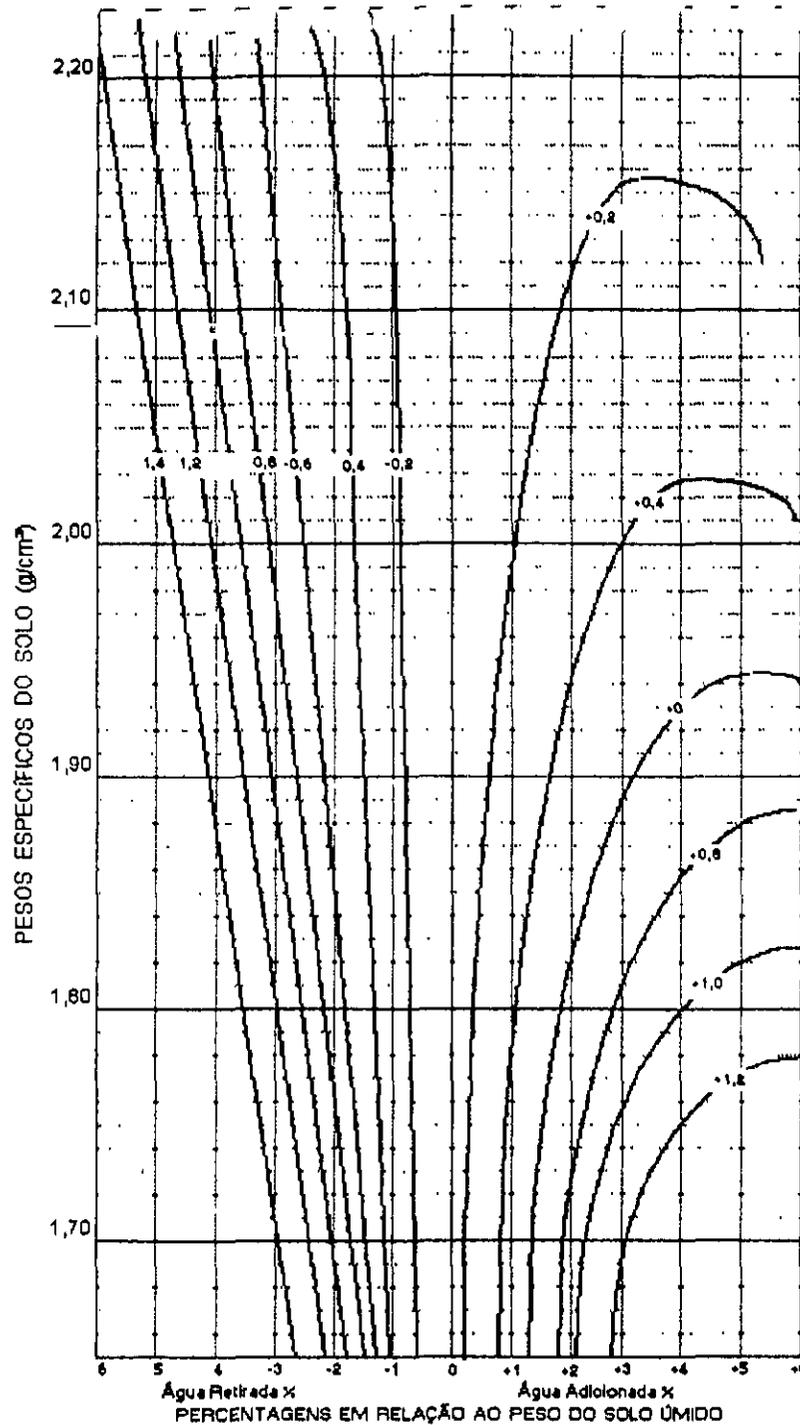
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1873} = (98\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1873} = (98\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1845} = (99\%)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1845} = (99\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	17.3
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm$ INTERPOLAÇÃO =

200



TRECHO AV. DE GONÇALVES
 LOCAL GRANJA DATA 22/10/98
 ESTACA 14 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C-D 25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERMINAL OPERADOR FRUIPE

	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3100				
PESO CILINDRO (C)	1540				
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1560				
VOLUME CILINDRO (V)	0,830				
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1877				
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)					

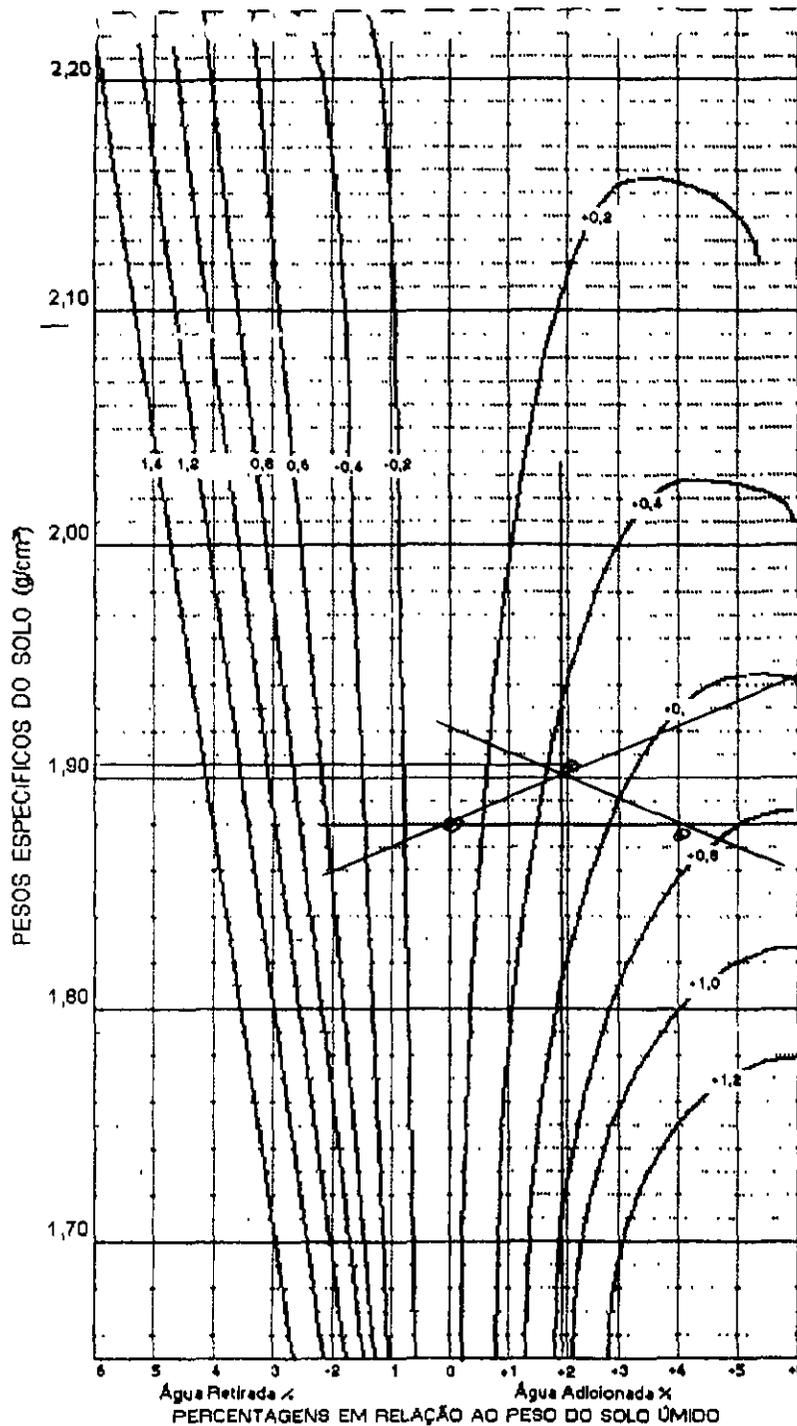
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1877}{1880} = ()$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = () = ()$

GRAU DE COMPACTAÇÃO
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1877}{1905} = 97\%$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = () = ()$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + UMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	16,7
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO}$

201



EngSoft MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GONDREDA

LOCAL GRONDO DATA 26/10/98

ESTACA 02 COTA _____ ESTACA 08 BD

EQUIPAMENTO C-D-25 COTA _____ EIXO

RODOVIA JUZANTE BE

SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	0.21	0.41	
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3140	4010	4070	4080	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T.C = (SR)	1600	1845	1905	1915	1580
VOLUME CILINDRO (M)	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH/V = DM	1927	1880	1941	1952	1903
DENSIDADE CONVERTIDA DH/(1+W) = (DC)		1880	1903	1877	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1927}{1880} = (102\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1880} = (101\%)$

GRÁU DE COMPACTAÇÃO

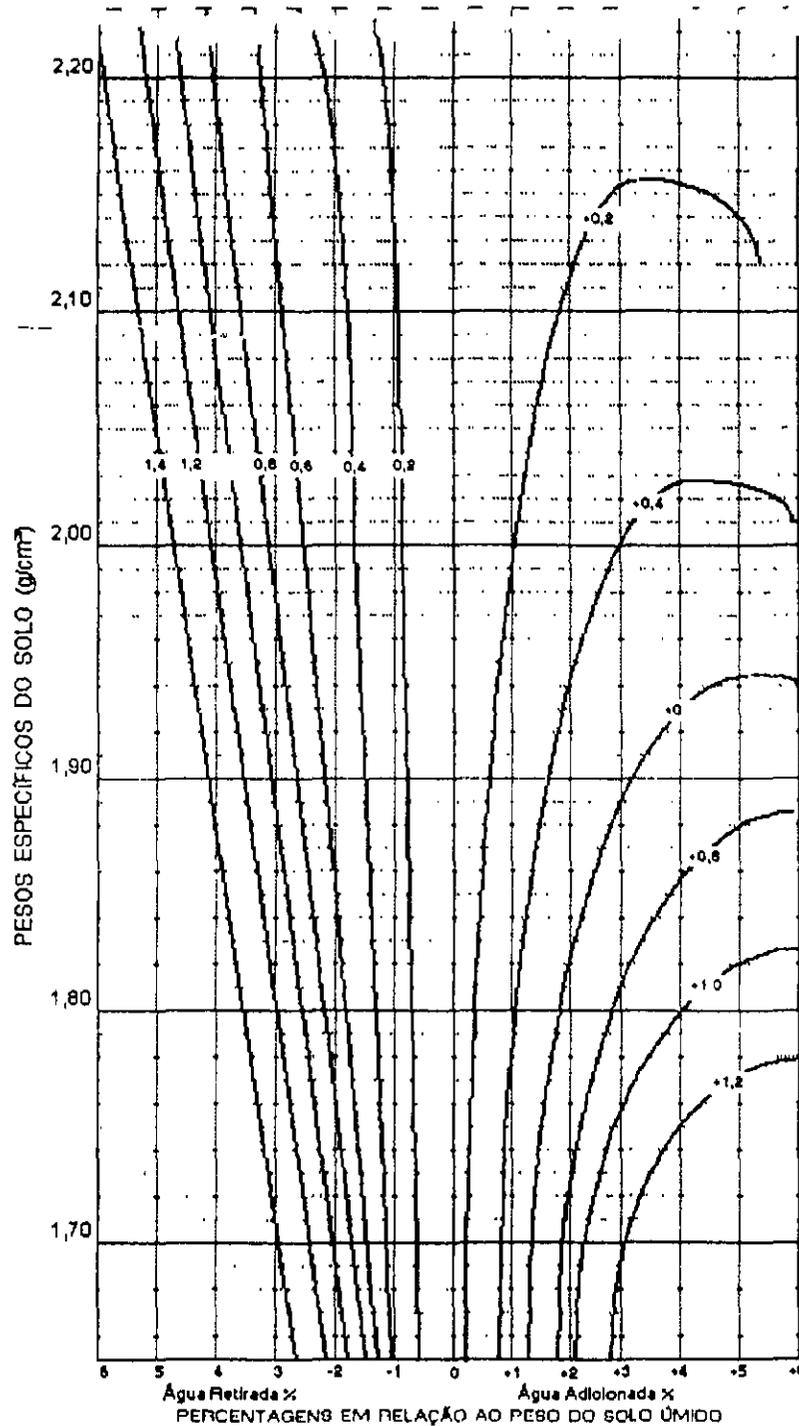
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1903} = (101\%)$

G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1903} = (100\%)$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO CONTROLE	16,9
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta Z + 1,9$

202



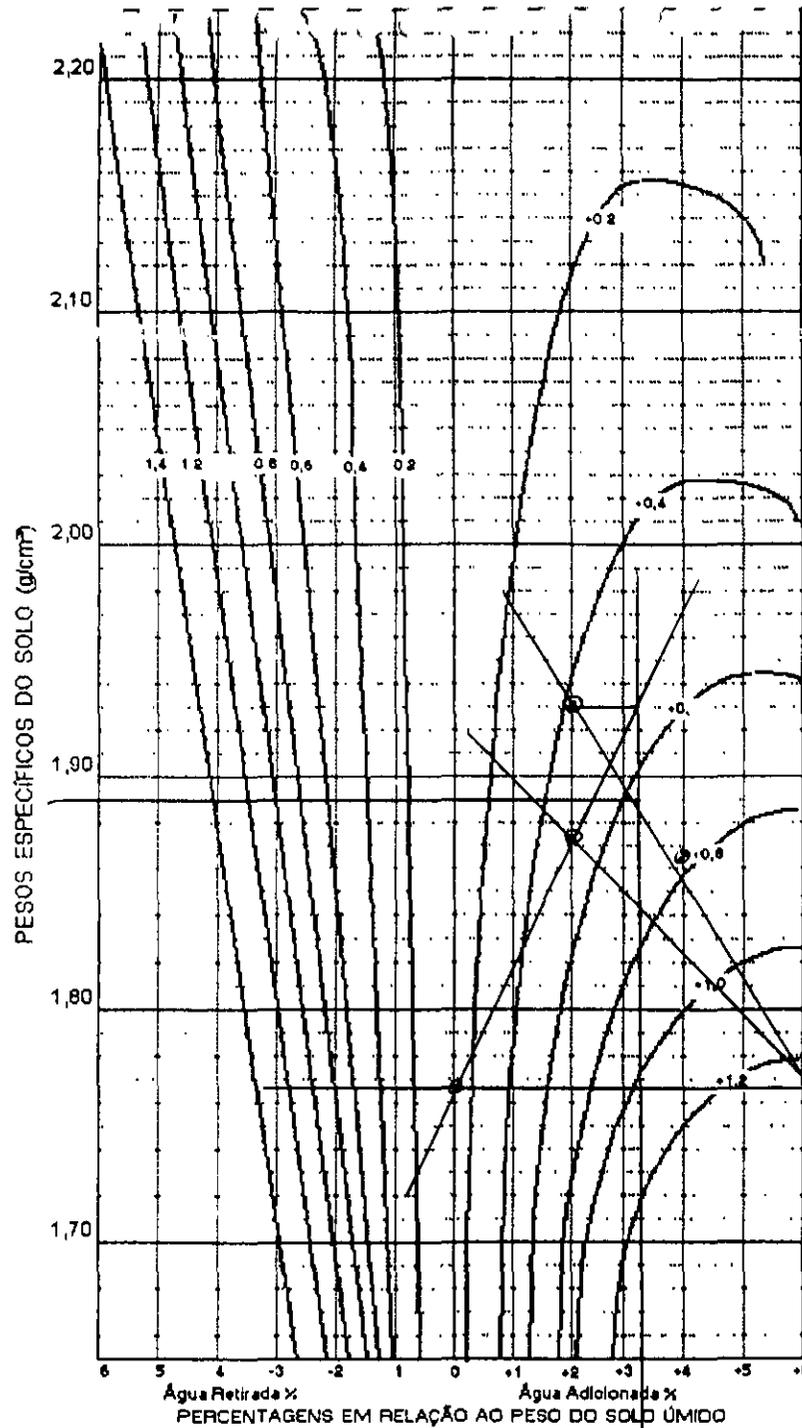
TRECHO DUDE GONGORA
 LOCAL GRANDES DATA 22/10/98
 ESTACA 46 COTA 38,607 ESTACA 50 BD
 EQUIPAMENTO C-D-25 COTA 38,937 EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR CEQUIFE

	LOCAL					LOCAL
Nº DO CILINDRO						
PONTOS		①	②	③	④	
PESO DO SOLO						
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA						
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$						
PESO SOLO + CILINDRO	3140					3100
PESO CILINDRO (C)	1540					1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1600					1660
VOLUME CILINDRO (M)	0,830					0,830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1927					1879
DENSIDADE CONVERTIDA $DM / (1 + Z) = (DC)$						

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1927}{1768} = (109\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1768} = (106\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1890} = (101\%)$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1890} = (99\%)$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>19,5</u>
	UMIDADE ÓTIMA
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta II = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$	

203



N. N. R = 11 JUL 1988

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO OCUDE GONGOLED
 LOCAL GRONDS DATA 27/10/98
 ESTACA 35 COTA 38,757 ESTACA 41 BD
 EQUIPAMENTO C-D 25 COTA 38,657 EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EUPIRE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3150	3900	4040	4070	3120
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T - C = (SR)	1610	1735	1825	1905	1580
VOLUME CILINDRO (M)	0,030	0,0981	0,0981	0,0981	0,030
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1939	1768	1911	194	1903
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1768	1873	1867	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1939}{1768} = 109,6\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1768} = 107,6\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1939}{1890} = 102,6\%$	CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1890} = 100,7\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO
	CAPSULA + SOLO SECO
	PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO CONTROLE <u>18,3</u>
	UMIDADE ÓTIMA

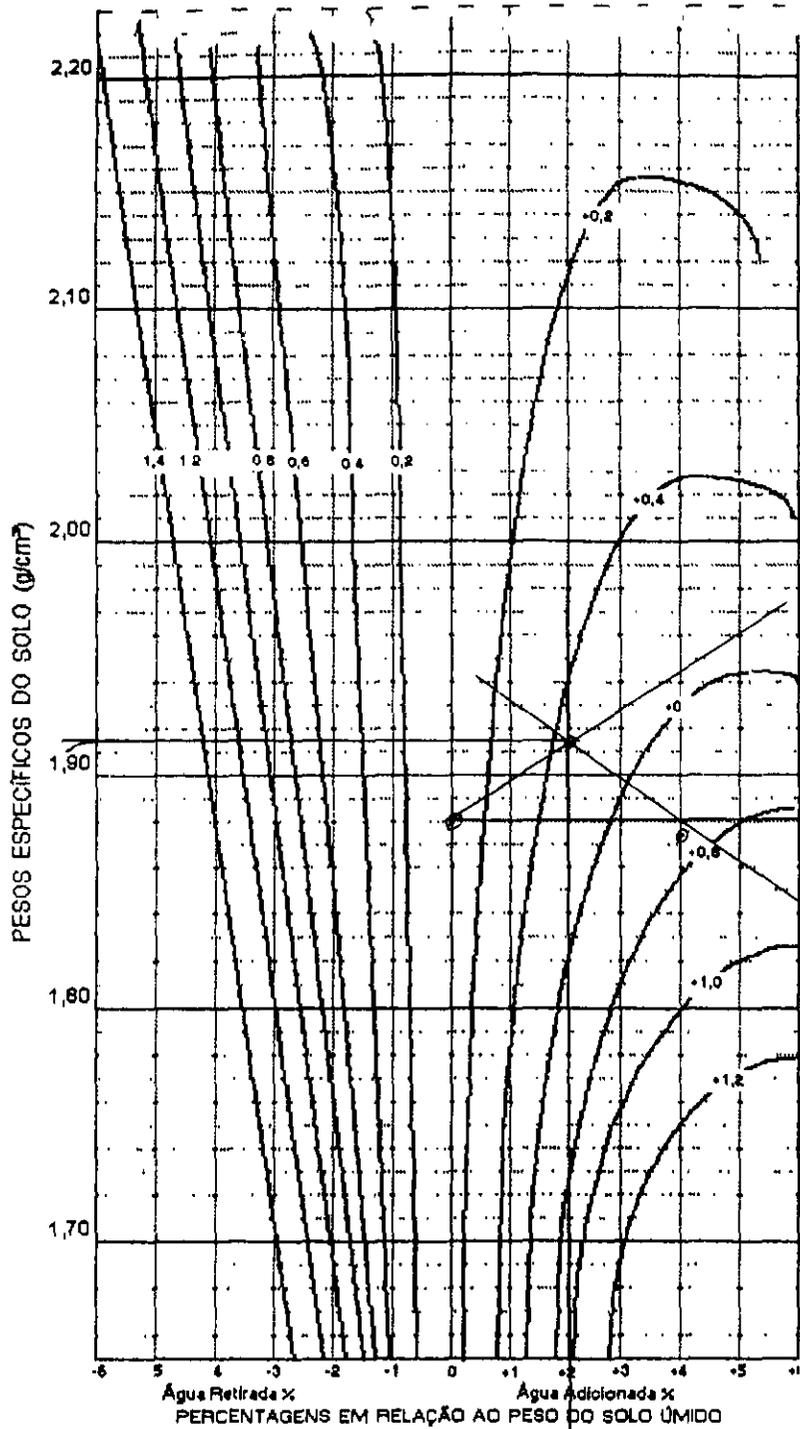
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 3,3$

204

EngeSoft

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO OCUDE GONGORRO
 LOCAL GRANJA DATA 26/10/98
 ESTACA 30 COTA _____ ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO CA 25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JUZANTE BE
 SERVIÇO TERRAPLENAGEM OPERADOR EQUIPE



	LOCAL	LOCAL			
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA x 100 PESO SOLO		0%	+2%	+4%	
PESO SOLO + CILINDRO	3100	4010	4080	4080	3110
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO UMIDO T C = (SR)	1560	1845	1915	1915	1570
VOLUME CILINDRO M	0.830	0.981	0.981	0.981	0.830
DENSIDADE SOLO UMIDO SH / V = DM	1879	1880	1952	1952	1891
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)		1880	1913	1876	

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1879}{1915} = 98\%$

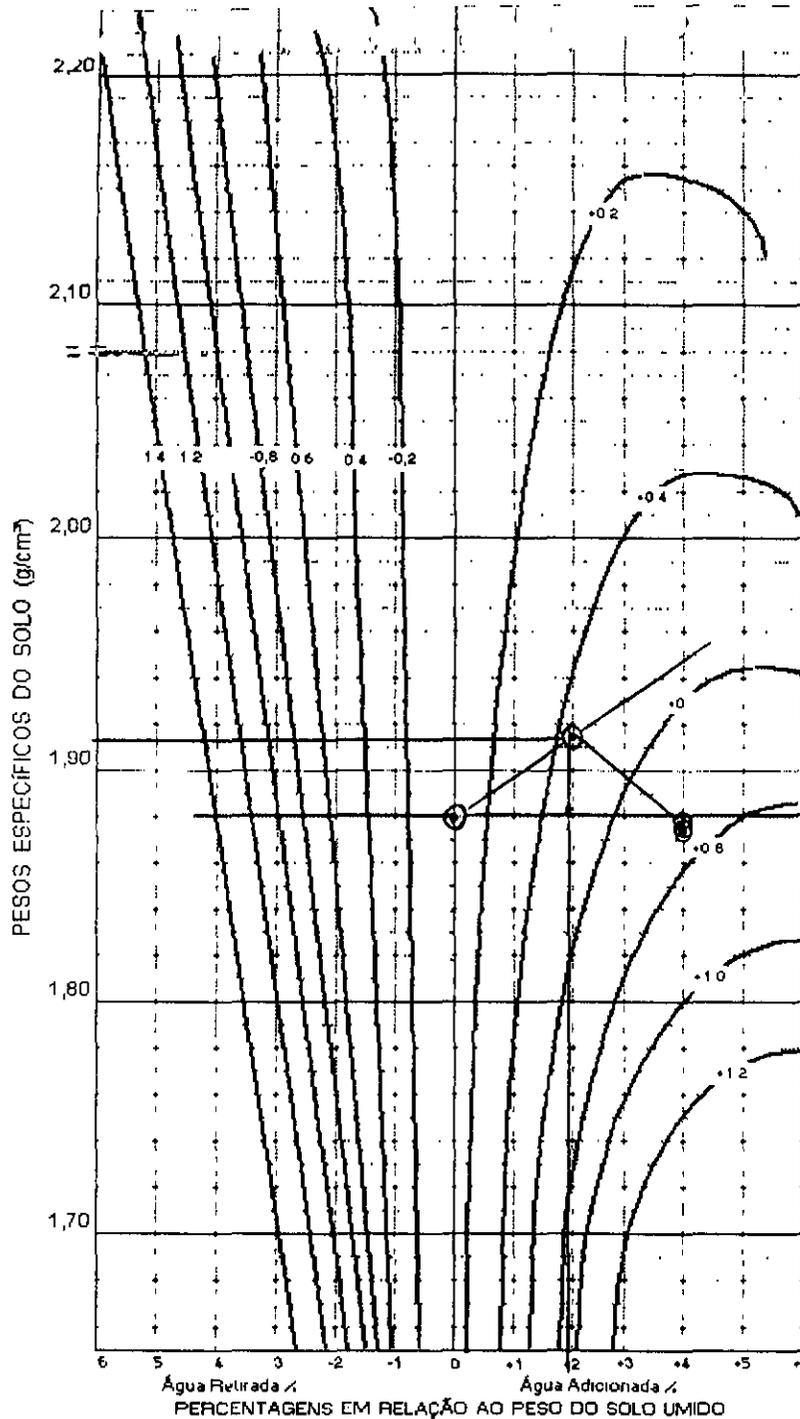
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1891}{1915} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1879}{1915} = 98\%$	CAPSULA Nº _____
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1891}{1915} = 99\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO _____
	CAPSULA + SOLO SECO _____
	PESO DO SOLO SECO _____
	UMIDADE PTO. CONTROLE <u>15,3</u>
	UMIDADE ÓTIMA _____

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2,05$

000208

205



F J F 10 A 30 S 10 A 10

EngenSoft CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DIV DE SAN GORRA
 LOCAL GRAUJA DATA 26/10/98
 ESTACA 30 COTA _____ ESTACA 35 BD
 EQUIPAMENTO C 2-25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA SUZANRE BE
 SERVIÇO TERMINAÇÃO OPERADOR EQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA		0.1	+2+	+4+	
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3040	4010	4080	4080	3060
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	0.1840
PESO SOLO ÚMIDO $\Gamma_c = (SR)$	1500	1845	1915	1915	1520
VOLUME CILINDRO (V)	0,830	981	981	981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$		1880	1952	1952	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1807	1880	1913	1876	1831

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1807}{1880} = (96\%)$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1831}{1880} = (97\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO	RECOMENDADO	DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1807}{1915} = (94\%)$	RECOMENDADO	CAPSULA Nº	
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1831}{1915} = (95\%)$		CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	17,6
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA		$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 22,05$	

206

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO -MÉTODO DE HILF
LOCAL: TOMADA D'ÁGUA

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - METODO DE HILF



LOCAL: TOMADA D'ÁGUA

DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MAXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (ge)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
2/10/98	28				3180	1540	1640	0,830	1975	18,0	1940	101	1,2	
2/10/98	28				3160	1540	1520	0,830	1951	18,0	1940	100	1,2	
5/10/98	29				3140	1540	1600	0,830	1927	18,0	1935	100	2,2	
5/10/98	30				3170	1540	1630	0,830	1951	18,0	1935	101	2,2	
5/10/98	31				3090	1540	1510	0,830	1819	17,3	1900	96	2,3	Recompactar
5/10/98	31				3150	1540	1610	0,830	1939	17,3	1900	102	2,3	Furo Recompactado
6/10/98	32				3120	1540	1580	0,830	1903	17,7	1920	98	2,2	Recompactar
6/10/98	32				3140	1540	1600	0,830	1927	17,3	1920	100	2,2	Furo Recompactado
MEDIA					3 144	1 540	1 586	1	1 924	18	1 924	100		
DESVIO PADRAO					29	0	48	0	47	0	17	2		
VALOR MAXIMO					3 180	1 540	1 640	1	1 975	18	1 940	102		
VALOR MINIMO					3 090	1 540	1 510	1	1 819	17	1 900	96		

X - PESO DE FOLDO MOLETO H - FOLDO MOLETO D - FOLDO DIRETO

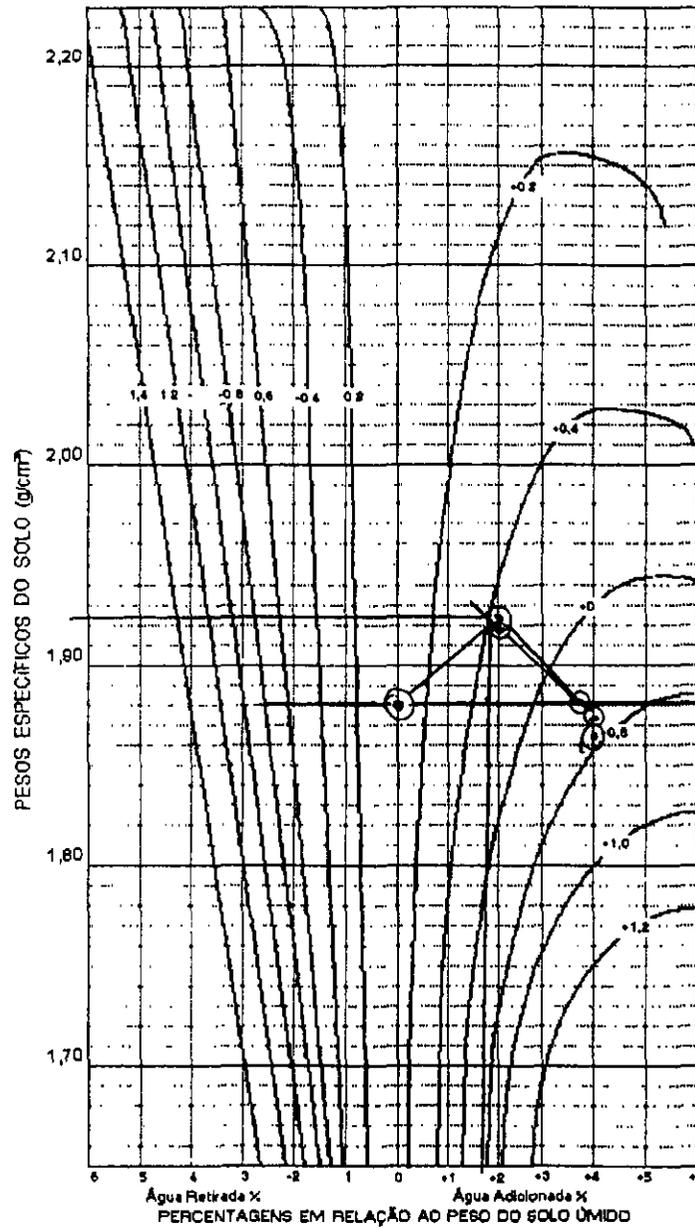
BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



													<i>LOCAL TOMADA D'ÁGUA</i>	
DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MÁXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
25/9/98	21				3070	1540	1530	0,83	1843	16,9	1845	100	2,3	
25/9/98	22				3080	1540	1540	0,83	1855	16,9	1845	100	2,3	
29/9/98	23				3080	1540	1540	0,83	1855	17,6	1830	101	2,2	
29/9/98	24				3060	1540	1520	0,83	1831	17,6	1831	100	2,2	
30/9/98	25				3100	1540	1560	0,83	1879	18,3	1885	100	2,3	
30/9/98	26				3120	1540	1580	0,83	1903	18,3	1885	101	2,3	
MÉDIA					3 085	1 540	1 545	1	1 861	18	1 854	100		
DESVIO PADRÃO					22	0	22	0	26	1	25	1		
VALOR MÁXIMO					3 120	1 540	1 580	1	1 903	18	1 885	101		
VALOR MÍNIMO					3 060	1 540	1 520	1	1 831	17	1 830	100		

X = BEXO BE = BOMBO ENQUILTRADO BB = BOMBO DIRETO

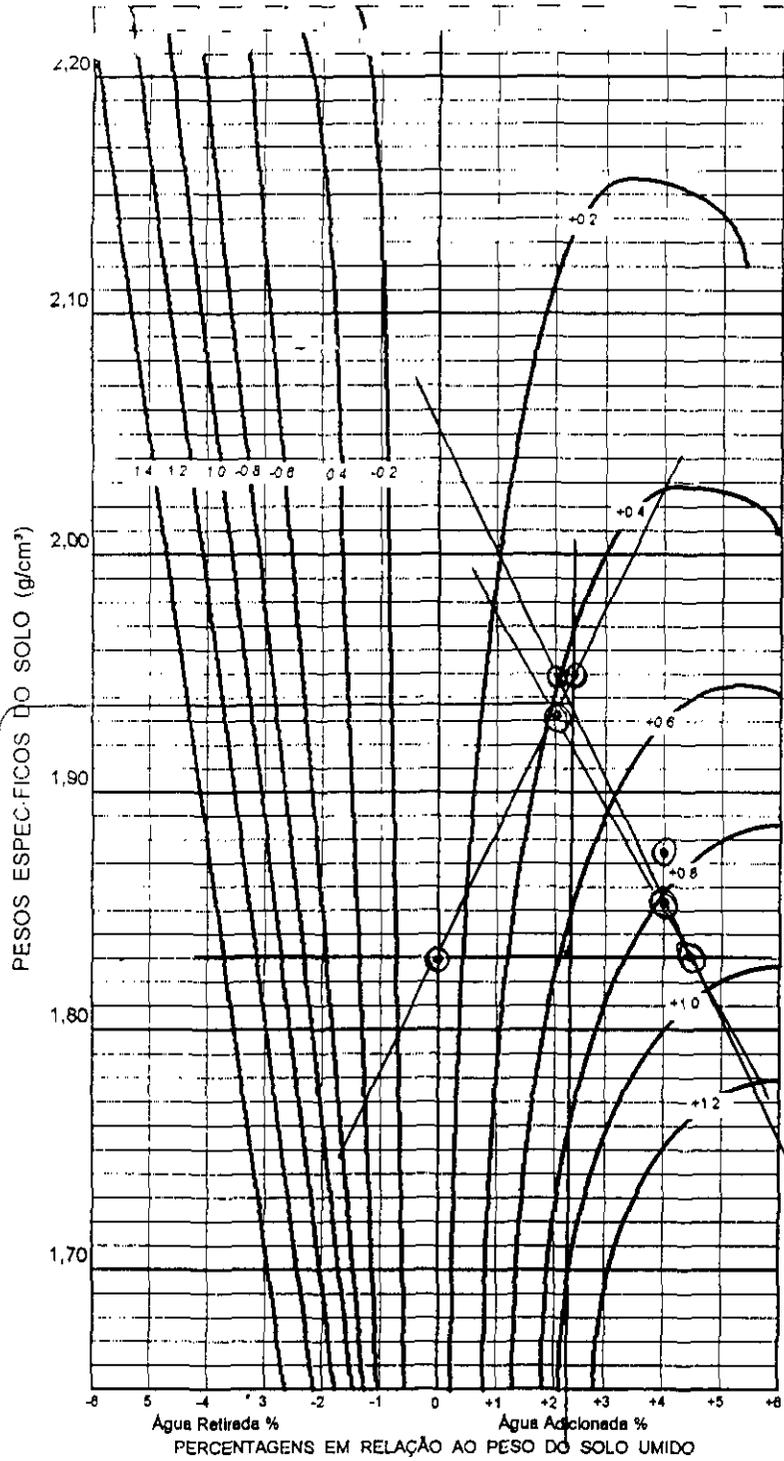
ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF
LOCAL: TOMADA D'ÁGUA



ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngeSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO: 240 DE EDW 6000
 LOCAL: GRU 13 DATA: 06/10/98
 ESTACA: _____ COTA: _____ ESTACA: _____ BD:
 EQUIPAMENTO: C-25 COTA: _____ EIXO:
 RODOVIA: TOMADA D'ÁGUA BE:
 SERVIÇO: TERRAPLENAGEM OPERADOR: ESQUIPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAÍDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3120	4000	4090	4070	3140
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T - C = (SR)	1580	1845	1925	1905	1600
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1880	1962	1941	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1903	1880	1923	1867	1927
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1903}{1880} = 101\%$					
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1927}{1880} = 102\%$					
GRAU DE COMPACTAÇÃO					DETERMINAÇÃO UMIDADE
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1903}{1920} = 99\%$	<p>RECOMENDADO 2 RECOMENDADO RECOMENDADO</p>				CAPSULA Nº
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1927}{1920} = 100\%$					CAPSULA + SOLO + ÚMIDO
					CAPSULA + SOLO SECO
					PESO DO SOLO SECO
	UMIDADE PTO. CONTROLE				
	UMIDADE ÓTIMA	17,0			
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA	$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,84$				



Engesoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO AVENIDA GARÇOPES
 LOCAL GRUPO 3A DATA 05/10/90
 ESTACA 49 COTA _____ ESTACA 48 BD
 EQUIPAMENTO L225 COTA _____ EIXO
 RODOVIA CONDONEMA BE
 SERVIÇO PERMANÊNCIA OPERADOR ESULPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO PESO ÁGUA X 100 PESO SOLO					
PESO SOLO + CILINDRO	3160	3960	4100	4040	3170
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1620	1795	1935	1875	1630
VOLUME CILINDRO (M)	830	981	981	981	830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM			1972	1911	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + z) = (DC)	195	1830	1933	1873	1963

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1933} = 101.55\%$

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO O)} = \frac{1963}{1933} = 101.55\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1963}{1935} = 101.44\%$

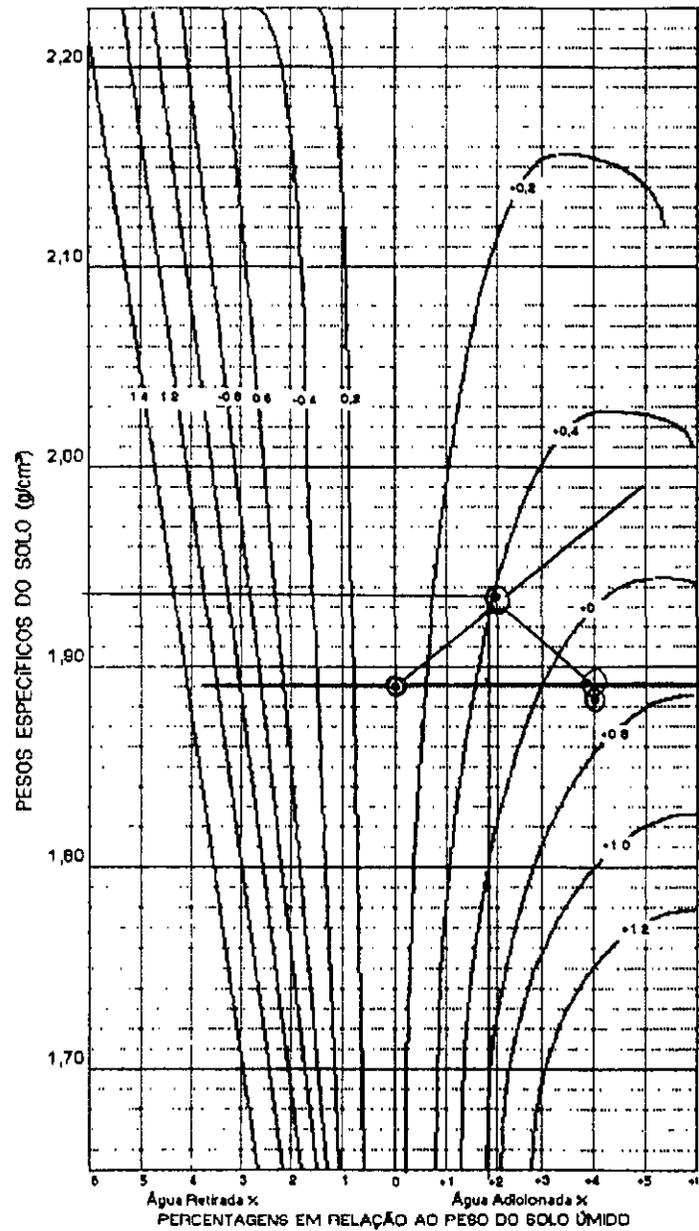
E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1935} = 100.78\%$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	
UMIDADE ÓTIMA	

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 2.24$

000215

2/2

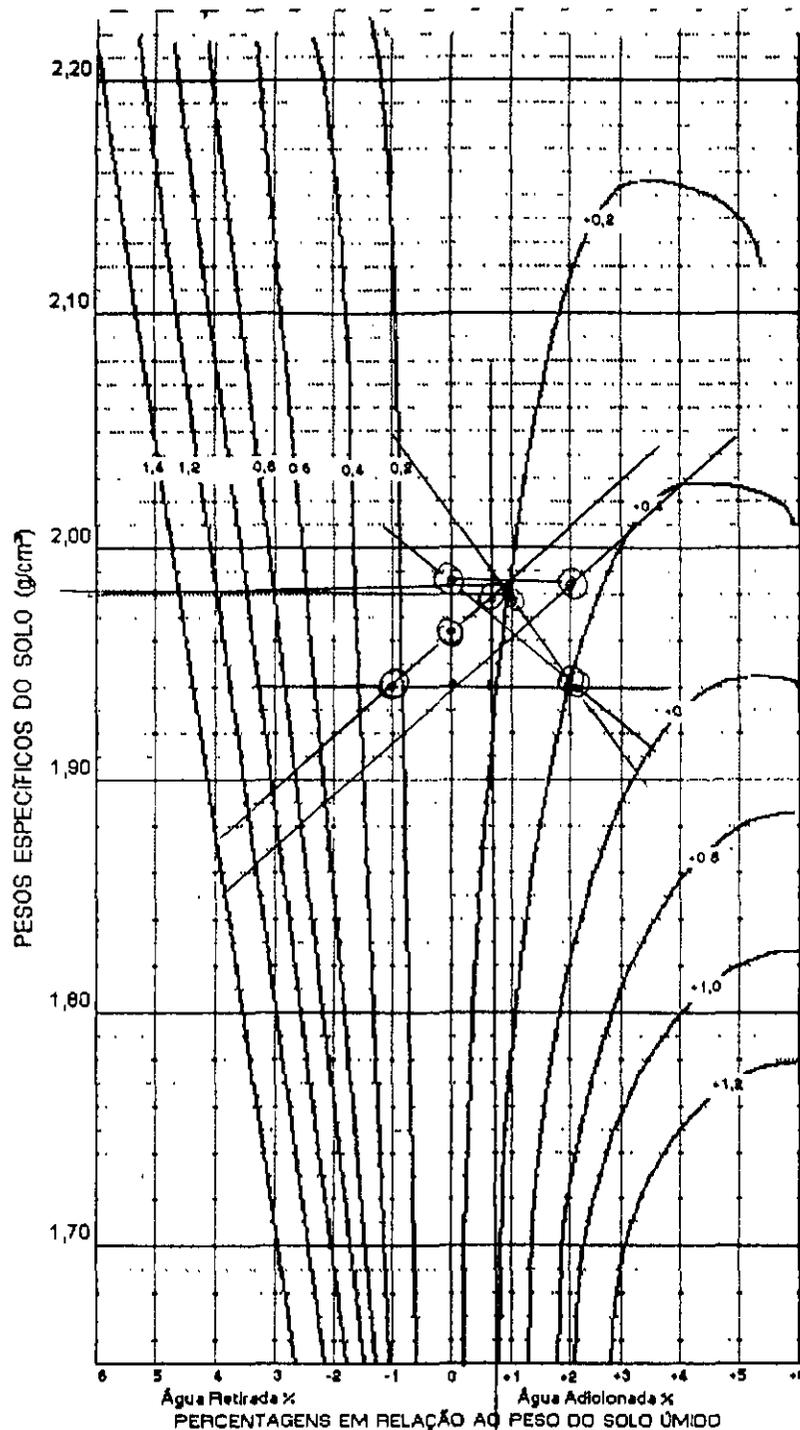


ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
EngSoft **CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF**

TRECHO 2. QUEDA DA BARRA
 LOCAL GRANSA DATA 02/10/98
 ESTACA 50 COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C. 025 COTA _____ EIXO
 RODOVIA ROMADA D'ÁGUA BE
 SERVIÇO TERREAPLENAGEM OPERADOR ROUPE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA			01	22	24
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3280	4020	4100	4090	3160
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640	1855	1935	1925	1620
VOLUME CILINDRO M	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1890	1977	1962	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1975	1890	1933	1886	1951
EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E %	$E \% = \frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO})} = \frac{1975}{1890} = (104\%)$				
E %	$E \% = \frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PONTO})} = \frac{1951}{1890} = (103\%)$				
GRAU DE COMPACTAÇÃO	$G \% = \frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1975}{1940} = (101\%)$				DETERMINAÇÃO UMIDADE
G %	$G \% = \frac{DC(\text{LOCAL})}{DC(\text{PTO MAX})} = \frac{1951}{1940} = (100\%)$				CAPSULA Nº _____ CAPSULA + SOLO + ÚMIDO _____ CAPSULA + SOLO SECO _____ PESO DO SOLO SECO _____ UMIDADE PTD CONTROLF _____ UMIDADE ÓTIMA <u>18,0</u>
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA					$\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = \Delta = 1,84$

2/3



ELABORADO POR

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO DUDE GAMBORA
 LOCAL GRANSA DATA 01/10/98
 ESTACA 22 COTA _____ ESTACA 27 BD
 EQUIPAMENTO HASSE 2 COTA _____ EIXO
 RODOVIA JURUPÉ BE
 SERVIÇO TERMINAL MAÇAM OPERADOR EUQUE

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$					
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4090	4110	4050	3160
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO T C = (SR)	1640	1925	1945	1885	1620
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO SH / V = DM		1962	1982	1921	
DENSIDADE CONVERTIDA DH / (1 + Z) = (DC)	1975	1962	1943	1940	1951

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1975}{1962} = (100\%)$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1951}{1962} = (99\%)$

GRAU DE COMPACTAÇÃO

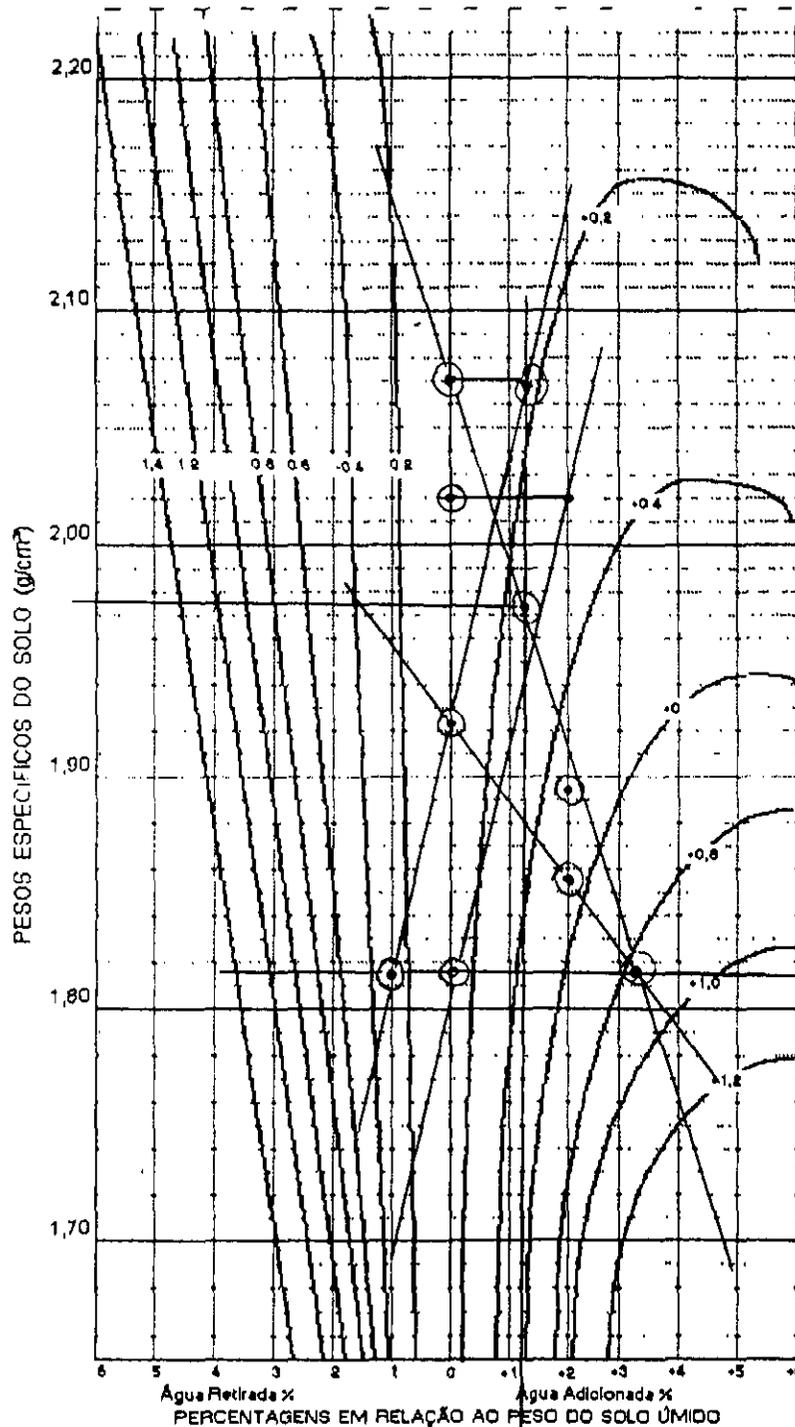
G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1975}{1980} = (100\%)$
 G % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1951}{1980} = (98\%)$

AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} = 0,83$

DETERMINAÇÃO UMIDADE	
CAPSULA Nº	
CAPSULA + SOLO + ÚMIDO	
CAPSULA + SOLO SECO	
PESO DO SOLO SECO	
UMIDADE PTO. CONTROLE	18,3
UMIDADE ÓTIMA	

000217

114



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF

TRECHO ACUDE GAMBORA
 LOCAL GRANJA DATA 01/10/98
 ESTACA _____ COTA _____ ESTACA _____ BD
 EQUIPAMENTO C. 25 COTA _____ EIXO
 RODOVIA TOMAD'AGUA BE
 SERVIÇO TERMOLOGIA GEM OPERADOR EDUARDO

	LOCAL				LOCAL
Nº DO CILINDRO					
PONTOS		①	②	③	④
PESO DO SOLO					
PESO ÁGUA ADICIONADA OU EXTRAIDA					
AFASTAMENTO $\frac{\text{PESO ÁGUA}}{\text{PESO SOLO}} \times 100$		0,7	+2,1	-2,2	
PESO SOLO + CILINDRO	3180	4050	4060	3430	3200
PESO CILINDRO (C)	1540	2165	2165	2165	1540
PESO SOLO ÚMIDO $T \cdot C = (SR)$	1640	1885	1895	1765	1660
VOLUME CILINDRO (M)	0,830	0,981	0,981	0,981	0,830
DENSIDADE SOLO ÚMIDO $SH / V = DM$			1,931	1,799	
DENSIDADE CONVERTIDA $DH / (1 + Z) = (DC)$	1,975	1,921	1,893	1,817	2,000

EFICIÊNCIA COMPACTAÇÃO E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1,975}{1,921} = 103\%$
 E % $\frac{DC(LOCAL)}{DC(PONTO)} = \frac{1,975}{2,000} = 99\%$

GRAU DE COMPACTAÇÃO		DETERMINAÇÃO UMIDADE	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{1,975}{1,975} = 100\%$	CAPSULA Nº	
G %	$\frac{DC(LOCAL)}{DC(PTO MAX)} = \frac{2,000}{1,975} = 101\%$	CAPSULA + SOLO + UMIDO	
		CAPSULA + SOLO SECO	
		PESO DO SOLO SECO	
		UMIDADE PTO. CONTROLE	
		UMIDADE ÓTIMA	18,0
AFASTAMENTO DA UMIDADE ÓTIMA $\Delta H = Z \pm \text{INTERPOLAÇÃO} =$		$N = 1,23$	

SVC

**CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO-QUADRO RESUMO DO CONTROLE DE
RUPTURA DE CORPOS DE PROVA**

CONTROLE DE RUPTURA DE CORPO DE PROVA



C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
41	Caixa de Jusante	31/08/98	03/09/98	03 dias	22,000	12,5	150	"Slump" 6,5
42	Caixa de Jusante	31/08/98	06/09/98	07 dias	30,000	16,9	150	"Slump" 6,0
43	Caixa de Jusante	31/08/98	07/09/98	28 dias	32,000	18,1	150	"Slump" 6,0

C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
44	Regularização do Sangradouro	11/09/98	14/09/98	03 dias	21,000	11,8	150	"Slump" 6,5
45	Regularização do Sangradouro	11/09/98	18/09/98	07 dias	23,000	13,0	150	"Slump" 56,0
46	Regularização do Sangradouro	11/09/98	04/10/98	28 dias	30,000	16,9	150	"Slump" 6,5

C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
47	Caixa de Montante	19/09/98	22/09/98	2 dias	23,000	13,0	150	"Slump" 7,5
48	Envelopamento da Tubulação	19/09/98	26/09/98	07 dias	28,000	15,8	150	"Slump" 7,0
49								

C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
50	Caixa de Montante	25/09/98	28/09/98	03 dias	24,000	13,5	150	"Slump" 8,0
51	Caixa de Montante	25/09/98	02/10/98	07 dias	27,000	15,2	150	"Slump" 7,0

C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

C P Nº	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

PROCEDENCIA Tomada d'água	OPERADOR Equipe	CALCULISTA Kleiton	VISTO
-------------------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------

OBRA: Açude Gangorra	LOCAL: Granja
-----------------------------	----------------------

CONTROLE DE RUPTURA DE CORPO DE PROVA



C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
52	Carxa de Montante	25/09/98	23/10/98	28 dias	32,000	18,1	150	"Slump" 5,5
53	Muro do Sangradouro	05/10/98	08/10/98	03 dias	20300	11,4	150	"Slump" 6,0
54	Muro do Sangradouro	05/10/98	12/10/98	07 dias	26,000	14,9	150	"Slump" 6,0

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
55	Muro do Sangradouro	05/10/98	03/11/98	28 dias	29,000	16,4	150	"Slump" 6,0
56	Muro do Sangradouro	04/10/98	10/10/98	03 dias	22,000	14,4	150	"Slump" 5,0
57	Muro do Sangradouro	07/10/98	14/10/98	07 dias	27,000	15,2	150	"Slump" 5,5

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
58	Muro do Sangradouro	07/10/98	05/11/98	28 dias	31200,000	17,6	150	"Slump" 6,5

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MÉDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

PROCEDENCIA Tomada d'água	OPERADOR Equipe	CALCULISTA Kleiton	VISTO
-------------------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------

OBRA: Açude Gangorra	LOCAL: Granja
-----------------------------	----------------------

CONTROLE DE RUPTURA DE CORPO DE PROVA



C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
01	Rápido de descida abaixo da cota 30	22/10/98	29/10/98	7 dias	18000	10,1	150	"Slump" 2
02	Rápido de descida abaixo da cota 30	22/10/98	05/11/98	14 dias	25000	14,1	150	"Slump" 1,5
03	Rápido de descida abaixo da cota 30	22/10/98	19/11/98	28 dias	32700	18,5	150	"Slump" 2

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
04	Calha coletora	30/10/98	07/11/98	7 dias	19000	10,7	150	"Slump" 3,0
05	Calha coletora	30/10/98	13/11/98	14 dias	28000	15,8	150	"Slump" 3,5
06	Calha coletora	30/10/98	27/11/98	28 dias	31200	17,6	150	"Slump" 3,5

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO
07	Rápido de descida acima da cota 30	03/11/98	10/11/98	7 dias	18500	10,5	150	"Slump" 2,5
08	Rápido de descida acima da cota 30	03/11/98	17/11/98	14 dias	26300	14,9	150	"Slump" 3,0
09	Rápido de descida acima da cota 30	03/11/98	01/12/98	28 dias	33000	18,7	150	"Slump" 3,0

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

C P N°	PEÇA	DATA DE MOLDAGEM	DATA DE RUPTURA	IDADE	RESISTÊNCIA	MEDIA (MPA)	FCK EXIGIDO	OBSERVAÇÃO

PROCEDENCIA Tomada d'água	OPERADOR Equipe	CALCULISTA Kleiton	VISTO
-------------------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------

OBRA: Açude Gangorra	LOCAL: Granja
-----------------------------	----------------------

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO DE HILF
LOCAL: DIQUE AUXILIAR

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL: DIQUE (barragem auxiliar)

DATA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO ÚMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h%)	DENSIDADE MÁXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
3/11/98	01	07			3170	1540	1630	0,830	1963	16,3	1980	99	1,1	
3/11/98	02	07			3150	1540	1610	0,830	1939	16,3	1980	98	1,1	
4/11/98	03	03			3180	1540	1640	0,830	1975	16,3	1960	101	2,4	
4/11/98	04	08			3170	1540	1630	0,830	1963	16,3	1960	100	2,4	
4/11/98	05	13			3150	1540	1610	0,830	1939	17,6	1960	99	2,4	
5/11/98	06	05			3280	1540	1740	0,830	2096	17,6	2075	101	1,9	
6/11/98	07	10			3210	1540	1670	0,830	2012	17,6	2075	97	1,9	
7/11/98	08	14			3190	1540	1650	0,830	1987	15,9	1995	100	1,0	
7/11/98	09	19			3170	1540	1630	0,830	1963	15,9	1995	98	1,0	
7/11/98	10	12			3200	1540	1660	0,830	2000	16,3	2025	99	1,4	
7/11/98	11	17			3180	1540	1640	0,830	1975	16,3	2025	98	1,4	
9/11/98	12	19			3150	1540	1610	0,830	1939	15,9	1945	100	1,2	
10/11/98	13	20			3160	1540	1620	0,830	1951	16,3	1955	100	1,2	
10/11/98	14	29			3140	1540	1600	0,830	1927	16,3	1955	99	1,2	
10/11/98	15	25			3180	1540	1640	0,830	1975	15,9	1955	101	1,2	
10/11/98	16	30			3150	1540	1610	0,830	1939	15,9	1955	99	1,2	
11/11/98	17	33			3160	1540	1620	0,830	1951	17,6	1975	99	1,5	
11/11/98	18	38			3150	1540	1610	0,830	1940	16,3	1975	98	1,5	
11/11/98	19	39			3210	1540	1670	0,830	2012	16,9	1990	101	2,0	
11/11/98	20	44			3180	1540	1640	0,830	1975	16,9	1990	99	2,0	
MÉDIA														
DESVIO PADRÃO														
VALOR MÁXIMO														
VALOR MÍNIMO														

SDO
 DE - BORDO ESQUERDO
 DE - BORDO DIREITO

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - MÉTODO DE HILF



LOCAL: DIQUE (barragem auxiliar)

DATA	FURO	ESTACA	POSICÃO	COTA	PESO SOLO + CILINDRO	PESO CILINDRO (C)	PESO SOLO UMIDO	VOLUME DO CILINDRO (V)	DENS DE SOLO UMIDO	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE MÁXIMA HILF	GRAU DE COMPAC (gc)	DESVIO DE UMIDADE (%)	OBSERVAÇÃO
12/11/98	21	40			3210	1540	1670	0,830	2012	17,0	2015	100	1,0	
12/11/98	22	45			3200	1540	1660	0,830	2000	17,0	2015	99	1,0	
12/11/98	23	30			3200	1540	1660	0,830	2000	17,0	2015	99	1,0	
12/11/98	24	35			3180	1540	1640	0,830	1975	17,0	2015	98	1,0	
13/11/98	25	38			3200	1540	1660	0,830	2000	16,1	1985	101	1,1	
13/11/98	26	43			3190	1540	1650	0,830	1987	16,1	1985	100	1,1	
13/11/98	27	28			3150	1540	1610	0,830	1939	16,0	1985	98	1,1	
13/11/98	28	33			3170	1540	1630	0,830	1963	16,0	1985	99	1,1	
MEDIA					3 180	1 540	1 640	1	1 975	17	1 990	99		
DESVIO PADRAO					29	0	29	0	35	1	33	1		
VALOR MAXIMO					3 280	1 540	1 740	1	2 096	18	2 075	101		
VALOR MINIMO					3 140	1 540	1 600	1	1 927	16	1 945	97		

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA



LOCAL: FIL. IRO VERTICAL

DATA	FURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA - COEF. PASSA							ESPAC. DE COEF. PASSA		UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (ge)	OBSERVAÇÃO		
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS MÁX (g/dm³)	DENS MÍN (g/dm³)						
09/09/98	70	10		100	90	70	41	20	11	2	1695	1430	8,9	1626	77	0,00 A 0,50		
09/09/98	71	10		100	90	72	50	22	12	4	1695	1430	8,9	1615	73	0,50 A 1,00		
09/09/98	72	14		100	95	73	45	18	10	3	1695	1430	8,9	1592	65	0,00 A 0,50		
09/09/98	73	14		100	91	70	50	20	8	3	1695	1430	8,9	1603	69	0,50 A 1,00		
09/09/98	74	18									1695	1430	9,3	1597	67	0,00 A 0,50		
09/09/98	75	18									1695	1430	10,3	1638	81	0,50 A 1,00		
14/09/98	76	23									1695	1430	10,1	1630	79	0,00 A 0,50		
14/09/98	77	23									1695	1430	10,9	1626	78	0,50 A 1,00		
14/09/98	78	27									1695	1430	11,0	1532	42	0,00 A 0,50 Recompactar		
14/09/98	79	27									1695	1430	8,9	1550	49	0,50 A 1,00 Recompactar		
14/09/98	80	32									1695	1430	8,9	1540	45	0,00 A 0,50 Recompactar		
14/09/98	81	32									1695	1430	10,9	1560	53	0,50 A 1,00 Recompactar		
14/09/98	78	27									1695	1430	11,0	1649	85	0,00 A 0,50 Furo Recompactado		
14/09/98	79	27									1695	1430	11,0	1644	83	0,50 A 1,00 Furo Recompactado		
14/09/98	80	32									1695	1430	11,0	1620	75	0,00 A 0,50 Furo Recompactado		
14/09/98	81	32									1695	1430	10,9	1601	68	0,50 A 1,00 Furo Recompactado		
15/09/98	82	36									1695	1430	10,9	1635	80	0,00 A 0,50		
15/09/98	83	36									1695	1430	10,0	1635	88	0,50 A 1,00		
15/09/98	84	40									1695	1430	10,0	1610	72	0,00 A 0,50		
15/09/98	85	40									1695	1430	10,0	1599	68	0,50 A 1,00		
MÉDIA:																		
DESVIO PADRÃO:																		
VALOR MÁXIMO:																		
VALOR MÍNIMO:																		

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA



LOCAL: FILTRO VERTICAL

DATA	FURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)						ENSAIOS DE LABORATORIO		UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (gc)	OBSERVAÇÃO	
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS MAX (g/dm³)					DENS MIN (g/dm³)
15/09/98	86	11									1695	1430	10,9	1618	74	0,00 A 0,50
15/09/98	87	11									1695	1330	10,0	1615	73	0,50 A 1,00
21/09/98	88	6									1695	1430	10,3	1635	80	0,00 A 0,50
21/09/98	89	6									1695	1430	9,3	1686	96	0,50 A 1,00
21/09/98	90	11									1695	1430	10,3	1660	86	0,00 A 0,50
21/09/98	91	11									1695	1430	10,3	1638	78	0,50 A 1,00
21/09/98	92	16									1695	1430	10,3	1649	85	0,00 A 0,50
21/09/98	93	16									1695	1430	11,1	1627	77	0,50 A 1,00
21/09/98	94	21									1695	1430	11,0	1648	84	0,00 A 0,50
21/09/98	95	21									1695	1430	11,5	1606	70	0,50 A 1,00
21/09/98	96	26									1695	1430	11,5	1663	89	0,00 A 0,50
21/09/98	97	26									1695	1430	11,5	1620	75	0,50 A 1,00
22/09/98	98	31									1695	1430	11,5	1631	79	0,00 A 0,50
22/09/98	99	31									1695	1430	11,5	1599	68	0,50 A 1,00
22/09/98	100	37									1695	1430	10,3	1660	86	0,00 A 0,50
22/09/98	101	37									1695	1430	10,3	1649	82	0,50 A 1,00
15/09/98	102	42									1695	1430	10,3	1981	94	0,00 A 0,50
15/09/98	103	42									1695	1430	10,0	1670	91	0,50 A 1,00
15/09/98	104	49									1695	1430	10,0	1610	71	0,00 A 0,50
15/09/98	105	49									1695	1430	10,0	1599	68	0,50 A 1,00
MEDIA:				100	92	71	47	20	10	3	1695	1430	10	1629	75	
DESVIO PADRAO:				0	2	2	4	2	2	1	0	0	1	66	12	
VALOR MAXIMO:				100	95	73	50	22	12	4	1695	1430	12	1981	96	
VALOR MINIMO:				100	90	70	41	18	8	2	1695	1430	9	1532	42	

000228

**BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA**



LOCAL: TAPETE DRENANTE

DATA	FURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)							ENSAIO DE LABORATORIO		UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (gc)	OBSERVAÇÃO
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS MAX (g/dm³)	DENS MIN (g/dm³)				
01/10/98		18									1695	1430	10,5	1653	86	
01/10/98		48									1695	1430	10,5	1630	79	
01/10/98		51									1695	1430	10,5	1641	82	
01/10/98		51									1695	1430	10,5	1607	70	
MEDIA											1695	1430	11	1633	79	
DESVIO PADRAO											0	0	0	20	7	
VALOR MAXIMO											1695	1430	11	1653	86	
VALOR MINIMO											1695	1430	11	1607	70	

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACTIDADE DA AREIA

LOCAL: FILTRO VERTICAL

DATA	FURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA DA AREIA							DENSIDADE DE CAMPO		UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC. (gc)	OBSERVAÇÃO			
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS MÁX. (g/dm³)	DENS MÍN. (g/dm³)							
02/10/98	106	34										1695	1430	8,1	1683	96	0,50 A 1,00		
02/10/98	107	34										1695	1430	8,1	1638	81	0,00 A 0,50		
02/10/98	108	38										1695	1430	10,1	1631	79	0,50 A 1,00		
02/10/98	109	38										1695	1430	10,1	1631	79	0,50 A 1,00		
02/10/98	110	42										1695	1430	10,0	1588	63	0,50 A 1,00		
02/10/98	111	42										1695	1430	9,0	1580	61	0,00 A 0,50		
02/10/98	112	46										1695	1430	11,1	1627	77	0,50 A 1,00		
02/10/98	113	46										1695	1430	9,0	1580	61	0,00 A 0,50		
02/10/98	114	49										1695	1430	10,0	1771	71	0,50 A 1,00		
02/10/98	115	49										1695	1430	10	1599	68	0,00 A 0,50		
06/10/98	116	49										1695	1430	10	1664	90	0,50 A 1,00		
06/10/98	117	49										1695	1430	10	1642	82	0,00 A 0,50		
06/10/98	118	4										1695	1430	11,0	1638	81	0,50 A 1,00		
06/10/98	119	4										1695	1430	11,0	1917	74	0,00 A 0,50		
06/10/98	120	8										1695	1430	11,0	1644	83	0,50 A 0,00		
06/10/98	121	8										1695	1430	11,0	1627	77	0,00 A 0,50		
06/10/98	122	12										1695	1430	10,0	1620	75	0,50 A 1,00		
06/10/98	123	12										1695	1430	10,0	1599	68	0,00 A 0,50		
06/10/98	124	16										1696	1430	10,0	1618	74	0,50 A 1,00		
13/10/98	125	16										1695	1430	10,0	1610	72	0,00 A 0,50		
13/10/98	126	20										1695	1430	10,0	1620	75	0,50 A 1,00		
MÉDIA:																			
DESVIO PADRÃO:																			
VALOR MÁXIMO:																			
VALOR MÍNIMO:																			

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA



LOCAL FILTRO VERTICAL

DATA	MURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA (CIE 758)							DENS MÁX (g/dm³)	DENS MÍN (g/dm³)	UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (gc)	OBSERVAÇÃO	
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200							
13/10/98	127	20									1695	1430	10,0	1599	68	0,00 A 0,50	
13/10/98	128	25									1695	1430	10,3	1627	77	0,50 A 1,00	
13/10/98	129	25									1695	1430	10,3	1622	76	0,00 A 0,50	
13/10/98	130	30									1695	1430	10,3	1649	85	0,50 A 1,00	
13/10/98	131	30									1695	1430	10,3	1627	77	0,00 A 0,50	
14/10/98	137	35									1695	1430	11,0	1606	70	0,50 A 1,00	
14/10/98	133	35									1695	1430	11,0	1595	66	0,00 A 0,50	
14/10/98	134	40									1695	1430	10,0	1620	75	0,50 A 1,00	
14/10/98	135	40									1695	1430	10,0	1599	67	0,00 A 0,50	
14/10/98	136	50									1695	1430	10,0	1642	82	0,50 A 1,00	
14/10/98	137	50									1695	1430	10,0	1610	71	0,00 A 0,50	
17/10/98	138	17									1695	1430	11,0	1628	78	0,50 A 1,00	
17/10/98	139	17									1695	1430	11,0	1617	74	0,00 A 0,50	
19/10/98	140	47									1695	1430	10,2	1637	81	0,50 A 1,00	
19/10/98	141	47									1695	1430	10,1	1603	69	0,00 A 0,50	
19/10/98	142	51									1695	1430	10,3	1626	77	0,50 A 1,00	
19/10/98	143	51									1695	1430	10,0	1626	77	0,00 A 0,50	
19/10/98	144	22									1695	1430	10,5	1676	94	0,50 A 1,00	
19/10/98	145	22									1695	1430	10,5	1653	86	0,00 A 0,50	
19/10/98	146	26									1695	1430	10,0	1614	73	0,50 A 1,00	
19/10/98	147	26									1695	1430	10,0	1590	64	0,00 A 0,50	
MÉDIA:																	
DESVIO PADRÃO:																	
VALOR MÁXIMO:																	
VALOR MÍNIMO:																	

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA



LOCAL: FILTRO VERTICAL

DATA	BURO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA POR QUOTE PADRAO								UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (gc)	OBSERVAÇÃO	
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS. MÁX. (g/dm³)					DENS. MÍN. (g/dm³)
19/10/98	148	31									1695	1430	12,0	1642	82	0,50 A 1,00
19/10/98	149	31									1695	1430	12,0	1642	82	0,00 A 0,50
10/10/98	150	36									1695	1430	10,0	1626	77	0,50 A 1,00
19/10/98	151	36									1695	1430	10,0	1614	73	0,50 A 0,50
19/10/98	152	40									1695	1430	10,5	1629	78	0,50 A 1,00
19/10/98	153	40									1695	1430	10,5	1607	71	0,00 A 0,50
19/10/98	154	44									1695	1430	10,5	1642	82	0,50 A 1,00
19/10/98	155	44									1695	1430	10,5	1629	78	0,00 A 0,50
MEDIA:											1695	1430	10	1632	76	
DESVIO PADRAO:											0	0	1	51	8	
VALOR MAXIMO:											1696	1430	12	1917	96	
VALOR MINIMO:											1695	1430	8	1580	61	

000232

BARRAGEM GANGORRA
RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E COMPACIDADE DA AREIA



LOCAL: TAPETE DRENANTE

DATA	TIPO	ESTACA	COTA	GRANULOMETRIA (Nº DE PASSA)							ENSAIOS DE COMPACTOR		UMIDADE DE CAMPO (h %)	DENSIDADE AREIA SECA (g/dm³)	GRAU DE COMPAC (gc)	OBSERVAÇÃO	
				Nº 04	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	DENS MÁX (g/dm³)	DENS MIN (g/dm³)					
01/10/98		48										1695	1430	10,5	1653	86	
01/10/98		48										1695	1430	10,5	1630	79	
01/10/98		51										1695	1430	10,5	1641	82	
01/10/98		51										1695	1430	10,5	1607	70	
MEDIA:												1695	1430	11	1633	79	
DESVIO PADRAO:												0	0	0	20	7	
VALOR MAXIMO:												1695	1430	11	1653	86	
VALOR MINIMO:												1695	1430	11	1607	70	

RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA
LOCAL: DIQUE AUXILIAR

RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA
LOCAL: DIQUE AUXILIAR

RESUMO DOS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA E CARACTERIZAÇÃO DAS JAZIDAS

TRAÇO DE CONCRETO PARA FCK=15 MPa



BETON

ENGENHARIA LTDA.
CONTROLE DE CONCRETO

Fortaleza, 14 de Julho de 1998.

A F F I - EMPRESA INDUSTRIAL TECNICA

ALTA LINDA VALDEIA

OBRAS DE ARRABOIM DO RIO DA GANDOURRA - GRANJA UBERA

Traco de concreto para fct. = 15 MPa

Em peso : 1 : 2,410 : 3,840 : 0,000 : 0,500
Em volume : 1 : 1,267 : 3,129 : 0,000 : 0,633

Cimento : 01 saco de 50,00Kg MASSAO CP 11 / 32
Areia : 02 pedreiras de (35 x 45 x 19,5) cm.
Brita 1 : 03 pedreiras de (35 x 45 x 20-1) cm.

CONSUMO DOS MATERIAIS POR METRO CUBICO DE CONCRETO

	Cimento	Areia	Brita 1
Em Peso	304,970	734,979	1171,086
Em Volume	277,290	489,986	867,471

TABELA DE UMIDADE

Peso seco	300	497	495	493	496	493	490	488	481
Umidade 1	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Peso seco	478	476	474	472	469	467	465	463	461
Umidade 2	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5

* Esta tabela foi elaborada para um peso de areia unita = 500g

TABELA DE CORRECAO DE AGUA

Umidade (%)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Agua (l)	29,0	28,4	27,8	27,2	26,6	26,0	25,4	24,8
Umidade (%)	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Agua (l)	24,8	24,2	23,6	23,0	22,4	21,8	21,2	20,6

* Esta tabela foi elaborada para um saco de cimento de 50,00 Kg
** Cimento MASSAO CP 11 / 32

BETON R. Jornalista Nertan Macedo, 370 - Fone(Fax): (085) 262.2424
CEP - 60190-210 Fortaleza - Ceara
C.B.C.: 07.123.896/0001-45 L.B.F.: 06.894.671/0