

Figura A5 - Coeficientes de capacidade de carga a tração  $M_c$  e  $(M_\phi + M_\gamma)$  para  $\lambda = -\phi/4$

Martin (1966)

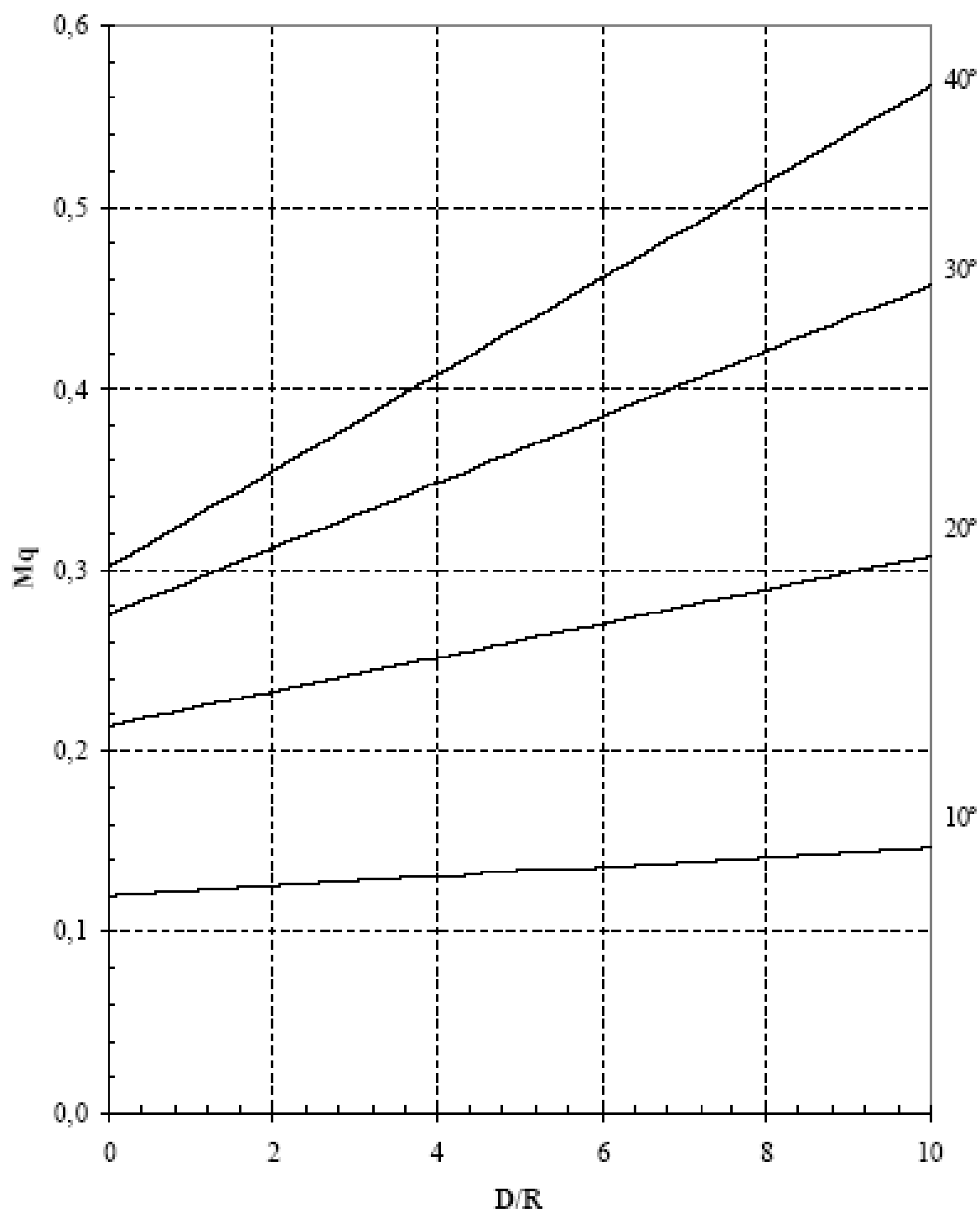


Figura A6 - Coeficientes de capacidade de carga a tração  $M_q$  para  $\lambda = -\phi/4$  - Martin (1966)

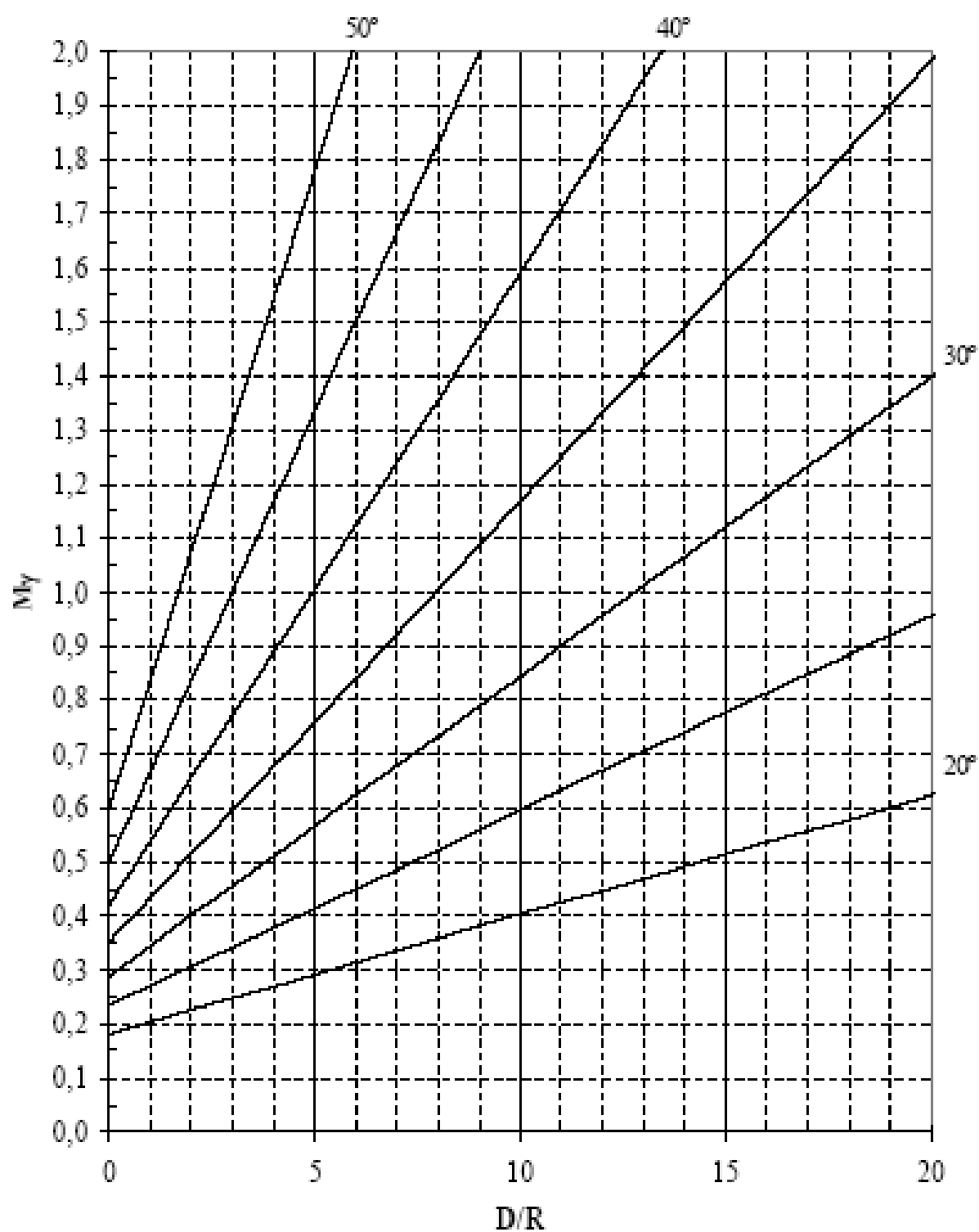


Figura A7 - Coeficientes de capacidade de carga a tração  $M_\gamma$  para  $\lambda = -\phi$  - Martin (1966)

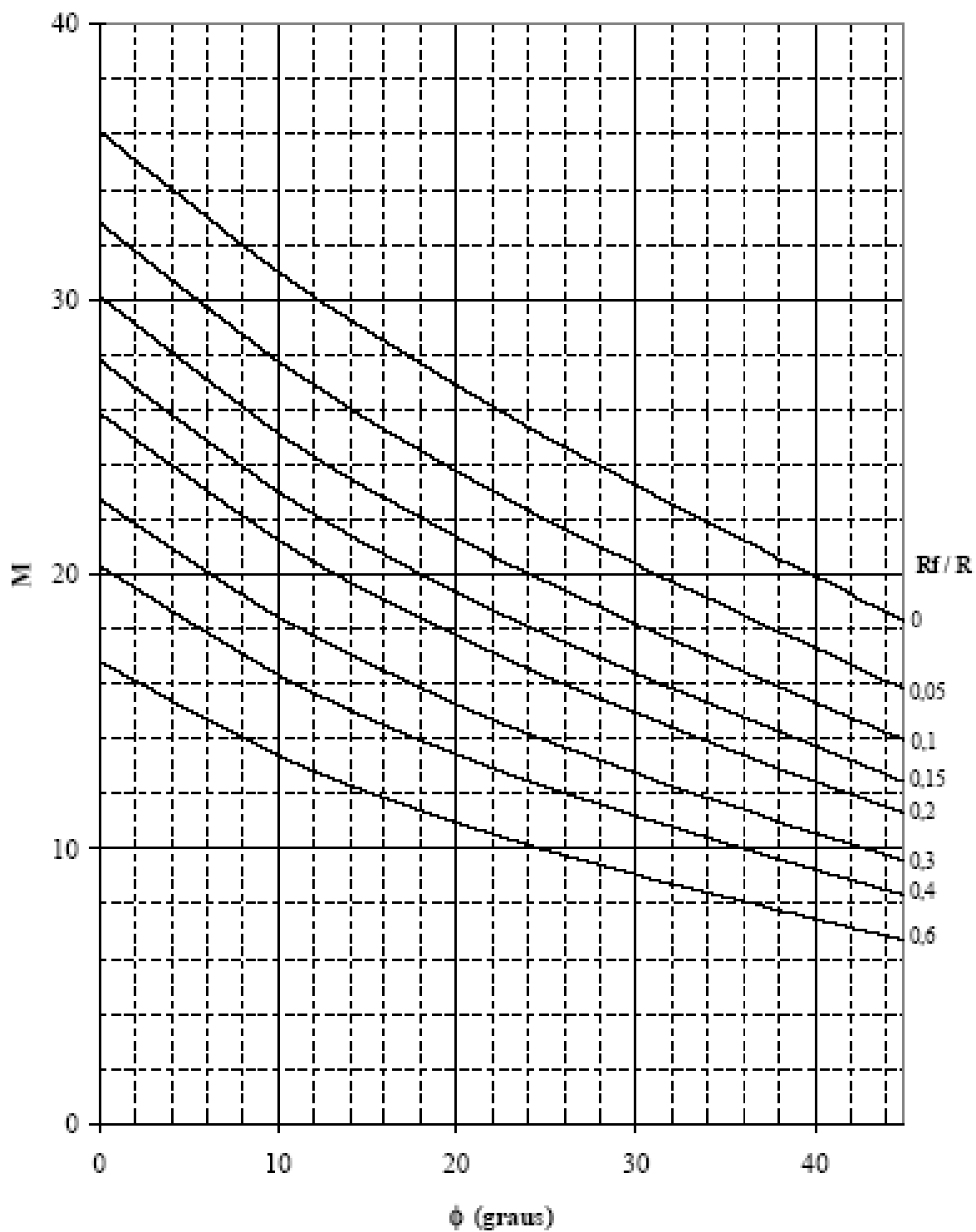


Figura A8 - Coeficientes de capacidade de carga a tração  $M$  (sapatas circulares) - Martin (1966)

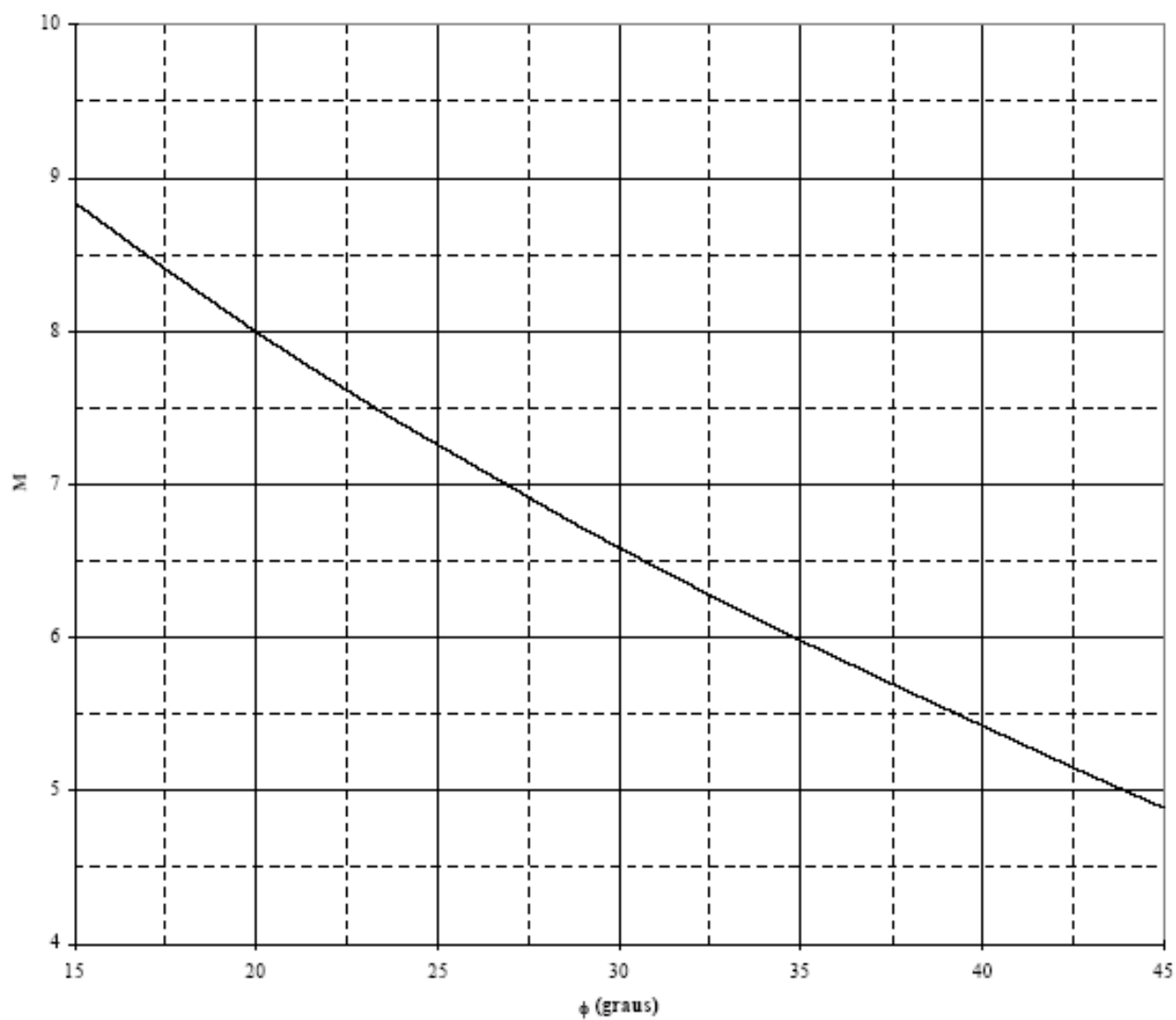


Figura A9- Coeficientes de capacidade de carga a tração M (sapatas não circulares) - Martin (1966)

**APÊNDICE A - Memória de cálculo para determinação do desvio padrão pelo método FOSM**

$$V_{R_t} = \left( \frac{\partial R_t}{\partial c} \right)^2 V_c + \left( \frac{\partial R_t}{\partial \eta} \right)^2 V_\eta \quad (\text{Eq. 35})$$

$$V_{R_t} = \sigma_{R_t}^2 \quad (\text{Eq. 36})$$

$$\Omega_{R_t} = \frac{\sigma_{R_t}}{\bar{R}_t} \quad (\text{Eq. 37})$$

Tabela A.2 - Aplicação de FOSM para resultados do Método da Universidade de Grenoble

Aplicação de FOSM para resultados de Grenoble										
Fundação	$\left( \frac{\partial R_t}{\partial c} \right)$	$\left( \frac{\partial R_t}{\partial c} \right)^2$	$V_c$	$\left( \frac{\partial R_t}{\partial \eta} \right)$	$\left( \frac{\partial R_t}{\partial \eta} \right)^2$	$V_\eta$	$V_{R_t}$	$\sigma_{R_t}$	$\bar{R}_t$	$\Omega_{R_t}$
S1	22,36	500,01	134,56	520,42	270.836,98	0,00531	68.718,74	262,14	1467	17,87%
S2	22,16	491,15	100,00	515,32	265.554,70	0,00559	50.600,71	224,95	1381	16,29%
S3	8,75	76,55	169,00	101,08	10.217,17	0,00446	12.982,56	113,94	538	21,18%
S4	14,72	216,68	134,56	248,69	61.846,72	0,00512	29.472,83	171,68	893	19,22%

Tabela A.3 - Aplicação de FOSM para resultados da modelagem computacional no Plaxis

Aplicação de FOSM para resultados do Plaxis										
Fundação	$\left(\frac{\partial R_t}{\partial c}\right)$	$\left(\frac{\partial R_t}{\partial c}\right)^2$	$v \bar{t}$	$\left(\frac{\partial R_t}{\partial \eta}\right)$	$\left(\frac{\partial R_t}{\partial \eta}\right)^2$	$v \bar{t}$	$v \bar{R}_t$	$\sigma \bar{R}_t$	$\bar{R}_t$	$\Omega \bar{t}$
S1	6,48	41,99	134,56	47,14	2.222,56	0,00531	5.662,02	75,25	1450	5,19%
S2	22,19	492,35	100,00	539,65	291.222,12	0,00559	50.864,02	225,53	1353	16,66%
S3	7,81	61,00	169,00	7,03	49,43	0,00446	10.308,56	101,53	713	14,23%
S4	22,76	518,20	134,56	347,11	120.485,35	0,00512	70.345,70	265,23	1561	16,99%

## APÊNDICE B - Memória de cálculo da probabilidade de ruptura

Após o cálculo do desvio padrão (demonstrado no apêndice A) é necessário seguir os seguintes passos para determinação das curvas de distribuição de probabilidade e da probabilidade de ocorrência para determinado fator de segurança:

$$\mu_{\min} = \mu - 8 \times \sigma_{R_t}$$

$$Intervalo = \frac{\mu - \mu_{\min}}{25}$$

$$x_n = \mu_{\min} + n \times Intervalo$$

$$P_r = \frac{1}{\sigma \sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}}$$

onde,  $\mu_{\min} \leq x \leq \mu_{\min} + 25 \times Intervalo$

$\mu$  - carga de ruptura média

$\mu_{\min}$  - carga de ruptura mínima da amostra

$x_n$  - carga de ruptura aleatória

$\sigma_{R_t}$  - Desvio padrão

A probabilidade de ocorrência para valores de resistência negativos não tem significado físico e, portanto, somente serão consideradas para análise probabilística, cargas de ruptura aleatórias maiores que zero.



Tabela B.1 - Análise probabilística para fundação S1 através dos resultados obtidos pelo método da Universidade de Grenoble para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Método da Universidade de Grenoble - Fundação S1				
Carga de ruptura média (kN)	1467	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	978,00	0,031062894	1,87	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	733,50	0,002570247	2,80	Ocasional
Carga admissível FS=3,0 (kN)	489,00	9,54387E-05	3,73	Remota
Desvio padrão $\sigma_{R_r}$ (kN)	262,14			
Intervalo (kN)	83,89			

Tabela B.2 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pelo método da Universidade de Grenoble – Fundação S1

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{\min} = x_0$	-630,14	1,9273E-17	$x_{25}$	1467,00	0,001521852
$x_1$	-546,26	2,36868E-16	$x_{26}$	1550,89	0,001445894
$x_2$	-462,37	2,62781E-15	$x_{27}$	1634,77	0,001240021
$x_3$	-378,48	2,63153E-14	$x_{28}$	1718,66	0,000959952
$x_4$	-294,60	2,37876E-13	$x_{29}$	1802,54	0,000670808
$x_5$	-210,71	1,94098E-12	$x_{30}$	1886,43	0,000423132
$x_6$	-126,83	1,42962E-11	$x_{31}$	1970,31	0,000240924
$x_7$	-42,94	9,50491E-11	$x_{32}$	2054,20	0,000123827
$x_8$	40,94	5,70432E-10	$x_{33}$	2138,09	5,74482E-05
$x_9$	124,83	3,09021E-09	$x_{34}$	2221,97	2,40584E-05
$x_{10}$	208,72	1,51112E-08	$x_{35}$	2305,86	9,09462E-06
$x_{11}$	292,60	6,67022E-08	$x_{36}$	2389,74	3,10335E-06
$x_{12}$	376,49	2,65772E-07	$x_{37}$	2473,63	9,55886E-07
$x_{13}$	460,37	9,55886E-07	$x_{38}$	2557,51	2,65772E-07
$x_{14}$	544,26	3,10335E-06	$x_{39}$	2641,40	6,67022E-08
$x_{15}$	628,14	9,09462E-06	$x_{40}$	2725,28	1,51112E-08
$x_{16}$	712,03	2,40584E-05	$x_{41}$	2809,17	3,09021E-09
$x_{17}$	795,91	5,74482E-05	$x_{42}$	2893,06	5,70432E-10
$x_{18}$	879,80	0,000123827	$x_{43}$	2976,94	9,50491E-11
$x_{19}$	963,69	0,000240924	$x_{44}$	3060,83	1,42962E-11
$x_{20}$	1047,57	0,000423132	$x_{45}$	3144,71	1,94098E-12
$x_{21}$	1131,46	0,000670808	$x_{46}$	3228,60	2,37876E-13
$x_{22}$	1215,34	0,000959952	$x_{47}$	3312,48	2,63153E-14
$x_{23}$	1299,23	0,001240021	$x_{48}$	3396,37	2,62781E-15
$x_{24}$	1383,11	0,001445894	$x_{49}$	3480,26	2,36868E-16
			$x_{50}$	3564,14	1,9273E-17

Tabela B.3 - Análise probabilística para fundação S2 através dos resultados obtidos pelo método da Universidade de Grenoble para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Método da Universidade de Grenoble - Fundação S2				
Carga de ruptura média (kN)	1381	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	920,67	0,020357681	2,05	Provável
Carga admissível FS=2,0 (kN)	690,50	0,001071637	3,07	Ocasional
Carga admissível FS=3,0 (kN)	460,33	2,13066E-05	4,09	Extremamente remota
Desvio padrão (kN)	224,95			
Intervalo (kN)	71,98			

Tabela B.4 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pelo método da Universidade de Grenoble – Fundação S2

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{\min} = x_0$	$\mu_{\min} = -418,57$	2,24599E-17	$x_{26}$	1452,98	0,001684984
$x_1$	-346,59	2,76036E-16	$x_{27}$	1524,97	0,001445068
$x_2$	-274,60	3,06233E-15	$x_{28}$	1596,95	0,001118688
$x_3$	-202,62	3,06667E-14	$x_{29}$	1668,93	0,000781732
$x_4$	-130,64	2,77211E-13	$x_{30}$	1740,91	0,0004931
$x_5$	-58,65	2,26194E-12	$x_{31}$	1812,90	0,000280763
$x_6$	13,33	1,66602E-11	$x_{32}$	1884,88	0,000144302
$x_7$	85,31	1,10766E-10	$x_{33}$	1956,86	6,69477E-05
$x_8$	157,29	6,64757E-10	$x_{34}$	2028,84	2,80366E-05
$x_9$	229,28	3,6012E-09	$x_{35}$	2100,83	1,05985E-05
$x_{10}$	301,26	1,761E-08	$x_{36}$	2172,81	3,61652E-06
$x_{11}$	373,24	7,7732E-08	$x_{37}$	2244,79	1,11395E-06
$x_{12}$	445,22	3,09719E-07	$x_{38}$	2316,78	3,09719E-07
$x_{13}$	517,21	1,11395E-06	$x_{39}$	2388,76	7,7732E-08
$x_{14}$	589,19	3,61652E-06	$x_{40}$	2460,74	1,761E-08
$x_{15}$	661,17	1,05985E-05	$x_{41}$	2532,72	3,6012E-09
$x_{16}$	733,16	2,80366E-05	$x_{42}$	2604,71	6,64757E-10
$x_{17}$	805,14	6,69477E-05	$x_{43}$	2676,69	1,10766E-10
$x_{18}$	877,12	0,000144302	$x_{44}$	2748,67	1,66602E-11
$x_{19}$	949,10	0,000280763	$x_{45}$	2820,65	2,26194E-12
$x_{20}$	1021,09	0,0004931	$x_{46}$	2892,64	2,77211E-13
$x_{21}$	1093,07	0,000781732	$x_{47}$	2964,62	3,06667E-14
$x_{22}$	1165,05	0,001118688	$x_{48}$	3036,60	3,06233E-15
$x_{23}$	1237,03	0,001445068	$x_{49}$	3108,59	2,76036E-16
$x_{24}$	1309,02	0,001684984	$x_{50}$	3180,57	2,24599E-17
$x_{25}$	1381,00	0,001773502			

Tabela B.5 - Análise probabilística para fundação S3 através dos resultados obtidos pelo método da Universidade de Grenoble para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Método da Universidade de Grenoble - Fundação S3				
Carga de ruptura média (kN)	538	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	358,67	0,057753744	1,57	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	269,00	0,009116061	2,36	Provável
Carga admissível FS=3,0 (kN)	179,33	0,000822446	3,15	Ocasional
Desvio padrão (kN)	113,94			
Intervalo (kN)	36,46			

Tabela B.6 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pelo método da Universidade de Grenoble – Fundação S3

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{min} =$					
$x_0$	-373,53	4,43411E-17	$x_{26}$	574,46	0,003326549
$x_1$	-337,07	5,4496E-16	$x_{27}$	610,92	0,002852899
$x_2$	-300,64	6,04576E-15	$x_{28}$	647,38	0,002208549
$x_3$	-264,14	6,05432E-14	$x_{29}$	683,84	0,001543319
$x_4$	-227,68	5,47278E-13	$x_{30}$	720,31	0,000973493
$x_5$	-191,22	4,46559E-12	$x_{31}$	756,77	0,000554292
$x_6$	-154,76	3,28911E-11	$x_{32}$	793,23	0,000284886
$x_7$	-118,30	2,18678E-10	$x_{33}$	829,69	0,00013217
$x_8$	-81,84	1,31239E-09	$x_{34}$	866,15	5,53508E-05
$x_9$	-45,38	7,1096E-09	$x_{35}$	902,61	2,09239E-05
$x_{10}$	-8,92	3,47662E-08	$x_{36}$	939,07	7,13984E-06
$x_{11}$	27,54	1,53461E-07	$x_{37}$	975,53	2,19919E-06
$x_{12}$	64,01	6,11458E-07	$x_{38}$	1011,99	6,11458E-07
$x_{13}$	100,47	2,19919E-06	$x_{39}$	1048,46	1,53461E-07
$x_{14}$	136,93	7,13984E-06	$x_{40}$	1084,92	3,47662E-08
$x_{15}$	173,39	2,09239E-05	$x_{41}$	1121,38	7,1096E-09
$x_{16}$	209,85	5,53508E-05	$x_{42}$	1157,84	1,31239E-09
$x_{17}$	246,31	0,00013217	$x_{43}$	1194,30	2,18678E-10
$x_{18}$	282,77	0,000284886	$x_{44}$	1230,76	3,28911E-11
$x_{19}$	319,23	0,000554292	$x_{45}$	1267,22	4,46559E-12
$x_{20}$	355,69	0,000973493	$x_{46}$	1303,68	5,47278E-13
$x_{21}$	392,16	0,001543319	$x_{47}$	1340,14	6,05432E-14
$x_{22}$	428,62	0,002208549	$x_{48}$	1376,61	6,04576E-15
$x_{23}$	465,08	0,002852899	$x_{49}$	1413,07	5,4496E-16
$x_{24}$	501,54	0,003326549	$x_{50}$	1449,53	4,43411E-17
$x_{25}$	538,00	0,003501304			

Tabela B.7 - Análise probabilística para fundação S4 através dos resultados obtidos pelo método da Universidade de Grenoble para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Método da Universidade de Grenoble - Fundação S4				
Carga de ruptura média (kN)	893	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	595,33	0,041469604	1,73	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	446,50	0,004650043	2,60	Provável
Carga admissível FS=3,0 (kN)	297,67	0,000262406	3,47	Remota
Desvio padrão (kN)	171,68			
Intervalo (kN)	54,94			

Tabela B.8 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pelo método da Universidade de Grenoble – Fundação S4

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{mín} = x_0$	-480,41	2,9429E-17	$x_{26}$	947,94	0,002207818
$x_1$	-425,48	3,61688E-16	$x_{27}$	1002,87	0,001893458
$x_2$	-370,54	4,01255E-15	$x_{28}$	1057,81	0,001465805
$x_3$	-315,60	4,01823E-14	$x_{29}$	1112,75	0,001024295
$x_4$	-260,67	3,63226E-13	$x_{30}$	1167,68	0,000646104
$x_5$	-205,73	2,96379E-12	$x_{31}$	1222,62	0,000367881
$x_6$	-150,79	2,18297E-11	$x_{32}$	1277,56	0,000189078
$x_7$	-95,86	1,45136E-10	$x_{33}$	1332,49	8,77209E-05
$x_8$	-40,92	8,71025E-10	$x_{34}$	1387,43	3,67361E-05
$x_9$	14,02	4,71861E-09	$x_{35}$	1442,36	1,38871E-05
$x_{10}$	68,95	2,30742E-08	$x_{36}$	1497,30	4,73869E-06
$x_{11}$	123,89	1,01851E-07	$x_{37}$	1552,24	1,4596E-06
$x_{12}$	178,83	4,05822E-07	$x_{38}$	1607,17	4,05822E-07
$x_{13}$	233,76	1,4596E-06	$x_{39}$	1662,11	1,01851E-07
$x_{14}$	288,70	4,73869E-06	$x_{40}$	1717,05	2,30742E-08
$x_{15}$	343,64	1,38871E-05	$x_{41}$	1771,98	4,71861E-09
$x_{16}$	398,57	3,67361E-05	$x_{42}$	1826,92	8,71025E-10
$x_{17}$	453,51	8,77209E-05	$x_{43}$	1881,86	1,45136E-10
$x_{18}$	508,44	0,000189078	$x_{44}$	1936,79	2,18297E-11
$x_{19}$	563,38	0,000367881	$x_{45}$	1991,73	2,96379E-12
$x_{20}$	618,32	0,000646104	$x_{46}$	2046,67	3,63226E-13
$x_{21}$	673,25	0,001024295	$x_{47}$	2101,60	4,01823E-14
$x_{22}$	728,19	0,001465805	$x_{48}$	2156,54	4,01255E-15
$x_{23}$	783,13	0,001893458	$x_{49}$	2211,48	3,61688E-16
$x_{24}$	838,06	0,002207818	$x_{50}$	2266,41	2,9429E-17
$x_{25}$	893,00	0,002323802			

Tabela B.9 - Análise probabilística para fundação S1 através dos resultados obtidos pela modelagem computacional para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Modelagem computacional - Fundação S1				
Carga de ruptura média (kN)	1316	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	877,33	2,77574E-09	5,83	Impossível
Carga admissível FS=2,0 (kN)	658,00	1,11898E-18	8,74	Nunca
Carga admissível FS=3,0 (kN)	438,67	1,02653E-31	11,66	Nunca
Desvio padrao (kN)	75,25			
Intervalo (kN)	24,08			

Tabela B.10 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pela modelagem computacional – Fundação S1

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{min} = x_0$	714,03	6,7143E-17	$x_{26}$	1340,08	0,005037192
$x_1$	738,11	8,252E-16	$x_{27}$	1364,16	0,004319972
$x_2$	762,19	9,15472E-15	$x_{28}$	1388,24	0,003344271
$x_3$	786,27	9,16769E-14	$x_{29}$	1412,32	0,002336955
$x_4$	810,34	8,2871E-13	$x_{30}$	1436,39	0,001474102
$x_5$	834,42	6,76197E-12	$x_{31}$	1460,47	0,00083933
$x_6$	858,50	4,9805E-11	$x_{32}$	1484,55	0,000431386
$x_7$	882,58	3,31131E-10	$x_{33}$	1508,63	0,000200137
$x_8$	906,66	1,98727E-09	$x_{34}$	1532,71	8,38143E-05
$x_9$	930,74	1,07656E-08	$x_{35}$	1556,79	3,16838E-05
$x_{10}$	954,82	5,26444E-08	$x_{36}$	1580,87	1,08114E-05
$x_{11}$	978,90	2,32377E-07	$x_{37}$	1604,95	3,33011E-06
$x_{12}$	1002,98	9,25894E-07	$x_{38}$	1629,02	9,25894E-07
$x_{13}$	1027,05	3,33011E-06	$x_{39}$	1653,10	2,32377E-07
$x_{14}$	1051,13	1,08114E-05	$x_{40}$	1677,18	5,26444E-08
$x_{15}$	1075,21	3,16838E-05	$x_{41}$	1701,26	1,07656E-08
$x_{16}$	1099,29	8,38143E-05	$x_{42}$	1725,34	1,98727E-09
$x_{17}$	1123,37	0,000200137	$x_{43}$	1749,42	3,31131E-10
$x_{18}$	1147,45	0,000431386	$x_{44}$	1773,50	4,9805E-11
$x_{19}$	1171,53	0,00083933	$x_{45}$	1797,58	6,76197E-12
$x_{20}$	1195,61	0,001474102	$x_{46}$	1821,66	8,2871E-13
$x_{21}$	1219,68	0,002336955	$x_{47}$	1845,73	9,16769E-14
$x_{22}$	1243,76	0,003344271	$x_{48}$	1869,81	9,15472E-15
$x_{23}$	1267,84	0,004319972	$x_{49}$	1893,89	8,252E-16
$x_{24}$	1291,92	0,005037192	$x_{50}$	1917,97	6,7143E-17
$x_{25}$	1316,00	0,005301813			

Tabela B.11 - Análise probabilística para fundação S2 através dos resultados obtidos pela modelagem computacional para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Modelagem computacional - Fundação S2				
Carga de ruptura média (kN)	1216	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	810,67	0,036148461	1,80	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	608,00	0,003510298	2,70	Provável
Carga admissível FS=3,0 (kN)	405,33	0,000162515	3,59	Remota
Desvio padrao (kN)	225,53			
Intervalo (kN)	72,17			

Tabela B.12 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pela modelagem computacional – Fundação S2

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{\min} = x_0$	-588,24	2,24017E-17	$x_{26}$	1288,17	0,001680617
$x_1$	-516,07	2,75321E-16	$x_{27}$	1360,34	0,001441323
$x_2$	-443,90	3,0544E-15	$x_{28}$	1432,51	0,001115788
$x_3$	-371,73	3,05872E-14	$x_{29}$	1504,68	0,000779706
$x_4$	-299,57	2,76492E-13	$x_{30}$	1576,85	0,000491822
$x_5$	-227,40	2,25608E-12	$x_{31}$	1649,02	0,000280036
$x_6$	-155,23	1,6617E-11	$x_{32}$	1721,19	0,000143928
$x_7$	-83,06	1,10479E-10	$x_{33}$	1793,36	6,67742E-05
$x_8$	-10,89	6,63035E-10	$x_{34}$	1865,53	2,7964E-05
$x_9$	61,28	3,59187E-09	$x_{35}$	1937,70	1,0571E-05
$x_{10}$	133,45	1,75644E-08	$x_{36}$	2009,87	3,60714E-06
$x_{11}$	205,62	7,75305E-08	$x_{37}$	2082,04	1,11106E-06
$x_{12}$	277,79	3,08917E-07	$x_{38}$	2154,21	3,08917E-07
$x_{13}$	349,96	1,11106E-06	$x_{39}$	2226,38	7,75305E-08
$x_{14}$	422,13	3,60714E-06	$x_{40}$	2298,55	1,75644E-08
$x_{15}$	494,30	1,0571E-05	$x_{41}$	2370,72	3,59187E-09
$x_{16}$	566,47	2,7964E-05	$x_{42}$	2442,89	6,63035E-10
$x_{17}$	638,64	6,67742E-05	$x_{43}$	2515,06	1,10479E-10
$x_{18}$	710,81	0,000143928	$x_{44}$	2587,23	1,6617E-11
$x_{19}$	782,98	0,000280036	$x_{45}$	2659,40	2,25608E-12
$x_{20}$	855,15	0,000491822	$x_{46}$	2731,57	2,76492E-13
$x_{21}$	927,32	0,000779706	$x_{47}$	2803,73	3,05872E-14
$x_{22}$	999,49	0,001115788	$x_{48}$	2875,90	3,0544E-15
$x_{23}$	1071,66	0,001441323	$x_{49}$	2948,07	2,75321E-16
$x_{24}$	1143,83	0,001680617	$x_{50}$	3020,24	2,24017E-17
$x_{25}$	1216,00	0,001768906			

Tabela B.13 - Análise probabilística para fundação S3 através dos resultados obtidos pela modelagem computacional para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Modelagem computacional - Fundação S3				
Carga de ruptura média (kN)	469	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	312,67	0,061809638	1,54	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	234,50	0,010454117	2,31	Provável
Carga admissível FS=3,0 (kN)	156,33	0,001036684	3,08	Ocasional
Desvio padrao (kN)	101,53			
Intervalo (kN)	32,49			

Tabela B.14 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pela modelagem computacional – Fundação S3

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{\min} = x_0$	-343,25	4,97608E-17	$x_{26}$	501,49	0,003733148
$x_1$	-310,76	6,11569E-16	$x_{27}$	533,98	0,003201603
$x_2$	-278,27	6,78472E-15	$x_{28}$	566,47	0,002478496
$x_3$	-245,78	6,79433E-14	$x_{29}$	598,96	0,001731957
$x_4$	-213,29	6,14171E-13	$x_{30}$	631,45	0,001092482
$x_5$	-180,80	5,01141E-12	$x_{31}$	663,94	0,000622042
$x_6$	-148,31	3,69113E-11	$x_{32}$	696,43	0,000319708
$x_7$	-115,82	2,45407E-10	$x_{33}$	728,92	0,000148325
$x_8$	-83,33	1,4728E-09	$x_{34}$	761,41	6,21162E-05
$x_9$	-50,84	7,97859E-09	$x_{35}$	793,90	2,34814E-05
$x_{10}$	-18,35	3,90156E-08	$x_{36}$	826,39	8,01253E-06
$x_{11}$	14,14	1,72218E-07	$x_{37}$	858,88	2,468E-06
$x_{12}$	46,63	6,86195E-07	$x_{38}$	891,37	6,86195E-07
$x_{13}$	79,12	2,468E-06	$x_{39}$	923,86	1,72218E-07
$x_{14}$	111,61	8,01253E-06	$x_{40}$	956,35	3,90156E-08
$x_{15}$	144,10	2,34814E-05	$x_{41}$	988,84	7,97859E-09
$x_{16}$	176,59	6,21162E-05	$x_{42}$	1021,33	1,4728E-09
$x_{17}$	209,08	0,000148325	$x_{43}$	1053,82	2,45407E-10
$x_{18}$	241,57	0,000319708	$x_{44}$	1086,31	3,69113E-11
$x_{19}$	274,06	0,000622042	$x_{45}$	1118,80	5,01141E-12
$x_{20}$	306,55	0,001092482	$x_{46}$	1151,29	6,14171E-13
$x_{21}$	339,04	0,001731957	$x_{47}$	1183,78	6,79433E-14
$x_{22}$	371,53	0,002478496	$x_{48}$	1216,27	6,78472E-15
$x_{23}$	404,02	0,003201603	$x_{49}$	1248,76	6,11569E-16
$x_{24}$	436,51	0,003733148	$x_{50}$	1281,25	4,97608E-17
$x_{25}$	469,00	0,003929262			

Tabela B.15 - Análise probabilística para fundação S4 através dos resultados obtidos pela modelagem computacional para FS=1,5; FS=2,0, FS=3,0

Modelagem computacional - Fundação S4				
Carga de ruptura média (kN)	837	$P_r$	$\beta$	Ocorrência de ruína
Carga admissível FS=1,5 (kN)	558,00	0,146416621	1,05	Freqüente
Carga admissível FS=2,0 (kN)	418,50	0,057295459	1,58	Freqüente
Carga admissível FS=3,0 (kN)	279,00	0,01769563	2,10	Provável
Desvio padrao (kN)	265,23			
Intervalo (kN)	84,87			

Tabela B.16 – Probabilidade de ocorrência de ruptura para diferentes cargas de ruptura pela modelagem computacional – Fundação S4

Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência	Variável	Carga de ruptura	Probabilidade de ocorrência
$\mu_{\min} = x_0$	-1284,82	1,90488E-17	$x_{26}$	921,87	0,001429076
$x_1$	-1199,95	2,34113E-16	$x_{27}$	1006,75	0,001225597
$x_2$	-1115,08	2,59724E-15	$x_{28}$	1091,62	0,000948786
$x_3$	-1030,20	2,60092E-14	$x_{29}$	1176,49	0,000663006
$x_4$	-945,33	2,35109E-13	$x_{30}$	1261,36	0,00041821
$x_5$	-860,46	1,9184E-12	$x_{31}$	1346,24	0,000238122
$x_6$	-775,58	1,41299E-11	$x_{32}$	1431,11	0,000122386
$x_7$	-690,71	9,39436E-11	$x_{33}$	1515,98	5,678E-05
$x_8$	-605,84	5,63797E-10	$x_{34}$	1600,86	2,37785E-05
$x_9$	-520,97	3,05426E-09	$x_{35}$	1685,73	8,98884E-06
$x_{10}$	-436,09	1,49355E-08	$x_{36}$	1770,60	3,06726E-06
$x_{11}$	-351,22	6,59264E-08	$x_{37}$	1855,47	9,44767E-07
$x_{12}$	-266,35	2,62681E-07	$x_{38}$	1940,35	2,62681E-07
$x_{13}$	-181,47	9,44767E-07	$x_{39}$	2025,22	6,59264E-08
$x_{14}$	-96,60	3,06726E-06	$x_{40}$	2110,09	1,49355E-08
$x_{15}$	-11,73	8,98884E-06	$x_{41}$	2194,97	3,05426E-09
$x_{16}$	73,14	2,37785E-05	$x_{42}$	2279,84	5,63797E-10
$x_{17}$	158,02	5,678E-05	$x_{43}$	2364,71	9,39436E-11
$x_{18}$	242,89	0,000122386	$x_{44}$	2449,58	1,41299E-11
$x_{19}$	327,76	0,000238122	$x_{45}$	2534,46	1,9184E-12
$x_{20}$	412,64	0,00041821	$x_{46}$	2619,33	2,35109E-13
$x_{21}$	497,51	0,000663006	$x_{47}$	2704,20	2,60092E-14
$x_{22}$	582,38	0,000948786	$x_{48}$	2789,08	2,59724E-15
$x_{23}$	667,25	0,001225597	$x_{49}$	2873,95	2,34113E-16
$x_{24}$	752,13	0,001429076	$x_{50}$	2958,82	1,90488E-17
$x_{25}$	837,00	0,00150415			