MESTRADO EM FINANÇAS
COMPLEMENTOS DE TAXAS DE JURO
Trabalho prático – Resolução

Data_Enunciado: 22/02/08 Data_Resolução: 28/03/08

Com base nas anteriores fichas técnicas, obtém-se a seguinte matriz de cash flows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2	Datas	14/03/07	13/06/07	04/07/07	08/10/07	09/10/07	14/10/07	12/12/07	14/12/07	04/01/08	04/07/08	08/10/08	09/10/08	14/10/08	12/12/08	04/01/09	04/07/09	08/10/09	09/10/09
3	Anos (t_j)	0.1671	0.4164	0.4740	0.7370	0.7397	0.7534	0.9151	0.9205	0.9781	1.4747	1.7373	1.7401	1.7538	1.9152	1.9790	2.4745	2.7372	2.7400
4	i																		
5	1	100.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
6	2	0.000%	100.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
7	3	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	102.750%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8	4	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	103.750%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
9	5	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	103.500%
10	6	0.000%	0.000%	0.000%	2.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	2.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	2.500%	0.000%
11	7	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	***3.644%***	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12	8	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.500%	0.000%	0.000%	0.000%
13	9	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.250%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.250%	0.000%	0.000%	0.000%
14	10	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%
15	11	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%
16	*12*	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	***4.243%***	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%
17	13	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	0.000%
18	14	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.000%	0.000%	0.000%	0.000%

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
2	14/10/09	04/01/10	04/07/10	08/10/10	14/10/10	04/01/11	04/07/11	14/10/11	04/01/12	04/07/12	04/01/13	04/07/13	04/01/14	04/07/14	04/01/15	04/07/15	04/01/16	04/07/16	04/01/17
3	2.7536	2.9788	3.4743	3.7372	3.7536	3.9786	4.4743	4.7536	4.9763	5.4745	5.9789	6.4744	6.9788	7.4743	7.9787	8.4743	8.9762	9.4744	9.9788
4																			
5	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
6	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
7	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
9	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
10	0.000%	0.000%	0.000%	102.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
11	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	103.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12	0.000%	4.500%	0.000%	0.000%	0.000%	4.500%	0.000%	0.000%	4.500%	0.000%	104.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
13	0.000%	4.250%	0.000%	0.000%	0.000%	4.250%	0.000%	0.000%	4.250%	0.000%	4.250%	0.000%	104.250%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
14	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	103.750%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
15	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	0.000%	3.500%	0.000%	3.500%	0.000%	3.500%	0.000%	3.500%	0.000%	103.500%	0.000%	0.000%
16	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	3.750%	0.000%	103.750%
17	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%
18	0.000%	4.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.000%	0.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%

	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE
2	04/07/17	04/01/18	04/07/18	04/01/19	04/07/19	04/01/20	04/07/20	04/01/21	04/07/21	04/01/22	04/07/22	04/01/23	04/07/23	04/01/24	04/07/24	04/01/25	04/07/25	04/01/26	04/07/26
3	10.4744	10.9788	11.4743	11.9787	12.4743	12.9761	13.4744	13.9788	14.4744	14.9788	15.4743	15.9787	16.4743	16.9761	17.4744	17.9788	18.4744	18.9788	19.4743
4																			
5	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
6	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
7	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
9	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
10	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
11	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
13	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
14	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
15	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
16	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
17	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%	0.000%	6.500%
18	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%	4.000%	0.000%

	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
2	04/01/27	04/07/27	04/01/28	04/01/29	04/01/30	04/01/31	04/01/32	04/01/33	04/01/34	04/01/35	04/01/36	04/01/37
3	19.9787	20.4743	20.9761	21.9788	22.9788	23.9788	24.9761	25.9788	26.9788	27.9788	28.9761	29.9788
4												
5	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
6	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
7	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
9	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
10	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
11	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
13	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
14	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
15	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
16	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
17	0.000%	106.500%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
18	4.000%	0.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	4.000%	104.000%

Consideremos as cotações *mid*:

Data negociação	9-Jan-07	Weekday	3									
Data liquidação	12-Jan-07							IRS		0%		
				Venc. de juros		*mid*						
Título	i	Val. nominal	Tx. cupão	dia	mês	Nr. cup/ano	Maturidade	Val. cotação	Cupão	Last coupon	Juros corr.	Val. transacção
BUBILL 0 03/07	**1**	**100%**	**0.000%**	**14**	**3**	**1**	**14-Mar-07**	**99.41%**	0.000%	14-Mar-06	0.000%	99.41%
BUBILL 0 06/07	**2**	**100%**	**0.000%**	**13**	**6**	**1**	**13-Jun-07**	**98.48%**	0.000%	13-Jun-06	0.000%	98.48%
BKO 2.75% 12/07	**3**	**100%**	**2.750%**	**14**	**12**	**1**	**14-Dec-07**	**99.00%**	2.750%	14-Dec-06	0.218%	99.21%
BKO 3¾ 12/08	**4**	**100%**	**3.750%**	**12**	**12**	**1**	**12-Dec-08**	**99.71%**	3.750%	12-Dec-06	0.318%	100.02%
OBL 3.5% 10/09	**5**	**100%**	**3.500%**	**9**	**10**	**1**	**9-Oct-09**	**98.99%**	3.500%	9-Oct-06	0.911%	99.90%
OBL 2.5% 10/10	**6**	**100%**	**2.500%**	**8**	**10**	**1**	**8-Oct-10**	**95.17%**	2.500%	8-Oct-06	0.658%	95.82%
OBL 3.5% 10/11	**7**	**100%**	**3.500%**	**14**	**10**	**1**	**14-Oct-11**	**98.13%**	3.500%	*29-Sep-06*	*1.007%*	99.13%
DBR 4.5% 01/13	**8**	**100%**	**4.500%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-13**	**102.90%**	4.500%	4-Jan-07	0.099%	102.99%
DBR 4¼ 01/14	**9**	**100%**	**4.250%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-14**	**101.71%**	4.250%	4-Jan-07	0.093%	101.80%
DBR 3.75% 01/15	**10**	**100%**	**3.750%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-15**	**98.50%**	3.750%	4-Jan-07	0.082%	98.58%
DBR 3.5% 01/16	**11**	**100%**	**3.500%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-16**	**96.47%**	3.500%	4-Jan-07	0.077%	96.55%
DBR 3.75% 01/17	**12**	**100%**	**3.750%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-17**	**98.07%**	3.750%	*17-Nov-06*	*0.575%*	98.65%
DBR 6.5% 07/27	**13**	**100%**	**6.500%**	**4**	**7**	**1**	**4-Jul-27**	**132.33%**	6.500%	4-Jul-06	3.419%	135.75%
DBR 4 01/37	**14**	**100%**	**4.000%**	**4**	**1**	**1**	**4-Jan-37**	**98.16%**	4.000%	4-Jan-07	0.088%	98.25%

Notas:
Inicio do 1º cupão (mais longo) do OBL 3.5% 10/11: 29/09/06; 1st coupon on 14/10/07
Inicio do 1º cupão (mais longo) do DBR 3.75% 01/17: 17/11/06; 1st coupon on 04/01/08

Resultados da optimização:

Título	i	B_i	GP_i	Sqr. $error_i$	$Error_i$
BUBILL 0 03/07	1	99.34%	99.41%	4.53E-07	0.07%
BUBILL 0 06/07	2	98.37%	98.48%	1.03E-06	0.10%
BKO 2.75% 12/07	3	99.14%	99.21%	5.00E-07	0.07%
BKO 3¾ 12/08	4	100.04%	100.02%	2.16E-08	-0.01%
OBL 3.5% 10/09	5	99.90%	99.90%	7.66E-09	-0.01%
OBL 2.5% 10/10	6	95.88%	95.82%	3.39E-07	-0.06%
OBL 3.5% 10/11	7	99.23%	99.13%	8.83E-07	-0.09%
DBR 4.5% 01/13	8	103.02%	102.99%	9.24E-08	-0.03%
DBR 4¼ 01/14	9	101.81%	101.80%	8.12E-09	-0.01%
DBR 3.75% 01/15	10	98.51%	98.58%	5.61E-07	0.07%
DBR 3.5% 01/16	11	96.35%	96.55%	3.86E-06	0.20%
DBR 3.75% 01/17	12	98.38%	98.65%	6.97E-06	0.26%
DBR 6.5% 07/27	13	136.30%	135.75%	3.08E-05	-0.56%
DBR 4 01/37	14	97.89%	98.25%	1.26E-05	0.36%
			Goal Function	**5.82E-05**	

Parameters:

beta0	**0.041456173**
beta1	**0.001401757**
beta2	**0.008788452**
beta3	**1.967047377**

O ajustamento da curva Nelson-Siegel é deficiente visto os pricing errors serem demasiado elevados. De forma a melhorar o fit vamos retirar da amostra a obrigação DBR 6.5% 07/27.

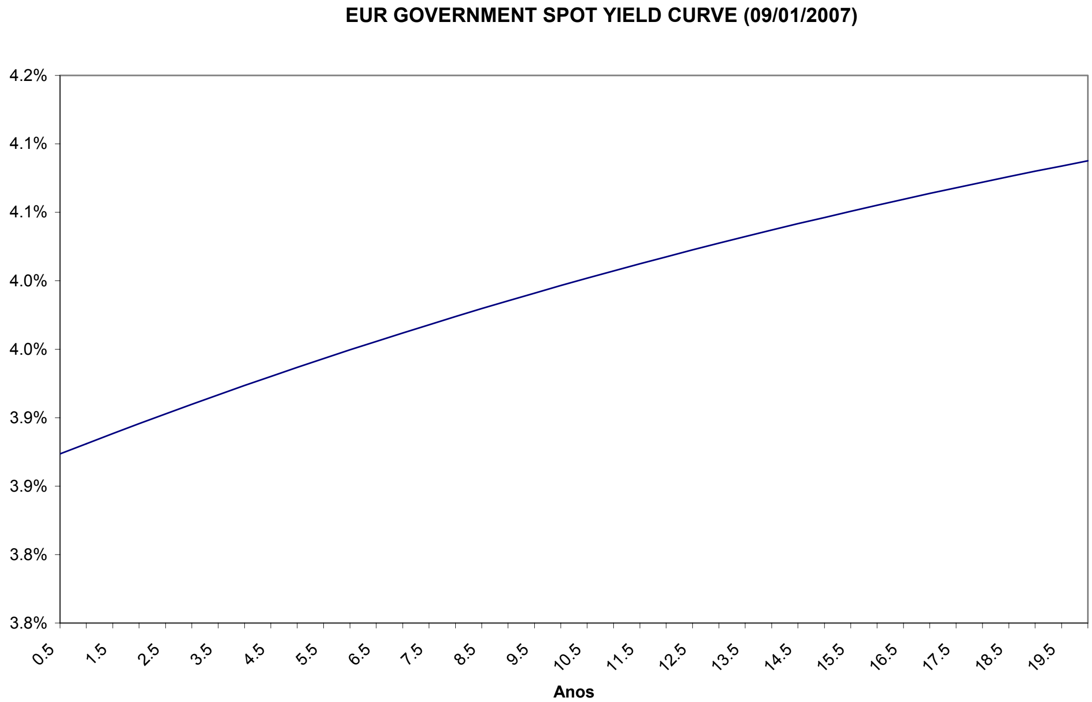
Novos resultados da optimização:

Título	i	B_i	GP_i	Sqr. $error_i$	$Error_i$
BUBILL 0 03/07	1	99.37%	99.41%	1.39E-07	0.04%
BUBILL 0 06/07	2	98.43%	98.48%	2.00E-07	0.04%
BKO 2.75% 12/07	3	99.21%	99.21%	2.43E-10	0.00%
BKO 3¾ 12/08	4	100.05%	100.02%	7.75E-08	-0.03%
OBL 3.5% 10/09	5	99.86%	99.90%	1.12E-07	0.03%
OBL 2.5% 10/10	6	95.80%	95.82%	4.23E-08	0.02%
OBL 3.5% 10/11	7	99.15%	99.13%	3.47E-08	-0.02%
DBR 4.5% 01/13	8	102.99%	102.99%	4.89E-11	0.00%
DBR 4¼ 01/14	9	101.84%	101.80%	1.61E-07	-0.04%
DBR 3.75% 01/15	10	98.61%	98.58%	6.56E-08	-0.03%
DBR 3.5% 01/16	11	96.52%	96.55%	7.01E-08	0.03%
DBR 3.75% 01/17	12	98.62%	98.65%	7.23E-08	0.03%
DBR 6.5% 07/27	13	136.91%	135.75%	0.00E+00	-1.16%
DBR 4 01/37	14	98.25%	98.25%	5.64E-10	0.00%
			Goal Function	**9.76E-07**	

Parameters:

beta0	**0.042723292**
beta1	**0.004792175**
beta2	**0.001612326**
beta3	**10.78901705**

Spot yield curve:



Estrutura temporal

t	□(t)	r(0,t)	t	□(t)	r(0,t)
0.5	0.98117728	3.874%	10.5	0.662322052	4.002%
1	0.96263955	3.881%	11	0.649090117	4.007%
1.5	0.94438565	3.888%	11.5	0.636096879	4.012%
2	0.92641429	3.896%	12	0.623339364	4.017%
2.5	0.90872406	3.903%	12.5	0.610814566	4.022%
3	0.89131343	3.910%	13	0.598519451	4.027%
3.5	0.87418071	3.917%	13.5	0.586450959	4.032%
4	0.85732413	3.923%	14	0.574606012	4.037%
4.5	0.8407418	3.930%	14.5	0.562981517	4.042%
5	0.8244317	3.937%	15	0.551574364	4.046%
5.5	0.80839173	3.943%	15.5	0.540381439	4.051%
6	0.79261968	3.950%	16	0.52939962	4.055%
6.5	0.77711326	3.956%	16.5	0.51862578	4.059%
7	0.76187007	3.962%	17	0.508056797	4.064%
7.5	0.74688766	3.968%	17.5	0.49768955	4.068%
8	0.73216346	3.974%	18	0.487520923	4.072%
8.5	0.71769487	3.980%	18.5	0.477547809	4.076%
9	0.70347921	3.985%	19	0.467767113	4.080%
9.5	0.68951373	3.991%	19.5	0.458175753	4.084%
10	0.67579562	3.996%	20	0.44877066	4.088%

Taxas efectivas anuais

Estimação efectuada pela Bloomberg: