

The logo for ASCENT Financial Technologies features the word "ASCENT" in a large, white, serif font with a starburst graphic to its left. Below it, "Financial Technologies" is written in a smaller, white, sans-serif font. The background is a dark blue gradient.

**ASCENT**  
Financial Technologies

The logo for KNOWLEDGE Desenvolvimento Profissional features the word "KNOWLEDGE" in a large, white, serif font with a starburst graphic to its left. Below it, "Desenvolvimento Profissional" is written in a smaller, white, sans-serif font. The background is a dark red gradient.

**KNOWLEDGE**  
Desenvolvimento Profissional

A large, dark green rectangular box with a textured, slightly grainy surface, containing the main title text in white serif font.

# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

A small, horizontal rectangular box with a green-to-white gradient background, containing the author's name in black serif font.

**Prof. Herbert Kimura**

# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## CONTEXTUALIZAÇÃO

- **Técnicas de mensuração de variações em preços:**
  - ✘ duration (duração)      Macaulay (1938)
  - ✘ modified duration (duração modificada)      Hicks (1939)
  - ✘ convexity (convexidade)
  
- **Metodologia de gestão de risco:**
  - ✘ imunização de carteiras de ativos de renda fixa

# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## DURATION

### ➤ Definição 2: Físico

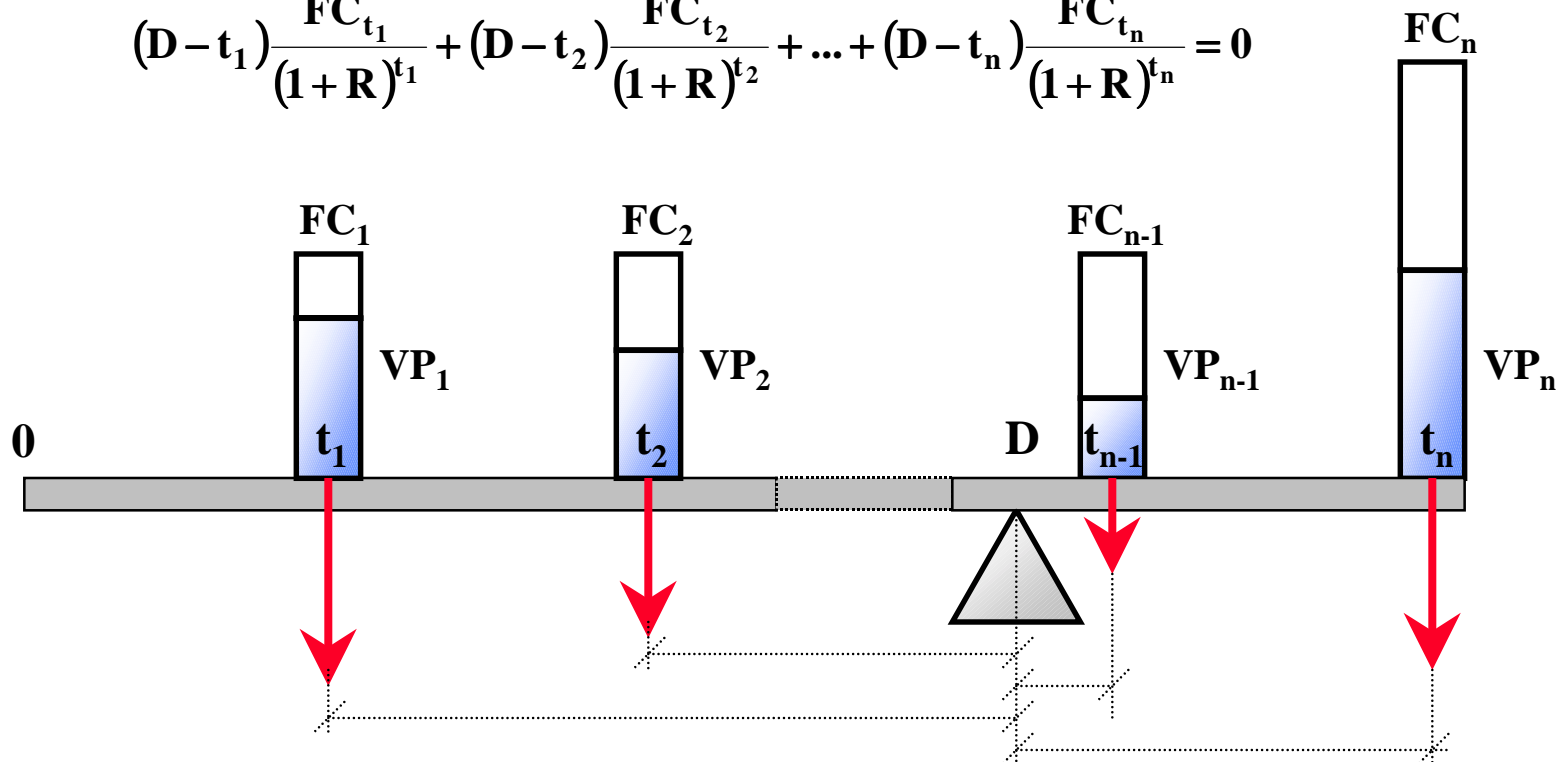
- ✖ ponto de equilíbrio dos valores presentes dos fluxos de caixa

$$\sum_{i=1}^n M_i = 0$$

momentos

$$(D - t_1)VP_1 + (D - t_2)VP_2 + \dots + (D - t_{n-1})VP_{n-1} + (D - t_n)VP_n = 0$$

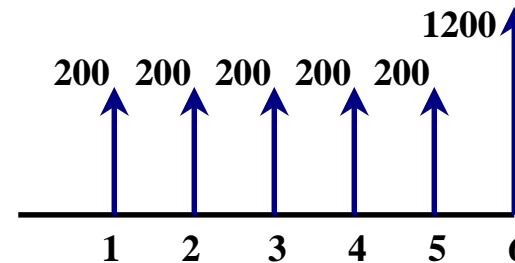
$$(D - t_1) \frac{FC_{t_1}}{(1 + R)^{t_1}} + (D - t_2) \frac{FC_{t_2}}{(1 + R)^{t_2}} + \dots + (D - t_n) \frac{FC_{t_n}}{(1 + R)^{t_n}} = 0$$



# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## CÁLCULO DA DURATION

Principal: \$1.000  
Taxa do coupon: 20%  
Prazo: 6



Período (t)	Fluxo	VP	t.VP
1	200,00	166,67	166,67
2	200,00	138,89	277,78
3	200,00	115,74	347,22
4	200,00	96,45	385,80
5	200,00	80,38	401,88
6	1.200,00	401,88	2.411,27
<b>Total</b>	---	<b>1.000,00</b>	<b>3.990,61</b>

Período (t)	Fluxo	VP	t.VP
1	200,00	160,00	160,00
2	200,00	128,00	256,00
3	200,00	102,40	307,20
4	200,00	81,92	327,68
5	200,00	65,54	327,68
6	1.200,00	314,57	1.887,44
<b>Total</b>	---	<b>852,43</b>	<b>3.266,00</b>

$$\text{Duration} = 3.990,61 / 1.000,00 = \mathbf{3,9906}$$

$$\text{Duration} = 3.266,00 / 852,43 = \mathbf{3,8314}$$

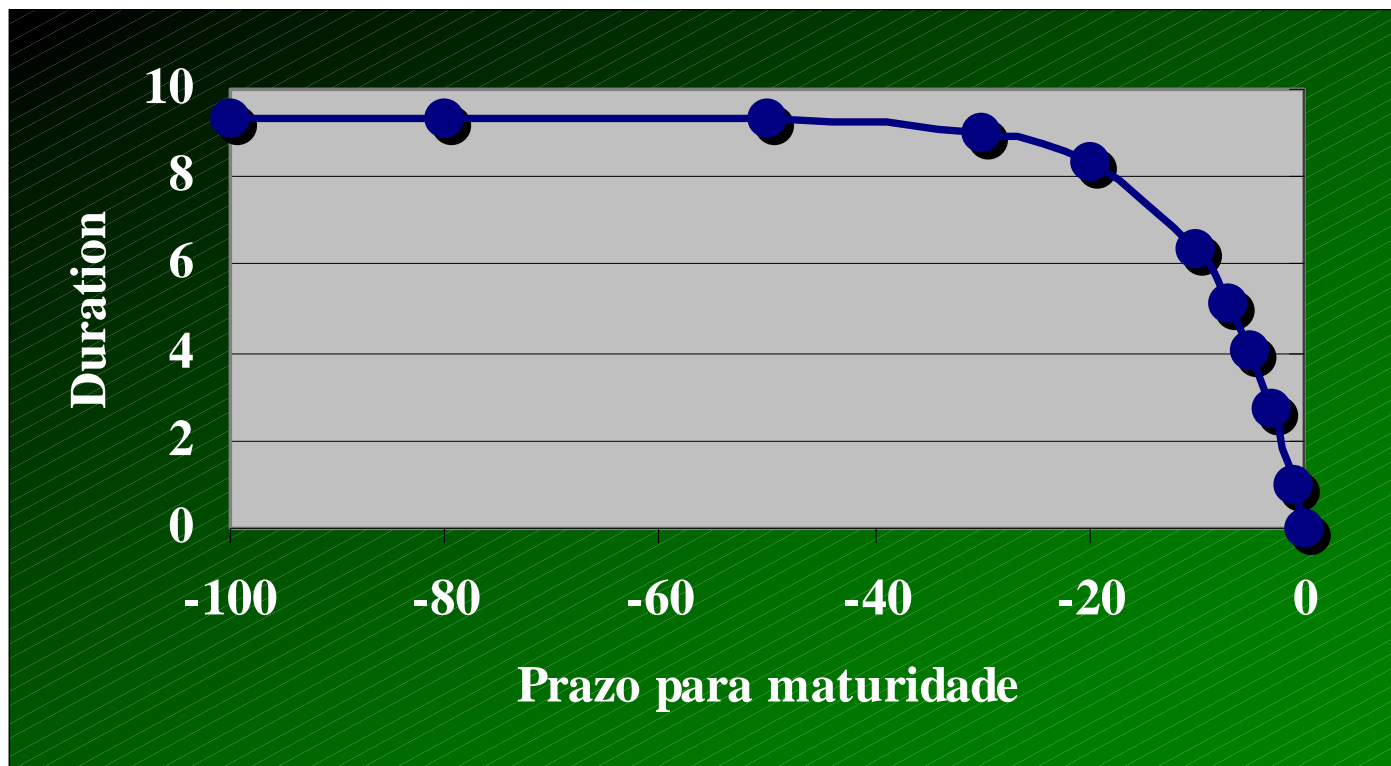
Taxa de juros: 20%

Taxa de juros: 25%

# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## DURATION x PRAZO PARA MATURIDADE

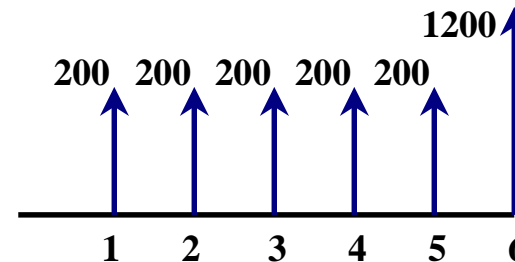
Principal: \$1.000  
Taxa do coupon: 12%  
Taxa de juros: 12%



# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## CÁLCULO DA MODIFIED DURATION

Principal: \$1.000  
Taxa do coupon: 20%  
Prazo: 6



Período (t)	Fluxo	VP	t.VP
1	200,00	166,67	166,67
2	200,00	138,89	277,78
3	200,00	115,74	347,22
4	200,00	96,45	385,80
5	200,00	80,38	401,88
6	1.200,00	401,88	2.411,27
<b>Total</b>	---	<b>1.000,00</b>	<b>3.990,61</b>

Período (t)	Fluxo	VP	t.VP
1	200,00	160,00	160,00
2	200,00	128,00	256,00
3	200,00	102,40	307,20
4	200,00	81,92	327,68
5	200,00	65,54	327,68
6	1.200,00	314,57	1.887,44
<b>Total</b>	---	<b>852,43</b>	<b>3.266,00</b>

$$D = 3.990,61 / 1.000,00 = 3,9906$$

$$MD = 3,9906 / (1+0,20) = 3,3255$$

$$D = 3.266,00 / 852,43 = 3,8314$$

$$MD = 3,8314 / (1+0,25) = 3,0651$$

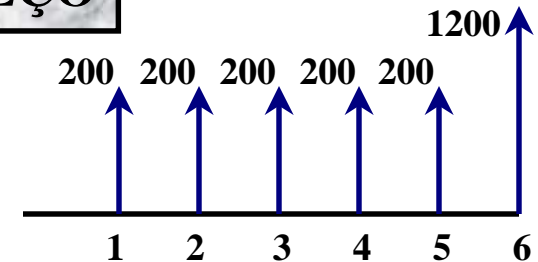
Taxa de juros: 20%

Taxa de juros: 25%

# GESTÃO DE RISCOS DE ATIVOS DE RENDA FIXA

## CÁLCULO DA VARIAÇÃO DE PREÇO

Principal: \$1.000 Preço do título: \$1.000  
 Taxa do coupon: 20,0% D: 3,9906  
 Prazo: 6 MD: 3,3255  
 Taxa de juros: 20,0%



Full-valuation

Alta da taxa de juros

Taxa de juros		Cálculos reais			Cálculos aproximados		Erro		
R	ΔR	Preço P	Δabsoluta ΔP	Δrelativa ΔP/P	Δrelativa -MD. ΔR	Δabsoluta ΔP	Preço P	Δ relativa ΔP/P	Preço P
20,0%	---	1000,0000	---	---	---	---	---	---	---
20,1%	0,1%	996,6827	-3,3173	-0,3317%	-0,3326%	-3,3255	996,6745	0,0008%	0,0082
20,2%	0,2%	993,3819	-6,6181	-0,6618%	-0,6651%	-6,6510	993,3490	0,0033%	0,0329
20,3%	0,3%	990,0973	-9,9027	-0,9903%	-0,9977%	-9,9765	990,0235	0,0074%	0,0738
20,4%	0,4%	986,8290	-13,1710	-1,3171%	-1,3302%	-13,3020	986,6980	0,0131%	0,1310
20,5%	0,5%	983,5767	-16,4233	-1,6423%	-1,6628%	-16,6276	983,3724	0,0204%	0,2043
20,6%	0,6%	980,3405	-19,6595	-1,9659%	-1,9953%	-19,9531	980,0469	0,0294%	0,2936
20,7%	0,7%	977,1202	-22,8798	-2,2880%	-2,3279%	-23,2786	976,7214	0,0399%	0,3988
20,8%	0,8%	973,9157	-26,0843	-2,6084%	-2,6604%	-26,6041	973,3959	0,0520%	0,5198
20,9%	0,9%	970,7270	-29,2730	-2,9273%	-2,9930%	-29,9296	970,0704	0,0657%	0,6566
21,0%	1,0%	967,5538	-32,4462	-3,2446%	-3,3255%	-33,2551	966,7449	0,0809%	0,8089
25,0%	5,0%	852,4288	-147,5712	-14,7571%	-16,6276%	-166,2755	833,7245	1,8704%	18,7043

## **HERBERT KIMURA**

Engenheiro de Eletrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA  
Especialização em Finanças pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC  
Mestre em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística - IME/USP  
Doutorando em Finanças pela Fundação Getulio Vargas - EAESP/FGV  
Professor do IBMEC/SP, da EAESP/FGV e da Universidade Mackenzie  
Instrutor da Knowledge Desenvolvimento Profissional

### **Knowledge Desenvolvimento Profissional**

**Rua Vergueiro, 1855 - cj. 133 - Vila Mariana**

**São Paulo - SP - CEP 04101-904**

**tel: (0\*\*11) 5575-5212 / 5579-9303 fax: (0\*\*11) 5575-7935**

**www.minhacarreira.com.br info@minhacarreira.com.br**