

Análise de Risco

Risco em Projetos de Investimentos

Aula 5

Carlos R. Godoy



Agenda Aula 5

1. Risco em Projetos de Investimentos
2. Análise da sensibilidade
3. Análise de cenários
4. Simulação de Monte Carlo
5. Árvores de decisões



Questões Norteadoras

1. Anuncio de um Fundo Mútuo de Investimentos: "Fundo com rendimentos superiores e sem risco, pois os recursos são investidos exclusivamente em **títulos público brasileiros – livres de risco de inadimplência**". Você concorda com a alegação? Por quê?



2. Quais outras possíveis implicações para o investidor quanto a outras **exposições ao risco** neste fundo mútuo?



Risco em Projetos de Investimentos

- ✓ **Técnicas tradicionais para análise de projetos de investimentos:**
 - VPL e TIR
 - Índice de lucratividade e Payback
 - TIR modificada e Payback descontado

$$V_0 = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{FCx}{(1+r)^j} \quad \sum_{j=1}^{\infty} \frac{FCx}{(1+r)^j} = \frac{FCx_1}{(1+r)} + \frac{FCx_2}{(1+r)^2} + \frac{FCx_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{FCx_n}{(1+r)^n}$$

$$\text{Projeto Aceitável} \left\{ \begin{array}{l} \text{Valor} > \text{Investimento}(I) \\ \text{VPL} > 0 \\ \text{TIR} > \text{Custo de Capital} \end{array} \right.$$



Risco em Projetos de Investimentos

- ✓ **Risco está relacionado as entradas líquidas de fluxos de caixa, já que o investimento inicial é conhecido.**
- ✓ **Receitas líquidas:**
 - Receitas: nível de vendas
 - Despesas: custo das matérias-primas, mão-de-obra, energia.
 - Impostos: alíquotas de impostos
 - Juros: variação na taxa de juros

$$\text{Projeto Inaceitável} \left\{ \begin{array}{l} \text{Valor} < \text{Investimento}(I) \\ \text{VPL} < 0 \\ \text{TIR} < \text{Custo de Capital} \end{array} \right.$$

Variabilidade no fluxo de caixa do orçamento de capital



Risco em Projetos de Investimentos

- ✓ **Custo de capital ajustado pelo risco.**
 - Retornos superiores para investimentos mais arriscados.
 - Custo de capital de um projeto deve refletir o risco do próprio projeto.

	Mineração	Petróleo	Vale
WACC	10%	14%	12%
Projeto Mina de cobre	11%		
Projeto Pré-Sal		13%	
Aceitação?	sim	não	

$$\text{Projeto Aceitável} \left\{ \begin{array}{l} \text{Valor} > \text{Investimento}(I) \\ \text{VPL} > 0 \\ \text{TIR} > \text{Custo de Capital} \end{array} \right.$$



Risco em Projetos de Investimentos



✓ Técnicas para apuração do risco isolado de um projeto.

- Análise de sensibilidade
- Análise de cenários
- Simulação de Monte Carlo
- Árvores de decisões

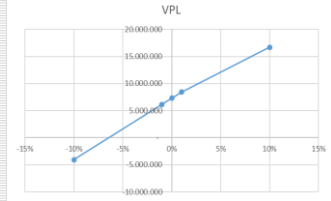


Análise de Sensibilidade

✓ Técnica que indica quanto o VPL mudará em resposta a determinada alteração em uma única variável.

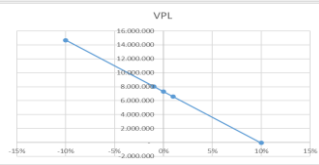
- Caso-base, VPL calculado inicialmente.
- Perguntas sobre o efeito no VPL; e se ...
- Cada variável é alterada em pontos percentuais para se conhecer o efeito no VPL do projeto.

Sensibilidade Preços		
Variação	VPL	
-10%	4.071.774	-155,7%
-1%	6.167.189	-15,6%
0	7.304.852	0,0%
1%	8.442.514	15,6%
10%	16.681.478	128,4%



Análise de Sensibilidade

Sensibilidade CV		
Variação	VPL	
-10%	14.669.639	100,8%
-1%	8.041.331	10,1%
0	7.304.852	0,0%
1%	6.568.373	-10,1%
10%	59.936	-100,8%



Sensibilidade Custo Dívida		
Variação	VPL	
-1%	7.765.678	6,3%
-0,1%	7.350.653	0,6%
0	7.304.852	0,0%
0,1%	7.259.112	-0,6%
1%	6.850.230	-6,2%



Análise de Sensibilidade

Sensibilidade Preços			Sensibilidade CV		
Variação	VPL		Variação	VPL	
-10%	4.071.774	-155,7%	-10%	14.669.639	100,8%
-1%	6.167.189	-15,6%	-1%	8.041.331	10,1%
0	7.304.852	0,0%	0	7.304.852	0,0%
1%	8.442.514	15,6%	1%	6.568.373	-10,1%
10%	16.681.478	128,4%	10%	59.936	-100,8%

Sensibilidade Custo Dívida		
Variação	VPL	
-1%	7.765.678	6,3%
-0,1%	7.350.653	0,6%
0	7.304.852	0,0%
0,1%	7.259.112	-0,6%
1%	6.850.230	-6,2%

Análise de Cenários

✓ Técnica que considera tanto a sensibilidade do VPL (Sensibilidade) a mudanças nas variáveis quanto às prováveis faixas (Cenários) de valores.

- Risco isolado depende:
 1. Da sensibilidade do VPL às mudanças nas variáveis que afetam o FCx.
 2. Da faixa de valores prováveis dessas variáveis.
- Gestores de operações indicam o pior e o melhor conjunto de circunstâncias.

MERCADO DE AERONAVES			
Cenário	Probabilidade	Novas	Crescimento
Forte	15%	350	15%
Moderado	45%	250	10%
Recessão Suave	30%	150	6%
Recessão Severa	10%	50	3%

Sensibilidade Preços		
Variação	VPL	
-10%	4.071.774	-155,7%
-1%	6.167.189	-15,6%
0	7.304.852	0,0%
1%	8.442.514	15,6%
10%	16.681.478	128,4%

Análise de Cenários

✓ Técnica que considera tanto a sensibilidade do VPL (Sensibilidade) a mudanças nas variáveis quanto às prováveis faixas de valores (Cenários).

EXPECTATIVAS PARA O SETOR						
Cenário	Probabilidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Forte	15%	350	403	463	532	612
Moderado	45%	250	275	303	333	366
Recessão Suave	30%	150	159	169	179	189
Recessão Severa	10%	50	52	53	55	56
Expectativa de Novas Aeronaves		215	237	261	289	319

- Considera somente alguns resultados – há um número quase infinito de possibilidades.

Simulação de Monte Carlo

✓ Sensibilidade + distribuições de probabilidades das entradas

▪ Construção:

1. Criar o modelo para montagem dos fluxos de caixa e o VPL
2. Definir as probabilidades de cada entrada incerta.

▪ Simulação:

3. Sistema de MC escolhe um valor aleatório para cada variável incerta.
4. Valores escolhidos + valores fixos: fluxos de caixa e VPL.
5. Sistema de MC: muitas repetições de "3 e 4".



13

Simulação de Monte Carlo

✓ Estudo de um sistema ou situação pode ser realizado pela observação do sistema ou situação real, ou usando um modelo construído.

▪ Construção:

1. Modelo físico
2. Modelo matemático

▪ Otimização e Simulação:

1. Solução ótima
2. Descrever a distribuição e as características de possíveis valores – experimentos e inferências sobre o comportamento do sistema.



14

Simulação de Monte Carlo

✓ Etapas da simulação de M Carlo:

▪ Construção:

1. Distribuições de probabilidades das variáveis aleatórias relevantes.
2. Distribuições de probabilidades acumuladas para cada variável.
3. Intervalo de números aleatórios.
4. Geração dos números aleatórios.
5. Simulação dos experimentos.

▪ Sistemas computacionais:

1. Crystal Ball: testa qual o tipo de distribuição é mais apropriada para a variável.
2. @Risk
3. Excel



15

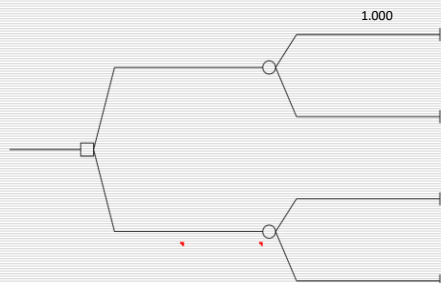
Árvores de Decisão

❖ A Astorga Eletrônica acaba de desenvolver um novo tipo de equipamento para medição de velocidade em rodovias. Se a empresa lançar o produto diretamente no mercado, haverá uma probabilidade de sucesso de apenas 55%. Por outro lado, se fizer inicialmente um teste de mercado do EMVR, esse teste durará um ano e custará \$2.500.000 (pago ao final do ano). Ao longo desse período, porém, a empresa será capaz de melhorar o produto e aumentar a chance de sucesso para 80%. Se o novo produto for bem-sucedido, o valor presente do resultado (início das vendas) será de \$22.000.000, mas se for malsucedido, o valor presente do resultado será igual a \$4.000.000. Deve a empresa fazer o teste de mercado ou lançar diretamente o produto no mercado? A taxa de desconto apropriada é de 12%.



16

Árvores de Decisão



17