

Avaliação de Projetos de Investimentos

PAULO LAMOSA BERGER

2020

1

Agenda

- Introdução
- Noções de Análise de Investimentos
- PayBack: Efetivo, Médio e Descontado – critérios de decisão
- Valor Presente Líquido
- Taxa Interna de Retorno – TIR
- Análise de sensibilidade
- Avaliação de cenários
- Simulação Monte Carlo
- Introdução às Opções reais

2

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Introdução:

- a) Avaliar as demonstrações contábeis;
- b) Fazer análise e planejamento financeiros;
- c) Tomar decisões de investimentos;
- d) Tomar decisões de financiamentos.

As decisões são analisadas por base nas demonstrações contábeis, que serão tomadas em função dos efeitos das flutuações do fluxo de caixa.

3

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Análise e Planejamento Financeiro visam:

- a) Monitorar a condição financeira da empresa;
- b) Avaliar a necessidade de aumento ou diminuição da capacidade de produzir;
- c) Determinar o financiamento requerido.

Essas decisões se apoiam nos relatórios contábeis baseadas no regime de competência, o objetivo maior é avaliar os fluxos de caixa, para atingir as metas da empresa.

4

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Decisão de Investimento:

- A necessidade das empresas investirem e a **grande quantidade de alternativas existentes** no mercado, é preciso conhecer técnicas que avaliem as condições em que serão realizados estes investimentos e quais as possibilidades de retornos existentes.
- Envolve a elaboração, avaliação e seleção de propostas de aplicações de capital, efetuadas com objetivos de médio e longo prazo, visando **produzir valor para os acionistas**
- Uma das mais importantes ferramentas é o estudo do **Valor do dinheiro no tempo**, conhecida também como **Teoria da Preferência pela Liquidez**, ou seja, o indivíduo seguindo um critério racional, em condições semelhantes, sempre prefere o curto prazo.
- Uma proposta de investimento apresenta-se atraente quando seu **retorno for superior às taxas de remuneração requeridas pelos proprietários do capital**.

5

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Decisão de Investimento:

Determinam a combinação ou mix dos tipos de ativos que a empresa vai requerer para desenvolvimento de suas atividades, refere-se as unidades monetárias em ativos fixos e circulantes.

Dessa forma é possível determinar quando substituir, modificar e liquidar.

6

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Decisão de Financiamento:

Determina a combinação ou mix de busca de recursos de curto ou longo prazo, e qual será a fonte (capital próprio ou de terceiros) que poderá melhor condições durante aquele período, levando-se em conta os custos e suas implicações tanto no curto quanto no longo prazo.

Nunca esquecer de manter as metas da empresa.

7

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Aspectos básicos:

- Dimensionamento dos resultados – fluxo de caixa;
- Avaliação econômica;
- Definição da TMA (taxa mínima de atratividade) exigida pelos acionistas, para aceitação do projeto;
- Introdução de medidas de risco no processo de avaliação do investimento

8

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Origem das propostas de investimento:

- Ampliação de atividades;
- Modernização de ativos;
- Arrendamento ou aquisição;
- Outras origens (diversificação de atividade, fusão, mudança de produto, etc...)

9

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Tipos de Investimento:

- Economicamente independentes;
 - Possibilidade física de implementação de um projeto não anula uma possível aceitação de outro;
 - Os benefícios produzidos por um projeto, não influenciam as decisões de aceitar as demais propostas de investimento;
- Exemplo:
 - Se a empresa precisa de uma máquina, comprar ou arrendar uma máquina, não são independentes.
 - Caso precise de duas, a empresa pode aceitar ambas as alternativas sem comprometer nenhuma delas.

10

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Tipos de Investimento:

- Com restrições orçamentárias;
 - Impossibilidade financeira na implementação de vários projetos, anula uma possível aceitação de um segundo;
 - Os benefícios produzidos não serão maximizados somente por parte projeto. O limite da capacidade financeira da empresa influencia a decisão de aceitar as demais propostas de investimento;

- Investimentos economicamente dependentes:
 - aceitação de um investimento reduz a rentabilidade de outro – substituto;
 - aceitação de um investimento aumenta a rentabilidade de outro – complementares;
 - aceitação de um investimento depende da aceitação de outro – tecnologia, liquidez

11

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Tipos de Investimento:

- Mutuamente excludentes;
 - Aceitação de um projeto elimina a possibilidade de se aceitar um outro;
 - Qualquer um dos projetos é suficiente par suprir as necessidades da empresas.
 - Exemplo: Se a empresa precisa de uma máquina e existem dois fabricantes do mesmo produto, só será possível aceitar um dos projetos.

- Investimentos com dependência estatística:
 - Mudanças de fatores na economia leva a resultados diferenciados a decisão de investimento;
 - Exemplo: produzir carro simples ou de luxo, apartamento de dois ou três quartos.

12

Avaliação de Projetos de Investimentos

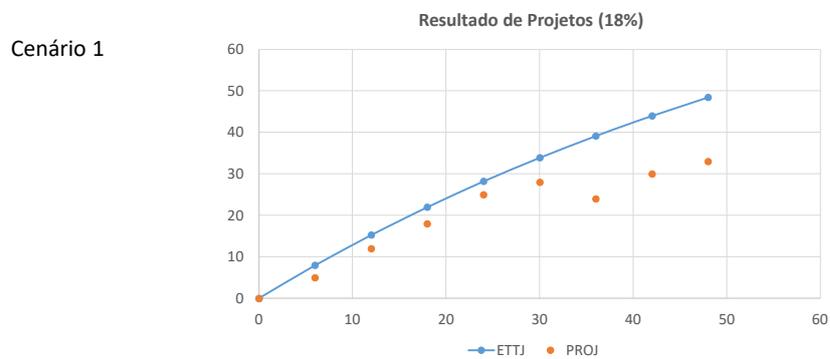
DECISÕES DE INVESTIMENTO



15

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO



16

Avaliação de Projetos de Investimentos

DECISÕES DE INVESTIMENTO

Cenário 2



17

Avaliação de Projetos de Investimentos

CRITÉRIOS DE DECISÕES

FLUXO DE CAIXA:

- Um dos aspectos mais importantes na decisão de um investimento é o correto dimensionamento dos fluxos de entrada e saída de recursos de um projeto;
- Os investimentos serão avaliados com base na capacidade de gerarem receitas no futuro;
- A aceitação de um investimento altera o fluxo de caixa esperado pela empresa, podendo gerar criação ou destruição de valor;
- São estimados com informações básicas da avaliação econômica do projeto;
- Fluxo relevante: quando alterado em função de um novo investimento;
- Fluxo irrelevante: não sofre qualquer alteração com um novo projeto.

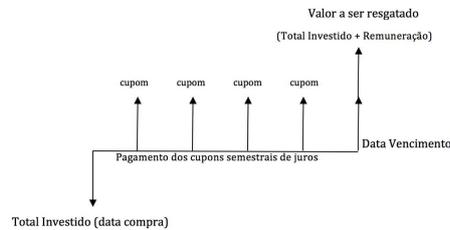
18

Avaliação de Projetos de Investimentos

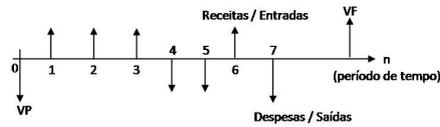
CRITÉRIOS DE DECISÕES

FLUXO DE CAIXA:

- Convencional:



- Não convencional:



19

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS:

- Classificados em dois grupos:

- Fluxos de caixa nominais: Payback (não leva em conta o valor do dinheiro no tempo)
- Fluxo de caixa descontado: Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, índice de Rentabilidade do Projeto

20

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

PAYBACK EFETIVO:

- É o tempo necessário para que o investimento inicial seja recuperado pelas entradas de caixa de um projeto.
- Como exemplo vamos calcular o payback do fluxo de caixa abaixo:

FLUXO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
DE CAIXA	-145	71	74	80	50
Payback	-145	-74	0	80	130

PAYBACK =2, em dois anos recuperamos o capital de \$145.

OBS.: Não leva em consideração o restante do fluxo de caixa

21

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

PAYBACK MÉDIO:

- É o tempo médio que investimento inicial será recuperado pelas entradas de caixa de um projeto.
- Como exemplo vamos calcular o payback médio do fluxo de caixa abaixo:

FLUXO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
DE CAIXA	-145	71	74	80	50
Payback	2,11	~ dois anos e 1 mês			68,75

PAYBACK =2,11, em dois anos e um mês, em média, recuperamos o capital de \$145.

OBS.: Leva em consideração todo o fluxo de caixa

22

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

PAYBACK DESCONTADO:

- É o tempo que o investimento inicial será recuperado pelas entradas de caixa de um projeto, trazidas a valores presentes pela TMA.
- Como exemplo vamos calcular o payback descontado do fluxo de caixa abaixo:

FLUXO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
DE CAIXA	-145	71	74	80	50
TMA	20%	59,17	51,39	46,30	24,11
Payback	- 145,00	- 85,83	- 34,44	11,85	35,96
Fração do ano 3		0,74	8,93	meses	

PAYBACK =2,74, em dois anos e nove meses, aproximadamente, recuperamos o capital de \$145.

OBS.: Não leva em consideração todo o fluxo de caixa

23

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

PAYBACK – CRITÉRIOS DE DECISÃO

- Para aceitar ou rejeitar um determinado investimento, o período de payback obtido deve ser confrontado com o limite estabelecido pela empresa.
- Exemplo: Ao definir em três anos o tempo limite para retorno do capital investido nos exemplos anteriores, a empresa deverá aceitar o projeto, pois atende à meta estabelecida.
- Obs: O payback é uma medida auxiliar nas decisões financeiras de longo prazo. É indispensável o uso simultâneo de outros métodos mais efetivos, evitando-se que a decisão de investir seja baseada somente no período de payback.

24

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

1

PAYBACK – EXERCÍCIOS

▪ A Shell está analisando dois projetos mutuamente excludentes. Cada um deles exige um investimento inicial de \$100.000. O Presidente da empresa estipulou um prazo limite para retorno de investimento de quatro anos. As entradas líquidas de caixa de cada projeto estão definidas na tabela abaixo:

Ano	Projeto A	Projeto B
1	10.000	40.000
2	20.000	30.000
3	30.000	20.000
4	40.000	10.000
5	20.000	20.000

- a) Determine o payback de cada projeto?
- b) Qual projeto a Shell deveria investir?
- c) Explique porque um projeto é preferível que o outro?

25

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

2

PAYBACK – EXERCÍCIOS

▪ A empresa PLBerger Gifts tem um payback de investimentos definido como cinco anos. A empresa está analisando a possibilidade de comprar uma nova máquina e tem duas alternativas. A primeira máquina requer um capital inicial de \$14.000 e proporciona entradas líquidas de caixa de \$3.000 durante sete anos. A segunda, capital de \$21.000 e entradas de caixa de \$3.000 por vinte anos.

- a) Determine o payback de cada máquina?
- b) Comente a decisão de comprar a máquina, visto que são projetos independentes?
- c) Que máquina a empresa deve escolher? Por que?
- d) Este exercício ilustra uma das deficiências do método payback? Explique?

26

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

VPL – Valor Presente Líquido

▪ É obtido pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa de um projeto e o valor presente do investimento total do projeto A expressão de cálculo do VPL é:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right]$$

- Onde:
- FCt = Fluxo de entrada do projeto em cada tempo t;
- K = taxa de desconto do projeto – TMA;
- I₀ = Investimento inicial;
- I_t = Aportes de investimento ao projeto.

27

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

VPL – Critérios de decisão

- VPL > \$0 => Projeto cria valor econômico. Aumenta a riqueza dos acionistas. (**Aceito**)
- VPL = \$0 => Projeto não cria valor econômico. Só remunera o custo de oportunidade. Não altera a riqueza dos acionistas.
- VPL < \$0 => Projeto destrói valor econômico. Reduz a riqueza dos acionistas. (**Rejeitado**)
- **OBS:**
- **O VPL exige a definição prévia da taxa de desconto do projeto.**
- **Na verdade não apura diretamente a mensuração da rentabilidade do projeto.**
- **Quando descontamos o fluxo de caixa por uma taxa estabelecida, o VPL expressa o resultado econômico do projeto relativo a esta determinada taxa**
- **Se cria ou destrói riqueza dos acionistas.**

28

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

VPL – Exemplo:

- Admitindo que uma empresa estipulou a TMA de um projeto em 20% a.a e tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o VPL do projeto?

FLUXO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
DE CAIXA	-145	71	74	80	50
TMA	20%	59,17	51,39	46,30	24,11
VPL	35,96				

VPL = \$35,96

- O VPL é maior que zero, agregando assim, valor para a empresa e demonstrando que o projeto oferece rentabilidade maior que limite aceitável.

29

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

VPL – Exemplo:

- Admitindo que uma empresa estipulou a TMA de um projeto em 35% a.a e tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o VPL do projeto?

FLUXO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
DE CAIXA	-145	71	74	80	50
TMA	35%	52,59	40,60	32,52	15,05
VPL	- 4,24				

VPL = \$-4,24

- O VPL é menor que zero, destruindo assim, valor para a empresa e demonstrando que o projeto não oferece rentabilidade maior que limite aceitável.

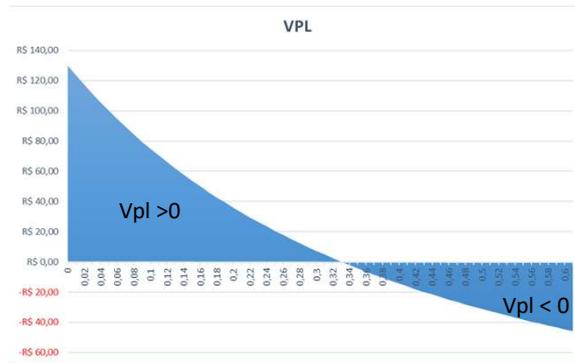
30

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Gráfico VPL x TAXA

- Comportamento decrescente do VPL em relação ao aumento da taxa de desconto
- Para a taxa de 33,09% encontramos o VPL nulo.
- Esta taxa é chamada de taxa interna de retorno (TIR) e representa a taxa que iguala as entradas e saídas de caixa no instante zero.



FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
	-145	71	74	80	50

31

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

3

VPL – EXERCÍCIOS

- A Shell está analisando dois projetos mutuamente excludentes. Cada um deles exige um investimento inicial de \$100.000. Considerando o retorno de capital (TMA) à 7% a.a., e as entradas líquidas de caixa de cada projeto na tabela abaixo:

- a) Determine o VPL de cada projeto?
- b) Qual projeto a Shell deveria investir?
- c) Explique porque um projeto é preferível que o outro?

Ano	Projeto A	Projeto B
1	10.000	40.000
2	20.000	30.000
3	30.000	20.000
4	40.000	10.000
5	20.000	20.000

32

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

4

VPL – EXERCÍCIOS

- A empresa PLBerger Gifts está analisando a possibilidade de comprar uma nova máquina e tem duas alternativas. A primeira máquina requer um capital inicial de \$14.000 e proporciona entradas líquidas de caixa de \$3.000 durante sete anos e valor residual de \$4.000. A segunda, capital de \$21.000 e entradas de caixa de \$3.000 por vinte anos, sem valor residual.
- a) Determine o VPL de cada máquina?
- b) Comente a decisão de comprar a máquina, visto que são projetos independentes?
- c) Que máquina a empresa deve escolher? Por que?

33

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

TIR – Taxa Interna de Retorno

- É obtida usando a expressão do cálculo do VPL, considerando o mesmo igual a zero.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1 + TIR)^t} \right] = 0$$

- Onde:
- FCt = Fluxo de entrada do projeto em cada tempo t;
- TIR = taxa interna de retorno;
- I₀ = Investimento inicial;
- I_t = Aportes de investimento ao projeto.

$$\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1 + TIR)^t}$$

34

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

TIR – Critérios de decisão

- TIR > TMA => Projeto cria valor econômico. Aumenta a riqueza dos acionistas. (Aceito)
- TIR = TMA => Projeto não cria valor econômico. Só remunera o custo de oportunidade. Não altera a riqueza dos acionistas.
- TIR < TMA => Projeto destrói valor econômico. Reduz a riqueza dos acionistas. (Rejeitado)

35

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

TIR – Exemplo:

- Admitindo que uma empresa tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o TIR do projeto?

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
	-145	71	74	80	50
VPL	0,00	53,35	41,78	33,94	15,94
TIR	33,09	(usar atingir meta)			

TIR = 33,09%

- O projeto vai oferecer rentabilidade positiva com uma TMA < 33,09%.

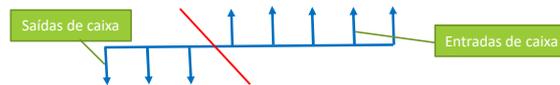
36

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Fluxos de caixas convencionais:

- No fluxo de caixa convencional, há somente uma inversão de fluxo de caixa.



- Ocorrem primeiro as saídas de caixa e após a última saída, acontecem as entradas.
- Neste caso sempre existe e somente uma taxa interna de retorno para o fluxo.

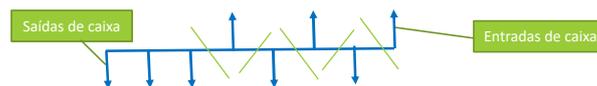
37

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Fluxos de caixas não convencionais:

- Este modelo pode não existir na prática e as entradas e saídas de caixa acontecerem sem padronização. Neste caso dizemos se tratar de um fluxo de caixa não convencional e podem existir mais de uma taxa interna de retorno para o fluxo ou até não existir uma TIR.
- No fluxo abaixo vemos cinco inversões de caixa. Neste caso podema conter até cinco taxas internas de retorno.



38

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

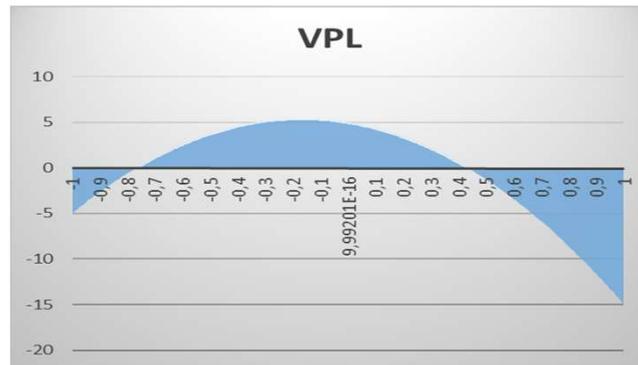
TIR – Exemplo fluxo não convencional:

- Admitindo que uma empresa tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o TIR do projeto?

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2
	-15	25	-5

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2
VPL	0,00	17,43	- 2,43
TIR	43,43	(usar atingir meta)	

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2
VPL	0,00	107,57	- 92,58
TIR	-76,76	(usar atingir meta)	



39

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

5

TIR – Exemplo fluxo não convencional:

- Admitindo que uma empresa tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o TIR do projeto?

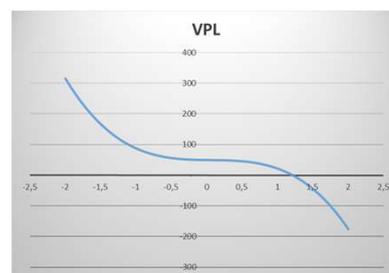
Fluxo de caixa	0	1	2	3
	-300	50	-30	500

Solução formal:

$$-300 + \frac{50}{1 + TIR} - \frac{30}{(1 + TIR)^2} + \frac{500}{(1 + TIR)^3} = 0 \Rightarrow$$

$$1 + TIR = x \Rightarrow -30x^3 + 5x^2 - 3x + 50 = 0$$

Só existe uma raiz real para $x = 1,2144$



40

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

6

TIR – Exemplo fluxo não convencional:

- Admitindo que uma empresa tem seu fluxo de caixa determinado conforme esquema abaixo, calcule o TIR do projeto?

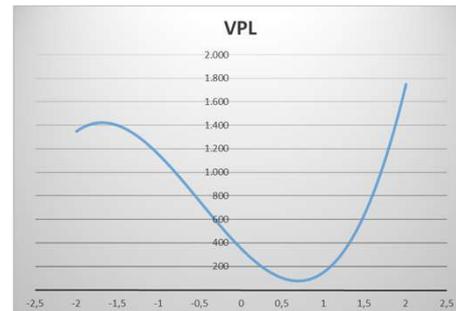
Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
	200	-300	700	-350

Solução formal:

$$200 - \frac{300}{1+TIR} + \frac{700}{(1+TIR)^2} - \frac{350}{(1+TIR)^3} = 0 \Rightarrow$$

$$1 + TIR = x \Rightarrow 4x^3 - 6x^2 + 14x - 7 = 0$$

Não existe raiz real POSITIVA para x.



41

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

7

TIR – Observação importante

- No método de avaliação da TIR, assume-se que todos os fluxos intermediários sejam reinvestidos (captados) à própria TIR. (Teoria das expectativas racionais)
- Exemplo – Calcule a nova TIR para um reinvestimento dos fluxos de caixa intermediários às taxas de 20%, 25% e 29% respectivamente.

FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
	-145	71	74	80	50
FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
	-145	71	74	80	50
TMA	33,09%	53,35	41,78	33,94	15,94
VPL	0,00				
Reinv.	20%	122,688	106,56	96	50
VF4	375,248			TIRM	26,83%

$$TIR = 26,83\% < 33,09$$

- Como o fluxo será reinvestido à uma taxa menor (20%) que a TIR original, temos uma perda de rentabilidade no projeto.

42

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

- Vimos que é importante considerar os taxas de reinvestimento e captação nos fluxos intermediários de um projeto. A nova TIR é chamada de Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM).
- Esta metodologia é também recomendada para fluxos com mais de uma taxa interna de retorno.
- Fluxos negativos (saídas de caixa) => Valores presentes às taxas de captação.
- Fluxos positivos (entrada de caixa) => Valores futuros às taxas de reinvestimento.

43

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

8

TIRM – Exemplo: Calcule a TIRM para o fluxo de caixa abaixo considerando às taxas de 20%, 28% para reinvestimento e captação, respectivamente.

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Reinv	-700	100	800	-400	200
VF 4		0,20	0,20		
Captção		172,80	1.152		1.524,80
VP 0	- 890,73			0,28	
TIR	14,38%			- 190,73	
VPLA	78,30	TMA	12%		

Extendendo o conceito para o VPL, nestas condições encontramos o VPLA (Valor Presente Líquido Ajustado) do projeto. No exemplo, para uma TMA de 12%, existe geração de valor econômico para os acionistas, na hipótese de reinvestimento à 20% e captação à 28%.

44

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Projetos mutuamente excludentes: Aceitação 1º ⇔ Rejeição 2º

- Quando tratamos mais de um projeto nestas condições, podemos encontrar situações conflitantes onde o VPL e a TIR. Ou seja, o VPL classifica um investimento como o mais atraente economicamente e a TIR, por outro lado, seleciona o outro como o investimento a ser aceito.

Exemplo: Sejam dois projetos mutuamente excludentes. Calcule a TIR e o VPL de cada um dos investimentos, admitindo a TMA de 10% para ambos os projetos?

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
A	- 10.000	6.000	5.000	4.000	3.000
B	- 10.000	1.000	1.000	9.000	12.000

VPL A	4.641	TIR A	32,98%
VPL B	6.694	TIR B	28,61%

45

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

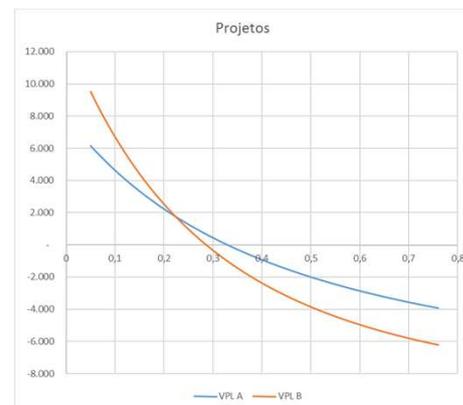
Projetos mutuamente excludentes: Aceitação 1º ⇔ Rejeição 2º

Aspectos conflitante:

TIR A = 32,98% > TIR B = 28,61%

VPL A = 4.641,08 < VPL B = 6.693,53

Obs.: Diante de decisões conflitantes, o VPL é o método que avalia a alternativa de maior riqueza e deve ter preferência na escolha ótima.



46

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Projetos mutuamente excludentes: Aceitação 1º ⇔ Rejeição 2º

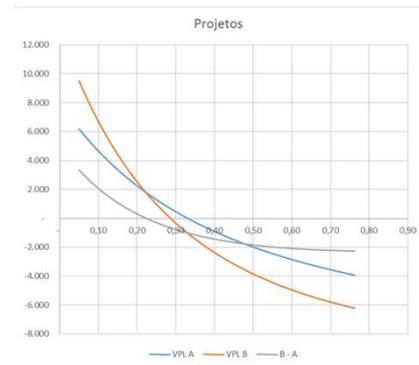
Ponto de equilíbrio (fluxo de caixa incremental):

Também chamado: interseção de Fischer

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
B - A	-	5.000	4.000	5.000	9.000
VPL B - A	0		TIR B - A	22,25%	

TMA < 22,25% => Projeto B

TMA > 22,25% => Projeto A



47

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Escalas de Investimento: Aceitação 1º ⇔ Rejeição 2º

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
A	- 100.000	30.000	34.000	36.000	50.000
B	- 40.000	13.000	15.000	18.000	20.000
VPL A	16.570		TIR A	16,83%	
VPL B	11.399		TIR B	21,59%	

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
A - B	- 60.000	17.000	19.000	18.000	30.000
VPL A - B	-		TIR A - B	13,59%	

TMA < 13,59% => Projeto A

TMA > 13,59% => Projeto B



48

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

9

TIR – EXERCÍCIOS

▪ A Shell está analisando dois projetos mutuamente exclusivos. Cada um deles exige um investimento inicial de \$8000. Considerando o retorno de capital (TMA) à 8% a.a., e as entradas líquidas de caixa de cada projeto na tabela abaixo:

	0	1	2	3	4	5
A	- 8.000	4.000	2.000	1.500	1.000	1.000
B	- 8.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

- a) Determine o TIR de cada projeto?
- b) Qual projeto a Shell deveria investir?
- c) Explique porque um projeto é preferível que o outro?

49

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

10

TIR – EXERCÍCIOS

▪ A empresa PLBerger Gifts está analisando a possibilidade de comprar uma nova máquina e tem duas alternativas. A primeira máquina requer um capital inicial de \$14.000 e proporciona entradas líquidas de caixa de \$3.000 durante sete anos e valor residual de \$4.000. A segunda, capital de \$21.000 e entradas de caixa de \$3.000 por vinte anos, sem valor residual.

- a) Determine o TIR de cada máquina?
- b) Comente a decisão de comprar a máquina, visto que são projetos independentes?
- c) Que máquina a empresa deve escolher? Por que?
- d) Comente a dificuldade apresentada neste exercício na análise de decisão por meio da TIR?

50

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

IRP (Índice de Rentabilidade do Projeto)

- Outro índice gerencial e é calculado conforme a fórmula:

$$IRP = \frac{VP \text{ Receitas}}{VP \text{ Despesas}}$$

- Mede, e termos de valor presente, quanto o projeto oferece de retorno por unidade monetária investida.
- Exemplo: Calcule o IRP do fluxo abaixo, para uma TMA de 20%.

Fluxo de Caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Proj	- 145	71	74	80	50
VP fluxo	181		TIR A	33,09%	
IRP	1,25				

51

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

IRP – Critérios de decisão

- $IRP > 1 \Rightarrow$ Projeto cria valor econômico. Aumenta a riqueza dos acionistas. **(Aceito)**
- $IRP = 1 \Rightarrow$ Projeto não cria valor econômico. Só remunera o custo de oportunidade. Não altera a riqueza dos acionistas.
- $IRP < 1 \Rightarrow$ Projeto destrói valor econômico. Reduz a riqueza dos acionistas. **(Rejeitado)**

52

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Taxa Real

- Até agora usamos as ferramentas para análise de investimentos em ambientes sem inflação, encontrando taxas nominais de juros. No entanto, devemos considerar em nossa análise o efeito da perda relativa à desvalorização da moeda, encontrando a taxa real.
- Em contextos inflacionários, a taxa nominal de juros é definida em função de dois componentes: “taxa real + taxa de inflação”
- Taxa real: indica a parcela de juros que está realmente empenhada como custo ou rendimento da operação excluída a inflação no período.
- Taxa de inflação: taxa de desvalorização da moeda, perda do poder de compra.

53

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Taxa Real

- A reação entre a taxa real, inflação e taxa nominal de juros é dada pela expressão:
- $1 + \textit{taxa nominal} = (1 + \textit{taxa de Inflação}) * (1 + \textit{taxa real})$

- $$1 + i = (1 + \theta) * (1 + r)$$

- $$r = \frac{(1+i)}{(1+\theta)} - 1$$

54

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo: Suponha um imóvel comprado em jan/03 por \$300.000 e vendido em dez/03 por \$390.000. Sabendo-se que a inflação no período foi de 10,39%, qual foi o ganho real da operação?

Solução: $Ganho\ nominal = \frac{390000}{300000} = 1,3 \Rightarrow 30\% \text{ ou } \90.000

Perda de poder de compra no período: $300000 * 10,39\% = 31.170$

Valor de compra ajustado = $300.000 + 31.170 = 331.170$

$Ganho\ real = Ganho\ nominal - inflação = \$90.000 - \$31.170 = \58.830

Rentabilidade real = $\frac{58830}{331170} = 0,1776 \Rightarrow 17,76\%$ ou $\frac{390000}{331170} - 1 = 0,1776 \Rightarrow 17,76\%$

Usando a fórmula temos: $r = \frac{(1+i)}{(1+\theta)} - 1 = \frac{1,30}{1,1039} - 1 = 0,1776 \Rightarrow 17,76\%$

55

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – criação de valor

- Nos métodos de análise de projetos sempre serão necessárias:
 - A determinação da taxa de desconto do investimento. É de suma importância estudar a taxa de retorno requerida pelas fontes de financiamento e seus critérios de avaliação e decisão.
 - Entender como é calculado o custo de capital;
 - Usar as medidas de agregação de valor, voltadas ao objetivo dos investidores;

56

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – criação de valor

- O custo de capital está associado à taxa de retorno exigida de um investimento.
- Ao tomar a decisão de investimento, a empresa deve recorrer ao mercado de capitais em busca de financiamento.
- O retorno exigido pelos proprietários desses recursos é a base para se estimar o custo de capital.
- Existem algumas formas de se obter o custo de capital de uma empresa e uma delas é o CMPC (custo médio ponderado de capital) normalmente obtido através da média ponderada do custo de cada fonte de financiamento.
- Custo de capital = Taxa livre de risco (CO) + Prêmio de risco = CO + R

57

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – criação de valor

- O custo de capital está associado à taxa de retorno exigida de um investimento
- $CMPC = (k_p * w_{pl}) + (k_t * w_p)$
- Exemplo: De acordo com a estrutura de capital abaixo calcule o CMPC.
- i) $CMPC = \frac{1300000}{10000000} = 0,13 \Rightarrow 13\%$
- ii) $k_p = 900/6000 = 15\%$; $k_t = 400/4000 = 10\%$
- $w_{pl} = 6000/10000 = 60\%$; $w_p = 4000/10000 = 40\%$
- $CMPC = (0,15 * 0,6) + (0,10 * 0,40) = 0,13 \Rightarrow 13\%$

Fontes de Financiamento	Valor	Custo de Capital
PL	6.000.000	900.000
Passivo	4.000.000	400.000
TOTAL	10.000.000	1.300.000

58

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital Próprio– criação de valor

- Um método de medir o custo de capital próprio de uma empresa é o CAPM (Capital Asset Pricing Model) que considera o risco da empresa em seu ambiente de mercado.
- Neste modelo a taxa de retorno é calculada incluindo a taxa livre de risco da economia, mais u prêmio de risco (risco sistemático), medido pelo coeficiente beta. O cálculo é dado pela fórmula:

$$k_p = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

- Onde: k_p = custo de capital próprio
- r_f = taxa de retorno de ativos livres de risco
- beta = medida do risco sistemático
- R_m = rentabilidade da carteira de mercado

59

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – Exemplo

- Uma empresa apresenta um beta = 1,2, refletindo o risco sistemático acima de todo o mercado. A remuneração exigida pelos acionistas, admitindo $r_f = 7\%$ e $r_m = 9\%$, será?
- Resposta:

$$k_p = r_f + \beta(r_m - r_f) = 7 + 1,2 * (9 - 7) = 9,4\%$$

60

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – Caso Brasil

- Aplicação do CAPM para a estimação do custo de capital próprio no Brasil

- $$k_p = r_f + \beta(r_m - r_f) + \alpha_{BR}$$

- Onde: k_p = custo de capital
- r_f = taxa de retorno dos títulos do Tesouro Americano
- beta = medida do risco sistemático
- R_m = rentabilidade da carteira do mercado de bolsa de NY
- α_{BR} = Risco Brasil, medido pelo índice EMBI+ (*Emerging Markets Bonds Index Plus*), medido pelo JPMorgan. Atualmente em 240 ponto base = 2,4%

61

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Custo de Capital – Exemplo

- Calcule a estimativa do custo de capital próprio no Brasil para um ativo, considerando beta = 0,85, taxa livre de risco = 6,5%, taxa de mercado = 8% e custo Brasil = 2,4%

- Resposta:

- $$k_p = 6,50 + 0,85 * (8,00 - 6,50) + 2,40 = 10,175\%$$

62

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Beta para empresas alavancadas.

- Uma empresa geralmente está sujeita ao risco econômico (risco do negócio) e ao risco financeiro (risco de endividamento). Ao se financiar, a empresa passa a incorporar um risco adicional e seus acionistas demandam um retorno mais elevado como forma de compensar o maior risco assumido.

- Desta forma ao calcular o beta de uma empresa devemos levar em conta o grau de endividamento da empresa e neste caso chamamos de beta alavancado da empresa. A formulação básica se dá da seguinte forma:

- $$\beta_l = \beta_u * \left[1 + \left(\frac{P}{PL} \right) * (1 - IR) \right]$$

- Onde: beta l = beta empresa alavancada, beta u = empresa sem endividamento,

- P passivo; PL patrimônio líquido; IR = alíquota do Imposto de renda.

63

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Beta para empresas alavancadas.

- Exemplo:

- O Beta médio alavancado do setor de bebidas é de 0,89. Considerando o grau de endividamento do setor = 11,48% e a alíquota do IR = 16,73%. Calcule o beta não alavancado do setor de bebidas.

- $$\beta_l = \beta_u * \left[1 + \left(\frac{P}{PL} \right) * (1 - IR) \right] \Rightarrow 0,89 = \beta_u * [1 + 0,1148 * (1 - 0,1673)] \Rightarrow$$

- $$\Rightarrow \beta_u = \frac{0,89}{[1+0,1148*(1-0,1673)]} = \frac{0,89}{1,0956} \Rightarrow \beta_u = 0,81$$

- Ao usar alavancagem financeira o risco deste mercado sobe de 0,81 para 0,89.

64

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Beta para empresas alavancadas.

- Exemplo:
 - Usando o exemplo anterior, calcule o custo de capital próprio alavancado e sem alavancagem, considerando a taxa livre de risco = 6% e a rentabilidade de mercado = 15,5%
 - Resposta:
 - i) Empresa alavancada: $k_p = r_f + \beta(r_m - r_f) = 6 + 0,89 * (15,5 - 6) = 14,46\%$
 - ii) Empresa não alavancada: $k_p = r_f + \beta(r_m - r_f) = 6 + 0,81 * (15,5 - 6) = 13,70\%$
 - Prêmio de risco financeiro = 0,76%.

65

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

- Exemplo:
 - Uma empresa com beta total = 1,36 está avaliando o impacto de uma maior alavancagem sobre o seu risco financeiro. O seu endividamento atual é de 0,55 e pensa em elevar para 0,90. Considerando a alíquota do IR = 34%, determinar o risco econômico da empresa e o novo risco total com a nova estrutura de capital, P/PL = 0,90.
 - Resposta:
 - i) $\beta_u = \frac{1,36}{[1 + 0,55 * (1 - 0,34)]} \Rightarrow \beta_u = 0,998$
 - ii) $\beta_l = 0,998 * [1 + 0,90 * (1 - 0,34)] = 1,59$

P/PL	Beta
0%	0,998
55%	1,36
90%	1,59

66

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

- Exemplo:
- Usando o exemplo anterior, admitindo a taxa livre de risco = 6% e o prêmio de risco de mercado = 8,5%, calcule o custo de capital próprio para os seguintes graus de alavancagem: 0%, 40%, 80%, 120% e 160%.

- **Resposta:**

- i) $k_p = 6 + 0,998 * 8,5 = 14,48\%$

P/PL	Beta	Custo Cap. Pr.
0%	0,998	14,48
40%	1,26	16,71
80%	1,52	18,92
120%	1,79	21,22
160%	2,05	23,43

- ii) $\beta_l = 0,998 * [1 + 0,40 * (1 - 0,34)] = 1,26$

- $k_p = 6 + 1,26 * 8,5 = 16,71\%$

- iii) $\beta_l = 0,998 * [1 + 0,80 * (1 - 0,34)] = 1,52$

- $k_p = 6 + 1,52 * 8,5 = 18,92\%$

67

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Análise de sensibilidade

- Na análise de sensibilidade são feitas estimativas otimistas e pessimistas sobre um grupo de variáveis que tem impacto no retorno do investimento.
- As variáveis que influenciam o Valor Atual Líquido ou Retorno sobre o investimento, tais como participação de mercado, vendas, custos variáveis e fixos entre outras são estimadas atribuindo diferentes valores e estados da natureza.
- A análise pode ser feita de forma mais simplificada assumindo independência entre as variáveis, isto é, atribui-se valores diferentes a apenas uma variável e mantém as outras constantes ou de forma mais complexa e real assumindo que são interdependentes.

68

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

- Ao avaliar um investimento, é importante saber qual é a sua sensibilidade a variações de dados que não conhecemos ou que não podemos estimar adequadamente.
- No estudo de um projeto de investimento, mesmo pequenas variações dos dados previstos podem provocar grandes mudanças no Valor Presente Líquido - VPL.

69

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

- Exemplo 1:** Um projeto onde uma empresa tem bastante segurança nas estimativas das variáveis:
- Percentual da geração de caixa sobre a receita total = 60%;
 - Investimento inicial = 1.000
 - Custo do capital TMA = 15%.
- Todavia, a empresa não tem segurança na estimativa de duas variáveis:
 - Preço de venda unitário;
 - Volume.
 - Consequentemente, haverá a necessidade de se projetar três cenários:
 - Cenário Pessimista (30%): PV unitário de R\$ 8,00 com Volume de 110 unidades.
 - Cenário Provável (50%): PV unitário de R\$ 10,00 com Volume de 100 unidades.
 - Cenário Otimista (20%): PV unitário de R\$ 12,00 com Volume de 90 unidades.
 - A empresa que saber o Valor Presente Líquido - VPL de cada um dos três cenários e o VPL estimado.

70

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

PU 8				PU 10				PU 12						
VOL	110			VOL	100			VOL	90					
Margem	0,6			Margem	0,6			Margem	0,6					
	0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3
	-1000	528	528	528		-1000	600	600	600		-1000	648	648	648
TMA				TMA				TMA						
	0,15				0,15				0,15					
VPL	R\$ 205,54			VPL	R\$ 369,94			VPL	R\$ 479,53					
	0,3 cen 1				0,5 cen 2				0,2 cen 3					
	R\$ 61,66				R\$ 184,97				R\$ 95,91					
E(VPL)	R\$ 342,54													

71

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo 2: Vamos considerar que uma determinada empresa faça um investimento inicial de 150.000.000 dólares e apresente as seguintes informações referentes à expectativa de ganho futuro nos próximos dez anos. Calcule o VPL do projeto

- Preço do produto vendido = \$30,00
- Mercado = 75 milhões de unidades => participação = 20% (15.000.000)
- Custo variável = 80% preço
- Custo fixo = \$40. milhões
- Custo de oportunidade = 18%a.a.
- Vida útil = 10 anos depreciação linear
- IR = 30% lucro antes do imposto de renda

72

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Análise de sensibilidade

Resposta:

	Valor (Dólares)
Receita Total (1)	450.000,00
Custos Variáveis (2)	360.000,00
Custos Fixos (3)	40.000,00
Depreciação (4)	15.000,00
LAIR (5)	35.000,00
IR (6)	10.500,00
Lucro Líquid (7)	24.500,00
Fluxo de Caixa (4+7)	39.500,00

Fluxo de	Ano 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caixa	-150	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
VPL	R\$ 27,52										

Valor Atual Líquido positivo acima nos indica que o investimento a priori deveria ser feito. No entanto, antes de se tomar tal decisão baseada apenas na previsão dos valores da tabela acima, deve-se identificar as variáveis que podem ter maior influência sobre o valor atual líquido e atribuir alguma variação em suas estimativas e assim analisar o impacto no VAL.

Como tomar decisão apenas nas previsões da tabela acima pode ser muito otimismo, devemos considerar a possibilidade dessas previsões não serem as reais.

Para isso, fazemos uma análise de sensibilidade sobre algumas variáveis que impactam no fluxo de caixa da empresa e, conseqüentemente, sobre o VAL.

73

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Análise de sensibilidade

- Vamos considerar as seguintes alterações:
- Preço do produto vendido = \$36,00 (> 20%)
- Mercado = 75 milhões de unidades => participação = 14% (10.500.000)
- Custo variável = 0,85 * Custo variável anterior.
- Custo fixo = \$40. milhões
- Custo de oportunidade = 18%a.a.
- Vida útil = 10 anos depreciação linear
- IR = 30% lucro antes do imposto de renda

74

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Análise de sensibilidade

Resposta:

	Valor (Dólares)
Receita Total (1)	378.000,00
Custos Variáveis (2)	306.000,00
Custos Fixos (3)	40.000,00
Depreciação (4)	15.000,00
LAIR (5)	17.000,00
IR (6)	5.100,00
Lucro Líquido (7)	11.900,00
Fluxo de Caixa (4+7)	26.900,00

Fluxo de	Ano 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caixa	-150	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
VPL	-R\$ 29,11										

O resultado acima nos mostra um valor atual líquido negativo, indicando que o investimento deixou de ser atrativo. Isto ocorreu devido à alteração no preço do produto e uma possível redução na participação do mercado, impactando também em outras variáveis, já que existe uma interdependência entre as variáveis que influenciam o fluxo de caixa da empresa e que devem ser consideradas na análise de investimentos.

75

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Análise de sensibilidade

Resposta:

	Valor (Dólares)
Receita Total (1)	406.265,71
Custos Variáveis (2)	325.012,57
Custos Fixos (3)	40.000,00
Depreciação (4)	15.000,00
LAIR (5)	26.253,14
IR (6)	7.875,94
Lucro Líquido (7)	18.377,20
Fluxo de Caixa (4+7)	33.377,20

Fluxo de	Ano 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caixa	-150	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
VPL	R\$ 27,52										

Qual o fluxo de caixa para VPL = 0 e qual seria a quantidade vendida para este novo cenário?

Fluxo de	Ano 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caixa	-150	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377	33,377
VPL	R\$ 0,00										

A quantidade aproximada é 13.542.190.

76

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo 3: Uma companhia de transporte tem dois tipos de caminhões:

- tipo "A" tem 2 m³ de espaço refrigerado e 3 m³ de espaço não refrigerado;
- tipo "B" tem 2 m³ de espaço refrigerado e 1 m³ de espaço não refrigerado.

	R(m ³)	NR(m ³)
A	2	3
B	2	1

- O cliente quer transportar um produto que necessitará 16 m³ de área refrigerada e 12 m³ de área não refrigerada.
- A companhia calcula em 1100 litros de combustível para uma viagem do caminhão "A" e 750 litros para o caminhão "B".

Quantos caminhões de cada tipo deverão ser usados no transporte do produto com o menor consumo de combustível? (solução na planilha)

77

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo 4: Encontre a solução para minimizar o custo de transporte com base na tabela abaixo. (solução na planilha)

		Preço combustível			
		Origem			
		1	2	3	Demanda
Destino	1	3	2	6	10
	2	1	4	3	8
	3	4	2	5	6
Cap Oferta		8	8	14	

78

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo 5: Uma companhia de transporte aéreo deve planejar suas compras de combustível. Existem 3 fornecedores e a companhia reabastece seus aviões em qualquer dos 4 aeroportos que serve. Os fornecedores de combustível comunicaram que podem fornecer as seguintes quantidades durante o próximo mês:

Fornecedor	1	1.000.000
	2	2.000.000
	3	2.400.000

As necessidades em cada aeroporto são:

	1	2	3	4
Demanda p/Aero.	400.000	800.000	1.200.000	1.600.000

Formule e resolva o problema para que a companhia de transporte aéreo minimize o custo de compra de combustível. (**solução na planilha**)

		Preço do combustível por aeroporto			
		1	2	3	4
Fornecedor	1	3	2,8	2,4	2,9
	2	2,5	2,9	2,9	3,1
	3	2,8	3,2	3,2	2,5

79

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Cenários Alternativos

Primeiro passo é o estudo dos vários aspectos do problema de decisão que se pretende resolver;

Depois disso, é realizada a construção de diferentes contextos (cenários) alternativos passíveis de materialização;

Então são traçados diferentes cursos de ação (estratégias) que podem ser seguidas para cada um desses cenários;

80

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Cenários Alternativos

Dessa maneira, haverão cenários aparentemente mais prováveis e menos prováveis de materializar;

A seguir estrutura-se um possível inter-relacionamento entre estratégias de implementação de alternativas, de tal modo que à medida que a realidade for sendo desvendada, tanto os cenários elaborados previamente como as estratégias sejam reavaliadas.

Usar métodos de simular resultados colhidos de amostras de cada cenário.

Exemplo: Simulação de Monte Carlo

81

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Como funciona o método de Monte Carlo

A simulação de Monte Carlo é um processo de amostragem cujo objetivo é permitir a observação do desempenho de uma variável de interesse em razão do comportamento de variáveis que encerram elementos de incerteza.

Embora seja um conceito simples, a operacionalização desse processo requer o auxílio de alguns métodos matemáticos. Algumas etapas do processo de simulação incluem o desenvolvimento conceitual do modelo do sistema ou do problema a ser estudado.

A construção do modelo de simulação inclui:

- desenvolvimento de fórmulas e equações apropriadas,
- coleta de dados necessários,
- determinação das distribuições de probabilidades associadas às variáveis de entrada e,
- construção ou definição de uma forma para registrar os dados
- verificação e a validação do modelo

82

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Em seguida é necessário executar o desenho de experimentos com a utilização do modelo: tal etapa envolve a determinação de questões a serem respondidas pelo modelo com o intuito de auxiliar o decisor a alcançar o seu objetivo; a realização dos experimentos e análise dos resultados.

Finalmente, nessa última etapa, com base no desenho de experimento feito, as simulações são realizadas para que se obtenha o conjunto de informações especificado, que pode ser transmitido aos tomadores de decisão em forma de relatórios.

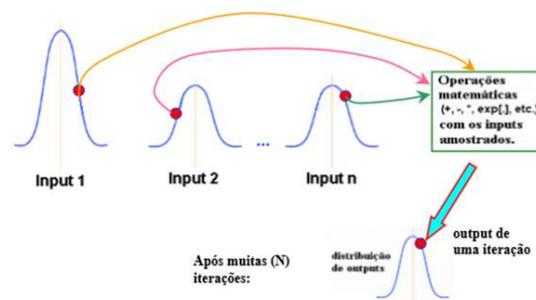
83

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Como funciona a Simulação de Monte Carlo:

- Conforme ilustração abaixo, precisamos criar amostras das variáveis do sistema, equações de relacionamento e finalmente gerar resultados “n” vezes.



84

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Passos da Simulação de Monte Carlo (MC)

- Previamente temos que especificar as distribuições de entradas, com suas correlações e dependências;
- Gerar as amostras => inputs;
- Criar as equações que relacionam as variáveis;
- Rodar o sistema e para cada input => output;
- Repetir o processo “n” vezes;
- Calcular as propriedades estatísticas dos outputs;
- Verificar a consistência dos resultados.

85

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Passos da critério de decisão

- Decisão gerencial de início de projeto => Payback e IRP
- Fluxo de Caixa Descontado – TIR e VPL
- Ajuste no tempo => TIRM e VPLA;
- Análise de sensibilidade => Alternativas finitas de cenário
- Simulação Monte Carlo ou outro modelo => Incerteza de cenários e valores esperados.
- Projetos com flexibilidade => Opções reais.

86

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

- Ao longo deste curso utilizamos técnicas baseadas no Fluxo de Caixa Descontado para avaliar empresas;
- O FCD foi inicialmente desenvolvido para a avaliação de projetos e depois estendido a empresas inteiras;
- Durante os últimos vinte anos, avanços teóricos e tecnológicos permitiram que os profissionais da área de finanças adaptassem técnicas de precificação de opções às avaliações de decisões de investimento, as chamadas “opções reais”;
- Para a avaliação de projetos de investimento, os métodos de opções são superiores aos métodos FCD tradicionais porque captam explicitamente o valor da flexibilidade;

87

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

- A abordagem tradicional pelo FCD admite que um projeto tenha uma duração prevista de, digamos, dez anos e que seus fluxos de caixa previstos devem ser descontados a uma taxa ajustada pelo risco, que chamamos custo de capital.
- Do valor presente resultante, subtraímos o desembolso inicial e obtemos o VPL, que precisa ser positivo para que o projeto seja aceito;
- Entretanto, tal abordagem deixa de considerar a flexibilidade de que dispõe a administração.
- Por exemplo, se o projeto tiver resultados ruins, sua duração poderá ser inferior a 10 anos porque ele será reduzido ou abandonado.
- Se for muito bem sucedido, poderá ser expandido ou prorrogado;

88

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

- Também, um investimento pode não ser realizado imediatamente.
- Pode ser adiado por um ou dois anos, por exemplo;
- A estrutura de opções reais leva em consideração estes tipos de flexibilidade administrativa, enquanto o VPL as desconsidera;

89

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

- Uma opção confere a seu detentor o direito (mas não a obrigação) de comprar ou vender um ativo a um preço predeterminado (chamado preço de exercício) por um dado período de tempo (chamado de prazo da opção ou maturidade);
- O direito de tomar uma atitude se traduz em flexibilidade;
- As opções de compra (call) dão o direito de comprar;
- As opções de venda (put), o direito de vender.

90

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

- As opções podem ser encontradas no balanço tanto do lado do Ativo quanto do Passivo;
- As opções do lado do ativo dizem respeito a flexibilidade: encerramento ou reinício de alguma atividade, adiamento de início, expansão, contração ou abandono;
- As opções do lado do passivo são geralmente dívidas conversíveis em ações preferenciais, que dão aos detentores o direito de troca por ações ordinárias a uma razão de conversão pré estabelecida; assim, constituem basicamente opções de compra;

91

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Exemplo: Suponha que você tenha que decidir se deve ou não investir \$2.500 em um projeto arriscado. O fluxo de caixa para o primeiro ano (0) pode ser \$200 ou \$600 com igual probabilidade para cada lado (como é um projeto, estamos admitindo que os fluxos de caixa são gerados imediatamente). Depois, continuará para sempre nos novos níveis. Suponha que o custo de capital é de 12%.

Premissas do VPL tradicional:

1. Descontar os fluxos de caixa esperados do projeto ao custo médio ponderado do capital;
2. Iniciar o projeto de $VPL > 0$;
3. Importante: está implícito no cálculo que o projeto deve ser realizado imediatamente ou não deve ser realizado;
4. Isto elimina a possibilidade de adiamento do investimento por um ano até que se resolva a questão da incerteza sobre os fluxos de caixa gerados;

92

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Solução:

- 1) Valor do projeto sem flexibilidade (não será possível a opção de adiar o investimento por um ano)

$$VPL = \max \left[-2500 + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{\text{fluxo esperado}_t}{1,12^t}; 0 \right]$$

onde Fluxo de Caixa esperado = $0,5 \times 200 + 0,5 \times 600 = 400$ assim, temos:

$$VPL = \max \left[-2500 + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{400}{1,12^t}; 0 \right] \Rightarrow VPL = 1233$$

Desta forma o projeto será aceito.

93

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Solução:

- 2) Valor do projeto com flexibilidade (será possível a opção de adiar o investimento por um ano)

$$VPL^f = 0,5 * \max \left[-\frac{2500}{1,12} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{200}{1,12^t}; 0 \right] + 0,5 * \max \left[-\frac{2500}{1,12} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{600}{1,12^t}; 0 \right]$$

$$VPL = 1389$$

Com a opção de adiamento, é possível aguardar por um ano e decidir se o investimento será realizado ou não;

- se o valor do fluxo de caixa for \$200, a opção não será exercida;
- se for \$600, o exercício deve efetuado (isto é, deve-se investir \$2500 no projeto)

94

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Embora o VPL do investimento sem flexibilidade seja \$1233, o VPL com a opção é ainda maior (\$1383); com isso, deve-se optar pelo adiamento.

Valor da opção:

- preço de exercício \$2.500;
- prazo de 1 ano;
- Prêmio da opção = Valor do Projeto com flexibilidade - Valor do Projeto sem flexibilidade

$$\text{Prêmio da opção} = \$1383 - \$1283 = \$150.$$

95

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Fatores que afetam o valor de opções reais:

1. Maturidade: um maior prazo até o vencimento nos permite aprender mais a respeito da incerteza e, com isso, elevar o valor da opção;
2. Custo de investimento (preço de exercício): um maior custo de investimento vai reduzir o VPL sem flexibilidade e, assim, reduzirá o valor da opção;
3. Taxa de juros livre de risco: uma elevação da taxa de juros livre de risco elevará o valor da opção porque fará aumentar o valor no tempo da vantagem financeira existente no adiamento do custo do investimento;
4. Incerteza (volatilidade) do VPL: em um ambiente em haja flexibilidade administrativa, qualquer aumento da incerteza elevará o valor da opção;
5. Valor presente previsto dos fluxos de caixa do investimento: uma elevação do valor presente do projeto elevará o VPL (sem flexibilidade) e também, o valor da opção.

96

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Critérios de decisão – Opções Reais:

Tipos de opções reais:

- Opção de Abandono;
- Opção de Adiamento;
- Opção de Expansão ou Contração;
- Opção de prorrogar ou abreviar;
- Opção de ampliação ou redução de escopo;
- Opção de mudança;
- Opção composta.

97

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Exemplo:

Investir ou adiar um investimento a espera de melhores preços ou condições

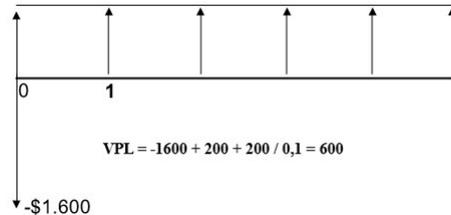
- Suponha um investimento de \$ 1600 mil em um novo projeto.
- O fluxo de caixa depende do preço do produto e hoje é de \$200 mil, mas poderá passar para \$300 mil ou \$100 mil no fim do ano, com igual probabilidade para cada lado.
- Depois continuará para sempre nos novos níveis.
- O custo de capital é de 10% ao ano.
- Admita que os fluxos de caixa são gerados imediatamente.

98

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Solução:
 Investir agora:
 Fluxo esperado = $300 \times 0,5 + 100 \times 0,5 = 200$



O critério VPL adota a premissa implícita de que o investimento deve ser realizado imediatamente ou não deve ser realizado (se o VPL fosse menor que zero)

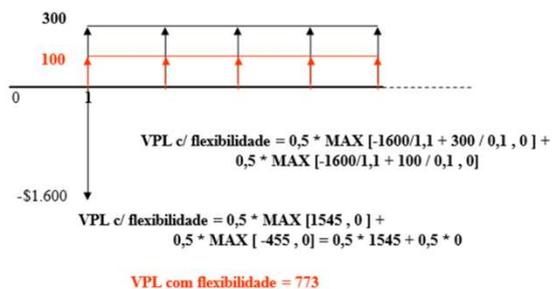
99

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Mas, se avaliarmos o projeto com a opção de adiar até que tenhamos maiores informações sobre o preço:

Dessa forma pode-se fazer a seguinte análise:
 Se investir agora:
 VPL = \$600 mil
 Investir no fim do ano:
 VPL = \$773 mil
 Valor da flexibilidade
 \$173 mil que é o valor da opção.

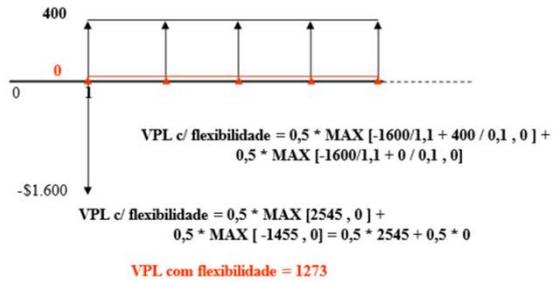


100

Avaliação de Projetos de Investimentos

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Se o risco for maior, melhor. Veja o caso que, ao invés de fluxos de caixa de 300 ou 100 tivéssemos 400 ou zero:



Que é maior por ter risco maior.