

Finanças Corporativas

EPGE/FGV
Notas de Aula
Prof. Claudio Barbedo

Objetivos

- Este é o primeiro curso da seqüência de Finanças Corporativas.
- O curso está dividido em duas partes: A primeira é uma introdução à escolha e à avaliação de investimentos da firma, a segunda trata da estrutura de financiamento da empresa.
- Cada uma destas partes será aprofundada nos cursos subsequentes.

Divisão

- O curso será dividido com o Professor Ricardo Leal.

Estrutura:

- CB: Valor Presente dos títulos e das ações; Por que o VPL leva a melhores decisões de investimento; As Decisões de Investimentos com Base no Critério do Valor Presente Líquido; A Decisão de Investimento e o Risco; Estratégia e a Decisão de Investimento e Financiamento e Avaliação.
- RL: Um Projeto Não É uma Caixa-Preta; Problemas de Agência; Perspectiva Geral sobre o Financiamento das Empresas; A Escolha da Política de Dividendos; A Política de Endividamento Tem Importância? e Quanto uma Empresa Deve Pedir Emprestado?

Avaliação

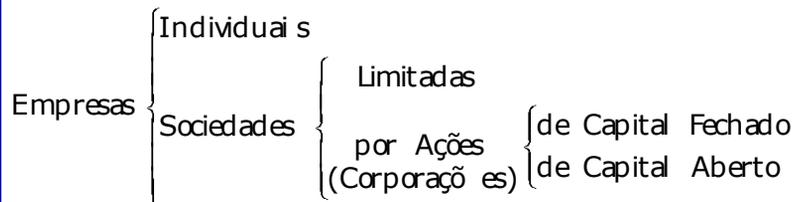
- Dois exames. A média final será a média dos 2 exames (90%) mais 10% de participação.
- A participação inclui assiduidade, pontualidade e resolução de possíveis listas de exercícios durante o curso.
- A prova substitutiva apresenta maior grau de dificuldade.

Finanças Corporativas

- Estudo das decisões financeiras da firma;
- Decisões financeiras:
 1. Quais investimentos de longo prazo uma firma deve realizar? (Orçamentação de Capital)
 2. Como a firma deve adquirir recursos para realizar seus investimentos? (Estrutura de Capital)
 3. Qual é o fluxo de caixa de curto prazo necessário para que a empresa pague suas contas?
- Qual seria a definição de firma?

Corporações (Firmas)

Em geral, podemos classificar as empresas como segue:



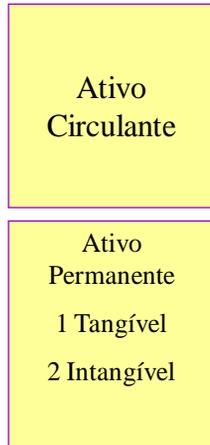
Corporações (sociedade por ações, firmas)

Vantagens: 1) facilita a solução do problema de obtenção de grandes quantidades de recursos externos. 2) separação entre propriedade e controle (permanência).

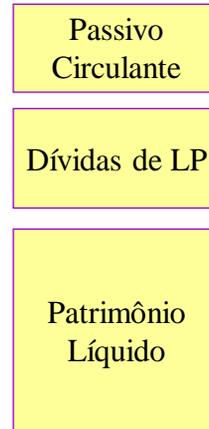
Desvantagens: 1) conflito de interesses; 2) custos extras.

O Balanço Patrimonial da Firma

Valor dos Ativos

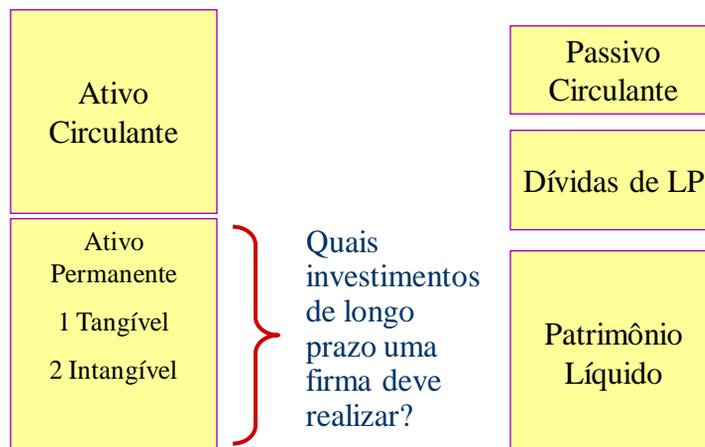


Valor para Investidores

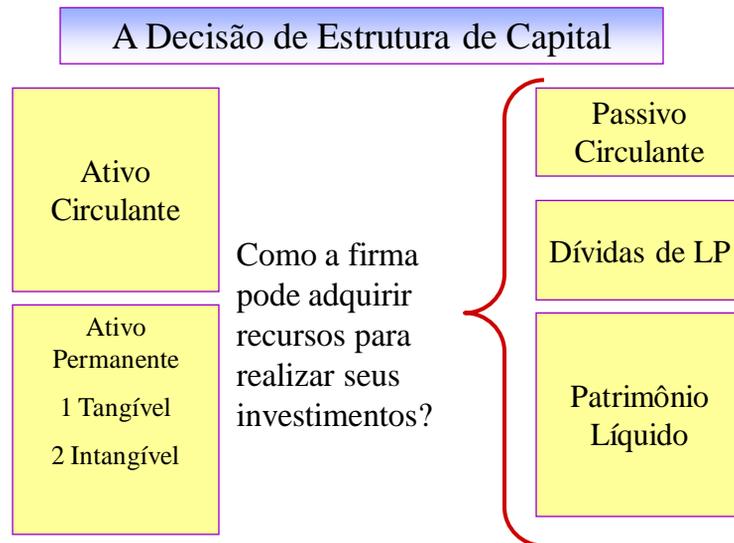


O Balanço Patrimonial da Firma

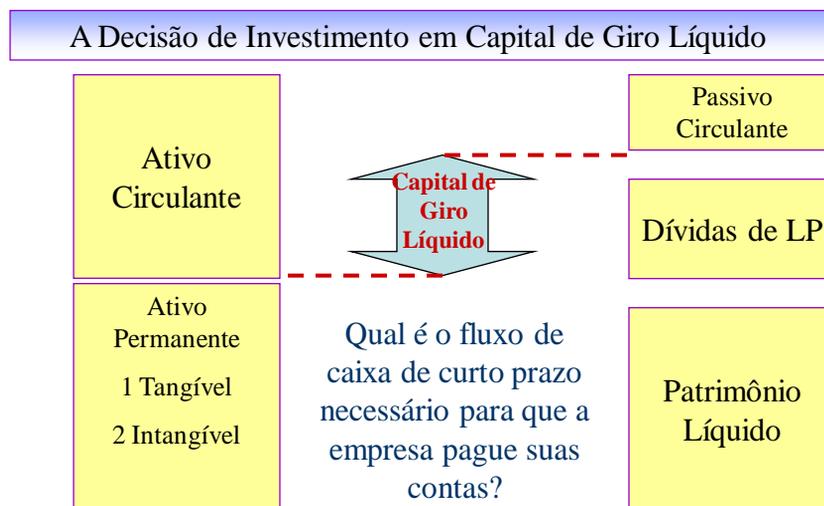
A Decisão de Orçamentação de Capital



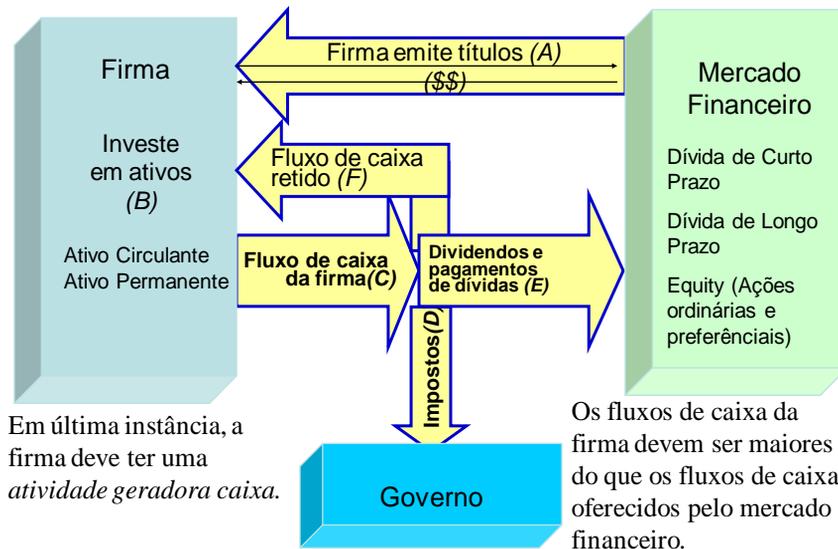
O Balanço Patrimonial da Firma



O Balanço Patrimonial da Firma



Decisões Financeiras



Decisões Financeiras na Prática

Um Exemplo no Brasil: Lojas Arapuã



FINANÇAS CORPORATIVAS

Investimentos em Capital de Giro :



- Arapuã, a maior varejista do país, financiou expansão de vendas sem o devido controle de *risco de crédito*: resultando na falência.

FINANÇAS CORPORATIVAS

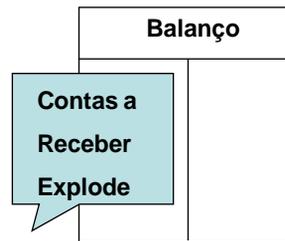
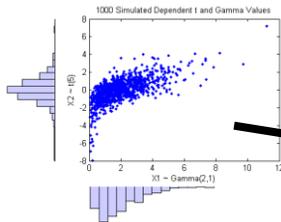
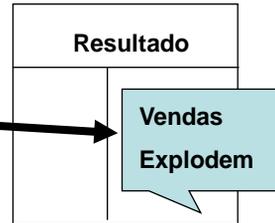


Com o advento do plano real e o aumento da renda real da população resultante da estabilização da inflação, as vendas explodiram.

- 265 lojas em 1996
- 2,2 bilhões de dólares em vendas em 1996
- Aumento de 250% do lucro líquido
- Valorização de 140% das ações em bolsa
- Eleita Empresa do ano em revistas especializadas
- Superou seus concorrentes ampliando significativamente o market-share.

Retorno excessivo : função de quebra de paradigmas, genialidade administrativa, fórmulas secretas, ou apenas tomada de riscos acima da média do setor ?

Expansão de vendas agressiva obtida via crédito aos clientes, em setor sensível as condições de mercado.



Faltou atenção ao Risco de Crédito ?

FINANÇAS CORPORATIVAS

Investimentos na Prática:

SADIA

FINANÇAS CORPORATIVAS

Em 1999 havia uma expectativa de forte crescimento econômico partir do ano 2000.

A decisão a ser tomada pelos executivos da Sadia com relação a investimentos em estoques:

- 1- Manter os níveis de produção estáveis, esperando que não haja grande salto na demanda. Caso haja, a empresa poderá gradativamente ampliar a produção, embora perca oportunidades de curto-prazo. (*aposta conservadora*)

FINANÇAS CORPORATIVAS

- 2 - Ampliar a produção gradativamente, visando capturar uma parte do possível aumento da demanda a partir de 2000. (*aposta moderada*)

- 3 - Expandir agressivamente a produção para aproveitar todo possível aumento de demanda em 2000 (*aposta arriscada*)

Decisão Tomada pelos executivos : 3

FINANÇAS CORPORATIVAS



O que ocorreu em 2000 :

RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO

A Sadia registrou forte redução de suas margens o que ocasionou resultados abaixo das expectativas no 1º trimestre de 2000. O incremento de receita previsto para o mercado interno não se concretizou, apesar de a Empresa ter realizado um grande esforço comercial. Essa mobilização se refletiu em um aumento de 17,4% no volume de vendas, mas também surtiu efeitos negativos sobre as despesas de comercialização.

FINANÇAS CORPORATIVAS



VENDA FÍSICA (mil toneladas)	Jan-Mar 1999	Jan-Mar 2000	Var. %	VENDA VALOR (R\$ milhões)	Jan-Mar 1999	Jan-Mar 2000	Var. %
MERCADO INTERNO	177,8	208,9	17,4%	MERCADO INTERNO	522,8	581,0	11,1%
INDUSTRIALIZADOS	87,0	117,3	34,8%	INDUSTRIALIZADOS	314,1	397,4	26,5%
SUÍNOS	17,1	15,3	(10,8%)	SUÍNOS	21,9	20,0	(8,6%)
AVES	73,7	76,3	3,5%	AVES	113,2	109,5	(3,2%)
				OUTROS	73,6	54,1	(26,7%)
MERCADO EXTERNO	65,1	72,1	10,8%	MERCADO EXTERNO	235,2	170,1	(27,7%)
INDUSTRIALIZADOS	2,9	2,8	(2,0%)	INDUSTRIALIZADOS	12,2	15,0	24,0%
SUÍNOS	1,5	3,2	117,1%	SUÍNOS	4,8	7,5	56,6%
AVES	60,7	66,1	8,9%	AVES	156,7	134,8	(14,0%)
				OUTROS	61,5	12,8	(79,3%)
TOTAL	242,9	281,0	15,7%	TOTAL	758,0	751,1	(0,9%)

Na comparação com igual período de 1999, a Sadia registrou um incremento de 10,8% no volume físico comercializado junto ao mercado externo. Em receita, houve retração de 27,7%. Esse resultado negativo se explica pela queda de preços em dólar no mercado internacional (-o preço médio das exportações, em dólar recuou 18%), e pela variação cambial, que valorizou a moeda brasileira em 7,8% na média da cotação dos finais de cada mês.

FINANÇAS CORPORATIVAS



As despesas com vendas aumentaram em 2,4 pontos percentuais na comparação com o 1º trimestre de 1999. O aumento é efeito não só da queda de preços, mas também do incremento da produção, para um aquecimento de vendas que acabou ficando aquém das expectativas, como já se mencionou. Destaca-se, aqui, que a Sadia encerrou o 1º trimestre com um nível de estoques de produtos acabados 97,3% maior que o de igual período do ano

ESTOQUES R\$ Milhões	Março 1999	Março 2000	Var. %
PRODUTOS ACABADOS E EM ELABORAÇÃO	128,9	254,2	97,3%
ANIMAIS PARA ABATE E COMERCIALIZAÇÃO	104,7	164,2	56,8
MATÉRIA PRIMA	131,2	131,2	-
ALMOXARIFADO	54,2	43,9	(19,0%)
TOTAL	419,0	593,5	41,7%

FINANÇAS CORPORATIVAS

- Os efeitos da decisão errada refletiram-se ao longo de todo o ano de 2000, no Fluxo de Caixa e nos Lucros.
- Foi feito um esforço a um custo muito grande para reverter a situação.
- Os executivos responsáveis foram demitidos da Sadia.

Objetivo da Administração Financeira

Maximização do valor (riqueza) para os acionistas: (bem estar econômico) dos proprietários de capital. Em outras palavras, investimento em projetos com VPL positivo.

Para criar valor, o administrador busca:

1. realizar decisões inteligentes de investimento em ativos reais.
2. realizar decisões inteligentes de financiamento (estrutura de capital).



O Valor Presente dos Títulos e das Ações

1. Avaliação de Obrigações

- Princípio Básico:
 - Valor de ativos financeiros = VP dos fluxos de caixa futuros esperados
- Para precificar obrigações e ações precisamos:
 - Estimar fluxos de caixa futuros:
 - Tamanho (quanto) e
 - Timing (quando)
 - Descontar os fluxos de caixa futuros a uma taxa apropriada:
 - A taxa deve ser compatível ao risco apresentado pelo ativo em questão.

Definição e Exemplo de uma Obrigação

- Uma obrigação é um acordo jurídico entre um tomador e um emprestador que:
 - Especifica a quantia principal do empréstimo.
 - Especifica o tamanho e o timing dos fluxos de caixa.

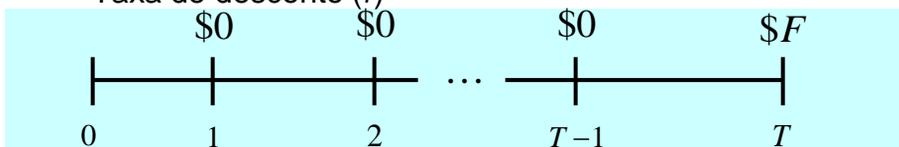
Como Avaliar Obrigações

- Identificar a quantia e o timing dos fluxos de caixa.
- Descontar os fluxos usando uma taxa de desconto apropriada.
 - Se já sabemos o preço da obrigação e a quantia e timing dos fluxos de caixa, podemos encontrar a TIR da obrigação, a qual chamamos de retorno até o vencimento (*yield to maturity* - *YTM*).

Obrigações sem Cupom (Zero-Coupon Bonds)

Informação necessária para avaliar obrigações sem cupom:

- Tempo até o vencimento (T) = Data de vencimento – data atual
- Valor de Face (F)
- Taxa de desconto (r)

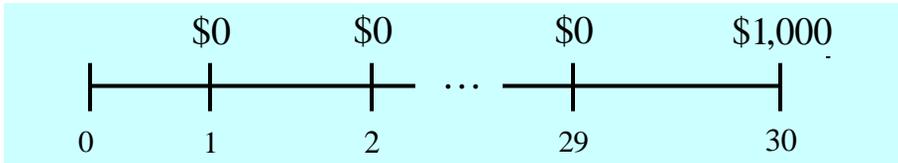


Valor presente de uma obrigação sem cupom na data 0:

$$VP = \frac{F}{(1+r)^T}$$

Obrigações sem Cupom: Exemplo

Ache o valor de um título sem cupom de 30 anos com valor de face de R\$1.000 e YTM de 6%.

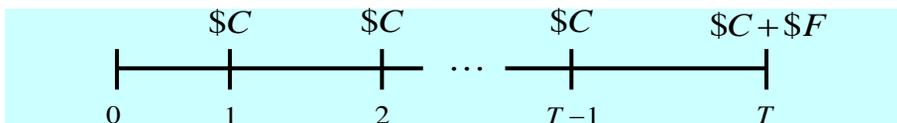


$$VP = \frac{F}{(1+r)^T} = \frac{\$1,000}{(1.06)^{30}} = \$174.11$$

Obrigações com Cupom

Informação necessária para avaliar obrigações com cupom:

- Datas de pagamento dos cupons e tempo até o vencimento (T)
- Valor do cupom por período (C) e Valor de face (F)
- Taxa de desconto (r)



Valor de uma obrigação com cupom

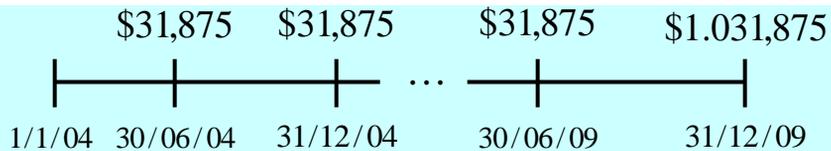
= VP dos pagamentos de cupom (anuidade) + VP do valor de face

$$VP = \frac{C}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^T} \right] + \frac{F}{(1+r)^T}$$

Obrigações com Cupom: Exemplo

Ache o valor presente para o dia 01/01/2004 de um título com cupom de 6,375% a.a, pagos semi-anualmente, valor de face de \$1000 e maturidade em Dezembro de 2009. Considere o YTM de 5% a.a.

– Em 01/01/04, os fluxos de caixa eram:



$$VP = \frac{\$31,875}{.05/2} \left[1 - \frac{1}{(1.025)^{12}} \right] + \frac{\$1.000}{(1.025)^{12}} = \$1.070,52$$

Obrigações com Cupom: Exemplo

- Qual o preço (PU) de uma NTN-F emitida em 01/03/02, com vencimento em 2 anos e cupom de 6% a .a. Considere YTM=18,87% ao ano e pagamentos de cupons semestrais em 01/09/02 (127 du), 01/03/03 (254 du), 01/09/03 (379 du) e 01/03/04 (505 du).

$$C_t = \frac{1.000[(1 + 6\%)^{0.5} - 1]}{(1 + i)^{\frac{du_t}{252}}}$$

$$PU = \frac{1.000[(1 + 6\%)^{0.5} - 1]}{(1 + 0,1887)^{\frac{127}{252}}} + \frac{1.000[(1 + 6\%)^{0.5} - 1]}{(1 + 0,1887)^{\frac{254}{252}}} +$$

$$+ \frac{1.000[(1 + 6\%)^{0.5} - 1]}{(1 + 0,1887)^{\frac{379}{252}}} + \frac{1.000 + 1.000[(1 + 6\%)^{0.5} - 1]}{(1 + 0,1887)^{\frac{505}{252}}} =$$

$$= 802,860325$$

2. O Valor das Ações

- Dividendos x Ganhos de Capital
- Avaliação de diferentes tipos:
 - Crescimento Zero
 - Crescimento Constante
 - Crescimento Variável

- Retorno Esperado – rendimento que o investidor prevê para um dado horizonte de tempo.

$$\text{Expected Return} = r = \frac{Div_1 + P_1 - P_0}{P_0}$$

- A ação da Fledgling Electronics adquirida por \$100 tem um preço esperado e um dividendo de \$110 e \$5.00 em um ano. Qual o retorno esperado?

$$\text{Expected Return} = \frac{5 + 110 - 100}{100} = .15$$

O Valor das Ações

- A fórmula pode ser separada em Dividend Yield + apreciação da ação.

$$\text{Expected Return} = r = \frac{Div_1}{P_0} + \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

- Ou supondo um P_1 muito futuro, em um modelo de desconto de dividendos:

$$P_0 = \frac{Div_1}{(1+r)^1} + \frac{Div_2}{(1+r)^2} + \frac{Div_3}{(1+r)^3} + \dots$$

Caso 1: Crescimento Zero

- Assuma que os dividendos permanecerão constantes num mesmo nível para sempre

$$Div_1 = Div_2 = Div_3 = \dots$$

Como os fluxos de caixa futuros são constantes, o valor de uma ação com crescimento zero é o valor presente de uma perpetuidade:

$$P_0 = \frac{Div_1}{(1+r)^1} + \frac{Div_2}{(1+r)^2} + \frac{Div_3}{(1+r)^3} + \dots$$
$$P_0 = \frac{Div}{r}$$

Caso 2: Crescimento Constante

Assuma que os dividendos crescerão a uma taxa constante, g , para sempre. *i.e.*

$$\text{Div}_1 = \text{Div}_0 (1 + g)$$

$$\text{Div}_2 = \text{Div}_1 (1 + g) = \text{Div}_0 (1 + g)^2$$

$$\text{Div}_3 = \text{Div}_2 (1 + g) = \text{Div}_0 (1 + g)^3$$

⋮

Como os fluxos de caixa futuros crescem a uma taxa constante, o valor de uma ação com crescimento constante é o valor presente de uma perpetuidade crescente:

$$P_0 = \frac{\text{Div}_1}{r - g}$$

Caso 3: Crescimento Variável

- Assuma que os dividendos crescerão a diferentes taxas em datas futuras predeterminadas e, a partir daí, crescerão a taxas constantes.
- Para avaliar uma ação com crescimento variável, precisamos:
 - Estimar dividendos futuros para as taxas variáveis.
 - Estimar o preço da ação na data em que o crescimento do dividendo se torna constante (caso 2).
 - Computar o valor presente total dos dividendos futuros estimados e o preço da ação no futuro, usando taxas de desconto apropriadas.

Caso 3: Crescimento Variável

Assuma que os dividendos crescerão a taxa g_1 por N anos e a taxa g_2 posteriormente

$$\text{Div}_1 = \text{Div}_0 (1 + g_1)$$

$$\text{Div}_2 = \text{Div}_1 (1 + g_1) = \text{Div}_0 (1 + g_1)^2$$

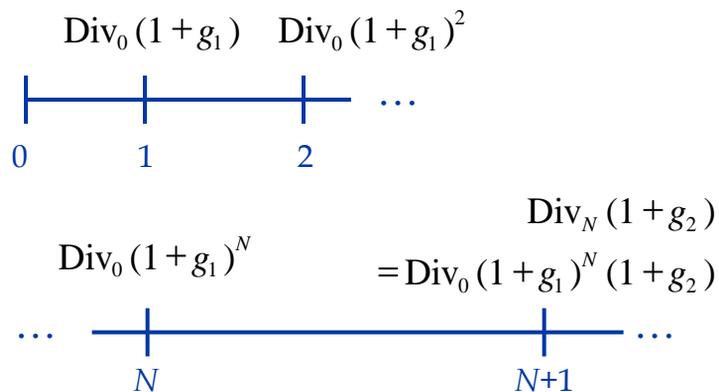
$$\vdots$$

$$\text{Div}_N = \text{Div}_{N-1} (1 + g_1) = \text{Div}_0 (1 + g_1)^N$$

$$\text{Div}_{N+1} = \text{Div}_N (1 + g_2) = \text{Div}_0 (1 + g_1)^N (1 + g_2)$$

$$\vdots$$

Caso 3: Crescimento Variável



Caso 3: Crescimento Variável

Podemos avaliar estes fluxos de caixa como a soma de uma anuidade de N anos com crescimento g_1

$$P_A = \frac{C}{r - g_1} \left[1 - \frac{(1 + g_1)^T}{(1 + r)^T} \right]$$

... mais o valor descontado de uma perpetuidade com crescimento g_2 que se inicia no ano $N+1$

$$P_B = \frac{\left(\frac{\text{Div}_{N+1}}{r - g_2} \right)}{(1 + r)^N}$$

2.1. Estimadores dos Parâmetros no Modelo de Dividendo Descontado

- O valor de uma firma depende da taxa de crescimento, g , e de sua taxa de desconto, r .
 - Como obtemos g ?
 - Como obtemos r ?

Como obtemos g ?

Partimos da seguinte relação:

$$Lucros_{t+1} = Lucros_t + (Lucros Retidos)_t * Retorno s/ Lucros Retidos.$$

$$g = \text{Índice de Retenção} * \text{Retorno sobre Lucros Retidos (ROE)}$$

Como obtemos r ?

$$P = \frac{Div}{r - g}$$

$$r = \frac{Div}{P} + g$$

- A taxa de desconto implícita é formada por duas partes:
 - Rendimento dos Dividendos;
 - Taxa de crescimento (nos dividendos).
- Na prática, a estimação de r é sujeita a muitos erros.

2.2. Oportunidades de Crescimento

- Oportunidades de crescimento são oportunidades de investimento em projetos com VPL positivo.
- Vimos que com crescimento zero, o valor da firma é dado por:

$$P = \frac{Div}{r} = \frac{LPA}{r}$$

- Se a firma decide pagar dividendos menores e reinvestir parte dos lucros, o valor da firma pode aumentar porque os dividendos no futuro podem ser maiores

Oportunidades de Crescimento

- Uma firma prevê um pagamento de dividendos para o próximo ano de R\$ 8,33, o que representa 100% dos lucros. Este fato implica em uma previsão de retornos de 15%. Caso a firma decida reter 40% dos lucros, qual é o valor da firma antes e depois da decisão de retenção dos lucros, sabendo-se que o ROE da firma é de 25%?

Sem crescimento

$$P_0 = \frac{8.33}{.15} = \$55.56$$

Com crescimento

$$g = .25 \times .40 = .10$$
$$P_0 = \frac{5.00}{.15 - .10} = \$100.00$$

Oportunidades de Crescimento

- A diferença entre o valor da firma com crescimento e o valor da firma sem crescimento é chamada **Valor Presente Líquido das Oportunidades de Crescimento (NPVGO)**.

$$NPVGO = 100.00 - 55.56 = \$44.44$$

- Em geral:
$$P = \frac{EPS}{r} + NPVGO$$

Modelo de Gordon e NPVGO

- Com isso, verificamos que há dois modos de avaliar uma ação:
 - O modelo de dividendos descontados.
 - O preço de uma ação pode ser calculado como seu preço quando não há retenção mais o NPVGO.

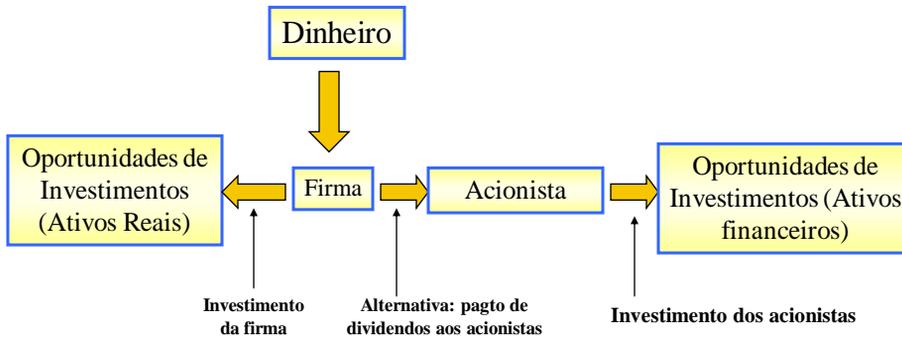
Aplicação

Considere uma firma com LPA de \$5 no fim do ano, o que implica em uma previsão de retornos de 16% ao investidor. Caso o índice de retenção seja de 70%, qual o valor da firma antes e depois, dado o ROE de 20%.

**Por que o VPL leva a melhores
decisões de investimento**

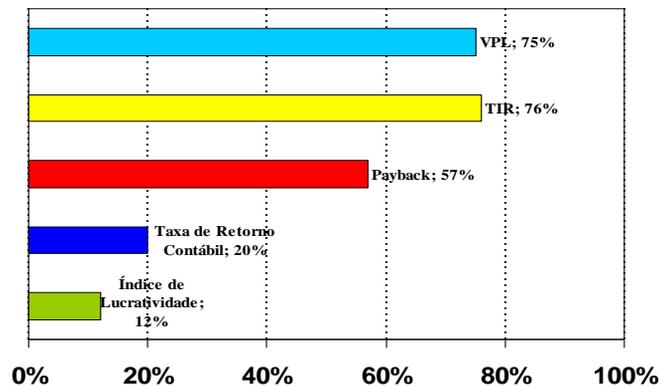
VPL e Transferências Monetárias

Os critérios para avaliação de projetos verificam a viabilidade de uso do fluxo de caixa da firma.



Regras de Decisão dos CFOs

Pesquisa sobre o uso das técnicas de avaliação de investimentos pelos CFOs



Fonte: Graham and Harvey, "The Theory and Practice of Finance: Evidence from the Field," Journal of Financial Economics 61 (2001), pp. 187-243.

O que ocorre nas empresas brasileiras?

Técnica	VPL	TIR	PB	VPL+TIR	VPL+PB	TIR+PB	TODAS
Empresa	22%	23%	25%	6%	3%	13%	10%

• Fonte: Custo e Estrutura de Capital, Willian Eid; EAESP/FGV.

Hipóteses

- Fluxos de caixa de um projeto podem ser estimados sem erro (não há incerteza);
- O custo de oportunidade dos recursos utilizados pela firma (custo de capital) são conhecidos.
- Mercado perfeito de capitais (sem fricções e sem custos de monitoramento).

Lembre-se de que o objetivo do manager é maximizar a riqueza dos acionistas.

CRITÉRIO POR INSPEÇÃO

- Seja uma determinada firma que tenha a oportunidade de escolher entre os seguintes projetos:

PROJETO	INVESTIMENTO INICIAL	FLUXO DE CAIXA	
		Ano 1	Ano 2
A	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	
B	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 1.100,00
C	R\$ 10.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 8.000,00
D	R\$ 10.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00

- Qual é o melhor projeto entre A e B? E entre C e D?

Por que usar o VPL?

A aceitação de projetos com VPL positivo beneficia os acionistas.

- ✓ VPL usa fluxos de caixa
- ✓ VPL usa **todos** os fluxos de caixa do projeto
- ✓ VPL desconta os fluxos de caixa apropriadamente
- ✓ Dentre os projetos mutuamente excludentes, o escolhido maximiza a riqueza dos acionistas;
- ✓ Respeita o princípio da aditividade do valor

Valor Presente Líquido (VPL)

$$VPL = \sum_{t=1}^N \frac{FCF_t}{(1+r)^t} - \text{investimento inicial}$$

- Estimação do VPL:
 - 1. Estimar fluxos de caixa futuros: quanto? e quando?
 - 2. Estimar a taxa de desconto
 - 3. Estimar os custos iniciais
- Critério de Aceitação Mínimo: Aceitar se $VPL > 0$
- Critério de Ordenação: Escolher o maior VPL
- Os fluxos de caixa são reinvestidos pelo custo de capital.

Excel

Função: VPL (taxa;valor1;valor2;...)

Obs: No Excel, a função VPL não inclui a parcela inicial (data 0). Para obter o **Valor Presente Líquido**, incluindo a parcela inicial, é necessário **adicioná-la** ou **subtraí-la**, conforme o caso (fluxo positivo ou negativo).

Casos de Aplicação de VPL

- Suponha que você tenha sido chamado para decidir se um novo produto de consumo deveria ou não ser lançado. Com base nas projeções de vendas e custos, esperamos que o fluxo de caixa durante os cinco anos de vida do projeto seja de \$ 2.000 nos dois primeiros anos, \$3.000 nos dois anos seguintes e \$ 5.000 no último ano. O custo para iniciar a produção será cerca de \$ 10.000. Utilizando um custo de capital de 10% para avaliar novos produtos, o que devemos fazer neste caso?

Casos de Aplicação de VPL

- A Obsoletas Tecnologia SA está considerando a compra de um novo computador para ajudar a lidar com seus estoques nos armazéns. O sistema custa \$50.000, deve durar 4 anos, e deve reduzir o custo de gerenciar os estoques em \$18.000 ao ano. O custo de oportunidade do capital é de 10% a.a.. A empresa deve aprovar o projeto?

Casos de Aplicação de VPL

- Você recebe uma proposta para expansão de sua linha de produção (instalações e máquinas). A nova estrutura proporcionaria uma receita líquida de R\$ 20.000,00 do primeiro ao décimo primeiro ano. No 12º ano não há mais receita e o valor de revenda do maquinário é de R\$ 26.000,00. Até quanto você estaria disposto a pagar pelo projeto, dado uma taxa mínima de atratividade de 10% a.a.?

Taxa Interna de Retorno (TIR)

- TIR: taxa de desconto na qual o VPL é igual a zero. É a taxa de retorno do capital investido.

$$VPL = \sum_{t=1}^N \frac{FCF_t}{(1 + TIR)^t} - \text{investimento inicial} = 0$$

- Critério de Aceitação Mínimo:
 - Aceitar se a TIR for maior do que o custo de capital.
- Critério de Ordenação:
 - Selecionar a alternativa com a maior TIR
- Desvantagens:
 - Não distingue entre empréstimo e financiamento.
 - TIR pode não existir ou podem existir múltiplas TIRs
 - Problemas com projetos mutuamente excludentes
- Vantagens:
 - Fácil de comunicar e entender

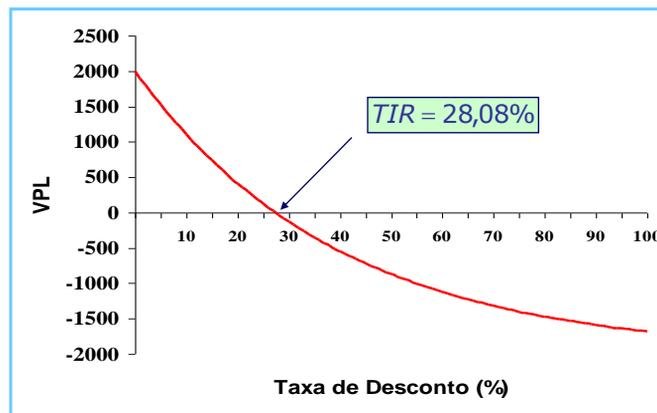
TIR: Exemplo

Considere o seguinte projeto:

O preço de uma máquina é de R\$4.000. Este investimento vai gerar os seguintes fluxos de caixa, para o primeiro e segundo ano, respectivamente: R\$2.000 e R\$4.000. Qual é a TIR do investimento?

Gráfico do VPL no Exemplo

$$VPL = -4.000 + \frac{2.000}{(1+TIR)^1} + \frac{4.000}{(1+TIR)^2} = 0$$



TIR

- Repare que este critério considera todos os fluxos de caixa do projeto, além de utilizar o valor do dinheiro no tempo;
- Hipótese do reinvestimento dos fluxos de caixa;
- Violação da aditividade do valor

TIR: Violação da Aditividade de Valor

Fluxos de caixa dos projetos. Os projetos 1 e 2 são mutuamente excludentes e o projeto 3 é independente.

Ano	Projeto 1	Projeto 2	Projeto 3
0	-100	-100	-100
1	0	225	540
2	530	0	0

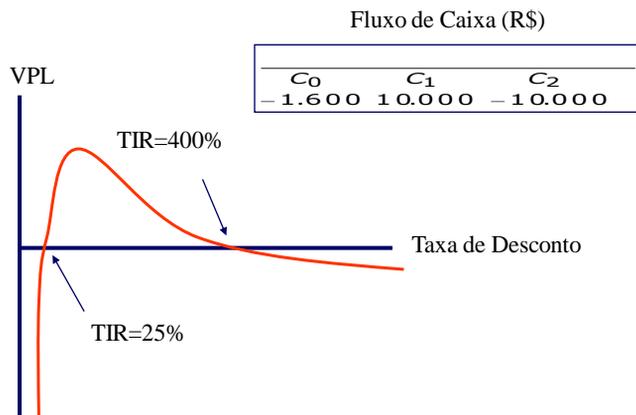
Projeto	VPL (10%)	TIR
1	354,30	134,5%
2	104,53	125%
3	309,05	350%
1+3	663,35	212,8%
2+3	413,58	237,5%

Problemas com a TIR

- Múltiplas TIRs.
- Investimento ou Financiamento?
- Problema de Escala
- Problema de Timing

Múltiplas Taxas de Retorno (Regra dos Sinais de Descartes)

- Alguns fluxos de caixa podem gerar $VPL=0$ para duas taxas de desconto diferentes.
- O seguinte fluxo de caixa gera VPL nulo para as duas TIRs de 25% e 400%.



Investimento ou Financiamento?

- Com alguns fluxos de caixa (como mostrado abaixo), o VPL do projeto aumenta à medida que a taxa de desconto aumenta.
- É o inverso à relação normal entre VPL e taxas de desconto.

Projeto	C_0	C_1	TIR	$VPL@10\%$
A	-1.000	+1.500	+50%	+364
B	+1.000	-1.500	+50%	-364

Projetos Mutuamente Exclusivos

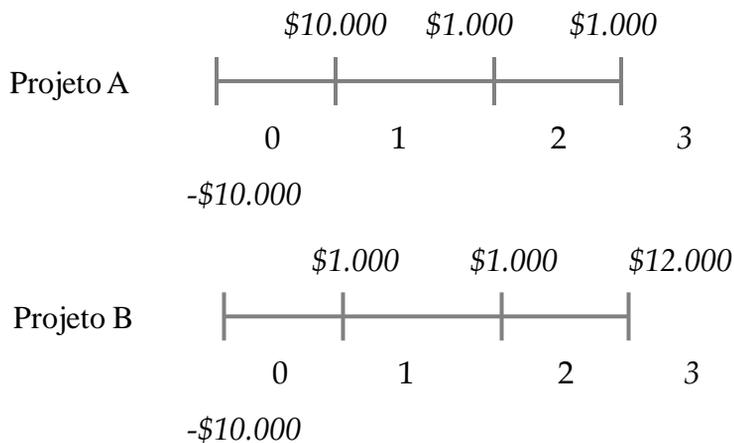
- A aceitação de um projeto implica na rejeição de outro. Temos que analisar dois casos:
 - 1) TIR pode ignorar a magnitude do projeto. (**Problemas de Escala**)
 - 2) TIR pode ignorar o *timing* dos fluxos de caixa do projeto. (**Problemas de Timing**)

Problemas de Escala

Projeto	Fluxo de Caixa		VPL	TIR
A	-1,00	1,50	0,50	50%
B	-10,00	11,00	1,00	10%

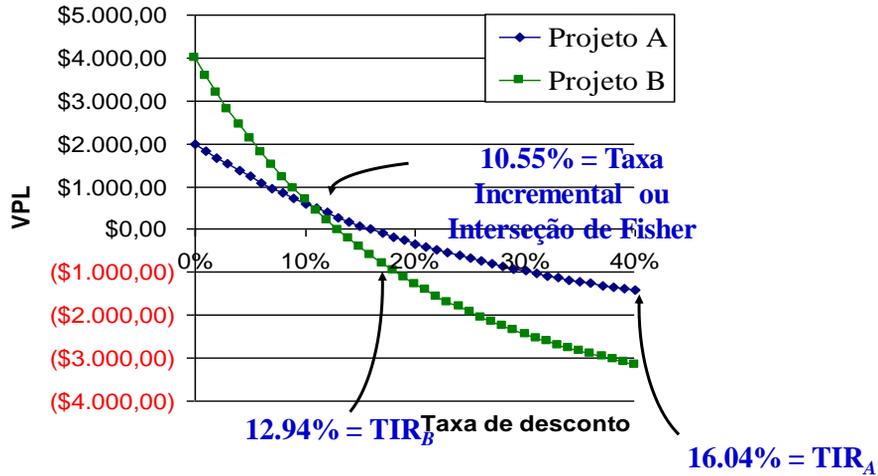
Projeto	C_0	C_1	TIR	VPL @ 10%
D	-10,000	+20,000	100%	+8,182
E	-20,000	+35,000	+75%	+11,818

Problemas de Timing



O projeto escolhido depende da taxa de desconto e não da TIR. Por quê?

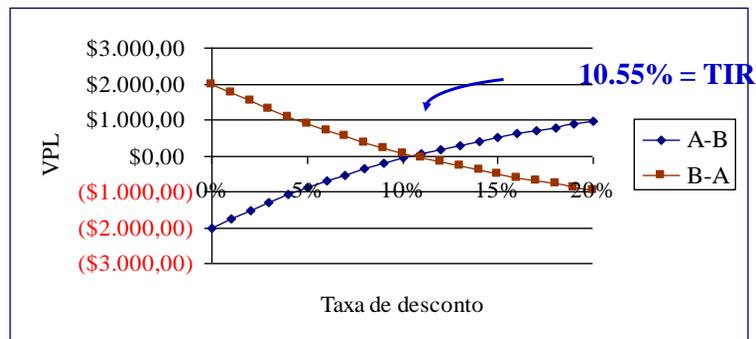
Problemas de Timing



Calculando a Taxa Incremental (Fisher)

Compute a TIR para o fluxo de caixa incremental “A-B” ou “B-A”

Ano	Projeto A	Projeto B	Projeto A-B	Projeto B-A
0	(\$10.000)	(\$10.000)	\$0	\$0
1	\$10.000	\$1.000	\$9.000	(\$9.000)
2	\$1.000	\$1.000	\$0	\$0
3	\$1.000	\$12.000	(\$11.000)	\$11.000



Taxa Interna de Retorno Modificada (MIRR)

- Hipótese de reinvestimento ?
- *Exemplo anterior: O preço de uma máquina é de R\$4.000. Este investimento vai gerar os seguintes fluxos de caixa, para o primeiro e segundo ano, respectivamente: R\$2.000 e R\$4.000. Qual é a TIR do investimento?*
- TIR = 28,08%. Mas suponha que as entradas de caixa só possam ser reinvestidas a 20% ao ano. Qual a nova taxa de rentabilidade do projeto?

Taxa Interna de Retorno Modificada (MIRR)

- Vamos calcular o valor futuro:

$$VF = 2000 \times (1,20) + 4000 = 6400$$

- Então:

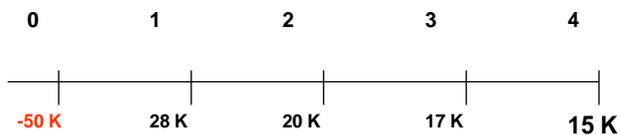
$$4000 = 6400 \times (1 + MIRR)^2$$

$$MIRR \approx 26,49\%$$

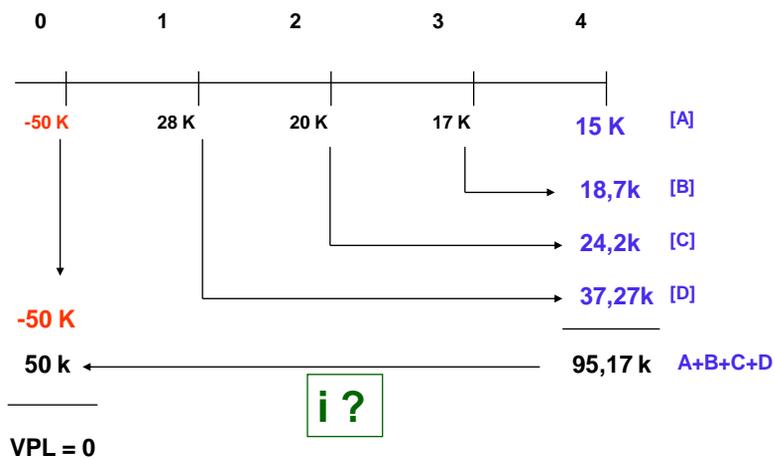
- Ou seja, o desempenho de um investimento depende, além das projeções no fluxo de caixa, da taxa disponível para reinvestimento.

FINANÇAS CORPORATIVAS – Avaliando Investimentos

O seguinte projeto tem uma taxa de reinvestimento de 10%.
Qual a TIRM deste projeto ?



FINANÇAS CORPORATIVAS – Avaliando Investimentos



FINANÇAS CORPORATIVAS – Avaliando Investimentos

Resolvendo com a HP 12-C

-50.000

4

95.170

Resposta : 17,45 %

FINANÇAS CORPORATIVAS – Avaliando Investimentos

Exercício :

Calcule a TIR dos seguintes Projetos :

Projeto Alfa :

	0	1	2	3	4
fluxos	(60,000.0)	10,000.0	5,000.0	20,000.0	30,000.0

Projeto Gama :

	0	1	2	3	4
fluxos	(15,000.0)	3,000.0	3,500.0	4,000.0	8,000.0

Utilizando o critério da TIR, devemos aprová-los se nosso custo de capital for de 5%?

Calcule a TIR de Gama, dado uma taxa de reinvestimento de 5%.

Payback

- Em quanto tempo um projeto recupera o investimento inicial?
- Período de Payback = número de anos para recuperar os custos iniciais
- Critério Mínimo de Aceitação:
 - Determinado pela administração
- Critério de Ordenação :
 - Determinado pela administração

Exemplo de Cálculo de Payback

<i>Ano</i>	<i>Fluxo Anual</i>	<i>Fluxo acumulado</i>
0	-2.000	-2.000
1	500	-1.500
2	300	-1.200
3	500	-700
4	700	0
5	500	500

- Para o fluxo acima o *payback* é de 4 anos, ou seja, o investimento é recuperado ao final do 4º ano

Payback

- *Examine os 3 projetos abaixo e note o erro cometido se o nosso critério é aceitar projetos com período de payback inferior a 2 anos.*

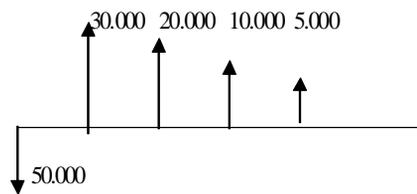
Projeto	C_0	C_1	C_2	C_3	Período Payback	VPL@ 10%
A	-2000	500	500	5000	3	+2,624
B	-2000	500	1800	0	2	-58
C	-2000	1800	500	0	2	+50

Payback

- Desvantagens:
 - Ignora o valor do dinheiro no tempo
 - Ignora os fluxos de caixa após o período de payback
 - Tende a rejeitar projetos de longo prazo
 - Requer um critério de aceitação arbitrário
 - Um projeto aceito baseado no critério do payback pode não ter VPL positivo
- Vantagens:
 - Fácil entendimento
 - Preza mais a liquidez

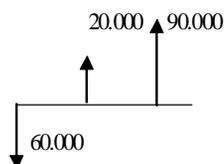
Exercício

- Os fluxos de caixa líquidos de um projeto de investimento estão indicados na figura abaixo. Quantos anos precisaremos esperar até que os fluxos de caixa acumulados desse investimento se igualem ou superem seu custo?



Exercício

- Se os fluxos de caixa líquidos de um projeto de investimento são aqueles indicados na figura abaixo. Quantos anos precisaremos esperar até que os fluxos de caixa acumulados desse investimento se igualem ou superem seu custo?



Taxa de Retorno Contábil

- Taxa de Retorno Contábil – Lucro líquido dividido pelo valor contábil (médio) do investimento, durante a vida do projeto.
- Critério de Ordenação e Critério Mínimo de Aceitação determinados pela administração
- Desvantagens:
 - Ignora o valor do dinheiro no tempo
 - Usa uma taxa arbitrária de benchmark
 - Baseda em valores contábeis e não em fluxos de caixa e valores de mercado
- Vantagens:
 - As informações contábeis estão usualmente disponíveis
 - Fácil de calcular

Índice de Lucratividade (IL)

- Racionamento de Capital

Suponha que a firma esteja limitada a um gasto de \$10.

Projeto	C_0	C_1	C_2	VPL @ 10%
A	-10	+30	+5	21
B	-5	+5	+20	16
C	-5	+5	+15	12

- Aqui, devemos escolher os projetos que ofereçam o maior VPL por recurso investido.

Índice de Lucratividade (IL)

$$IL = \frac{VPL}{\text{Investimento Inicial}}$$

Projeto	Investimento(\$)	VPL(\$)	Índice de Lucratividade
A	10	21	2,1
B	5	16	3,2
C	5	12	2,4

Escolhemos os projetos B e C pois implicam conjuntamente num VPL maior para a firma.

Índice de Lucratividade (IL)

- Considere agora outro exemplo:
- Seja um novo projeto D com fluxos (0, -40, 60). O VPL (10%) será de 13 e o $IL = 0,4$. A firma, como antes, está limitada a um gasto de \$10 por ano. Qual seria o problema agora?

Índice de Lucratividade (IL)

- Critério de Aceitação Mínimo:
 - Aceitar se $IL > 1$
- Critério de Ordenação:
 - Selecionar a alternativa com o maior IL
- Desvantagens:
 - Problemas com investimentos mutuamente exclusivos
- Vantagens:
 - Pode ser útil quando os recursos disponíveis para investimento são limitados
 - Fácil de entender e comunicar
 - Decisão correta quando avaliamos projetos independentes

Exemplo

Calcule a TIR, o VPL, o IL e o período de payback para os seguintes projetos. Assuma que a taxa de retorno requerida é 10% ao ano.

<u>Ano</u>	<u>Projeto A</u>	<u>Projeto B</u>
0	-\$200	-\$150
1	\$200	\$50
2	\$800	\$100
3	-\$800	\$150

Exemplo

	Projeto A	Projeto B
CF_0	-\$200,00	-\$150,00
VP_0 de CF_{1-3}	\$241,92	\$240,80
VPL =	\$41,2	\$90,80
TIR =	0% e 100%	36,19%
IL =	1,2096	1,6053

Exemplo

Período de Payback:

Ano	Projeto A		Projeto B	
	CF	CF Acum.	CF	CF Acum.
0	-200	-200	-150	-150
1	200	0	50	-100
2	800	800	100	0
3	-800	0	150	150

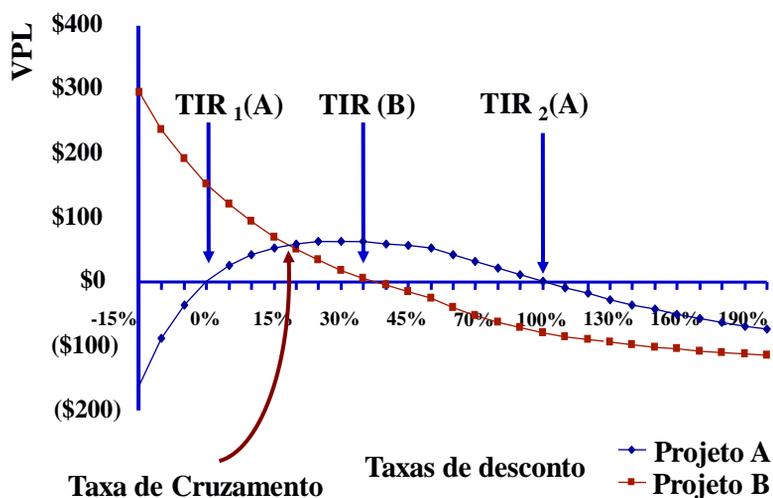
Período de payback para o projeto B = 2 anos.

Período de payback para projeto A = 1 ou 3 anos?

Relação entre VPL e TIR

<u>Custo de Capital</u>	<u>VPL(A)</u>	<u>VPL(B)</u>
-10%	-87.52	234.77
0%	0.00	150.00
20%	59.26	47.92
40%	59.48	-8.60
60%	42.19	-43.07
80%	20.85	-65.64
100%	0.00	-81.25
120%	-18.93	-92.52

Padrões de VPL





Decisões de Investimentos com Base no Critério do Valor Presente Líquido

Fluxos de Caixa Incrementais

- O que importa é o fluxo de caixa — e não o lucro contábil.
- *Sunk costs* não são considerados.
- Olhamos para *os fluxos de caixa incrementais do projeto*.
- Atenção para os custos de oportunidade !
- Também consideramos os efeitos colaterais (canibalismo e erosão).
- Questão tributária: fluxo de caixa incremental após impostos.
- Fluxo real x nominal.

1. Fluxos de Caixa— e não Lucros Contábeis

- Todo nosso trabalho nessa seção se resume em transformar valores contábeis em fluxos de caixa.
- Depreciação: é a despesa com a perda de valor de bens tangíveis do AP (desgaste, ação da natureza, obsolescência).
- O RIR/99 estabelece os critérios (ex. Veículos 5 anos).
- Métodos: Linear, Acelerada Incentivada (ACRS – *Accelerated Cost Recovery System*)

2. Fluxos de Caixa Incrementais

- Sunk costs não são relevantes
- Custos de Oportunidade **devem** ser considerados: O fato de um projeto ter VPL positivo não significa que ele deva ser aceito automaticamente. Especificamente, se outro projeto, que deva ser preterido, tiver uma VPL maior, então não devemos continuar com o projeto.

Fluxos de Caixa Incrementais

- Efeitos Colaterais devem ser considerados.
 - Precisamos observar (e considerar) se o aparecimento do novo produto causa uma queda na demanda de um outro produto da mesma empresa.

Fluxos de Caixa Incrementais

Ao lançar o Pentium VI as vendas do processador Pentium V vão se reduzir.

Fluxos de caixa Incrementais :

Fluxos de Caixa da Firma com o Pentium VI (e vendas menores de Pentium V) – Fluxos de Caixa da Firma sem o Pentium VI (e vendas maiores de Pentium V)

3. Estimando Fluxos de Caixa

- Fluxo de caixa operacional
Fluxo de caixa operacional = EBIT – Impostos + Depreciação
- Despesa líquida de capital
 - Não se esqueça de considerar o “valor salvo” (após impostos).
- Mudanças de Capital de Giro Líquido

Gastos com Juros

- Por enquanto, assumiremos que a quantidade de dívida da firma (ou seja, gastos com juros) é independente do projeto considerado.

The Baldwin Company: Exemplo

Custo de marketing (pré-projeto): \$250.000

Valor de mercado corrente do terreno proposto para fábrica (propriedade da cia): \$150.000.

Custo da máquina de produção de bolas: \$100.000 (depreciação definida de acordo com ACRS vida útil de 5 anos).

Aumento no CGL: \$10.000.

Produção (em unidades) por ano durante a vida útil da máquina: 5.000, 8.000, 12.000, 10.000, 6.000

Preço durante o primeiro ano é \$20; o preço cresce a 2% ao ano.

Custos de produção durante o 1 ano são \$10 por unidade e aumenta em 10% ao ano.

Taxa anual de inflação: 5%

Ativo circulante: inicialmente \$10,000 (muda com as vendas).

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento:						
(1) Máquina de bola	-100.00					21.76*
(2) Depreciação acumulada		20.00	52.00	71.20	82.72	94.24
(3) Valor da máquina ajustado pela depreciação (fim de ano)		80.00	48.00	28.80	17.28	5.76
(4) Custo de oportunidade	-150.00					150.00
(5) CGL (fim do ano)	10.00	10.00	16.32	24.97	21.22	0
(6) Mudanças no CGL	-10.00		-6.32	-8.65	3.75	21.22
(7) Fluxo de caixa total do investimento [(1) + (4) + (6)]	-260.00		-6.32	-8.65	3.75	192.98

* Assume-se que o valor final de mercado no ano 5 é \$30.000. O ganho de capital é a diferença entre o valor final de mercado e o valor básico ajustado. O valor básico ajustado é o preço original de compra da máquina menos a depreciação. O ganho de capital é \$24.240 (= \$30.000 - \$5.760). A alíquota de imposto para a Baldwin neste projeto é 34%. Daí, o imposto sobre ganhos de capital é \$8.240 [0.34 × (\$30.000 - \$5.760)]. O valor salvo após impostos é \$30.000 - [0.34 × (\$30.000 - \$5.760)] = 21.760.

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimentos:						
(1) Máquina de bola	-100.00					21.76*
(2) Depreciação acumulada		20.00	52.00	71.20	82.72	94.24
(3) Valor da máquina ajustado pela depreciação (fim de ano)		80.00	48.00	28.80	17.28	5.76
(4) Custo de oportunidade	-150.00					150
(5) CGL (fim do ano)	10.00	10.00	16.32	24.97	21.22	0
(6) Mudanças no CGL	-10.00		-6.32	-8.65	3.75	21.22
(7) Fluxo de caixa total do investimento [(1) + (4) + (6)]	-260.00		-6.32	-8.65	3.75	192.98

No fim do projeto, o armazém estará desocupado. A firma pode vendê-lo, se assim o desejar.

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company(cont.)

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita:						
(8) Receita de Vendas		100,00	163,00	249,72	212,20	129,90

Lembre-se de que a produção (em unidades) por ano durante a vida útil da máquina é dado por:

(5,000, 8,000, 12,000, 10,000, 6,000).

Preço durante o primeiro ano é \$20 e cresce 2% ao ano.

Receita de vendas no ano 3 = 12,000 [$\$20 (1.02)^2$] = 12,000 $\$20.81 = \$249,72$.

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company(cont.)

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita:						
(8) Receita de Vendas		100.00	163.00	249.72	212.20	129.90
(9) Custos operacionais		50.00	88.00	145.20	133.10	87.84

Produção (em unidades) por ano durante a vida útil da máquina é dado por:
(5,000, 8,000, 12,000, 10,000, 6,000).

Custos de produção durante o primeiro ano (por unidade) é de \$10 e cresce 10% ao ano.

Custos de produção no ano 2 = 8,000 [$\$10 (1.10)^1$] = \$88,000

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company(cont.)

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita:						
(8) Receita de Vendas		100.00	163.00	249.72	212.20	129.90
(9) Custos operacionais		50.00	88.00	145.20	133.10	87.84
(10) Depreciação		20.00	32.00	19.20	11.52	11.52

Depreciação é calculada usando o sistema de custo acelerado

Custo básico \$100,000

Depreciação no ano 4

= \$100,000 (.1152) = \$11,520.

Ano	ACRS %
1	20.00%
2	32.00%
3	19.20%
4	11.52%
5	11.52%
6	5.76%
Total	100.00%

Os Fluxos de Caixa para a Baldwin Company(cont.)

(R\$ mil) (Todos os fluxos de caixa ocorrem no fim do ano.)

Ano 1 Ano 2 Ano 3 Ano 4 Ano 5

Receita:

(8) Receita de Vendas	100.00	163.00	249.72	212.20	129.90
(9) Custos operacionais	50.00	88.00	145.20	133.10	87.84
(10) Depreciação	20.00	32.00	19.20	11.52	11.52
(11) Receita sem impostos [(8) – (9) - (10)]	30.00	43.20	85.32	67.58	30.54
(12) Impostos (34%)	10.20	14.69	29.01	22.98	10.38
(13) Receita Líquida	19.80	28.51	56.31	44.60	20.16

Fluxos de Caixa Incrementais após Impostos da Baldwin Company

	<i>Ano 0</i>	<i>Ano 1</i>	<i>Ano 2</i>	<i>Ano 3</i>	<i>Ano 4</i>	<i>Ano 5</i>
(1) Receita de Vendas		\$100.00	\$163.00	\$249.72	\$212.20	\$129.90
(2) Custos operacionais		-50.00	-88.00	-145.20	133.10	-87.84
(3) Impostos		-10.20	-14.69	-29.01	-22.98	-10.38
(4) FCO <i>[(1) – (2) – (3)]</i>		39.80	60.51	75.51	56.12	31.68
(5) FC Total - investimento	-260.		-6.32	-8.65	3.75	192.98
(6) FCIAI <i>[(4) + (5)]</i>	-260.	39.80	54.19	66.86	59.87	224.66
<i>VPL</i>	$-\$260 +$	$\frac{\$39.80}{(1.10)}$	$+\frac{\$54.19}{(1.10)^2}$	$+\frac{\$66.86}{(1.10)^3}$	$+\frac{\$59.87}{(1.10)^4}$	$+\frac{\$224.66}{(1.10)^5}$
<i>VPL</i>	$=\$51,588.05$					

4. Inflação e Orçamentação de Capital

- Inflação deve ser considerada em orçamentação de capital.
- Relação de Fisher:

$$(1 + \text{Taxa Nominal}) = (1 + \text{Taxa Real}) (1 + \text{Inflação})$$
- Para taxas pequenas

$$\text{Taxa Real} \cong \text{Taxa Nominal} - \text{Inflação}$$
- Regra básica: descontar fluxos reais por taxas reais e fluxos nominais por taxas nominais.

- Um Leasing irá custar \$8,000 no próximo ano, aumentando a 3% ao ano (taxa de inflação) pelos próximos 3 anos. Se a taxa de desconto é 10%, qual o PV do custo do leasing?

Year	Cash Flow	PV @ 10%
1	8000	$\frac{8000}{1.10} = 7272.73$
2	$8000 \times 1.03 = 8240$	$\frac{8240}{1.10^2} = 6809.92$
3	$8000 \times 1.03^2 = 8487.20$	$\frac{8487.20}{1.10^3} = 6376.56$
4	$8000 \times 1.03^3 = 8741.82$	$\frac{8741.82}{1.10^4} = 5970.78$
		<u>\$26,429.99</u>

Year	Cash Flow	PV @ 6.7961%
1	$\frac{8000}{1.03} = 7766.99$	$\frac{7766.99}{1.068} = 7272.73$
2	$\frac{8240}{1.03^2} = 7766.99$	$\frac{7766.99}{1.068^2} = 6809.92$
3	$\frac{8487.20}{1.03^3} = 7766.99$	$\frac{7766.99}{1.068^3} = 6376.56$
4	$\frac{8741.82}{1.03^4} = 7766.99$	$\frac{7766.99}{1.068^4} = 5970.78$
		<u>= \$26,429.99</u>

5. Investimentos com Durações Diferentes

- Às vezes, a aplicação ingênua da regra do VPL pode conduzir a decisões incorretas. Considere uma fábrica que deve possuir um equipamento, requerido por lei.
- Existem duas opções:
 - X custa \$4,000 hoje, tem custo operacional anual de \$100 e vida útil de 10 anos.
 - Y custa \$1,000 hoje, tem custo operacional anual de \$500 e vida útil de 5 anos.
- Qual é a escolha?

Numa primeira análise, Y tem uma VPL menor.

	X		Y
CF0	-4,000	CF0	-1,000
CFj	-100	CFj	-500
Nj	10	Nj	5
I	10	I	10
NPV	-4,614.46	NPV	-2,895.39

Investimentos com Durações Diferentes

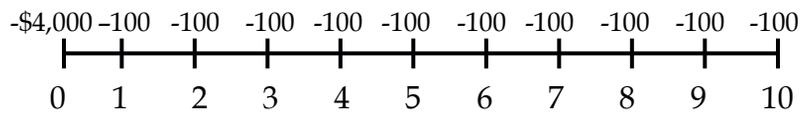
- Este cálculo desconsidera que X tem uma vida útil duas vezes maior do que Y.
- Quando incorporamos este fato, X tem um VPL menor.

Métodos de Solução

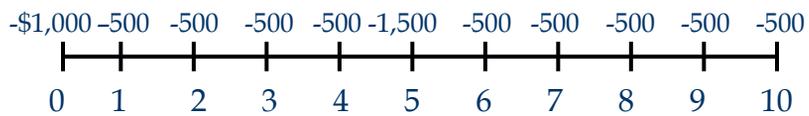
- Cadeia de Reposição
 - Repetimos os projetos para sempre e achamos o VP da perpetuidade.
 - Hipótese: Os dois projetos **podem** e **serão** repetidos.
- Ajuste de Ciclos
 - Repetimos os projetos até os ciclos serem iguais.
 - Computa-se o VPL para cada “novo” projeto.
- O Método do Custo Anual Equivalente (CAE)

Ajuste de Ciclos

Perfil de X:



Perfil de Y em 10 anos:



Agora:

	X		Y
CF0	-4,000	CF0	-1,000
CFj	-100	CFj	-500
Nj	10	Nj	4
I	10	CFj	-1,500
NPV	-4,614.46	Nj	1
		CFj	-500
		Nj	5
		I	10
		NPV	-4,693

CAE

- Aplicável a um conjunto muito mais robusto de circunstâncias, diferentemente dos outros dois métodos.
- O Custo Anual Equivalente (CAE) é o valor das anuidades que possuem o mesmo VP dos fluxos de caixa originais.
- $VPL = CAE \cdot A_r^T$
- Onde A_r^T é o valor presente de \$1 por período para T períodos quando a taxa de desconto é r .
 - Por exemplo, o CAE para o equipamento X é \$750.98
 - O CAE para o equipamento mais barato é \$763.80, o que confirma nossa decisão anterior de rejeitá-lo.

CAE de X com Calculadora

CF0	-4,000	N	10
CFj	-100	I	10
Nj	10	PV	-4,614.46
I	10	PMT	750.98
NPV	-4,614.46	FV	

CAE de Y com Calculadora

CF0	-1,000	N	10
CF1	-500	I/Y	10
F1	5	PV	-4,693.21
I	10	PMT	763.80
NPV	-4,693.21	FV	

Exemplo de Reposição de Projetos

Seja uma firma que usa um equipamento indispensável para produção. Ela tem um equipamento mais antigo em uso, mas os custos de manutenção estão subindo e a firma está considerando a reposição deste equipamento.

Novo equipamento

- Custo = \$3,000 hoje,
- Custo de manutenção = \$20 por ano
- Valor de revenda após 6 anos = \$1,200
- VPL do novo equipamento ($r = 10\%$) é \$2,409.74

$$-\$2,409.74 = -\$3,000 - \sum_{t=1}^6 \frac{\$20}{(1.10)^t} + \frac{\$1,200}{(1.10)^6}$$

$$\text{CAE do novo equipamento} = -\$553.29$$

$$-\$2,409.74 = \sum_{t=1}^6 \frac{-\$553.29}{(1.10)^t}$$

Exemplo de Reposição de Projetos

- Equipamento em uso

Ano	0	1	2	3	4	5
Manutenção	0	200	275	325	450	500
Revenda	900	850	775	700	600	500
Custo Total Anual		340	435	478	620	660

Custo Total para o ano 1 = $(900 - 1.10 - 850) + 200 = \340

Custo Total para o ano 2 = $(850 - 1.10 - 775) + 275 = \435

Custo Total para o ano 3 = $(775 - 1.10 - 700) + 325 = \478

Custo Total para o ano 4 = $(700 - 1.10 - 600) + 450 = \620

Custo Total para o ano 5 = $(600 - 1.10 - 500) + 500 = \660

Note que o custo total de posse do equipamento para o ano 1 inclui o custo de manutenção de \$200 mais o valor futuro do custo de oportunidade de \$900 (como perda de recursos caso tivéssemos vendido) menos o preço de revenda atual de \$ 850.

Exemplo de Reposição de Projetos

- Novo Equipamento

- ♦ CAE do novo equipamento = $-\$553.29$

- Equipamento Existente

Ano	0	1	2	3	4	5
Manutenção	0	200	275	325	450	500
Revenda	900	850	775	700	600	500
Custo Total Anual		340	435	478	620	660

- Devemos manter o equipamento velho até ser mais barato comprar o novo.

- Repõe-se o equipamento após o ano 3: neste ponto, o equipamento novo custará \$553.29 e o velho custará \$620.

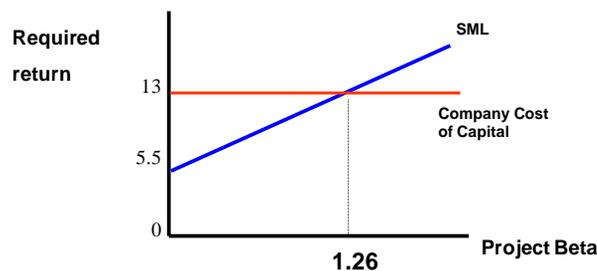
Exercício

- O equipamento Gama custa \$500 à vista e gera despesas de manutenção de \$120 durante 3 anos. O equipamento Sigma custa \$600 à vista e gera despesas de manutenção de \$100 durante 4 anos (custo de capital de 10% a.a.). Determine a melhor alternativa.

A Decisão de Investimento e o Risco

3. Custo do Capital Acionário - Modelo CAPM

- **É um modelo de equilíbrio do mercado acionário**
- **É o mais utilizado na prática, embora com premissas pouco realistas.**



CAPM

- **Todos os investidores são eficientes no sentido de Markowitz, ou seja, buscam portfolios target na fronteira eficiente.**
- **Investidores podem tomar empréstimos e aplicar capital à taxa livre de risco.**
- **Todos os investidores possuem expectativas homogêneas.**
- **Todos os investidores tem o mesmo horizonte de investimentos.**
- **Todos os ativos são infinitamente divisíveis.**
- **Não existem impostos ou custos de transação.**
- **Não há inflação**
- **O mercado de capitais está em equilíbrio.**

CAPM

- A SML mostra o relacionamento entre retorno e risco.
- O Beta é a proxy para o risco.
- O Beta é estimado por regressão.

Medindo o Risco de mercado de um ativo :

$$\text{Beta do ativo } i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)} + \varepsilon$$

R_i = retorno do ativo

R_m = retorno do índice de mercado

Estimando Betas

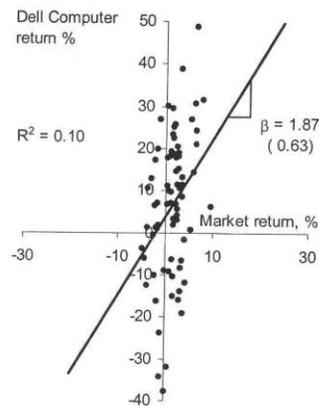
Dell Computer

Price data: May 91- Nov 97

$$R^2 = .10$$

$$B = 1.87$$

Slope determined from plotting
the line of best fit.



Dell return (%)

Market return (%)

Estabilidade dos Betas

RISK CLASS	% IN SAME CLASS 5 YEARS LATER	% WITHIN ONE CLASS 5 YEARS LATER
10 (High betas)	35	69
9	18	54
8	16	45
7	13	41
6	14	39
5	14	42
4	13	40
3	16	45
2	21	61
1 (Low betas)	40	62

Source: Sharpe and Cooper (1972)

CAPM

Retornos Esperados de um ativo :

$$R_i = R_f + \text{beta} \times (R_m - R_f)$$

Taxa livre de risco **Carga de Risco do ativo** **Prêmio de risco de mercado**

Estrutura de Capital

$$r_{\text{assets}} = \text{WACC} = r_{\text{debt}} \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{V}} + r_{\text{equity}} \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{V}}$$

$$\mathbf{B}_{\text{assets}} = \mathbf{B}_{\text{debt}} \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{V}} + \mathbf{B}_{\text{equity}} \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{V}}$$

$$r_{\text{equity}} = r_f + \mathbf{B}_{\text{equity}} (r_m - r_f)$$

Betas

$$\begin{aligned} \text{Fluxo de Caixa} &= \text{Receitas} - \text{CF} - \text{CV} \\ \text{VP(Ativo)} &= \text{VP(receitas)} - \text{VP(CF)} - \text{VP(CV)} \end{aligned}$$

Como o β de receitas é igual ao β dos custos variáveis e considerando que o β do custo fixo é zero:

$$\begin{aligned} \mathbf{B}_{\text{asset}} \times \text{PV}(\text{asset}) &= \mathbf{B}_{\text{revenue}} \times (\text{PV}(\text{revenue}) - \text{PV}(\text{variável e cost})) \\ &= \mathbf{B}_{\text{revenue}} \left[1 + \frac{\text{PV}(\text{fixed cost})}{\text{PV}(\text{asset})} \right] \end{aligned}$$

O que isto significa?

Betas

DETERMINANTES FUNDAMENTAIS DO BETA

- **Tipo de negócio:** quanto maior sensibilidade do setor às condições econômicas, maior o beta. Empresas cíclicas e com maior elasticidade possuem maior beta.
- **Alavancagem operacional e Financeira**

Como o Beta varia no tempo ?

- Mudanças nas características da empresa: fusões e aquisições, novos negócios, mudanças estratégicas, mudanças operacionais
- Mudanças na economia e na estrutura regulatória

Betas

Assumindo o mesmo endividamento, qual das seguintes empresas deve ter maior beta ?

1. Empresa de Alimentos
2. Empresa de Serviços de Beleza
3. Empresa de fabricação de automóveis

Fluxo Equivalente Certo

O Projeto A produzirá um fluxo de caixa de \$100 mil para cada um dos próximos 3 anos. Dado uma risk free rate de 6%, prêmio de mercado de 8% e beta de 0,75, qual o VP do projeto?

$$\begin{aligned} r &= r_f + B(r_m - r_f) \\ &= 6 + .75(8) \\ &= 12\% \end{aligned}$$

Project A		
Year	Cash Flow	PV @ 12%
1	100	89.3
2	100	79.7
3	100	71.2
Total PV		240.2

Fluxo Equivalente Certo

Agora, considere um projeto B, cujos fluxos são seguros. Neste caso, assumamos que os fluxos de caixa são livres de risco. Qual o VP do projeto?

Project B		
Year	Cash Flow	PV @ 6%
1	94.6	89.3
2	89.6	79.7
3	84.8	71.2
Total PV		240.2

Fluxo Equivalente Certo

Conclusão: 94,6 é o equivalente certo de 100. Os dois fluxos tem o mesmo VP. Os investidores estão dispostos a prescindir de \$5,4, no ganho esperado do ano 1, a fim de se verem livres do risco.

- Para eliminar a incerteza do momento 2, os investidores estão dispostos a prescindir de \$10,4 e \$15,2 para o 3.
- Certo ou Errado: “Fluxos de caixa mais distantes no tempo devem ser descontados a uma taxa mais elevada”.

Caso com 2 Taxas de Desconto

A Vegetron apresenta um projeto, cuja fase preliminar dura 1 ano e custa \$125. Existe uma probabilidade de 50% dos testes de mercado serem bem sucedidos. Se isto ocorrer, a fábrica, cujo custo é \$1.000, gera um FC perpétuo de \$250 ano.

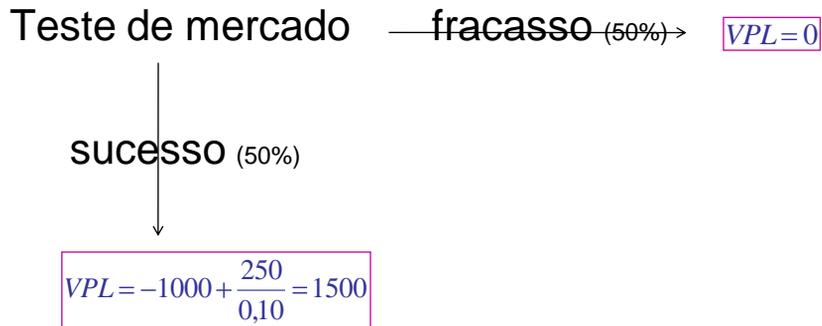
Os gestores adotam o seguinte raciocínio:

Categoria	Taxa
Venture Capital	30%
Projetos Arriscados	25%
Custo de Capital	10%

$$VPL = -125 - \frac{500}{1,25} + \sum_{t=2}^{\infty} \frac{125}{(1,25)^t} = -125$$

Caso com 2 Taxas de Desconto

Alternativa:



Estratégia e a Decisão de Investimento

Investimento

- Suponha que uma nova loja custe \$100 com um FC de \$8 por 10 anos. A empresa acredita que o preço dos imóveis cresce a 3% ano.

$$VPL = -100 + \frac{8}{1,10} + \frac{8}{(1,10)^2} + \dots + \frac{8+134}{(1,10)^{10}} = +1$$

- Mas, e se o preço final do imóvel for \$120? $VPL = -\$5$

Investimento

- A análise deve ser dividida em varejista e imobiliária. Por exemplo, se verificarmos que o espaço pode ser alugado por \$10, vale a pena o projeto?

Investimento

- Suponha que a loja possa ser alugada por \$7. O aluguel dos imóveis cresce a 3% ano. O VPL é positivo, vale a pena o projeto?

$$VPL = \frac{8-7}{1,10} + \frac{8-7,21}{(1,10)^2} + \dots + \frac{8-9,13}{(1,10)^{10}} = +1$$

Investimento

- Sim, mas somente até o ano 5, pois a partir daí, a despesa de aluguel é maior que a renda da loja.
- Conclusão: O preço de mercado do aluguel é essencial para a tomada de decisão.

Exemplo: Mina de Ouro

- O Investimento é de \$200 para 10 anos. O preço de mercado do ouro é de \$40 e o custo da produção, \$20. A taxa de desconto do negócio extração de ouro é 10%.
- Supondo uma previsão de aumento do preço do ouro de 5% ao ano:
- $NPV = -200 + (42 - 20)/1.10 + (44,1 - 20)/(1.10)^2 + \dots = - \10 m.

Exemplo: Mina de Ouro

- Mas se o preço do ouro hoje é o justo, você não precisa adivinhar o preço futuro:
- $NPV = -\text{investment} + PV \text{ revenues} - PV \text{ costs}$
- $= 200 + 400 - \sum 20/(1.10)^t = \77 million
- Conclusão: O VP dos rendimentos do ouro é o preço de mercado hoje em cada um dos 10 anos.

Como Evitar um Erro de \$100 milhões

- A empresa iria modificar uma fábrica para produzir um produto especial.

	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3-10
Investment	100			
Production, Millions of pounds per year	0	0	40	80
Spread, dollars per pound	1.2	1.2	1.2	1.2
Net revenues	0	0	48	96
Production costs	0	0	30	30
Transport	0	0	4	8
Other costs	0	20	20	20
Cash flow	-100	-20	-6	38

NPV (at $r=8\%$) = \$63.6 million

Como Evitar um Erro de \$100 milhões

- A empresa não possuía nenhuma vantagem tecnológica sobre os concorrentes. De onde viria o VPL?
- A empresa calculou a margem para um VPL zero.

	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3-10
Investment	100			
Production, Millions of pounds per year	0	0	40	80
Spread, dollars per pound	0.95	0.95	0.95	0.95
Net revenues	0	0	38	76
Production costs	0	0	30	30
Transport	0	0	0	0
Other costs	0	20	20	20
Cash flow	-100	-20	-12	26

NPV (at $r=8\%$) = 0

Como Evitar um Erro de \$100 milhões

- A pergunta agora era: Quanto tempo até que os concorrentes empurrassem a margem para 0,95?
- Consultoria: 5 anos

	Year					
	0	1	2	3	4	5 - 10
Investment	100					
Production, Millions of pounds per year	0	0	40	80	80	80
Spread, dollars per pound	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	0.95
Net revenues	0	0	48	96	88	76
Production costs	0	0	30	30	30	30
Transport	0	0	4	8	8	8
Other costs	0	20	20	20	20	20
Cash flow	-100	-20	-6	38	30	18
NPV (at $r=8\%$)=	-9.8					

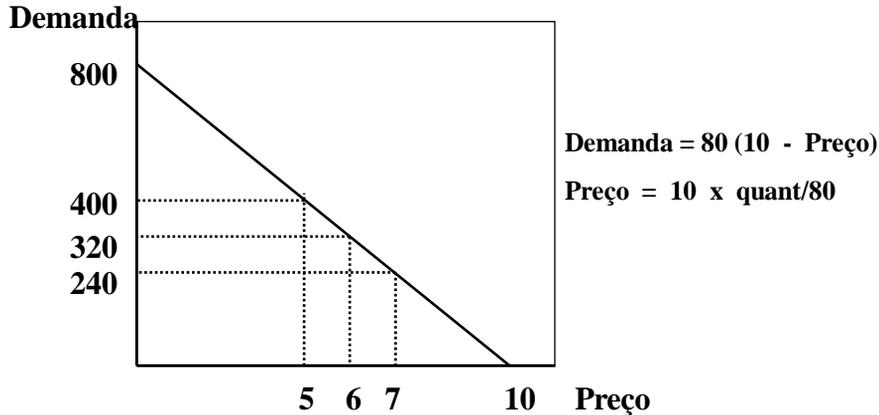
EXPANSÃO

- A Marvin tem um projeto de expansão para produção de 100 milhões de unidades a um baixo custo (taxa de desconto 20%).

Technology	Capacity, Millions of Units		Capital Cost per Unit (\$)	Manufacturing Cost per Unit (\$)	Salvage Value per Unit (\$)
	Industry	Marvin			
First generation (2014)	120	-	17,5	5,5	2,5
Second generation (2022)	120	24	17,5	3,5	2,5
Third generation (Marvin)		100	10	3	

Marvin Enterprises

Segundo a curva de demanda deste mercado, 340 milhões de unidades significam um preço de 5,75.



EXPANSÃO

- A \$5,75, o VPL das concorrentes de 1a. Geração é $-2,50 + (5,75 - 5,50)/20\% = -1,25$.
- Com a saída de concorrentes, o preço se elevará até que este VPL seja zero. Isto significa um preço de \$6.
- Por especulação, ao fim de 5 anos, os concorrentes irão aderir a 3a. Geração e o preço irá para \$5.

EXPANSÃO

- VPL nova planta = $100 \times [-10 + \sum ((6 - 3)/1.2t) + 1/20^5 \cdot (5-3)/0,2] = \299 milhões
- Novas condições (perda de \$1 no preço hoje) = $24 \times \sum (1/1.2t) = \72 milhões
- Benefício Líquido = $299 - 72 = \$227$ milhões

Financiamento e Avaliação

CMPC (WACC) após impostos

$$WACC = r_D \times (1 - T_c) \times \left(\frac{D}{V} \right) + \left(r_E \times \frac{E}{V} \right)$$

- A empresa tem uma alíquota de IR de 35%. O custo do equity é 12.4% e o da dívida é 6%. Dado os valores de livro e de mercado, calcule o WACC?

CMPC (WACC) após impostos

Balance Sheet (Book Value, millions)

Assets	1.000	500 Debt
		500 Equity
Total assets	1.000	1.000 Total liabilities

Balance Sheet (Market Value, millions)

Assets	1.250	500 Debt
		750 Equity
Total assets	1.250	1.250 Total liabilities

Exemplo

- A empresa irá investir em uma máquina cujo FC antes do IR é de \$1731. Dado o investimento inicial de \$12,5 milhões, qual o valor da máquina.

Pretax cash flow	1,731	$NPV = C_0 + \frac{C_1}{r - g}$ $= -12.5 + \frac{1.125}{.09} = 0$
Tax @ 35%	0,606	
After-tax cash flow	\$1,125	

- Qual o retorno deste projeto para os acionistas?

Exemplo

- Suponha que a empresa adota o projeto como uma microempresa:

Balance Sheet - (Market Value, millions)

Assets	12,5	5,0 Debt
		7,5 Equity

Total assets 12,5 12,5 Total liabilities.

$$\text{After tax interest} = r_D(1 - T_C)D = .06 \times (1 - .35) \times 5 = .195$$

$$\text{Expected equity income} = C - r_D(1 - T_C)D = 1.125 - .195 = 0.93$$

$$\begin{aligned} \text{Expected equity return} = r_E &= \frac{\text{expected equity income}}{\text{equity value}} \\ &= \frac{0.93}{7.5} = .124 \text{ or } 12.4\% \end{aligned}$$

Revisão dos Pressupostos

- Os riscos do negócio desse projeto são iguais aos de outros ativos da empresa.
- O projeto adota o mesmo percentual de dívida em relação a estrutura da empresa e se mantém constante.

Avaliando uma Empresa

- O processo normal é descontar os FC a valor presente pelo CMPC.

	Latest year		Forecast						
	0	1	2	3	4	5	6	7	
1 Sales	83.6	89.5	95.8	102.5	106.6	110.8	115.2	118.7	
2 Cost of goods sold	63.1	66.2	71.3	76.3	79.9	83.1	87	90.2	
3 EBITDA (1-2)	20.5	23.3	24.4	26.1	26.6	27.7	28.2	28.5	
4 Depreciation	3.3	9.9	10.6	11.3	11.8	12.3	12.7	13.1	
5 Profit before tax (EBIT) (3-4)	17.2	13.4	13.8	14.8	14.9	15.4	15.5	15.4	
6 Tax	6	4.7	4.8	5.2	5.2	5.4	5.4	5.4	
7 Profit after tax (5-6)	11.2	8.7	9	9.6	9.7	10	10.1	10	
8 Investment in fixed assets	11	14.6	15.5	16.6	15	15.6	16.2	15.9	
9 Investment in working capital	1	0.5	0.8	0.9	0.5	0.6	0.6	0.4	
10 Free cash flow (7+4-8-9)	2.5	3.5	3.2	3.4	5.9	6.1	6	6.8	
PV Free cash flow, years 1-6	20.3	113.4 (Horizon value in year 6)							
PV Horizon value	67.6								
PV of company	87.9								

Fluxo de Caixa Livre (FCL)

- FCL = lucro após IR + dep. – investimento
- Investimento = $\Delta(\text{ativo fixo}) + \Delta(\text{ativo circulante})$

Assumptions

Sales growth (percent)	6.7	7	7	7	4	4	4	3
	75.5	74	74.5	74.5	75	75	75.5	76
	13.3	13	13	13	13	13	13	13
	79.2	79	79	79	79	79	79	79
	5	14	14	14	14	14	14	14
Tax rate, percent	35%							
WACC	9%							
Long term growth forecast	3%							

Fixed assets and working capital

Gross fixed assets	95	109.6	125.1	141.8	156.8	172.4	188.6	204.5
Less accumulated depreciation	29	38.9	49.5	60.8	72.6	84.9	97.6	110.7
Net fixed assets	66	70.7	75.6	80.9	84.2	87.5	91	93.8
Depreciation	3.3	9.9	10.6	11.3	11.8	12.3	12.7	13.1
Working capital	11.1	11.6	12.4	13.3	13.9	14.4	15	15.4

Fluxo de Caixa Livre (FCL)

- FCL = 8,7 + 9,9 – (109,6-95)-(11,6-11,1) = 3,5 milhões

$$\begin{aligned}
 PV(\text{FCL}) &= \frac{3,5}{1.09} + \frac{3,2}{1.09^2} + \frac{3,4}{1.09^3} + \frac{5,9}{1.09^4} + \frac{6,1}{1.09^5} + \frac{6}{1.09^6} \\
 &= 20,3
 \end{aligned}$$

- Agora temos que determinar os fluxos de caixa a partir do ano 7.

Fluxo de Caixa Livre (FCL)

$$\text{Horizon Value} = PV_H = \frac{FCF_{H+1}}{wacc - g} = \left(\frac{6.8}{.09 - .03} \right) = 113.3$$

$$PV(\text{horizon value}) = \frac{1}{(.09)^8} \times 113.3 = \$67$$

$$\begin{aligned} PV(\text{business}) &= PV(\text{FCL}) + PV(\text{horizon value}) \\ &= 20.3 + 67.6 \\ &= \$87.9 \text{ million} \end{aligned}$$

Valor total do capital próprio = 87,9 – 36 (dívida da empresa) = 51,9

Valor por ação = 51,9/1,5 = 34,60

Fluxo de Caixa Livre (FCL)

- Será que está correto $\frac{3}{4}$ do valor da empresa serem de um horizonte maior que 7 anos?
- Cálculo correto e prática errada.
- Solução: Múltiplos baseados no LAJIDA e LAIR. Por exemplo, empresas são vendidas a 4,5 vezes o LAJIDA e 7,5 vezes o LAIR.
- 4,5 x 28,5 = 128 ou 7,5 x 15,4 = 115,5 => ambos não tão distantes do 113,4.

Erros cometidos com o CMPC

- Se o custo da dívida é 6%, por que não pedir tomar 80% do custo do projeto como dívida?

$$\text{CMPC} = 6\% \cdot (1 - 35\%) \cdot 0,8 + 12,4\% \cdot 0,2 = 5,6\%$$

- Ajuste do CMPC para diferentes níveis de dívida

Passo) Calcular o CMPC sem benefícios fiscais; Estimar o custo da dívida e recalculá-lo.

Erros cometidos com o CMPC

1) $r = 6\% \cdot 0,4 + 12,4\% \cdot 0,6 = 9,84\%$

- 2) Neste caso (80% de dívida), suponha que o custo da dívida ainda é o mesmo.

$$r_{\text{CP}} = 9,84\% + (9,84\% - 6\%) \cdot 0,8 / 0,2 = 25,2\%$$

3) $\text{CMPC} = 9\% \cdot (1 - 0,35) \cdot 0,8 + 25,2\% \cdot (0,2) = 9,72\%$

Método do Valor Presente Ajustado

O projeto A tem um VPL de \$150,000. Para financiar o projeto, há um custo de emissão de títulos de \$200,000.

VPL = 150,000

Stock issue cost = -200,000

VPA - 50,000

Não faça o projeto!

Método do Valor Presente Ajustado

O projeto B tem um VPL de -\$20,000. A emissão de dívida para financiar o projeto, irá gerar benefícios fiscais de \$60,000.

VPL = -20,000

BFiscais = +60,000

VPA +40,000

Execute o projeto!

VPA = caso-base + efeitos secundários