

**0110152 – PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DE PRODUTOS**

Prof. Lucilio Rogerio Aparecido Alves

Depto. de Economia, Administração e Sociologia

ANÁLISE FINANCEIRA

DETERMINAR CUSTOS E ANALISAR A VIABILIDADE FINANCEIRA NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS

Discutir o processo de registro e gestão de custos e preços, enfatizando os aspectos relativos à DECISÃO EMPRESARIAL

BRUNI, A.L. **A administração de custos, preços e lucros**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2010 (Série desvendando as finanças; v.5) – caps. 1, 2 e 3

ROSS, S.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. **Administração financeira: versão brasileira de corporate finance**. Trad. Sanvicente, A.Z. 10. ed. AMGH Editora, 2015.

https://books.google.com.br/books?id=N3sTBwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&authuser=0&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ESTRUTURA DE UM PLANO DE NEGÓCIO:

- Apresentação / estrutura da empresa:
 - ✓ Natureza do negócio;
 - ✓ Justificativa;
 - ✓ Abrangência de atuação e características gerais;
 - ✓ Exigências legais para funcionamento;
- Análise do mercado relevante;
- Plano de Marketing;
- Análise estratégica;
- Plano operacional – recursos humanos necessários;
- Processos – compras, estoque/armazenamento, layout, etc.

ESTRUTURA DE UM PLANO DE NEGÓCIO:

➤ Plano financeiro:

- ✓ Necessidade de investimentos em ativos fixos: imobilizado, máquinas, equipamentos, etc.;
- ✓ Ritmo de produção – utilização da capacidade instalada
- ✓ Necessidade de matéria-prima para produção;
- ✓ Análise da oscilação de preços de produtos concorrentes;
- ✓ Análise da oscilação de preços das matérias-primas;
- ✓ Necessidade de recursos financeiros, para investimento e custeio;

ESTRUTURA DE UM PLANO DE NEGÓCIO:

➤ Plano financeiro:

- ✓ Organizar uma tabela com os valores relativos a investimentos, custos fixos, custos variáveis, receita bruta estimada e receita líquida estimada;
- ✓ Efetuar análises de cenários;
- ✓ Estimar as rentabilidades esperadas;
- ✓ Decidir ou não pela continuidade do negócio;

➤ Objetivo do plano financeiro:

- ✓ Determinar custos e rentabilidades;

Estruturando o Fluxo de caixa:

- Considerando que o produto estudado tenha viabilidade técnica, quais os passos a serem seguidos para avaliar a viabilidade financeira?

Exemplo: tabela de fluxo de caixa

DESCRIÇÃO	MESES									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Terreno										
Construção civil										
Equipamentos 1										
Equipamentos 2										
% capac. Instalada										
Prod. Por dia/hora										
Prod. Esperada										
Quant. MP 1										
Quant. MP 2										
Preço MP 1										
Preço MP 2										

Exemplo: tabela de fluxo de caixa

DESCRIÇÃO	MESES									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Outros custos										
Despesa 1										
Despesa 2										
Custos fixos										
Custo total										
Receita total										
Impostos										
Receita Líquida										

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ INVESTIMENTOS:

- A fábrica será montada em que local (construída ou alugada)? Pensar no local e escala da empresa.
- No caso da construção, que tamanho de terreno será necessário e qual seu custo? Utilizará recursos próprios ou de terceiros?
- Quais licenças são necessárias para iniciar a construção da fábrica?

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ INVESTIMENTOS:

- Início da construção da empresa – qual a quantidade de recurso financeiro desembolsado em cada período?
- Desembolso financeiro para a montagem da estrutura hidráulica;
- Desembolso financeiro para a montagem da estrutura elétrica;
- Desembolso financeiro e montagem dos equipamentos;
- Gastos com liberações para início das operações;

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ GASTOS/CUSTOS:

- Dimensionamento de Recursos Humanos;
- Recrutamento e treinamento de pessoal;
- Início das atividades:
 - ✓ Qual o percentual da capacidade instalada possível de se utilizar?
 - ✓ A partir de qual mês poderá ser utilizada de 80% a 90% da capacidade total instalada?
 - ✓ Haverá sazonalidade da produção e vendas?

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ GASTOS/CUSTOS:

- De acordo com a utilização da capacidade, quanto de matéria-prima e outros insumos serão necessários?
 - ✓ Relacionar com a quantidade necessária para cada unidade de produto final;
- Quais os preços de cada insumo?
- Qual o consumo de água, energia elétrica, etc., na produção?
- Somar todos os demais custos envolvidos, inclusive mão de obra e encargos sociais;

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ GASTOS/DESPESAS:

- Calcular as despesas mensais para manutenção da empresa, como honorários contábeis, taxas de licenças periódicas, apoios administrativo e financeiro, etc.;
- Separe custos e despesas que variam com a produção, dos que não variam – custos fixos e variáveis;

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ RECEITAS:

- Quais e quantos produtos são gerados na produção?
- Considerando a produção disponível (de acordo com a utilização da capacidade), multiplique pelo preço de venda;
- Há subprodutos do processo produtivo que podem ser comercializados?
- Desconte os impostos da receita bruta e/ou Imposto de Renda – veja o Simples Nacional para Indústria, por exemplo.

Estruturando o Fluxo de caixa – quais são os valores e os momentos de desembolso:

❖ RECEITA LÍQUIDA:

+ Receita bruta

(-) Impostos

(-) Investimentos

(-) Custos

(-) Despesas

➤ Considere valores entre o 1º mês e o mês 120, por exemplo.

Para entender os ...

Custos

Conceito de custos

É todo e qualquer sacrifício realizado para *produzir* determinado bem ou serviço atribuindo-se a ele um *preço* como compensação ao sacrifício imposto aos proprietários dos fatores de produção.

(Holanda , 1973)

Classificação dos custos

- Custos fixos e variáveis
- Custos desembolsáveis e não desembolsáveis
- Custos diretos e indiretos
- Custos de produção e despesas administrativas, vendas, financeiras

Custos segundo critérios da escala de produção

Custos Fixos: Gastos que independem do volume de produção podendo ser desembolsáveis ou não.

Calculados por unidade de tempo:
R\$/ano, R\$/mês

Custos variáveis: gastos que modificam-se na medida que se altera o volume de produção.

Calculados por unidade de produção:
R\$/hora-máquina, R\$/hora-homem, R\$/m³, R\$/t

Classifique os gastos

- Consumo de matéria-prima em uma indústria **Variável**
- Seguro da planta industrial **Fixo**
- Comissões sobre vendas **Variável**
- Salários administrativos **Fixo**
- Fretes de insumos produtivos **Variável**
- Fretes de entregas **Variável**

Para pensar ...

- Qual a classificação da conta de telefone da indústria?
- Já que apresenta um valor diferente todos os meses é um gasto ...



Podem ou não
oscilar conforme
produção e vendas

Custos – Volume – Lucro (CVL)

$$\text{Custo Total} = \text{Custos fixos} + \text{Custos variáveis}$$

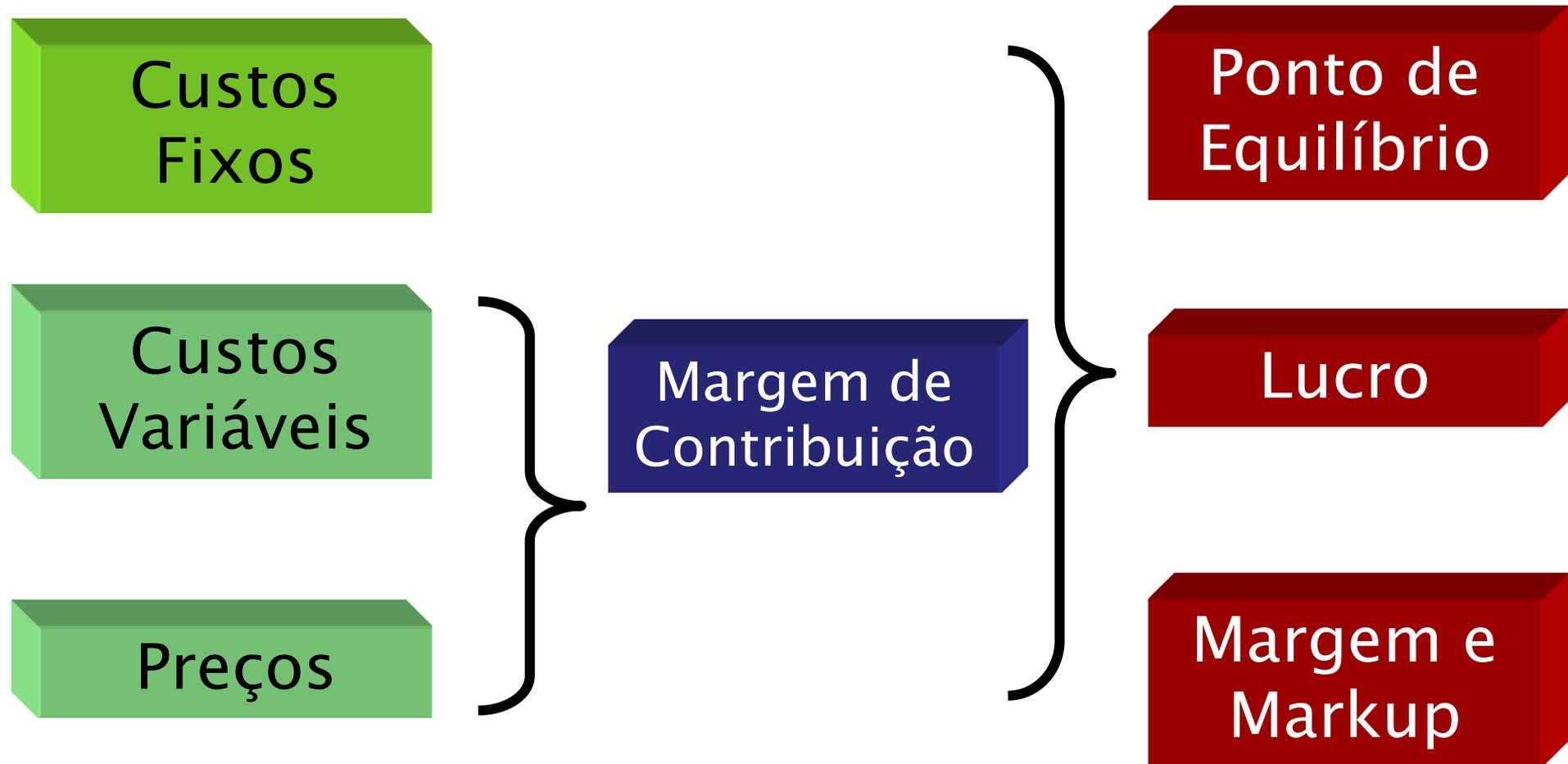
$$\text{Custo Médio} = \text{CT} / \text{Q}$$

$$\text{Custo Marginal} = \Delta \text{CT} / \Delta \text{Q}$$

$$\text{CV}_{\text{me}} = \text{CVt} / \text{Q}$$

$$\text{CF}_{\text{me}} = \text{CF} / \text{Q}$$

Custos segundo critérios de escala de produção

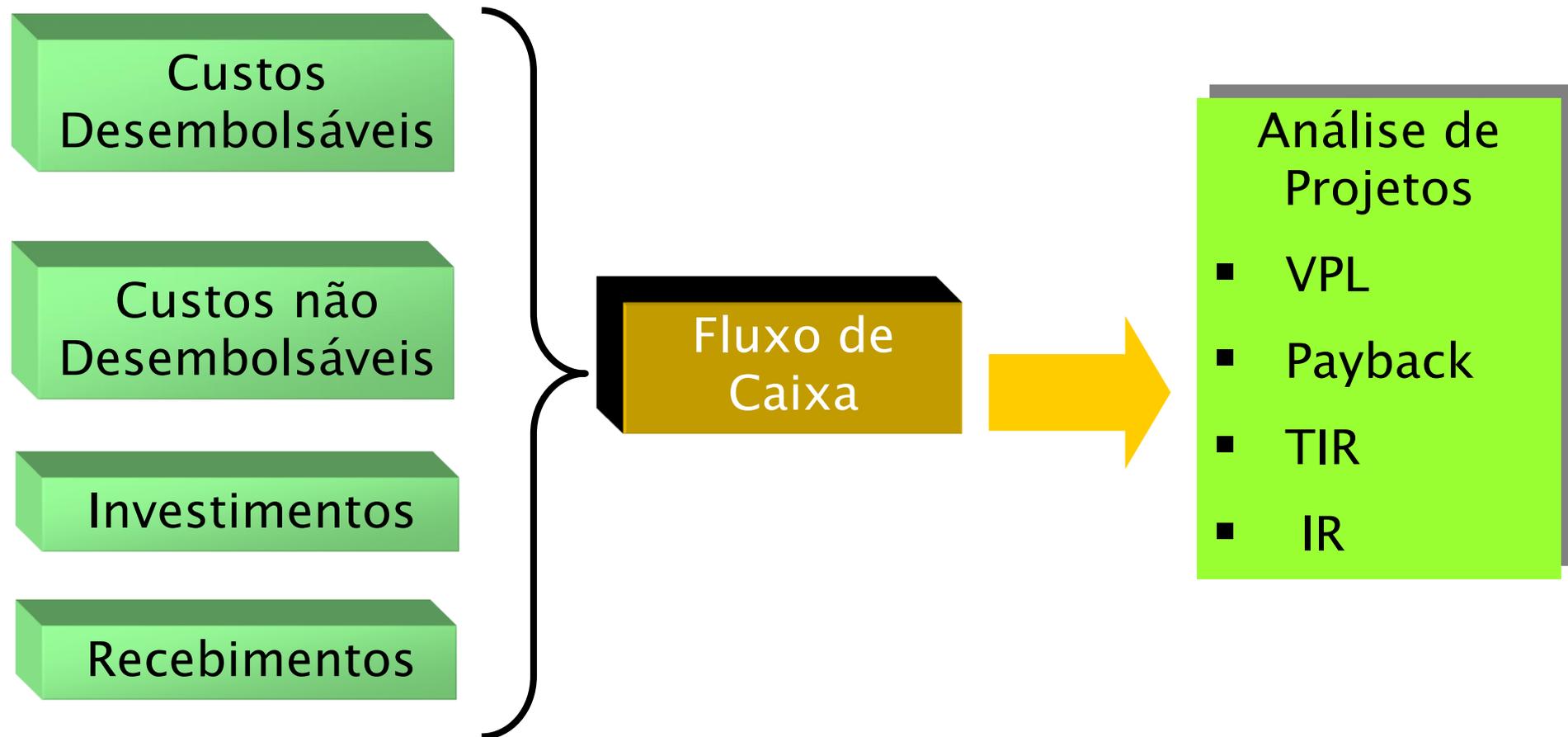


Custos segundo critérios de desembolsos

Custos desembolsáveis: ocorre o desencaixe de recursos da empresa. Ex: matéria-prima, mão-de obra e etc.

Custos não desembolsáveis: não ocorre o desencaixe. Ex: depreciação, juros do capital próprio e etc.

Custos segundo critérios de desembolsos



*AVALIAÇÃO POR FLUXOS
DE CAIXA DESCONTADOS*

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira**: versão brasileira de corporate finance. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. 1072p.. Cap.4

Introdução

- Analisaremos:
 - Valor Presente Líquido (referência);
 - Período de *Payback*;
 - Taxa Interna de Retorno.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Introdução

- VPL é um dos conceitos mais importantes em toda a área de finanças de empresas
- É melhor um \$1 agora ou \$1 no futuro?
- Você concordaria em investir \$1 milhão num projeto que promete produzir \$ 200.000 durante nove anos?
- Essa relação é denominada *valor do dinheiro no tempo*:

Importante para orçamento de capital, decisões de arrendamento *versus* compra, análise de contas a receber, esquemas de financiamento, fusões etc.

4.1 Caso de um único período

Quanto dinheiro deveria ser aplicado hoje para que tenha \$ 11.424 no próximo ano?

$$VP \times 1,12 = \$11.424$$

$$VP = \frac{\$11.424}{1,12} = \$10.200$$

A fórmula do Valor Presente do investimento é dado por:

$$VP = \frac{C_1}{1+i}$$

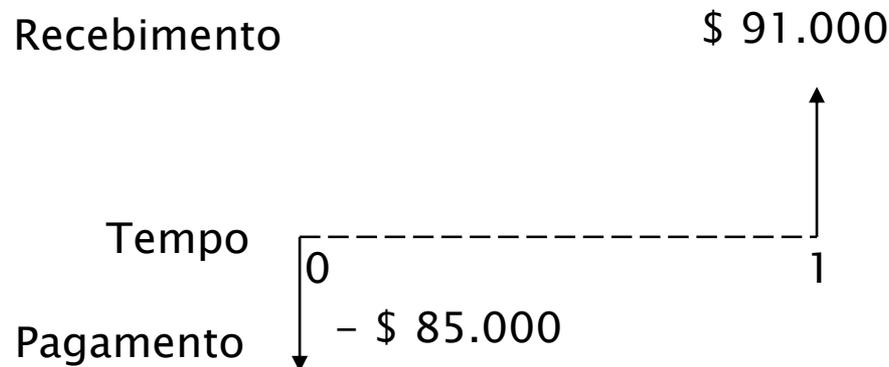
A uma taxa de 12%, o produtor ficaria indiferente em receber \$ 10.200 hoje ou \$ 11.424 no próximo ano. Novamente, aceita a segunda proposta.

4.1 Caso de um único período

● Valor Presente Líquido.

Considere:

- Investimento num terreno que custa \$ 85.000;
- No próximo ano o terreno valerá \$ 91.000;
- Lucro certo de \$ 6.000;
- Se um banco garante uma taxa de juro de 10% numa aplicação, é melhor o investimento ou a aplicação?



4.1 Caso de um único período

- Valor Presente líquido.

Neste caso:

$$(1 + 0,10) \times \$85.000 = \$93.500$$

$$VP = \frac{\$91.000}{1,10} = \$82.727,27$$

- Não deveria comprar o terreno e sim fazer a aplicação financeira;
- O valor presente de venda no próximo ano é menor do que o preço de compra;

4.1 Caso de um único período

- Valor Presente líquido

Qual o custo ou benefício exato de uma decisão?

Valor Presente Líquido do investimento

$$\text{VPL} = -\text{Custo} + \text{VP}$$

$$-\$2.273 = \underbrace{-\$85.000}_{\text{Custo do terreno hoje}} + \underbrace{\frac{\$91.000}{1,10}}_{\text{VP do preço de venda no próximo ano}}$$

Com VPL negativo, o investimento não deve ser realizado

4.2 Caso de vários períodos

● Valor Futuro e Composição

Considere um empréstimo de \$1,00, à taxa de 9%

no final do primeiro período o pagamento seria de:

$$\$ 1 \times (1 + i) = \$ 1,09$$

no final do segundo período:

$$\$ 1 \times (1 + i) \times (1 + i) = \$ 1 \times (1 + i)^2$$

$$= 1 + 2i + i^2$$

$$= 1,1881$$

= juro composto

Fórmula do valor futuro (FV): $FV = PV \times (1 + i)^n$

4.2 Caso de vários períodos

● Valor Futuro e Composição

- Um “sortudo” ganhou \$ 10.000 na loteria;
- Deseja comprar um automóvel daqui a 5 anos;
- Estima que custará \$ 16.105
- Que taxa de juro deve obter para ser capaz de comprar o automóvel?

$$16.105 = 10.000 \times (1+i)^5$$

$$(1+i)^5 = \frac{16.105}{10.000}$$

$$(1+i)^5 = 1,6105$$

$$i = 10\% \text{ a.a.}$$

4.2 Caso de vários períodos

● Valor Presente e Desconto

– Quanto um investidor precisa emprestar hoje para receber \$1 dois anos mais tarde, se a taxa de juro for de 9% a.a.?

$$VP = \frac{\$1,00}{(1,09)^2} = \$0,84$$

– Esse processo de cálculo do valor presente de um fluxo de caixa futuro é denominado de desconto.

Valor Presente do Investimento

$$VP = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

4.2 Caso de vários períodos

● Valor Presente e Desconto

– Assim, podemos escrever o VPL de um projeto de T períodos do seguinte modo:

$$VPL = -C_0 + \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

$$VPL = -C_0 + \sum_{j=1}^t \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

Se $VPL \geq 0$, o projeto deve ser executado;

Se $VPL < 0$, o projeto não deve ser executado;

4.2 Caso de vários períodos

● Avaliação de investimentos

- A expectativa do dono é que sua empresa opere indefinidamente gerando o lucro adequado em cada ano.
- A demanda dos produtos ou serviços da empresa está sujeita a variações devido a diversos fatores, por exemplo envelhecimento ou deterioração dos produtos existentes, novos produtos concorrentes, mudanças econômicas e sociais etc.
- O dono ou os gestores da empresa deverá estar atento a essas mudanças, de preferência tomando medidas que antecipem bons resultados tentando reverter previsões pessimistas e aproveitando novas oportunidades.
- Essas medidas, em geral, se referem a novos investimentos para melhorar os produtos ou serviços existentes, ou substituir sistemas para reduzir custos, ou lançar novos produtos ou serviços etc.

4.2 Caso de vários períodos

● Avaliação de investimentos

- Quando se pensa em investir se deve pensar, também, em quantificar e avaliar se os benefícios gerados serão suficientes para recuperar e remunerar o capital investido.
- Podemos resumir da seguinte forma:
 - As decisões de investimento definem o futuro desejado da empresa e, ao mesmo tempo, imobilizam seu capital durante um longo prazo. Qualquer que seja o objetivo do desembolso realizado num investimento, a empresa espera receber benefícios que criem valor.

4.2 Caso de vários períodos

● Avaliação de investimentos

– Para o lançamento de um novo produto será necessário investir \$2.000.000. Esse projeto gerará o fluxo de caixa anual, depois dos impostos, registrado na tabela seguinte. Verificar se o projeto deve ser aceito, considerando a taxa requerida de 10% ao ano.

Anos	<i>FC</i>
0	(\$2.000.000)
1	\$650.000
2	\$860.000
3	\$1.050.000
4	\$1.200.000

4.2 Caso de vários períodos

● Avaliação de investimentos

- **Solução.** Deve-se verificar se os benefícios anuais gerados pelo projeto conseguirão recuperar e remunerar o capital investido e, ainda, criar valor para a empresa.
- O procedimento de verificação compara o desembolso do investimento no ano zero com o valor presente VP dos benefícios futuros também no ano zero do fluxo de caixa.
- A soma dos benefícios futuros no ano zero do fluxo de caixa VP considerando a taxa requerida de 10% ao ano é \$2.910.149,58, que resulta em VPL de \$910.149,58

$$\text{VPL} = -2.000.000 + \frac{650.000}{(1+0,1)} + \frac{860.000}{(1+0,1)^2} + \frac{1.050.000}{(1+0,1)^3} + \frac{1.200.000}{(1+0,1)^4}$$

$$\text{VPL} = \$910.149,58$$

4.2 Caso de vários períodos

● Avaliação de investimentos

– Como o valor presente VP dos benefícios futuros do fluxo de caixa é maior que o valor a ser desembolsado com o investimento, ambos valores no ano zero, o projeto de investimento deverá ser realizado, pois remunerará e recuperará o capital investido e, ainda, criará para a empresa o valor de \$910.149,58 medido na data zero.

- Se a soma de todos os benefícios futuros do projeto na data zero, calculados com a taxa requerida, for maior que o investimento, então o VPL do projeto de investimento será positivo. O critério do método do VPL estabelece que sempre que o VPL for maior do que zero o projeto deverá ser aceito, pois o investimento será recuperado, remunerado com a taxa requerida, e, ainda, o projeto criará valor igual ao VPL.
- Caso contrário, se o VPL for negativo, não se deverá aceitar o projeto.

*VALOR PRESENTE LÍQUIDO E OUTRAS
REGRAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS*

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira**: versão brasileira de corporate finance. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. 1072p.. Cap.5

6.1 Por que usar o Valor Presente Líquido?

O VPL é obtido pela diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa, previstos para cada período do horizonte de duração do projeto, e o valor presente do investimento (desembolso de caixa):

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

onde:

FC_t = fluxo (benefício) de caixa de cada período

i = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida

I_0 = investimento processado no momento zero

I_t = valor do investimento previsto em cada período subsequente

6.1 Por que usar o Valor Presente Líquido?

Exemplo ilustrativo:

Supondo que uma empresa esteja avaliando um investimento no valor de \$30.000,00, do qual se esperam benefícios anuais de caixa de \$10.000, \$15.000,00, \$20.000,00 e \$10.000 nos próximos quatro anos e tenha definido uma taxa de retorno de 20%, temos:

$$VPL = \left[\frac{10.000,00}{1,20} + \frac{15.000,00}{(1,20)^2} + \frac{20.000,00}{(1,20)^3} + \frac{10.000,00}{(1,20)^4} \right] - 30.000,00$$

$$VPL = [8.333,33 + 10.416,67 + 11.574,07 + 4.822,53] - 30.000,00$$

$$VPL = \$5.146,60$$

6.1 Por que usar o Valor Presente Líquido?

- Um VPL positivo demonstra uma rentabilidade superior à mínima aceitável, enquanto um VPL negativo indica um retorno inferior à taxa mínima requerida para o investimento
- O VPL expressa, em última análise, o resultado econômico (riqueza) atualizado do projeto de investimento



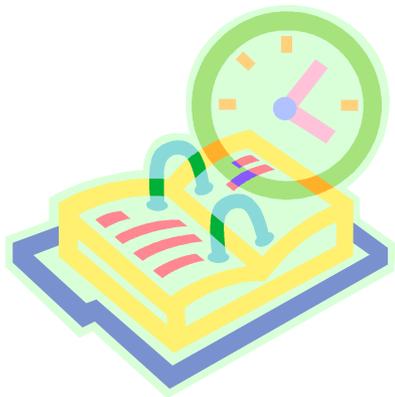
- O VPL pressupõe, implicitamente, que seus fluxos intermediários de caixa devem ser reinvestidos à taxa de desconto utilizada na avaliação do investimento.

CRITÉRIO DO PERÍODO DE PAYBACK

6.2 Critério do período de *Payback*

Consiste na determinação do **tempo** necessário para que o **dispêndio de capital seja recuperado** por meio dos fluxos de caixa promovidos pelo investimento

É interpretado como um importante **indicador do nível de risco** de um projeto de investimento



Em épocas de maior incerteza da conjuntura econômica, o limite-padrão definido pelas empresas em geral reduz-se bastante

6.2 Critério do período de *Payback*

Exemplo ilustrativo

ALTER-NATIVA	VALOR DO INVESTI-MENTO	FLUXOS DE CAIXA				
		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
A	- \$ 300.000	\$ 90.000	\$ 50.000	\$ 60.000	\$ 50.000	\$ 250.000
B	- \$ 300.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000

O *payback* da alternativa **A** é de 4,2 anos, pois dos \$ 300.000 investidos, são recuperados \$ 90.000 no primeiro ano, \$ 140.000 até o segundo ano, \$ 200.000 até o terceiro, \$ 250.000 até o quarto e \$ 50.000 no último ano (20% x \$ 250.000)

O *payback* da alternativa **B** é de 3 anos, pois os \$ 300.000 investidos, são recuperados em três anos (\$100.000 por ano)

6.2 Critério do período de *Payback*

● Definição do critério:

Considere:

- Um projeto com um investimento inicial de $-\$50.000$.
- Os fluxos de caixa são de $\$30.000$, $\$20.000$ e $\$10.000$ nos três primeiros anos, respectivamente;
- Pode-se escrever como:

$(-\$50.000, \$30.000, \$20.000, \$10.000)$

- ✓ A empresa recupera seus investimentos em dois anos;
- ✓ Que é o período de *payback* do investimento;

6.2 Critério do período de *Payback*

● Ponto de vista gerencial

- O critério do *payback* é utilizado por grandes empresas em decisões de investimentos que envolvem pequenos montantes de recursos;
- É relativamente fácil tomar decisões usando o critério do *payback*;
- Sob o critério do *payback*, observa-se após determinado período se a decisão do administrador estava correta ou não, sendo que pelo VPL poderia demorar anos;
- Se não há caixa disponível, a recuperação rápida do investimentos é desejável;

TAXA INTERNA DE RETORNO

6.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)



- ⊕ É a taxa de desconto que iguala, em determinado momento de tempo, as entradas com as saídas previstas de caixa
- ⊕ O cálculo da TIR requer o conhecimento dos montantes de dispêndio de capital e dos fluxos de caixa líquidos incrementais gerados pela decisão
- ⊕ Representa a rentabilidade do projeto expressa em termos de taxa de juros composta equivalente periódica.

6.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A formulação da taxa interna de retorno é representada, supondo-se a atualização de todos os movimentos de caixa para o momento zero, da forma seguinte:

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

$$0 = -I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Onde:

I_0 = montante do investimento no momento zero (início do projeto);

I_t = montantes previstos de investimento em cada momento subsequente;

i = taxa de rentabilidade equivalente periódica (TIR);

FC = fluxos previstos de entradas de caixa em cada período de vida do projeto (benefícios de caixa).

6.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Exemplo ilustrativo

Investimento de \$300 com benefícios de caixa de \$100, \$150, \$180 e \$120, respectivamente, nos próximos quatro anos

$$300 = \frac{100}{(1+i)} + \frac{150}{(1+i)^2} + \frac{180}{(1+i)^3} + \frac{120}{(1+i)^4}$$

Resolvendo-se com o auxílio de uma calculadora financeira, temos $i = 28,04\%$ a.a.

6.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A rentabilidade total do projeto atinge 168,8%, ou seja:

$$[(1,2804)^4 - 1] \times 100 = 168,8\%$$

Calculando o valor econômico acumulado pelo projeto ao final do último ano da vida estimada, temos:

$$FV = 100 (1,2804)^3 + 150 (1,2804)^2 + 180 (1,2804) + 120$$

$$FV = \$ 806,30$$

Relacionando-se esse montante com o investimento inicial, obtém-se a taxa de rentabilidade referente aos quatro anos:

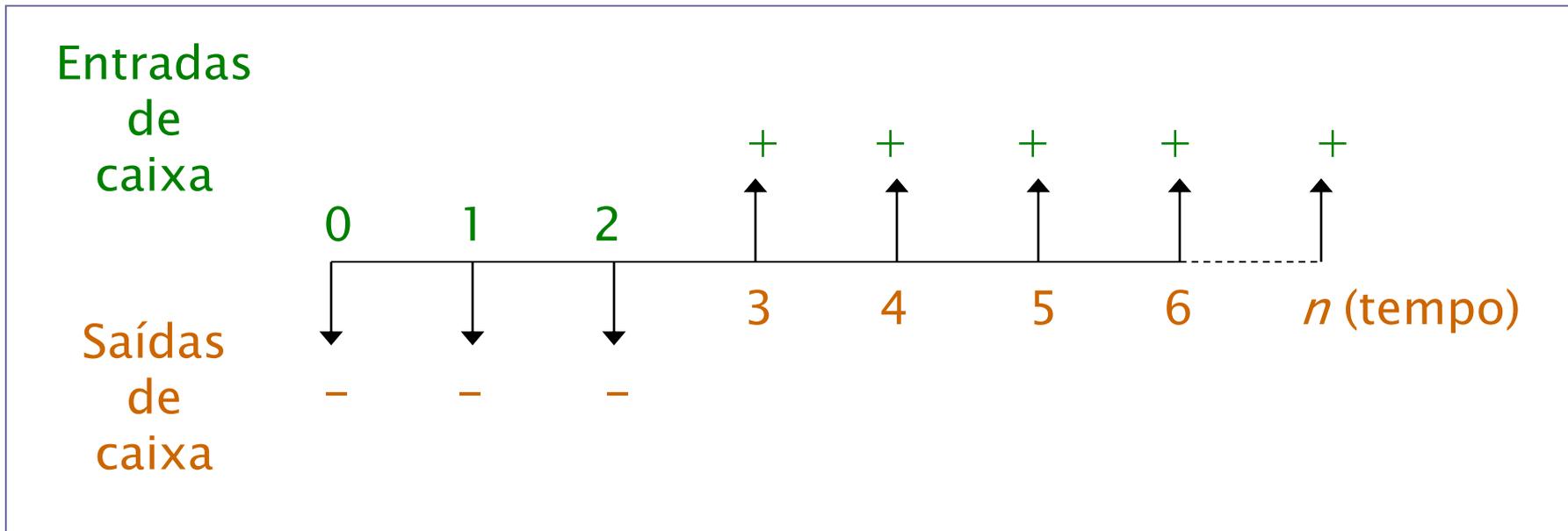
$$\text{Taxa de Retorno} = [(\$ 806,30 / \$ 300) - 1] \times 100 = 168,8\%$$

6.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

- 📄 Se a taxa interna de retorno exceder (ou igualar) o percentual mínimo desejado pela empresa, considera-se o investimento como economicamente atraente, devendo ser aceito
- 📄 O projeto pode até ser lucrativo, mas se produzir uma taxa de retorno inferior à desejada pela empresa, será inviável

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

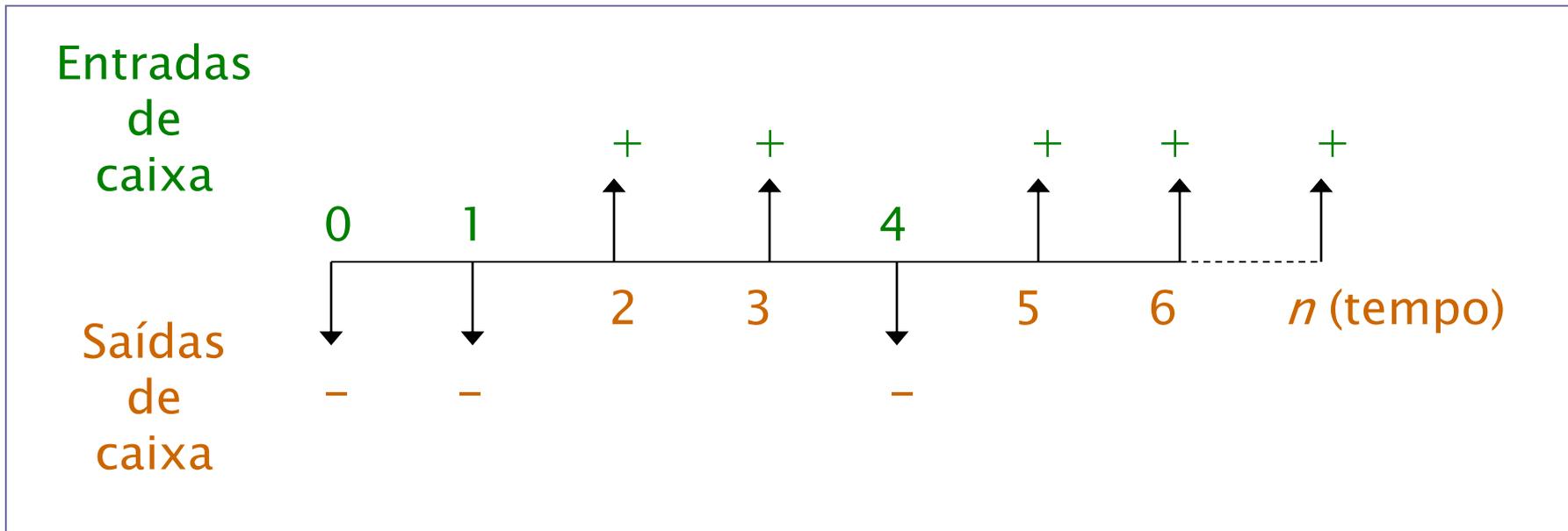
- ◆ Padrão de fluxo de caixa *convencional*:



- ◆ Nessa situação, há somente uma inversão de sinais, a qual ocorre após o último fluxo de saída de caixa (período 2) e se passa de negativo (-) para positivo (+).

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

- ◆ Padrão de fluxo de caixa *não convencional*:



- ◆ Nessa situação, ocorrem diversas inversões de sinais, gerando fluxo de caixas negativos e positivos ao longo da duração do projeto

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

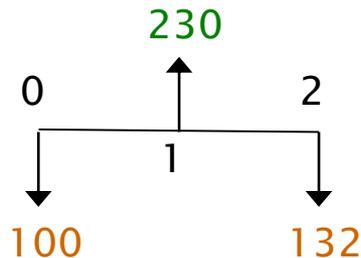
Nesses casos, mediante a aplicação do critério da TIR, poderão ser encontradas três respostas (um polinômio de ordem n possui n raízes):

- múltiplas taxas de retorno que igualam, em determinado momento, as entradas com as saídas de caixa
- uma única taxa interna de retorno
- taxa interna de retorno indeterminada (não há solução)

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

● Múltiplas TIR

Ex:



$$100 = \frac{230}{(1+i)} - \frac{132}{(1+i)^2}$$

$$-100 + \frac{230}{(1+0,1)} - \frac{132}{(1+0,1)^2} = 0$$

$$-100 + 209,09 - 109,09 = 0$$

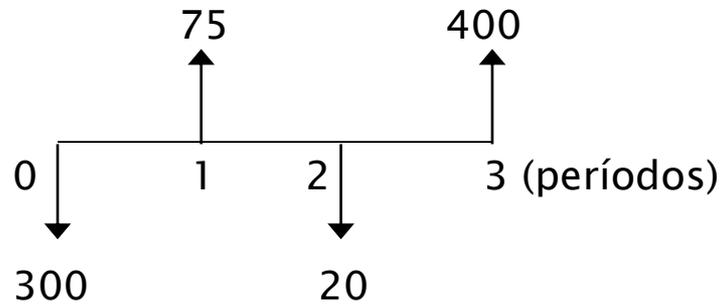
$$-100 + \frac{230}{(1+0,2)} - \frac{132}{(1+0,2)^2} = 0$$

$$-100 + 191,67 - 91,67 = 0$$

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

● *Investimento não convencional com uma única TIR*

Ex:



$$-300 + \frac{75}{(1+i)} - \frac{20}{(1+i)^2} + \frac{400}{(1+i)^3} = 0$$

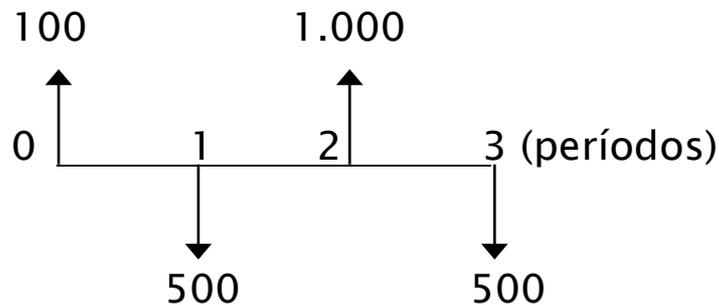
Resolvendo-se com o auxílio de uma calculadora financeira:

$$\text{TIR } (i) = 16,89\% \text{ a.a.}$$

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

● *Investimento não convencional com TIR indeterminada*

Ex:



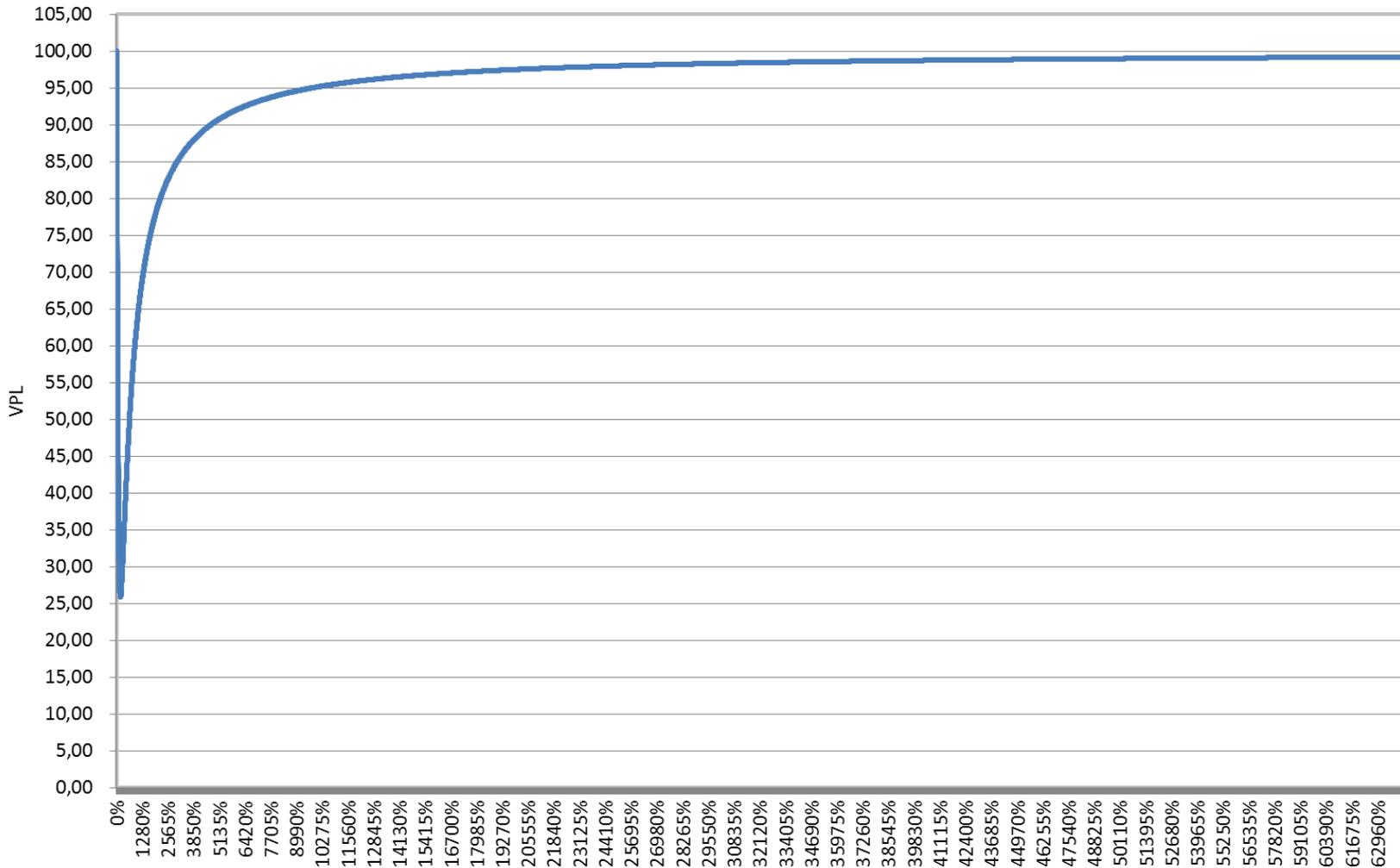
$$100 = -\frac{500}{(1+i)^1} + \frac{1.000}{(1+i)^2} - \frac{500}{(1+i)^3}$$

Resolvendo-se com o auxílio de uma calculadora financeira:

TIR (i) = indeterminado. Não há solução

6.6 Problemas com o enfoque da TIR

Investimento não convencional com TIR indeterminada



DECISÕES DE INVESTIMENTO DE CAPITAL

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira**: versão brasileira de corporate finance. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. 1072p.. Cap.6

Introdução

● Aspectos gerais

- Até agora, discutiu-se os fundamentos de orçamento de capital e o enfoque do VPL;
- A partir deste capítulo:
 - ✓ ir além desses fundamentos;
 - ✓ passar à aplicação prática das técnicas;
 - ✓ deseja-se mostrar como as análises de Fluxos de Caixa Descontados e o Valor Presente Líquido devem ser usados na tomada de decisões de investimentos;

Introdução

● Aspectos gerais

- Em fins de 1990, a Boeing Company anunciou a intenção de construir o Boeing 777;
- Os analistas acreditavam que o investimento inicial e as despesas de pesquisa e desenvolvimento para fabricar o Boeing 777 chegariam a \$ 8 bilhões;
- Previa-se a entrega dos primeiros aviões em 1995, continuando por pelo menos 35 anos;
- O 777 era um bom projeto para a Boeing?
- Em 1990, era positivo o VPL do Boeing 777?

Introdução

● Aspectos gerais

- Este capítulo procura mostrar o que a Boeing e outras empresas devem fazer para responder a tais perguntas importantes;
- Irá mostrar como devem ser identificados os fluxos de caixa relevantes de um projeto:
 - ✓ desembolso inicial do projeto;
 - ✓ necessidades de capital de giro;
 - ✓ fluxos de caixa operacionais;
- Quais os efeitos da depreciação e dos impostos?
- Qual o impacto da inflação sobre as taxas de juros e sobre a taxa de desconto de um projeto?

6.1 Fluxos de caixa incrementais

● Fluxos de caixa – não lucro contábil

- Em finanças, geralmente se considera os Fluxos de Caixa;
- A Contabilidade Financeira utiliza os dados de lucro contábil;
- Exemplo: Considere uma empresa que está comprando um prédio por \$100 mil:
 - ✓ O gasto de \$100 mil é um desembolso imediato;
 - ✓ Supondo depreciação linear pelo prazo de 20 anos, somente \$5.000 ($\$100.000/20$) serão considerados como despesa contábil corrente no ano;
 - ✓ Do lucro do exercício, serão subtraídos apenas \$5.000;
 - ✓ Para fins orçamento de capital, a saída de caixa relevante na Data 0 são os \$100 mil e não a redução de receitas de apenas 5.000

6.1 Fluxos de caixa incrementais

● Fluxos de caixa – não lucro contábil

- Não basta usar fluxos de caixa;
- No cálculo do VPL de um projeto, somente os fluxos de caixa que são incrementais ao projeto devem ser usados;
- Estamos interessados na diferença entre os fluxos de caixa da empresa com o projeto e os fluxos de caixa da empresa sem o projeto;
- Esses fluxos de caixa incrementais parecem ser simples de utilizar, mas há algumas armadilhas;
- Vamos tratar algumas dessas armadilhas;

6.1 Fluxos de caixa incrementais

● Custos irrecuperáveis (sunk cost)

- É um custo já ocorrido;
- Não podem ser afetados pela decisão de aceitar ou rejeitar o projeto;
- Deve-se ignorar tais custos: não são fluxos de caixa incrementais do projeto;
- Exemplo:
 - ✓ Pesquisa de marketing para avaliar a aceitação de um produto;
 - ❖ Apesar de ser uma etapa necessária, perfeitamente relevante no processo de tomada de decisão, tornou-se irrelevante para qualquer decisão futura.

6.1 Fluxos de caixa incrementais

● Custos de oportunidade

- Se a empresa possui um ativo, que possa vender, alugar ou empregar em algum outro setor da atividade:
 - ✓ Sua utilização num projeto implica em perdas de receitas que possam ser gerados em projetos alternativos;
- Essas receitas perdidas podem ser corretamente vistas como custos:
 - ✓ São chamados **custos de oportunidade**, pois, ao realizar o projeto, a empresa renuncia a outras oportunidades de utilização do ativo;

6.1 Fluxos de caixa incrementais

● Efeitos colaterais

- Há dificuldade de mensurar os efeitos colaterais do projeto sobre outras partes da empresa, e com isso mensurar os fluxos de caixa incrementais;
- Caso mais importante: **erosão**
 - ✓ Fluxo de caixa transferido a um novo projeto e impacto negativo na vendas de outros produtos da empresa;
 - ✓ Exemplo:
 - ❖ Lançamento de um novo carro por uma empresa pode atrair compradores que já possuem um outro modelo de carro da mesma empresa;
 - ❖ Assim, nem todo fluxo de caixa é incremental;
 - ❖ É preciso considerar as perdas de vendas de outro modelo [fluxo de caixa novo (-) perda de vendas do velho]

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

- Características da empresa
 - ✓ criada em 1965 para produzir bolas de futebol;
 - ✓ atualmente é uma das principais produtoras de bolas de tênis, beisebol, futebol e golfe;
- Em 1996, a diretoria identificou um segmento de mercado de bolas que parecia ser promissor: Bolas coloridas de boliche;
- Em 1997:
 - ✓ a empresa enviou questionário a consumidores;
 - ✓ conclusão foi de que a bola colorida poderia obter uma participação de 10% a 15% do mercado;
 - ✓ custo do teste de mercado: \$ 250.000 (irrecuperável)

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Proposta:

- ✓ investir numa máquina para produzir bolas de boliche, cujo custo é de \$100.000;
- ✓ utilizar-se-ia um prédio pertencente à empresa;
 - se não fosse utilizado, poderia ser vendido por \$150.000 líquidos, depois de descontados os impostos;
 - não há depreciação a ser considerada no imóvel;

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Premissas:

- ✓ no final de cinco anos, estima-se que a máquina terá um valor de mercado de \$30.000;
- ✓ produção anual da máquina (unidades):
 - 5.000; 8.000; 12.000; 10.000; 6.000
- ✓ preço das bolas de boliche no ano 1 = \$20;
- ✓ crescimento do preço = 2% a.a.;
- ✓ taxa de inflação = 5% a.a.;
- ✓ crescimento do custo de produção = 10% a.a.;
- ✓ custo no primeiro ano = \$10 por unidade;
- ✓ imposto de renda = 34%

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Premissas:

Ano	Produção	Preço	Receitas de vendas	Custo Operac. Unit.	Custos operacionais
1	5.000	\$20,00	\$100.000	\$10,00	\$50.000
2	8.000	20,40	163.200	11,00	88.000
3	12.000	20,81	249.720	12,10	145.200
4	10.000	21,22	212.200	13,31	133.100
5	6.000	21,65	129.900	14,64	87.840

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Capital de Giro Líquido:

- ✓ diferença entre ativos circulantes operacionais e passivos circulantes operacionais;
- ✓ espera-se que no final do ano 0 = \$10.000;
- ✓ nos anos seguintes, a necessidade de capital de giro será igual a 10% das vendas do ano;
- ✓ cairão a \$0 no final do projeto;
- ✓ ou seja, o investimento em capital de giro é inteiramente recuperável no final do prazo do projeto;

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Fluxos de caixa da Baldwin Company (em \$ milhares)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimentos:						
(1) Máquina de produção de bolas de boliche	-\$100,00					\$21,76*
(2) Depreciação acumulada da máquina		\$20,00	\$52,00	\$71,20	\$82,72	94,24
(3) Base ajustada da máq., pós depreciação		80,00	48,00	28,80	17,28	5,76
(4) Custo de oportunidade (depósito)	-150,00					150,00
(5) Capital de Giro Líquido	10,00	10,00	16,32	24,97	21,22	0
(6) Variação do Capital de Giro Líquido	-10,00		-6,32	-8,65	3,75	21,22
(7) Fluxo total de caixa de investimento [(1)+(4)+(6)]	-260,00		-6,32	-8,65	3,75	192,98
Lucro:						
(8) Receitas de vendas		100,00	163,20	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) Lucro antes do imposto de renda [(8)+(9)+(10)]		30,00	43,20	85,32	67,58	30,54
(12) Imposto a 34%		-10,20	-14,69	-29,01	-22,98	-10,38
(13) Lucro Líquido [(11)+(12)]		19,80	28,51	56,31	44,60	20,16

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Proposta de investimento em máquinas e itens correlatos

➤ Fluxos de caixa incrementais (em \$ milhares)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
(1) Receitas de vendas [linha 8]		\$100,00	\$163,20	\$249,72	\$212,20	\$129,90
(2) Custos Operacionais [linha 9]		-50,00	-88,00	-145,20	-133,10	-87,84
(3) Impostos [linha 12]		-10,20	-14,69	-29,01	-22,98	-10,38
(4) Fluxo de caixa das operações [(1)+(2)+(3)]		39,80	60,51	75,51	56,12	31,68
(5) Fluxo total de caixa do investimento [linha 7]	-\$260,00		-6,32	-8,65	3,75	192,98
(6) Fluxo total de caixa do projeto [(4)+(5)]	-260,00	39,80	54,19	66,86	59,87	224,66
VPL @ 4%	123.641					
10%	51.588					
15%	5.472					
20%	-31.351					

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Investimentos – três grupos:

✓ Máquina de produção de bolas de boliche

❖ saída de caixa no ano 0 = \$150.000

❖ entrada de caixa no ano 5 = \$21,76

▪ Como se chegou aos \$21,76?

▪ Valor de venda no ano 5 = \$30,00

▪ Ganho de capital (valor de venda - valor contábil =
\$30,00 - \$5,76 = \$24,24)

▪ Imposto de renda sobre capital = 34%

▪ Valor do imposto = $24,24 \times 0,34 = \$8,24$

▪ Ganho de capital final = $\$30,00 - \$8,24 = \$21,76$

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Investimentos – três grupos:

- ✓ Custo de oportunidade por não vender o depósito
 - ❖ ao efetuar o projeto, a empresa estará utilizando um depósito e um terreno que poderiam ser vendidos;

 - ❖ o preço estimado do depósito e do terreno são, portanto, incluídos como custo de oportunidade;

 - ❖ os custos de oportunidade são considerados como fluxo de caixa para fins de orçamento de capital

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Investimentos – três grupos:

✓ Investimento em capital de giro

- ❖ eleva-se nos primeiros anos do projeto;
- ❖ todo capital de giro é recuperado no final;
- ❖ Ou seja, todo estoque é vendido ao final, o saldo de caixa mantido como reserva contra gastos inesperados é liquidado e todas as contas a receber são cobradas;
- ❖ no início, aumento de capital são financiados por outras áreas da empresa;
 - são tratados como saída de caixa;
 - reduções são tratadas como entrada de caixa;

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma observação sobre capital de giro líquido

- De onde vieram os dados de capital de giro?
- Ocorre um investimento em capital de giro, sempre que:
 - ✓ matérias-primas e outros estoques são adquiridos antes da venda de produtos acabados
 - ✓ mantém-se caixa no projeto como proteção contra gastos inesperados
 - ✓ vendas a prazo são feitas, gerando contas a receber, em lugar de caixa

 - ✓ o investimento em capital de giro líquido é compensado na medida em que as compras são feitas a prazo, ou seja, há geração de alguma conta a pagar

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma observação sobre capital de giro líquido

➤ De onde vieram os dados de capital de giro?

✓ Se no ano 1 ocorresse:

❖ venda à vista = \$100.000

❖ custos operacionais à vista = \$50.000

✓ Total recebido pela empresa = \$50.000

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma observação sobre capital de giro líquido

➤ De onde vieram os dados de capital de giro?

✓ Mas os administradores:

❖ Preveem que \$9.000 das vendas serão a prazo, a receber no ano 2

❖ Pagamento a prazo, no ano 2, de \$3.000

❖ Decidem que deve haver um estoque de \$2.500 no ano 1 para evitar faltas

❖ Decidem que um saldo de caixa de \$1.500 deve ser reservado para o projeto no ano 1

❖ Capital de giro líquido (necessário):

$$\$9.000 - \$3.000 + \$2.500 + \$1.500 = \$10.000$$

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma observação sobre capital de giro líquido

- Como \$10.000 gerados em outros pontos da empresa devem ser usados para a exigência de Capital de Giro, esse é um custo que deve ser computado;
- À medida que o projeto cresce, aumenta a necessidade de capital de giro;
- Considera-se apenas o incremental ano-a-ano;
- No final, o Capital de Giro Líquido é zero:
 - ✓ as contas a receber são recebidas
 - ✓ o saldo de caixa é devolvido à empresa
 - ✓ o estoque remanescente é liquidado

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Lucro e tributos:

- ✓ apesar de o interesse ser no fluxo de caixa, é necessário calcular o imposto de renda a pagar
- ✓ receitas e custos resultam das suposições feitas pela equipe de planejamento da empresa
 - ❖ dependem do crescimento do preço (2% a.a.) e do custo (10% a.a.)
- ✓ neste exemplo, a depreciação é calculada de acordo com a Lei americana

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Fluxo de caixa:

- ✓ Fluxo de caixa das operações = Receita – custos operacionais – impostos
- ✓ Fluxo de caixa total de investimento (ver tabela)
- ✓ Fluxo total de caixa do projeto = Fluxo de caixa das operações + Fluxo de caixa total de investimento

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Uma análise do projeto

➤ Valor Presente Líquido:

✓ Calculado a partir do fluxo de caixa do projeto;

$i =$	VPL =	
4%	123.641	
10%	51.588	
15%	5.472	
15,67%	0	TIR = 15,67%
20%	-31.351	

Para taxas superiores a 15,67%, a empresa não deveria aceitar o projeto, pois o VPL é negativo.

6.2 Baldwin Company: um exemplo

● Despesa de juro

- Observe que a despesa com juro foi ignorada no exemplo
- Mas muitos projetos são financiados com capital de terceiros, através de financiamentos ou compras à prazo
- Supõe-se que não seja usado capital de terceiros
- As empresas calculam o fluxo de caixa considerando capital próprio
- Ajustes devido à capital de terceiros deve ser considerada na taxa de desconto, e não nos fluxos de caixa

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de juros e inflação

📖 Expressão de cálculo da taxa real:

$$1 + i = (1 + \text{INF})(1 + r)$$

$$r = \frac{1 + i}{1 + \text{INF}} - 1$$

i = taxa nominal

INF = taxa de inflação

r = taxa real

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de juros e inflação

Se:

$$i = 10\%$$

$$INF = 6\%$$

$$i = 300\%$$

$$INF = 280\%$$

A taxa de juro real será:

$$r = \frac{1 + 0,10}{1 + 0,06} - 1$$

$$r = 3,8\%$$

$$r = \frac{1 + \left(\frac{300}{100}\right)}{1 + \left(\frac{280}{100}\right)} - 1$$

$$r = 5,26\%$$

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Fluxo de caixa e inflação

- Pode-se calcular os fluxos de caixa em termos nominais e em reais:
 - ✓ Um fluxo de caixa é medido em termos reais quando é dado o poder de compra do fluxo de caixa em termos correntes, ou seja, na data 0.

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Fluxo de caixa e inflação

➤ Pode-se calcular os fluxos de caixa em termos nominais e em reais:

✓ Exemplo:

- lançamento de um livro daqui a 4 anos
- preço atual = \$10,00
- inflação = 6% a.a.
- crescimento do preço de venda = 8% a.a.
- preço nominal no ano 4 \Rightarrow \$13,60 = $10 \times (1 + 0,08)^4$
- venda total = 100.000 cópias
- **Fluxo de caixa nominal** = $100.000 \times 13,60 = 1,36$ milhão
- **Fluxo de caixa real** \Rightarrow $[1,36 / (1,06)^4] = 1,08$ milhão

6.3 Inflação e orçamento de capital

● **Taxas de desconto: nominais ou reais**

- Como devemos medir as taxas de juros e os fluxos de caixa quando fazemos uma análise de orçamento de capital?
 - ✓ Em termos nominais ou em termos reais?

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

➤ Exemplo: considere os seguintes fluxos de caixa nominais para um certo projeto:

Data:	0	1	2
Fluxo de caixa	-\$1.000	\$600	\$650

✓ A taxa de desconto dos fluxos nominais é de 14% e prevê-se que a inflação seja de 5%. Qual é o valor do projeto?

❖ Usando quantidades nominais:

$$\$26,47 = -\$1.000 + \frac{\$600}{1,14} + \frac{\$650}{(1,14)^2}$$

O projeto deve ser aceito.

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

❖ Usando taxas reais:

✓ qual o fluxo de caixa, descontada a inflação?

Data:	0	1	2
Fluxo de caixa	-\$1.000	\$571,43	\$589,57
		(\$600/1,05)	(\$650/1,05 ²)

✓ Qual a taxa real de juro?

$$r = \frac{1 + 0,14}{1 + 0,05} - 1 = 8,5714\%$$

❖ O VPL será:

$$\$26,47 = -\$1.000 + \frac{\$571,43}{1,085714} + \frac{\$589,57}{(1,085714)^2}$$

O projeto deve ser aceito.

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

➤ Assim:

- ✓ Fluxos de caixa *nominais* devem ser descontados à taxa *nominal*
- ✓ Fluxos de caixa *reais* devem ser descontados à taxa *real*
- ✓ Mas, o VPL para os fluxos de caixa reais e nominais são iguais!!!
 - O VPL deve ser sempre o mesmo, qualquer que seja o enfoque adotado
- ✓ Qual deveria ser usado?
 - Use o enfoque que seja mais simples!!!!
 - Como você não sabe a inflação futura, use taxa real e Fluxo de caixa real.

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

➤ Outro exemplo:

✓ Uma empresa usou os seguintes dados para um projeto de investimento:

Ano	0	1	2
Investimento	\$1.210		
Receitas (em termos reais)		\$1.900	\$2.000
Despesas desembolsadas (em termos reais)		950	1.000
Depreciação (linear)		605	605

6.3 Inflação e orçamento de capital

● **Taxas de desconto: nominais ou reais**

➤ Outro exemplo:

O presidente da empresa estima que:

- ✓ a inflação será de 10% a.a. nos próximos dois anos
- ✓ os fluxos de caixa nominais devem ser descontados à taxa de 15,5% a.a.
- ✓ a alíquota do imposto de renda da empresa é de 40%
- ✓ gera-se o quadro a seguir.....

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

➤ O Fluxo de caixa em termos nominais é:

Ano	0	1	2
Investimento	-\$1.210		
Receitas		\$2.090 (=1.900 x 1,10)	\$2.420 (=2.000 x 1,10 ²)
- Despesas		-1.045 (=950 x 1,10)	-1.210 (=1.000 x 1,10²)
<u>- Depreciação</u>		<u>-605 (=1.210 / 2)</u>	<u>-605 (=1.210 / 2)</u>
Lucro Tributável		440	605
<u>- Imposto (40%)</u>		<u>-176</u>	<u>-242</u>
Lucro Depois do Imposto		264	363
<u>+Depreciação</u>		<u>+605</u>	<u>+605</u>
Fluxo de caixa		869	968

$$VPL = -\$1.210 + \frac{\$869}{1,155} + \frac{\$969}{(1,155)^2} = \$268$$

6.3 Inflação e orçamento de capital

● **Taxas de desconto: nominais ou reais**

➤ Outro exemplo:

Outro diretor, porém, prefere trabalhar em termos reais:

✓ Qual a taxa real de juro?

$$= (1,155 / 1,10) - 1 = 5\%$$

✓ gera-se o quadro a seguir.....

6.3 Inflação e orçamento de capital

● Taxas de desconto: nominais ou reais

➤ Outro exemplo:

Ano	0	1	2
Investimento	-\$1.210		
Receitas		\$1.900	\$2.000
- Despesas		-950	-1.000
<u>- Depreciação</u>		<u>-550 (=605/1,1)</u>	<u>-500 (=605/1,1²)</u>
Lucro Tributável		400	500
<u>- Imposto (40%)</u>		<u>-160</u>	<u>-200</u>
Lucro Depois do Imposto		240	300
<u>+Depreciação</u>		<u>+550</u>	<u>+500</u>
Fluxo de caixa		790	800

$$VPL = -\$1.210 + \frac{\$790}{1,05} + \frac{\$800}{(1,05)^2} = \$268$$

DÚVIDAS ???

NÃO HESITEM EM ME CONTATAR!

Lucilio Rogerio Aparecido Alves

Prof. Dr. da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP

Pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea/ESALQ/USP

Fone: 55 19 3429-8847

E-mail: lralves@usp.br

<http://www.cepea.esalq.usp.br>