



Preencha a **ficha de cadastro** no final deste livro  
e receba gratuitamente informações  
sobre os lançamentos e as promoções da  
Editora Campus/Elsevier.

Consulte também nosso catálogo  
completo e últimos lançamentos em  
**[www.campus.com.br](http://www.campus.com.br)**

Armando Gonçalves

Cesar das Neves

Guilherme Calôba

Marcelo Nakagawa

Regis da Rocha Motta

Reinaldo Pacheco da Costa

# ENGENHARIA ECONÔMICA E FINANÇAS



© 2009, Elsevier Editora Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.  
Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora,  
poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados:  
eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

*Copidesque:* Ivone Teixeira  
*Editoração Eletrônica:* Estúdio Castellani  
*Revisão Gráfica:* Marco Antônio Corrêa

*Projeto Gráfico*  
Elsevier Editora Ltda.  
A Qualidade da Informação.  
Rua Sete de Setembro, 111 – 16º andar  
20050-006 Rio de Janeiro RJ Brasil  
Telefone: (21) 3970-9300 FAX: (21) 2507-1991  
E-mail: [info@elsevier.com.br](mailto:info@elsevier.com.br)  
*Escritório São Paulo:*  
Rua Quintana, 753/8º andar  
04569-011 Brooklin São Paulo SP  
Tel.: (11) 5105-8555

ISBN 978-85-352-3210-3

**Nota:** Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer  
erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer das hipóteses, solicitamos a  
comunicação à nossa Central de Atendimento, para que possamos esclarecer ou encaminhar a  
questão.

Nem a editora nem o autor assumem qualquer responsabilidade por eventuais danos ou perdas  
a pessoas ou bens, originados do uso desta publicação.

Central de Atendimento  
Tel.: 0800-265340  
Rua Sete de Setembro, 111, 16º andar – Centro – Rio de Janeiro  
e-mail: [info@elsevier.com.br](mailto:info@elsevier.com.br)  
site: [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br)

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte.  
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

E48      Engenharia econômica e finanças / Regis da  
Rocha Motta... [et al.]. – Rio de Janeiro : Elsevier, 2009.  
II.      -(ABEPRO-Campus)  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-352-3210-3  
1. Engenharia econômica. 2. Investimentos –  
Análise. 3. Sociedades comerciais – Finanças.  
4. Empreendimentos. I. Motta, Regis da Rocha,  
1952-. II. Associação Brasileira de Engenharia  
de Produção. III. Série.

08-4130.      CDD: 658.15  
CDU: 658.15

# Dedicatórias

ARMANDO CELESTINO GONÇALVES NETO

Agradeço e ofereço este trabalho aos meus pais Heloisa e Décio, às minhas irmãs Fernanda e Ana Carolina, aos meus sobrinhos Gabriela e Felipe, à toda minha família, aos amigos Luis Antonio Carvalho de Campos, Paulo Afonso de Paiva Amorim, Guilherme Calôba, Fábio Zamberlan, Paulo Couto, Jonas Federigui, Marcos Monteiro, Ricardo Arthur Fiuza, Mauro Pimentel Furtado, Marcos Roche, José Luiz Andrade, Antonio Paulo Carvalho Seabra da Veiga, Orlando Longo, Carlinhos da UFF, Marcelo Correa, Mario Sergio Saraiva, José Lucariny, Eduardo Stuhl, Jorge Khalil, Maurício Oazzem, Júlio Lyra, José Castro, Marcos Zurlí, Antonio Germano, Nilo Silveira Junior, Mario Polido e aos meus mestres Cesar das Neves, Carlos Alberto Nunes Cosenza, Nélío Pizzolato, Virgílio José Ferreira Martins Filho, Gilberto Ellwanger, Cláudio Contador, Antonio Freitas, Júlio Gonzalez e ao saudoso Homero Pinto Caputo (*in memoriam*).

CESAR DAS NEVES

Agradeço a Deus pela vida. Dedico minha modesta contribuição a meus familiares, em particular, esposa, filhos, netos e pais, meus maiores tesouros, esperando ainda que o trabalho realizado possa ser útil no ensino e aprendizagem dos tópicos abordados.

GUILHERME CALÔBA

Agradeço à minha esposa, Ana, pelo apoio incondicional em tudo.  
Ao meu pai Luiz, minha mãe Elza e meu irmão Luiz Otavio pela torcida. Aos colegas, amigos e aos asfaltenos, uma força à parte.  
Dedico minha participação neste livro à minha querida esposa e companheira de todas as horas, Ana.

MARCELO NAKAGAWA

Aos meus pais, Shoití e Shizuko, e à minha esposa Sandra pelo eterno apoio e torcida. Aos meus orientadores profissionais e acadêmicos, Adauto Sawasato, Tadao Sugimati, Nelson



Bitto, Gilberto Gamer, Mordejai Goldenberg, Pedro Cordeiro, Francisco Antonio Serralvo, Anderson Thees e Guilherme Ary Plonski por todo o aprendizado e oportunidades oferecidas. E às pessoas que ajudam a Endeavor a desenvolver um mundo mais empreendedor.

REGIS DA ROCHA MOTTA

As minhas filhas, Sílvia, Marina e Alice, por continuarem em contato com um pai tão ocupado. A Gabriela Kappel, minha dedicada monitora, e à mestranda da COPPE/UFRJ, Joana Braconi. A todos meus alunos e colegas de trabalho na UFRJ. Dedico minha participação neste livro à memória de meu pai, professor José do Patrocínio Motta (UFRGS) e à minha querida mãe, Icléia Marques da Rocha Motta.

REINALDO PACHECO DA COSTA

Agradeço a André Abramczuk, Ivanir Schroeder, Jocimari Schroeder e Abraão Freires Sarai-va Jr.

Ofereço este trabalho às mulheres: minha mãe, Denise, Margareth e Juliana. E ao Daniel e meu pai Paulo *in memoriam*.

# Agradecimentos

Os autores agradecem:

Ao professor Mário Batalha, Conselheiro Editorial da ABEPRO, pela oportunidade que deu aos autores de elaborar um livro a “várias mãos”, projeto que funcionou sem um organizador/editor formal.

Ao professor Craig Holden, da Universidade de Indiana, por permitir que fosse utilizada sua planilha Excel no Capítulo 4, para uma carteira de investimentos com vários ativos.

À Editora Campus/Elsevier, na figura de André Gerhard Wolff, por sua vibrante colaboração e a todo seu grupo editorial, pelo apoio na produção do livro.

# Apresentação

É com grande satisfação que apresento o livro *Engenharia Econômica e Finanças*. Esta obra é o quarto livro da Coleção ABEPRO-CAMPUS de Engenharia de Produção. No âmbito desta Coleção já foram lançados os livros de Gestão da Qualidade, Pesquisa Operacional, Introdução à Engenharia de Produção e Planejamento e Controle da Produção. A aceitação pela comunidade de Engenharia de Produção dos livros já lançados atesta, de forma inequívoca, a qualidade dos livros da Coleção e a aderência dos conteúdos apresentados às necessidades e realidade da Engenharia de Produção nacional. Tenho certeza de que este novo livro trilhará o mesmo caminho de sucesso das obras anteriores da Coleção.

Todos os projetos editoriais que resultam nos livros da Coleção ABEPRO-CAMPUS de Engenharia de Produção, e esta obra não é exceção, são examinados por um comitê de especialistas nacionais indicados pela ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Esses especialistas avaliam a competência e a experiência dos autores nos temas que serão abordados, bem como a adequação do conteúdo às disciplinas dos cursos de Engenharia de Produção. Desta forma, o leitor pode ter a certeza de que os principais assuntos na área abordada estão presentes nos livros da Coleção.

Assim, eu não tenho dúvidas de que este livro reúne os ingredientes necessários para alcançar o sucesso dos outros livros da Coleção. Ele foi elaborado por uma equipe de professores e pesquisadores de algumas das mais renomadas instituições de ensino e pesquisa do país. A experiência de longos anos de ensino nas suas respectivas áreas de atuação, aliada a ações consistentes em pesquisa e consultoria, coloca esses profissionais em uma posição extremamente favorável para a elaboração da obra que está em suas mãos. Vale acrescentar que a carreira de ensino e pesquisa dos autores foi construída em cursos de Engenharia de Produção. Esse fato torna-se relevante na medida em que o livro tem características que o tornam especialmente adaptado ao contexto de atuação dos engenheiros de produção.

A reunião da experiência e competência dos autores reflete-se no conteúdo da obra. Trata-se de um livro com escopo mais amplo do que aqueles habitualmente vistos nos livros clássicos de Engenharia Econômica voltados para os cursos de Engenharia de Produção e afins. O livro aborda desde conteúdos mais costumeiros de Engenharia Econômica, como, por exemplo, o estudo de problemas ligados à análise de investimentos, até aspectos de micro e macroeconomia, de utilização de demonstrativos financeiros para análises econômicas, de finanças e mesmo de empreendedorismo. É, portanto, material bibliográfico passível de ser utilizado em várias disciplinas dos cursos de Engenharia de Produção. Todo este conteúdo

foi pensado e desenvolvido para ser aplicado a cursos de graduação em Engenharia de Produção, embora ele também possa ser utilizado em cursos de especialização e mesmo de pós-graduação *stricto sensu*.

Com mais este lançamento a ABEPRO e a CAMPUS acreditam estar contribuindo para que os objetivos da Coleção sejam atingidos. Estes livros pretendem disponibilizar aos profissionais de Engenharia de Produção do Brasil um conjunto de conhecimentos que estejam sintonizados com o que de mais atual existe nas várias áreas da Engenharia de Produção no mundo, mas que estejam alinhados com a realidade das nossas empresas e cursos de formação.

Cabe, finalmente, desejar aos leitores o prazer de descobrir o conteúdo do livro e almejar que este conteúdo contribua para o seu desenvolvimento profissional e para o aumento da competitividade das instituições onde atuam.

Boa leitura!

MÁRIO OTÁVIO BATALHA

Coordenador da Coleção ABEPRO-CAMPUS de Engenharia de Produção

Coordenador do Núcleo Editorial da ABEPRO

# Prefácio

Este livro é uma iniciativa de professores brasileiros que trabalham há muitos anos em Engenharia de Produção. O *site* da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO (www.abepro.org.br) traz uma definição específica da especialidade, de autoria do professor Ricardo Naveiro: “A Engenharia de Produção se dedica ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente”. Naveiro diz ainda que, “associada às engenharias tradicionais, ela vem ganhando a preferência dos candidatos que optam pela profissão de engenheiro. É, sem dúvida, a menos tecnológica das engenharias, já que é mais abrangente e genérica, englobando um conjunto maior de conhecimentos e habilidades. O aluno de Engenharia de Produção aprende matérias relacionadas à Economia, ao Meio Ambiente, Finanças etc., além dos conhecimentos tecnológicos básicos da Engenharia.”

A Engenharia de Produção nasceu dentro da área de Manufatura (nos Estados Unidos, foi fundada com a denominação de *Industrial Engineering*) e, com o passar dos anos, sua aplicação se estendeu também aos denominados sistemas de serviços, que incluem hospitais, hotéis e outros.

Muitos dos cursos de Engenharia de Produção – que já somam 262 no Brasil, em várias modalidades – fazem uma integração entre as disciplinas de Engenharia Econômica e Finanças, de forma a dar conhecimento de como decisões adequadas devem ser tomadas na busca da solução de problemas econômicos e financeiros.

Engenharia Econômica e Finanças são campos de conhecimento inter-relacionados que podem ser utilizados em gestão econômico-financeira de empresas e de organizações produtivas, sejam públicas ou privadas. O objetivo de oferecer um livro com esta interdisciplinaridade é dar ao estudante e profissional de gestão, seja ele engenheiro, economista, administrador ou contador, um compêndio que fundamente e integre as áreas relacionadas à análise econômica e financeira de empreendimentos.

O livro fundamenta os três campos teóricos de conhecimentos necessários à análise econômico-financeira, ou seja, economia, contabilidade e finanças, e para dar conhecimento também prático inclui três capítulos que têm a função de discutir as formas de aplicação do conteúdo teórico: engenharia econômica, análise de investimentos e empreendedorismo (inclui o plano de negócios).

A proposta do livro é também promover o ensino de forma extensiva, utilizando ao máximo a potencialidade dos exercícios estendidos e estudos de casos, apresentados ao longo do texto e formalizados em planilhas de cálculo. Haverá material disponível ao instrutor e ao aluno em endereço eletrônico, sob constante revisão.

Desta forma, há a clara possibilidade de realizar o curso em tempo parcial ou até integral em ambiente de laboratório de informática, contribuindo para o ensino e aprendizado das ferramentas que certamente serão utilizadas posteriormente pelo estudante.

A estrutura do livro obedece à seguinte ordenação:

O capítulo 1 – INTRODUÇÃO À ECONOMIA: são apresentados os principais pontos da economia, tanto no contexto da microeconomia quanto da macroeconomia, que influenciarão as decisões de financiamento e investimento das empresas.

O capítulo 2 – NOÇÕES DE CONTABILIDADE E DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS BÁSICOS: apresenta alguns termos de Contabilidade e seus significados, que serão essenciais para os modelos de tomada de decisão a serem apresentados.

O capítulo 3 – ENGENHARIA ECONÔMICA: discorre sobre os conceitos de valor do dinheiro no tempo e apresenta os principais métodos de tomada de decisão econômico-financeira.

O capítulo 4 – ANÁLISE DE INVESTIMENTOS: discorre sobre a avaliação de empresas e de ativos do mercado financeiro e suas relações, dando também foco aos aspectos da relação risco-retorno nos investimentos.

O capítulo 5 – FINANÇAS: trata do papel da administração financeira na firma, seus objetivos, mercados e instrumentos de tomada de decisão.

O capítulo 6 – EMPREENDEDORISMO: procura despertar nos alunos um interesse por negócios, pela capacidade de empreender, trazendo a possibilidade de desenvolverem os próprios projetos e avaliarem seus potenciais negócios com o ferramental visto ao longo de todo o livro.

OS AUTORES

# Autores

## ARMANDO CELESTINO GONÇALVES NETO

Professor adjunto do DEI/UFRJ, ministra as disciplinas de Economia da Engenharia, Análise de Investimento, Análise de Risco e Gerência de Risco e Seguros. Doutor em Engenharia de Produção pela UFRJ (2002), mestre em Engenharia Civil pela UFF (1991) e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Mackenzie (1989). Trabalhou vários anos no mercado de seguros como subscritor de riscos e como inspetor de riscos e sinistros. Possui trabalhos de análise de riscos em congressos internacionais do setor de óleo e gás. Atualmente, além das atividades acadêmicas, presta consultoria em Análise de Risco para empresas do setor de energia.

## CESAR DAS NEVES

Engenheiro eletricitista com especialização em Engenharia Econômica pela Escola Nacional de Engenharia, atual Escola Politécnica em 1967. Mestrado em Engenharia de Produção, área de Pesquisa Operacional pela COPPE/UFRJ (1970). Doutorado em Economia Estatística pela University of York, Inglaterra (1981). Atuou como docente e pesquisador na COPPE (Programa de Engenharia de Produção) e na Escola Politécnica desde 1969, a partir de 1994, como professor titular do Departamento de Engenharia Industrial. Atualmente é docente na Faculdade de Economia da UERJ atuando também como consultor na área de Engenharia Econômica e Projetos de Investimentos Públicos e Privados.

## GUILHERME CALÔBA

Engenheiro de Produção da Petrobras, atuando na área de Gestão Tecnológica, no Escritório de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento. Possui mestrado (2003) e doutorado (2006) em Pesquisa Operacional, tendo se graduado em 2001. É certificado como Project Management Professional, PMP(R). Trabalhou durante vários anos como consultor em Análise de Riscos e Gestão da Produção na UFRJ. Possui dois livros publicados, em Finanças e em Pesquisa Operacional, e publicações em revistas nacionais e internacionais.

## MARCELO NAKAGAWA

Professor de Empreendedorismo e Plano de Negócio da Fundação Carlos Alberto Vanzolini, consultor de Empreendedorismo para o SENAC/SP, consultor voluntário do Instituto Empreender Endeavor e pesquisador associado do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da Universidade de São Paulo (NPGT/USP). Doutorando em Engenharia de Produção

pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência como executivo nas áreas de inovação como diretor da Agência IPT de Inovação, de capital de risco como chefe da área de pesquisa do Grupo MIH/Naspers para América Latina e chefe da área de pesquisa da Eccelera do Brasil, de consultoria estratégica na A.T. Kearney e de finanças/bancos no The Sumitomo Bank.

#### REGIS DA ROCHA MOTTA

Atual chefe do departamento de Engenharia Industrial da Poli/UFRJ, ex-diretor financeiro da ABEPRO, Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Foi coordenador do curso de Engenharia de Produção da Poli/UFRJ. Professor visitante no Laboratoire de Génie Industriel da École Central Paris (2007). Professor visitante da Colorado School of Mines, co-usa (1990). Pós-doutorado na Colorado School of Mines, co-usa (1990). Ph.D. London University, d.i.c. in *Mining Engineering*, Imperial College of Science and Technology, Royal School of Mines, UK (1987). M.Sc. em Engenharia de Sistemas e Pesquisa Operacional, Instituto Militar de Engenharia, IME, RJ (1978). Engenheiro Civil, UFRGS (1974).

#### REINALDO PACHECO DA COSTA

Engenheiro Mecânico – PUCRGS (1975), M.Sc. em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRJ (1983) e Dr.Sc. em Engenharia de Produção pela USP (1998). Experiência profissional: Aços Finos Piratini (1973), Texaco (1975), Minerações Brasileiras Reunidas-MBR (1977/78), Ministério da Agricultura (1979), Ultragáz (1981/83), Copersucar (1983/1990). Tem experiência como consultor na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Economia da Produção, Análise de Custos e Formação de Preços Industriais e Economia Solidária, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento da produção, estratégia de empresas, sistemas de custos, análise de investimentos, formação de preços industriais e sistemas de apoio à decisão. Atualmente é professor assistente doutor da Universidade de São Paulo e professor da Fundação Carlos Alberto Vanzolini.



# Sumário

Apresentação	ix
Prefácio	xi
Autores	xiii
CAPÍTULO 1	
<b>INTRODUÇÃO À ECONOMIA</b>	<b>1</b>
1.1. Introdução (macroeconomia e rentabilidade)	2
1.2. Elementos de microeconomia	13
1.3. Previsão de demanda (econometria)	19
1.4. Produção e custos	25
1.5. Oferta de mercado	36
1.6. Teoria da firma	38
1.7. As estruturas de mercado	40
1.8. A técnica do ponto de equilíbrio	42
1.9. Indicadores econômicos	51
1.10. A nova economia	55
1.11. Resumo do capítulo	57
1.12. Referências	58
1.13. Questões	58
CAPÍTULO 2	
<b>DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS: CONCEITUAÇÃO E ANÁLISE</b>	<b>61</b>
2.1. Demonstrativos financeiros: conceituação	61
2.2. Indicadores econômico-financeiros	79
2.3. Estudo de caso	98
CAPÍTULO 3	
<b>ENGENHARIA ECONÔMICA</b>	<b>101</b>
3.1. Introdução	101
3.2. Matemática financeira	101
3.3. Fluxo de caixa	121

3.4. Métodos de avaliação de investimentos	130
3.5. Estudo de caso	151
3.6. Exercícios propostos	154
3.7. Referências	156

## CAPÍTULO 4

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS: CUSTO DE CAPITAL, RISCO E DECISÕES**

<b>FINANCEIRAS</b>	<b>157</b>
4.1. Introdução	157
4.2. Custo de capital	157
4.3. Fontes de financiamento	160
4.4. O custo de capital	171
4.5. Introdução à análise de riscos	182
4.6. Carteira de investimentos (portfólio) e <i>value at risk</i> (Var)	195
4.7. Taxas de juros: práticas da indústria	214
4.8. Referências	218

## CAPÍTULO 5

**FINANÇAS CORPORATIVAS**

	<b>219</b>
5.1. Objetivo do estudo de finanças e escopo do capítulo	219
5.2. Sistema financeiro	220
5.3. Variáveis básicas do planejamento financeiro	225
5.4. Abordagem parcial $\times$ global nas análises das decisões financeiras	226
5.5. Valor gerado pelas oportunidades de crescimento	227
5.6. Expansão de vendas e necessidades de capital de giro	238
5.7. Terceirização de serviços	242
5.8. Retorno sobre capital próprio e eficiência operacional	244
5.9. Retorno sobre capital próprio e taxa de crescimento	248
5.10. Alavancagem operacional e estruturação de custos	255
5.11. Alavancagem financeira e estruturação de capital	268
5.12. Planejamento financeiro integrado	276
5.13. Conclusões	283

## CAPÍTULO 6

**EMPREENDEDORISMO**

	<b>285</b>
6.1. Apresentação	285
6.2. Estratégia empresarial	286
6.3. O plano de negócio	288
6.4. Plano de negócio: lista de questões	310
6.5. Conclusões	311
6.6. Referências	311

# INTRODUÇÃO À ECONOMIA

REINALDO PACHECO DA COSTA

Decisões



Desj. INDIVIDUALIS X COLETIVO

## APRESENTAÇÃO

A Economia é um campo de conhecimentos especializados cujo interesse é a análise e previsão das atividades sociais relacionadas à produção e distribuição de produtos e serviços. Um fator que exerce influência significativa nos estudos econômicos é a complexidade, isto é, a interdependência entre os diferentes elementos que permeiam e estruturam a sociedade: concepções culturais e políticas das pessoas, a divisão social do trabalho, as ações governamentais, os mercados internacionais etc.

Este capítulo apresenta os conceitos básicos de Economia que fundamentam as análises e estudos das ações empresariais relacionadas à análise de investimentos em uma economia de mercado. Apesar de não ser consenso, como costuma acontecer em discussão de doutrinas econômicas, esses conceitos básicos se encontram estabelecidos no contexto teórico denominado *síntese neoclássica*, que combina os princípios da política macroeconômica *keynesiana* com os princípios da teoria microeconômica *walrasiana*.

Este capítulo deter-se-á nos seguintes pontos da Ciência Econômica:

- Rentabilidade: o que é e como analisar a rentabilidade econômica de uma firma?
- Rentabilidade da firma e a macroeconomia brasileira: como relacioná-las?
- Mercado: o que é uma economia de mercado?
- O que é demanda e como prevê-la? Como pesquisar a quantidade demandada de um produto em função de seus preços?
- Estruturas de mercado: o que são *imperfeições* de mercado e como agir nos mercados *competitivos* e *não-competitivos*?
- Produção e produtividade. Produção como sistema e o cálculo do desempenho da produção: os indicadores de produtividade.
- Independentemente das estruturas de mercado em que se encontram inseridas, as firmas se defrontam com custos semelhantes quanto aos seus conceitos e comportamento de curto prazo. Como analisar os custos da firma? Como considerar produção e custos de forma conjunta?
- A firma competitiva: como uma firma compete no(s) mercado(s)?
- Pontos de equilíbrio da firma (contábil, econômico e financeiro): como determiná-los?
- Aplicação dos conceitos microeconômicos. Estabilidade de preços.
- Índices econômicos.

Os dados, tabelas e gráficos apresentados no capítulo encontram-se totalmente formalizados no arquivo INTRODUÇÃO À ECONOMIA.xls que pode ser baixado do site [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br).

MACROECONOMIA

### 1.1. INTRODUÇÃO (MACROECONOMIA E RENTABILIDADE)

A administração econômico-financeira de uma firma não faz sentido sem considerar as áreas de Economia, Finanças e Contabilidade. Podemos entender a administração econômico-financeira de uma firma como uma espécie de Economia Aplicada, norteadas por conceitos econômicos – tema deste capítulo –, que se utiliza de práticas (sistemas e métodos) das Finanças – tema que será objeto de outro capítulo.

Uma vez que a firma opera no ambiente macroeconômico brasileiro, é de suma importância também que o gestor tenha conhecimentos da estrutura institucional do sistema financeiro brasileiro e esteja alerta para as consequências causadas por diferentes níveis de atividade econômica e mudanças de política econômica que possam afetar seu próprio ambiente de decisão. Também são importantes os conhecimentos e conceitos da Microeconomia envolvidos nas relações de oferta e demanda, e estratégias de maximização de lucros, que irão fornecer as bases para que a empresa opere de forma eficiente.

A finalidade racional de uma empresa é o lucro. O lucro total  $L$  é dado pela diferença entre a receita  $R$  e os custos  $C$ . Obter R\$15.000,00 de lucro é ter rentabilidade econômica? O que é e como calcular a rentabilidade econômica de uma empresa?

Uma forma prática de determinação da rentabilidade econômica é pelo cálculo da taxa de juros percentual (%/período) resultante da divisão do lucro por período – ou rendimento quando nos referimos a uma aplicação financeira –, pelo investimento inicial (capital inicial). Como calcular o lucro especificamente no caso empresarial?

Para a firma, o lucro total<sup>1</sup> pode ser calculado pela seguinte equação:

$$L = R - C$$

Equação 1.1 Cálculo do lucro total de uma firma

sendo:

$L$  = lucro

$R$  = receita total

$C$  = custo total

Podemos observar que só o cálculo do lucro total de uma empresa, que já é bastante complexo, pode não ser suficiente, pois ainda haverá o problema de como saber se o lucro é “bom”, “justo”, “máximo possível”, “adequado” à nossa atividade. Aqui entra o conceito de rentabilidade. Como analisar a rentabilidade de uma firma? O cálculo de rentabilidade econômica de uma firma é denominado taxa de retorno (TR) ou, em inglês, “return on investment” (ROI), conforme segue:

<sup>1</sup> Desconsideremos, por enquanto, a questão dos impostos incidentes sobre o lucro, como é o caso do imposto de renda de pessoa jurídica no Brasil.

$$TR = \frac{L}{I} \times 100 \%$$
 Equação 1.2 Taxa de retorno (TR)

onde:

- TR = taxa de retorno (% por ano)
- L = lucros no ano
- I = investimento inicial

EDUCAÇÃO É A TAXA?

Como se analisa quão “razoável” é a taxa de retorno (TR) de uma empresa? A maneira mais simples e imediata é compará-la com taxas de retorno que poderiam ser obtidas com aplicações alternativas, conhecidas como taxas que refletem o *custo de oportunidade do capital* (COC). Uma taxa que pode ser considerada como um *custo de oportunidade do capital* no Brasil e tem total relação com as contas nacionais e a macroeconomia brasileira é a *taxa básica de juros*, pois numa primeira aproximação um indivíduo pode escolher entre aplicar seu capital numa empresa ou emprestar ao Estado brasileiro. Vale ressaltar que esse empréstimo ao Estado (bônus do Tesouro Nacional) está presente em vários produtos financeiros existentes no mercado financeiro brasileiro, como os Fundos de Investimento, Títulos do Tesouro, dentre outros.

Atualmente essa *taxa básica de juros* (taxa Selic) é anunciada pelo governo, com validade que pode variar de um ou mais meses, em uma reunião do chamado Comitê de Política Monetária (Copom)<sup>2</sup>, fixada em abril de 2008 em 11,75% a.a. Essa taxa é dita *taxa de juros nominal*. Assim, para se calcular a *taxa de juros real* é necessário subtrair uma expectativa de inflação. Essa *taxa nominal* de 11,75% a.a. é a taxa que o Estado brasileiro se compromete a pagar pelos seus empréstimos, por um período de um ano. Como se forma essa taxa?

Olhando sob a ótica individual, de pessoa física, ao aplicarmos R\$1.000,00 na caderneta de poupança, qual será a rentabilidade econômica obtida? Em dezembro de 2006 seria de aproximadamente 1% ao mês. Essa é a taxa dita *nominal* da rentabilidade da caderneta de poupança, pois existe uma *inflação* na economia que diminui a rentabilidade econômica em termos reais. Pelas regras atuais, a caderneta de poupança rende aproximadamente – descontada a inflação da taxa *nominal* – 5% a.a. em termos reais.

Calculemos, então, a taxa *real* paga pelo Estado brasileiro pelos empréstimos governamentais atuais:

$$(1 + tr) = (1 + tc) / (1 + ti)$$
 Equação 1.3 Cálculo da taxa básica de juros (real)

7,10% - acumulada  
0,15% - setembro

onde:

- tr = taxa básica de juros (real)
- tc = taxa Copom
- ti = taxa de inflação (estimada)

$$1 + tr = \frac{1 + 11,75\%}{1 + 5\%}$$

16,17% 2009

Selic - SISTEMA ESPECIAL DE LIQUIDAÇÃO E  
USTÓDIA

<sup>2</sup> Órgão normativo do Banco Central do Brasil.

Se considerarmos a taxa básica *nominal* de 11,75% a.a. e uma taxa de inflação estimada de 5% a.a.,<sup>3</sup> teremos um rendimento, em termos *reais*, de aproximadamente 6,4% ao ano.

Esse é um ponto importante na nossa discussão. Não só pessoas físicas buscam remunerar suas poupanças com a melhor taxa de retorno, mas também empresas em suas atividades operacionais, aplicações financeiras e investimentos produtivos.

Passemos a demonstrar como se forma a taxa básica de juros, taxa esta que consideraremos como uma alternativa do COC, para explicar a relação entre a Macroeconomia e as decisões empresariais. Como o Estado brasileiro (Banco Central) a fixa? Para respondermos a essa pergunta necessitamos de uma passagem pela história do pensamento econômico, que nos dará um esclarecimento breve, mas imprescindível, sobre a determinação da *taxa básica de juros* da economia brasileira e sua ligação com a rentabilidade das firmas.

### 1.1.1. A Teoria Econômica Neoclássica

A Economia, como toda a ciência social, tem característica pluralista, e suas escolas de pensamento se utilizam principalmente de sua base política como forma de luta para seu reconhecimento, apesar de isto não significar ser disciplina puramente ideológica ou subjetiva, mas com ampla e frutífera utilização de modelos e de testes empíricos para se desenvolver.

O conjunto das teorias explicativas sobre o funcionamento de uma economia de mercado é denominado economia *neoclássica*. A *doutrina neoclássica* procura explicar como uma economia de mercado desempenha as funções alocativas da maneira mais eficiente possível. Seu paradigma é um universo de pequenos produtores e consumidores, livres para maximizar suas preferências em condições de certeza.

Os fundadores dessa corrente do pensamento econômico consideravam o método utilizado para análise desenvolvido pelas ciências exatas e naturais (física e matemática) adequado aos estudos de Economia. O sistema de equilíbrio geral por eles formalizado, conhecido também por *fluxo circular* da economia *neoclássica*, pode ser assim resumido:

“No longo prazo, uma economia onde todas as indústrias<sup>4</sup> são perfeitamente competitivas encontra utilização plena e ótima para todos os recursos produtivos disponíveis. (...) Estas (indústrias) produzem de acordo com a escala de preferência (valores) manifestada pelos consumidores através do mercado. (...) Mercado é o lugar ou o contexto onde se encontram compradores e vendedores com a finalidade de estabelecer um preço comum, e uma quantidade de equilíbrio por unidade de tempo.”  
(CORTES, 1978, *apud* CONTADOR *et al.*, 2001, p. 535)

Os preços de mercado, quantidades de oferta e de demanda são questões a serem investigadas em cada caso e fazem parte do interesse da Economia em sua função aplicada. Existe um grande complicador nessa análise, responsável pela dúvida sobre a objetividade da doutrina *neoclássica*: o que é uma economia onde as indústrias ou firmas são competitivas?

PRODUIR MAIS É MELHOR EM TERMO DE LUGO?

<sup>3</sup> A inflação pode ser medida pelo IPCA – Índice de Preço ao Consumidor Amplo (ver item 6 – Indicadores Econômicos).

<sup>4</sup> Entendam-se *indústrias* como setores econômicos ou conjunto de competidores.

→

P

PREÇO  
X  
VOLUME

CONDIÇÃO  
MEIO  
AMBIENTE

Site: UANW - Valor Online - um.br

UJWW. WAREXÃO SIMPLIFICADA

Esta última questão, competitividade, chama a atenção para a necessidade do entendimento das chamadas *imperfeições* dos mercados e do efeito que podem ter para a “plena e ótima utilização de recursos” na economia; daí a importância de sempre se considerarem as *estruturas de mercado* – monopólio, oligopólio e outras formas concorrenciais na análise da formação dos preços, conforme veremos adiante de forma mais detalhada.

### 1.1.2. A Teoria da Oferta e da Demanda

Adam Smith é considerado o precursor da moderna teoria econômica, com a publicação do livro *Uma Investigação sobre a Riqueza das Nações*. Ele observou que havia pessoas que levavam produtos na feira para vender e outras que precisavam desses produtos por algum motivo, por alguma utilidade, e os compravam. Nessa explicação, o que fazia as pessoas demandarem produtos era a utilidade que eles possuíam: roupa (aquecimento, estética etc.), transporte (locomução) e comida (energia física).

A quantidade demandada de um produto, portanto, teria uma lógica *multivariada e individual*. Isto é, para uma família, a demanda de uma cesta de produtos seria determinada por vários fatores simultaneamente (preço, qualidade, gostos e renda). A teoria, de uma forma simplificada, considerou o preço como o principal fator que determina a demanda por um produto (uma função demanda *univariada*).

A forma gráfica tradicional de se representar essa teoria, que foi totalmente formalizada somente no final do século XIX, pode ser vista nos três gráficos a seguir:

Primeiro, apresentaremos a função demanda (quantidade = função [preço]), conforme Gráfico 1.1:

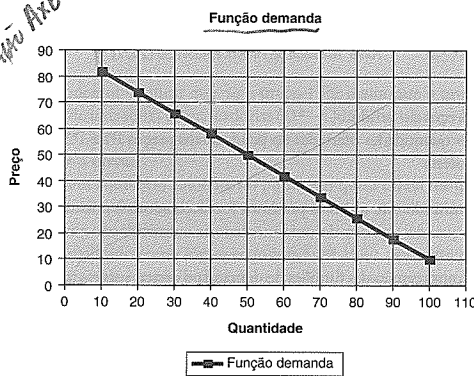


Gráfico 1.1 Função demanda  
Fonte: Adaptado de Pindyck e Rubinfeld (2002).

função - A B /  
Associação AxB



ESTUDAR:  
BONITA:  
(BOVESA):

WWW. WEB INFO MONEY - um.br

QUESTÃO 10

- 1) O QUE É UMA SOCIEDADE ANÔNIMA (S.A.)?
- 2) O QUE É UMA EMPRESA LIDA?
- 3) CITE E EXPLIQUE 3 VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS.
- 4) O QUE É VARIÁVEL SETORIAL E VARIÁVEL DE MERCADO?
- 5) O QUE É UMA EMPRESA DE CAPITAL FECHADO?

O QUE É UMA EMPRESA DE CAPITAL FECHADO?

onde:

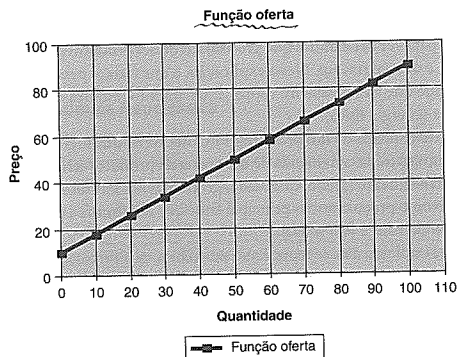
$P_1$  e  $P_2$  = preços do produto X

$Q_{d1}$  e  $Q_{d2}$  = quantidades do produto X, demandadas aos preços  $P_1$  e  $P_2$

$D$  = função demanda do produto

Admitindo que todos os outros produtos (outras mercadorias) possuam preços invariantes (*ceteris paribus*), quando o preço de uma mercadoria cai, sua quantidade demandada aumenta.

Em segundo lugar, apresentaremos a função oferta (quantidade = função [preço]):



Fonte: Adaptado de Pindyck e Rubinfeld (2002).

onde:

$P_1$  e  $P_2$  = preços do produto

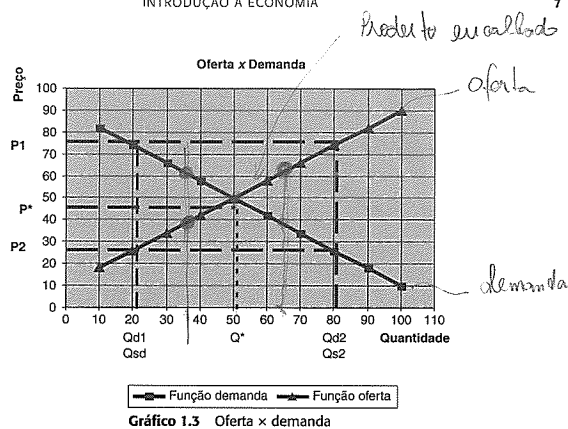
$Q_{s1}$  e  $Q_{s2}$  = quantidades ofertadas do produto aos preços  $P_1$  e  $P_2$ , respectivamente

$S$  = função oferta

Também admitindo que todos os produtos (ou mercadorias) possuam preços invariantes (*ceteris paribus*), quando o preço de uma mercadoria aumenta, sua quantidade ofertada aumenta.

A partir da compreensão das funções de demanda e oferta, surge a teoria do equilíbrio de mercado que é apresentada no Gráfico 1.3.





Fonte: Adaptado de Pindyck e Rubinfeld (2002)

onde:

$P1$  e  $P2$  = preços do produto

$Qd1$  e  $Qd2$  = quantidades demandadas do produto (aos preços  $P1$  e  $P2$ )

$Qs1$  e  $Qs2$  = quantidades ofertadas do produto (aos preços  $P1$  e  $P2$ )

$P^*$  = preço de equilíbrio de mercado

$Q^*$  = quantidade de equilíbrio de mercado

$D$  = demanda

$O$  = oferta

No Gráfico 1.3 podemos verificar que, se o preço 1 for maior que o preço de mercado ( $P1 > P^*$ ), há geração de uma sobra de mercadorias ( $Q^* - Qd1$ ). E se o preço 2 for menor que o de mercado ( $P2 < P^*$ ), haverá uma falta de mercadorias ( $Qd2 - Q^*$ ), pois nesse preço ( $P2$ ) a demanda é maior que a oferta.

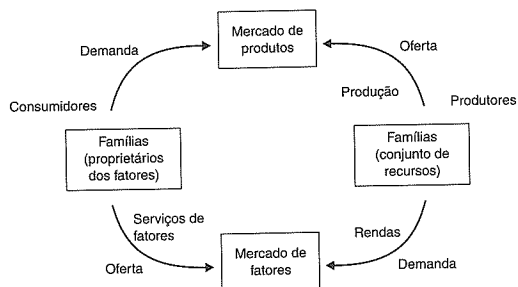
O sistema entrará em equilíbrio somente no ponto em que a oferta for igual à demanda ( $P^*, Q^*$ ). É um ponto virtual de equilíbrio. Essa é a doutrina da economia de mercado sob o ponto de vista da teoria neoclássica.

O que se tinha formalizado como lógica econômica até 1930, portanto, era o raciocínio de que a oferta e a demanda sempre buscavam o equilíbrio, caso contrário haveria falta de produtos, por um lado, ou excesso, por outro. Esse mecanismo regulava não só o preço das mercadorias, mas também o preço dos fatores de produção, ou seja, terra, trabalho e capital, fatores estes formalizados no século XIX.

Para o economista norte-americano Milton Friedman (1971, p. 3), Prêmio Nobel de Economia e um dos expoentes da chamada Teoria Monetarista, "(...) os princípios que explicam os preços nos mercados dos produtos também explicam os preços no mercado dos fatores".

A distribuição da renda se daria de acordo com a utilização dos fatores de produção. O dono da terra ganharia a renda (arrendamento) da terra, o capitalista ganharia por organizar o sistema e antecipar e gerir a produção (lucros), e o trabalhador, através do trabalho, receberia salário.

Como seria a lógica de funcionamento do “mercado de fatores de produção”? Observemos o tradicional fluxo circular da economia, agora mostrado através da Figura 1.1.



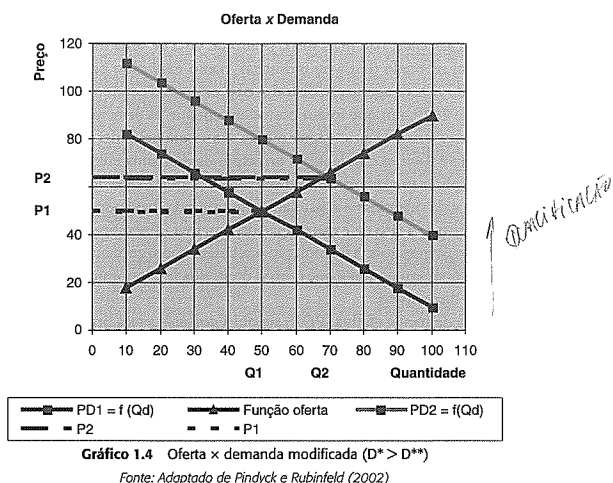
**Figura 1.1** Fluxo circular da economia

Fonte: Samuelson (1985).

As famílias demandam produtos no mercado de produtos, e as firmas oferecem produtos no mercado de produtos. Por que famílias e firmas? Porque a menor unidade de controle do orçamento é a família. A família não pode gastar mais do que ganha. A família pode comprar o que quiser, sujeita à sua restrição orçamentária. Cada família tem uma função demanda (utilidade) própria, mas não pode gastar mais do que possui, salvo se tomar dinheiro emprestado para depois pagar juros (*preferência temporal*).

As firmas (empresas), por sua vez, são as menores unidades de produção. As famílias oferecem fatores de produção, pois são as detentoras do trabalho (operários e profissionais liberais), do capital (acionistas de empresas) ou da terra. As famílias oferecem e as firmas demandam fatores de produção. Portanto, as famílias e as firmas são entidades diferenciadas e independentes. Até juridicamente são agentes diferentes: trabalhadores e acionistas de empresas são “pessoas físicas”, já as empresas são denominadas “pessoas jurídicas”.

O mercado de fatores tem funcionamento análogo ao mercado de produtos. O mercado de fatores funciona da seguinte maneira: as firmas demandam trabalho;  $D$  é a função demanda de trabalho; e os trabalhadores oferecem trabalho;  $S$  é a função oferta de trabalho. Quanto maior o salário, mais gente se apresentará para trabalhar. Dessa maneira também haverá busca de um equilíbrio também no mercado de trabalho. O Gráfico 1.4 ilustra a questão.



onde:

- P1 = preço do trabalho (salário) no equilíbrio 1
- P2 = preço do trabalho (salário) no equilíbrio 2
- Q1 = quantidade demandada de trabalho (ao preço P1)
- Q2 = quantidade demandada de trabalho (ao preço P2)
- D1 = demanda de trabalho no equilíbrio 1
- D2 = demanda de trabalho no equilíbrio 2
- O = oferta de trabalho

Se houver uma diminuição da demanda de trabalho ( $D1 > D2$ ), por algum motivo – por exemplo, a queda da renda nacional –, haverá excesso de oferta de trabalho ( $Q1 - Q2$ ) – desemprego – somente se os trabalhadores não aceitarem uma redução do salário.

Observe-se que, ao se deslocar a demanda de D1 para D2, o novo ponto de equilíbrio de mercado implica uma diminuição do preço do trabalho (salário) ( $P1 > P2$ ). Não pode haver desemprego ( $Q1 - Q2$ ) com tal lógica, salvo se os trabalhadores não aceitarem diminuição de salários. Este, de forma bem simplificada, era o raciocínio econômico até 1929, também conhecido por teoria *microeconômica neoclássica* (walrasiana)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> De Leon Walras (economista francês do século XIX).

### 1.1.3. A Macroeconomia Keynesiana

Falemos agora da *demanda*, não mais sob o ponto de vista de uma mercadoria (produto homogêneo) em um mercado (setor ou indústria), como explicado pela teoria antes exposta, mas sob o ponto de vista da agregação de todos os produtos na economia – a demanda efetiva.

Após a crise de 1929, em que foram postos em cheque os principais postulados da teoria econômica dita *neoclássica*, da auto-regulação da economia pelo mercado, foi formulado, simultaneamente por Keynes e Kalecki<sup>6</sup> o princípio da demanda efetiva (Bacha, 1987). Esse princípio veio explicar por que existem momentos em que a capacidade produtiva – o emprego de pessoas e de máquinas – é parcialmente utilizada, havendo possibilidade estrutural de desemprego. Isto é, o fato de existir capacidade ociosa (desemprego permanente, principalmente de pessoas) questiona a formulação *neoclássica*, que argumentava que a produção geraria uma demanda de igual valor e que o nível de atividade econômica teria sua única limitação nos recursos disponíveis.

O princípio da demanda efetiva (PDE) atribui à *demand total* a principal responsabilidade pela determinação do nível de atividade econômica e, em consequência, a demanda de trabalho (o emprego). Em outras palavras, o que determina a quantidade produzida total não é a capacidade produtiva total (quantidade de fatores de produção disponíveis), mas sim a demanda efetiva existente. A produção (usando toda a capacidade) só seria capaz de gerar uma renda equivalente se integralmente realizada. Portanto, é importante perceber que o PDE nos explica que na sociedade mercantil não se produz o que se poderia com os recursos disponíveis, mas para o nível de demanda efetiva existente.

*DEMANDA FATORIAL X DEMANDA EFETIVA*

"A demanda efetiva é simplesmente a renda agregada (ou produto) que os empresários esperam receber, incluídas as rendas que fazem passar às mãos dos outros fatores de produção, por meio do volume de emprego corrente que resolvem conceder." (Keynes, 1982: 59)

Dessa forma, a demanda efetiva é determinada pelo processo de produção e distribuição de um país. A quantidade de mercadorias produzidas e realizadas no período  $t_1$  é igual à demanda efetiva no período  $t_0$ . Assim, a produção é importante porque gera uma renda que representa um potencial de demanda efetiva para o próximo período, haja vista que essa renda (= poupança *ex ante*) nada mais é do que a renda já gasta.

### 1.1.4. O "Truque" de Keynes

Em termos gerais, o economista inglês John Maynard Keynes, no início do século XX, desafiou a ortodoxia clássica (microeconomia *neoclássica walrasiana*) argumentando que uma depressão econômica não seria um fenômeno de longo prazo. Uma depressão econômica seria simplesmente um problema de curto prazo, proveniente da falta de demanda efetiva.

Então, já que a *demand efetiva* depende da renda distribuída e a iniciativa privada não está preparada para gastar e aplicar de forma a impulsionar essa demanda, então o Estado deveria

<sup>6</sup> Michal Kalecki (economista polonês).

<sup>7</sup> "Truque financeiro"; citado em Kalecki (1977, p. 134).

*f(Demanda) : } Demanda*

fazê-lo. Para isso, o Estado poderia até trabalhar em *déficit*, gastando mais do que arrecada com impostos. Então, quando os tempos bons voltassem novamente e o setor privado retomasse os gastos e investimentos, o governo poderia cortar seus gastos e pagar débitos acumulados durante o período de baixa. A idéia, segundo Keynes, deveria ser a de balancear o orçamento no médio prazo e não no curto prazo.

A proposta *keynesiana* é a de que os Estados-nações deveriam ativamente intervir na economia para gerenciar o nível de demanda. Quando a atividade econômica estivesse baixa, o governo deveria gastar mais, e quando a economia estivesse crescendo, o governo deveria gastar menos. Seria como “nadar contra a corrente” (Bacha, 1987).

A insuficiência de *demand* efetiva foi diagnosticada como a causa fundamental da grande depressão dos anos 1930, exposta por Keynes. Se a poupança total for maior que o investimento realizado, haverá insuficiência de demanda, tendo por consequência o desemprego dos fatores de produção (trabalho e capital).

Aqui entraria o tão famoso “truque” proposto por Keynes, que funda, por assim dizer, a Macroeconomia. A diferença entre poupança disponível e investimento realizado, diferença esta responsável pelo desemprego estrutural de fatores de produção (trabalho), poderia ser transformada em gasto de governo de forma a se buscar o pleno emprego.

Claro que o Estado poderia eliminar o *déficit* aumentando impostos e diminuindo gastos ou fazendo uma combinação de ambos. Mas, caso não seja possível eliminar o *déficit* orçamentário do Estado, o que fazer para fechar as contas? Ou se aumenta a emissão de moeda (já que o Estado tem o monopólio de produzir dinheiro) para fazer frente ao *déficit* do governo ou se aumenta o seu endividamento (dívida pública) prometendo pagar juros futuros. Chegamos finalmente à *taxa básica de juros*.

A poupança total, portanto, teria duas aplicações. Primeiro, poderia ser direcionada ao investimento (I) e teria como manifestação financeira a emissão de títulos (ações, debêntures) correspondentes à adição de estoque de capital nas empresas. Em segundo lugar, poderia também financiar o *déficit* fiscal do governo, que tem como correspondência a emissão de títulos da dívida pública. Qual é a taxa desses empréstimos? A *taxa básica de juros*.

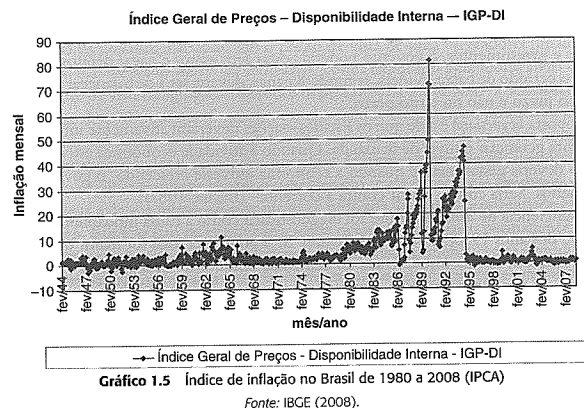
### 1.1.5. Macroeconomia Brasileira – Inflação e Dívida

Com a revolução de 1930, o país deixou de ser predominantemente agrário para investir na industrialização. Como havia a necessidade de capitalizar investimentos que viabilizassem tal transição, o governo tornou-se financiador e, em contrapartida, surgiram os *déficits* governamentais que foram agravados pela baixa produtividade e ineficiência na aplicação dos recursos. A inflação tornou-se crônica na economia brasileira a partir de 1950.

Somente em 1994, com a implantação do Plano Real e o reconhecimento de que as causas da inflação derivavam do desequilíbrio entre setor público e mecanismos de indexação, o processo inflacionário foi controlado.

Mostremos a forma como o Brasil financiava seu *déficit* fiscal no passado recente. Primeiro pela inflação (emissão de moeda) e depois pelo aumento da dívida pública interna.

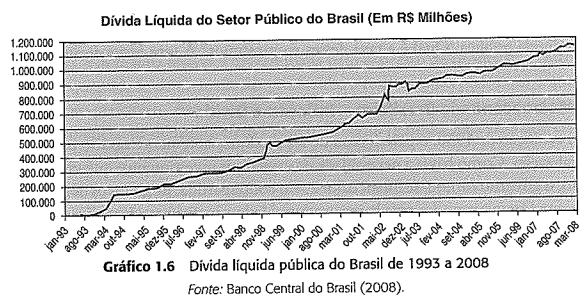
O Gráfico 1.5 mostra a evolução da inflação (em % a.m.), de 1980 até 2008.



Podemos observar duas marcas históricas fundamentais, no Gráfico 1.5:

- março de 1990 – maior inflação mensal da história do Brasil
- junho de 1994 – implantação do Plano Real.

Observemos no Gráfico 1.6 a evolução da dívida interna brasileira desde 1993.



Com a implantação do Plano Real e a estabilização da economia brasileira em termos de inflação, o Brasil saiu de uma dívida interna em torno de R\$150 bilhões (1994) para um valor maior que R\$1,1 trilhão em 2008. Podemos afirmar que o Brasil trocou a inflação pela administração da dívida pública interna.

Voltemos ao começo do capítulo. Firms objetivam maximizar lucros de forma a angariar o maior lucro possível, com um determinado empenho de capital. Como foi demonstrada, a rentabilidade *mínima* a ser comparada com o *custo de oportunidade de capital* pode ser a dada pela *taxa básica de juros*, que tem ligação direta com a economia nacional, pois faz parte de políticas governamentais de emprego e de controle da inflação.

Passemos, então, para a empresa, mais comumente chamada de *firma* na teoria econômica.

## 1.2. ELEMENTOS DE MICROECONOMIA

A Microeconomia é parte da Teoria Econômica Neoclássica, na qual se consideram as ações individuais dos agentes econômicos (firmas e consumidores/famílias), e que está formalizada, pelo menos desde o final do século XIX, através de modelos matemáticos e gráficos que buscam explicar o funcionamento de uma economia de mercado (KOUTSOYIANNIS, 1976).

A Microeconomia fornece modelos de análise com o objetivo de verificar determinadas relações de causa e efeito. Os modelos utilizados têm três funções principais: análise, previsão e controle. A microeconomia fornece bases para entender, por exemplo, o que acontece com os custos totais de uma firma quando se varia o volume de produção; qual o efeito, no custo total, de se produzir uma unidade a mais; o que acontece ao custo médio de um produto com o aumento ou a diminuição da produção; como calcular os custos de produtos que competem pelos mesmos recursos de uma firma.

A Microeconomia geralmente se divide em capítulos assim distribuídos: teoria da demanda, teoria da produção e dos custos, teoria da firma e teoria das estruturas de mercado. Vale lembrar que a Microeconomia também é conhecida como “Teoria dos Preços” (PINHO, 1993).

A questão da formação dos preços sob o ponto de vista da firma individual, pela ótica estritamente microeconômica, dá-se no encontro entre a maximização de lucros por parte da firma ofertante e pela maximização da utilidade pelo lado da demanda dos consumidores/famílias.

O cálculo adequado dos lucros para a firma e da utilidade (ou preços) para os consumidores envolve, por um lado, o conhecimento dos custos de produção, e, por outro lado, o entendimento do comportamento de sua demanda e de seus preços implícitos que dependem, fundamentalmente, do tipo de estrutura de mercado em que a firma atua: monopólio, oligopólio, concorrência perfeita, concorrência monopolística etc.

Demanda é a quantidade de determinado bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir. A demanda é um desejo, uma vontade. É, portanto, *ex ante*. A demanda inclui não só plano de consumo, mas também de estoques para prover bens e serviços diante das variações da própria demanda.

A teoria da oferta é formada pelas teorias da produção e dos custos, sendo importante iniciar qualquer análise pela divisão do curto e do longo prazo. Na análise de curto prazo, os custos dividem-se em fixos e variáveis. Os custos fixos são custos de um período, geralmente calculados por mês. Já os custos variáveis são associados ao volume de produção e são derivados da *função-produção*.<sup>8</sup> No longo prazo, todos os custos podem ser considerados variáveis, já que a capacidade da fábrica pode ser ampliada.

<sup>8</sup> Relação que mostra qual a quantidade obtida do produto, a partir da quantidade utilizada dos insumos de produção (Pinho, 1993: 137). Esta relação também é conhecida como coeficiente técnico de materiais/produtos.

No curto prazo, a divisão dos custos em fixos e variáveis não é exata e geral, e depende da empresa, da indústria (ou setor), das condições legais das relações do trabalho, por exemplo. Típicos custos fixos são representados por alugueis, *pro-labore*, custos de supervisão e de capital; os custos variáveis são representados por materiais, mão-de-obra direta e energia.

Iniciemos pela demanda. Como analisar a demanda de um produto (ou serviço) no mercado?

Explicar e prever a demanda de um produto (ou serviço) começa com o exame do comportamento do consumidor, dado que a demanda total de mercado de um produto (ou serviço) é assumida como a soma das demandas individuais.

Demanda é uma relação multivariada, isto é, determinada por vários fatores simultaneamente. A teoria tradicional se concentrou em quatro fatores determinantes da quantidade demandada: preço da mercadoria, preços de outras mercadorias, rendas e gostos (Koutsoyiannis, 1976: 45).

Os fundamentos da análise da demanda são baseados no conceito subjetivo de utilidade. Examinemos a derivação de um consumidor individual. Ele é “racional”, dados sua renda e os preços de mercado de várias mercadorias; ele planeja gastar se atendo à mais alta satisfação individual. Este é, para a economia tradicional, o axioma da *maximização da utilidade*.

A escola cardinalista postula que a utilidade pode ser mensurada. Alguns economistas sugeriram que a utilidade poderia ser medida por unidades monetárias. Outros sugeriram a mensuração em unidades subjetivas, os *utils*.

A escola ordinalista postula que a utilidade não é mensurável, mas é uma magnitude ordinal. O consumidor não precisa saber a quantidade de *utils* de cada mercadoria para fazer sua escolha. É suficiente fazer o *ranking* de acordo com a satisfação que cada “cesta de bens” lhe oferece. Ele está apto a determinar sua ordem de preferência.

Resumimos a seguir a teoria da utilidade cardinal.

### 1.2.1. Teoria da Utilidade Cardinal<sup>9</sup>

#### 1.2.1.1. Premissas

- 1) O consumidor é racional. Ele deseja maximizar sua utilidade de acordo com os preços das mercadorias e serviços, e é sujeito à sua restrição orçamentária.
- 2) A utilidade de cada mercadoria é mensurável. Utilidade é um conceito cardinal. A maneira mais conveniente de medi-la é a monetária. A utilidade é medida por unidades monetárias que o consumidor está preparado para pagar.
- 3) A utilidade marginal é decrescente, ou seja, a utilidade ganha pela aquisição de uma mercadoria diminui. Imaginemo-nos com sede e qual o valor para nós de um copo d'água; e por um segundo copo d'água; e por um terceiro, e assim por diante. O “valor” ou a “utilidade” de mais um copo d'água diminui com a quantidade demandada.
- 4) A utilidade total de uma “cesta de bens” depende das quantidades individuais de cada bem. Se existem *m* mercadorias, a utilidade total é:

$$U = f(X_1, X_2, \dots, X_m)$$

<sup>9</sup> O conceito de utilidade subjetiva e mensurável é atribuído a Gossen (1854), Jevons (1871) e Walras (1874). Marshall (1890) também assume utilidades aditivas e independentes.



- 5) Utilidade marginal constante do \$. Este pressuposto é necessário quando unidades monetárias são usadas como medida da utilidade. Se a utilidade marginal do dinheiro \$ muda quando a renda cresce (ou decresce), então a mensuração torna-se inadequada.

### 1.2.1.2. Equilíbrio do consumidor

O consumidor pode comprar uma mercadoria ou serviço (X), ou reter seu dinheiro. Nessas condições, o consumidor estará em equilíbrio se a utilidade marginal de X ( $U_x$ ) for igual a seu preço ( $P_x$ ).

$$U_x = P_x$$

Se  $U_x > P_x$ , o consumidor poderá crescer sua utilidade comprando mais X.

Se existe mais de uma mercadoria, a condição de equilíbrio do consumidor é equalizada pelos quocientes das utilidades marginais pelos preços:

$$UMX_1/PX_1 = UMX_2/PX_2 = \dots = UMM/PX_m$$

### 1.2.2. Função-Demanda do Consumidor

A derivação da demanda é baseada no axioma da utilidade marginal decrescente. Matematicamente, a  $U_{mg}$  é a tangente (derivada) da função utilidade total. A utilidade total cresce, mas a uma taxa decrescente.

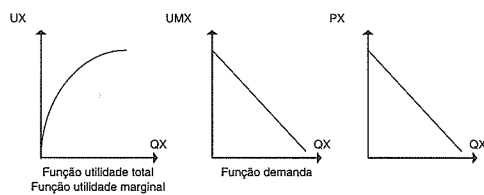


Figura 1.2 Função utilidade e função demanda

Como não se mede a utilidade na margem, isto é, quanto é a “utilidade” obtida por mais uma unidade de x, substitui-se a utilidade marginal pelo preço da mercadoria x em unidades monetárias.

Críticas:

- O pressuposto da utilidade cardinal é obscuro. A satisfação derivada de várias mercadorias não pode ser medida objetivamente.
- O pressuposto da utilidade marginal do \$ constante também não é realista. Quando a renda cresce, a utilidade marginal do \$ muda. Portanto, o \$ não pode ser usado como medida, já que sua própria utilidade muda.
- O pressuposto da utilidade marginal decrescente foi estabelecido “introspectivamente”. É uma lei psicológica difícil de provar.

### 1.2.3. Agregação de Demandas Individuais

A demanda de mercado é a agregação (soma horizontal) das demandas individuais. Mostramos na Tabela 1.1 um exemplo de agregação das demandas individuais, bem como o cálculo da elasticidade em cada ponto e da elasticidade no arco. O cálculo da elasticidade é apresentado na seção seguinte.

**Tabela 1.1** Demanda Agregada e Cálculo da Elasticidade

PREÇO	Q CONS. A	Q CONS. B	Q CONS. C	Q TOTAL	e	
90	0	0	0	0		
82	2	3	5	10	–	
74	5	5	10	20	–10,25	
66	8	7	15	30	–4,63	
58	12	9	19	40	–2,75	
50	16	13	21	50	–1,81	e (ARCO)
42	20	18	22	60	–1,25	–1,3
34	25	25	20	70	–0,88	
26	28	30	22	80	–0,61	
18	32	37	21	90	–0,41	
10	36	41	23	100	–0,25	

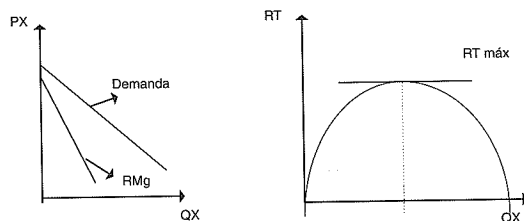
Nota: Ver G1.

Observa-se que a demanda de mercado (Q) de um produto é a soma “horizontal” das demandas individuais de consumidores e/ou famílias.

### 1.2.4. Demanda e Receita Total

Verifica-se que é importante relacionar a função demanda com a função receita total, pois na análise de resultados da firma, como veremos adiante, a receita de uma firma (preços  $\times$  quantidades) é um ponto fundamental a ser considerado.

Observemos, a seguir, os gráficos da demanda, da receita marginal (RMg) e o da receita total (RT) em função da quantidade de uma mercadoria ou serviço.



$$R_{mg} = dR/dQ = d(PQ)/dQ = P + dP/dQ \cdot Q$$

Se a demanda for linear  $\Rightarrow P = a_0 - a_1 \cdot Q$

$$R.T = P \cdot Q = a_0 \cdot Q - a_1 \cdot Q^2$$

$$R_{mg} = a_0 - 2a_1 \cdot Q$$

Vale destacar que o conceito de receita marginal é de particular interesse para a Microeconomia, e será mais usado adiante, quando da maximização dos lucros de uma firma em uma economia de mercado.

### 1.2.5. Elasticidade-Preço da Demanda

Elasticidade-preço da demanda é um conceito muito importante, pois mostra uma análise de sensibilidade da quantidade demandada em função de seus preços. São três formas de entendimento da elasticidade-preço da demanda:

- relação entre a taxa de crescimento de  $Q_x$  e a taxa de crescimento de  $P_x$
- relação entre a variação percentual de  $Q_x$  e de  $P_x$
- relação entre os valores marginais de  $Q_x$  e  $P_x$ , e os valores médios de  $Q_x$  e  $P_x$

$$e = \frac{\frac{\delta Q_x / Q_x}{\delta P_x / P_x}}{\frac{\delta Q_x \cdot P}{\delta P_x \cdot Q}} = \frac{(Q_1 - Q_2) / (Q_1 + Q_2) / 2}{(P_1 - P_2) / (P_1 + P_2) / 2}$$

valores marginais      valores médios      elasticidade no arco

#### 1.2.5.1. Valor da elasticidade

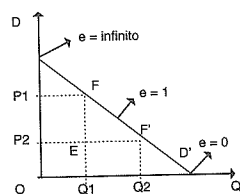
Cada produto (ou classe de produtos) possui elasticidades específicas que podem ser interpretadas como segue:

- $e > 1$  demanda muito elástica (bens de consumo de luxo)
- $e = 1$  demanda elástica
- $e < 1$  demanda pouco elástica (bens de subsistência)

#### 1.2.5.2. Elasticidade-preço (variável) da demanda

A função demanda pode ser estabelecida a partir de considerações sobre a forma da relação existente entre os preços e as quantidades. Vale ressaltar dois tipos importantes de modelo matemático: a relação linear e a relação potência.

Para a relação linear, vamos demonstrar como a elasticidade varia em cada ponto, sintetizando o modelo de elasticidade-preço variável com o modelo da demanda univariada linear.



$$e = dQ/dP \cdot P/Q$$

$$\delta P = P1P2 = EF$$

$$\delta Q = Q1Q2 = EF'$$

$$P = OP1 \quad \delta P = dP$$

$$Q = OQ1 \quad \delta Q = dQ$$

$$e = \delta Q / \delta P = (Q1.Q2) / (P1/P2) \cdot OP1/OPQ1 = EF' / EF \cdot OP1/OQ1$$

FEF' e FQD' são triângulos similares (mesmo ângulo)

$$\Rightarrow EF' / EF = Q1D'/FQ1 = Q1D'/OP1$$

$$e = Q1D'/OP1 \cdot OP1/OQ1 = Q1D'/OQ1$$

DP1F e FQ1D' são triângulos similares

$$Q1D' / FD' = P1OF / FD = OQ1 / FD$$

$$Q1D' / OQ1 = FD' / FD =$$

$$e = Q1D' / OQ1 = FD' / FD$$

### 1.2.5.3. Relação entre receita marginal e elasticidade

$$R = P.Q = [f(Q)].Q$$

$$Rmg = dPQ/dQ = PdQ/dQ + QdP/dQ = P + QdP/dQ$$

$$e = dQ/dP \cdot P/Q \Leftrightarrow eQ/P = dQ/dP \Leftrightarrow P/eQ = dP/dQ$$

$$Rmg = P + QdP/dQ = P + QP/eQ = P + P/e = P(1 + 1/e)$$

$$Rmg = P(1 + 1/e)$$

### 1.2.5.4. A função multivariada de demanda com elasticidade constante

A seguir, apresentamos a forma não-linear da função demanda a partir de um modelo multivariado potência:

$$QX = b_0 \cdot P_x^{-b_1} \cdot P_o^{b_2} \cdot Y^{b_3} \cdot e^{b_4t}$$

**Equação 1.4** Função da demanda multivariada potência

onde:

$QX$  = quantidade demandada de  $X$

$P_x$  = preço de  $X$

$P_o$  = preço de outras mercadorias  
 $Y$  = renda agregada do consumidor  
 $e^{b_4t}$  = fator tempo para gostos  
 $b_1$  = elasticidade-preço da demanda de  $X$   
 $b_2$  = elasticidade-cruzada da demanda  
 $b_3$  = elasticidade-renda da demanda de  $X$

Como a elasticidade-preço da demanda é, para uma variável independente  $P_x$ , igual a

$$e = \frac{\delta Q_x / Q_x}{\delta P_x / P_x}$$

temos para  $Q_x$ , como função da variável “preço de  $x$ ”, a seguinte função de potência univariada:

$$Q_x = b_0 \cdot P_x^{-b_1}$$

**Equação 1.5**

Portanto:

$$E = \frac{\delta Q_x / Q_x}{\delta P_x / P_x} = \frac{-b_1 \cdot b_0 \cdot P_x^{-b_1-1} \cdot P_x}{b_0 \cdot P_x^{-b_1-1}} =$$

$$e = -b_1$$

A elasticidade-preço da demanda da função dada pela Equação 1.4 é  $-b_1$ . O próprio coeficiente da potência é constante em todo o domínio da função. Este é o exemplo de elasticidade-preço da demanda constante.

### 1.3. PREVISÃO DE DEMANDA (ECONOMETRIA)

A economia aplicada trabalha com a evidência empírica dos preços – e de uma série de outras variáveis – através de estudos estatísticos que têm, inclusive, denominação própria – a Econometria.<sup>10</sup>

Do ponto de vista da história do pensamento econômico, a Econometria é considerada como resultado de uma evolução metodológica dentro da economia desde Adam Smith até nossos dias.

A aplicação da Econometria tem várias dificuldades: o problema metodológico da especificação das variáveis independentes, a correta definição da forma do modelo (elasticidade variável ou elasticidade constante), a adequada utilização da Estatística como método de análise e, principalmente, a questão de que “(...) antes de responder o que é econometria, deve-se colocar a questão: “o que é economia?” (Johnston, 1972: 1).

A Econometria, segundo Kirsten *apud* Pinho (1992: 76), “utilizando os instrumentos da matemática, estatística e teoria econômica, representa a medida com teoria e a teoria com medida. Isto é de suma importância, pois deve ser destacado com rigor a separação entre teoria econômica e a Estatística”.

<sup>10</sup> Ver capítulo “Metodologia Quantitativa da Análise Econômica”, Pinho *et al.* (1992).

A Estatística vem a ser o elo entre a teoria econômica e a realidade. Nesses termos, a Estatística não constitui uma ciência propriamente dita, mas um método de análise que busca, pelo uso da matemática, a análise dos dados que representam uma certa realidade.

Podemos destacar os objetivos da Econometria como:

- efetuar medidas das variáveis e de agregados econômicos;
- estimar parâmetros pertencentes às relações construídas pela teoria econômica;
- formular hipóteses a respeito do comportamento da realidade;
- submeter à prova, com base na realidade, as teorias fornecidas pela economia;
- construir novas teorias (conjunto de hipóteses).

Vale destacar que, para uma determinada firma, a análise prática do mercado para fins de entendimento dos preços vigentes passa pela investigação do número e da qualidade dos concorrentes e fornecedores existentes no mercado, do *market-share*<sup>11</sup> de cada concorrente e da própria firma, dos preços da própria firma e dos preços de seus concorrentes, das localizações, do *mix*<sup>12</sup> e quantidades de produtos da cadeia distributiva disponível.

Dessa forma, constata-se a importância, para a administração de uma empresa, do entendimento dos fundamentos básicos da análise de mercado.

### 1.3.1. Métodos de Previsão

As técnicas geralmente utilizadas para análise e previsão de mercado (oferta e demanda) envolvem métodos quantitativos – geralmente estatísticos, como, por exemplo, séries temporais ou modelos causais (*cross-section*) – e métodos qualitativos do tipo pesquisa de mercado, entre outros (ver inventário de métodos em MAKRIDAKIS, 1996).

Essa pesquisa com respeito ao mercado (oferta, demanda e estruturas de mercado) de produto(s) e de fornecedores (preços e quantidades) pode nos ajudar a responder às questões fundamentais sobre o mercado: o que produzir, para quem, como, quanto, quando, onde produzir?

A relação de competitividade econômica preço/custo nos indicaria o conjunto de alternativas de *políticas* comerciais a cada negócio.<sup>13</sup>

Basicamente, existem dois grupos de métodos de previsão: quantitativo e qualitativo. O método quantitativo se preocupa basicamente em ajustar um modelo formalizado de previsão aos dados históricos da empresa de forma a projetar as vendas futuras. O método qualitativo realiza uma previsão de vendas a partir de julgamentos pessoais e subjetivos de quem esteja fazendo a previsão.

Façamos uma aplicação de dois métodos quantitativos de previsão de demanda: o modelo causal usando uma regressão linear simples (elasticidade variável) e uma aplicação usando as técnicas de decomposição de séries históricas.

<sup>11</sup> *Market-share* é a participação percentual no mercado de cada um dos competidores.

<sup>12</sup> *Mix* é o conjunto de produtos fabricados/comercializados por uma firma.

<sup>13</sup> Um “negócio” pode ser definido como o par produto-segmento de mercado. Um mesmo produto vendido em segmentos diferentes implicaria diferentes “negócios”.

### 1.3.2. Modelo Causal: O Transporte Aéreo no Brasil

Faremos um exercício para mostrar a importância da pesquisa sobre preços pelo lado da demanda (consumidor ou B2B, B2C).<sup>14</sup> Para a simplificação da análise, muitas vezes, considera-se apenas o preço como variável explicativa da quantidade demandada, mesmo sabendo que a demanda por um produto ou serviço é uma função multivariada; isto é, outras variáveis além do preço também afetam a quantidade demandada, tais como qualidade, gostos, hábitos, sazonalidades etc.

O ponto aqui importante a considerar é que a demanda é uma variável que “antecipa”, ou seja, que “antevê” qual seria a quantidade diante de uma variação de preços.

Consideremos a quantidade de passageiros transportados pela modalidade aérea no Brasil entre 1995 e 2002. Consideremos o preço de cada ano (preço médio de um ano) como sendo o faturamento de todas as empresas de transporte aeroviário dividido pela quantidade transportada (transformada em moeda constante do período e corrigida pelo índice IGP-M com base em 1995). Os dois conjuntos de dados são apresentados na Tabela 1.2.

**Tabela 1.2** Preços e Quantidades no Transporte Aéreo no Brasil (ver G7)

Ano	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Preço médio [R\$/passageiro]	227	231	200	185	201	190	183	160
Passageiros transportados [1.000]	18.860	19.084	20.970	23.499	21.773	22.054	28.065	25.850

Fonte: Araújo Jr. (2004).

Observe-se que a quantidade de passageiros transportados (consumo) é temporalmente “passada”. No linguajar da economia é “*ex-post*”. Trata-se do consumo real verificado naquele período.

A construção de uma função de demanda, portanto, só poderia ser uma “estimação” de como os preços afetariam a quantidade demandada. No linguajar adequado seria “*ex-ante*”. Dessa forma, a função demanda, que iremos construir com os dados da Tabela 1.2, será uma estimativa (uma *proxy*) definida a partir dos dados passados de consumo (transporte de passageiros entre 1995 e 2002).

Para se construir graficamente a função demanda, são necessários os seguintes passos:

- 1) Classificar a quantidade de passageiros transportados (da quantidade menor para a maior).
- 2) Fazer o gráfico preço  $\times$  quantidade omitindo os anos. Este é um exemplo de análise causal (*cross section*) (ver Makridakis, 1985).
- 3) Achar a linha de tendência. Usar, por exemplo, um modelo matemático linear baseado no “método dos mínimos quadrados”. Essa função estimada será considerada a função de demanda de transporte aéreo no Brasil, no período de 1995 a 2002, considerando um modelo linear de estimação.

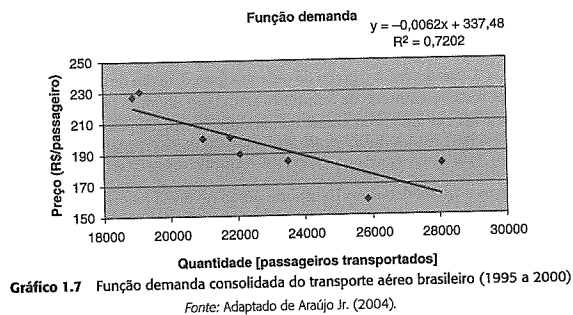
<sup>14</sup> B2B: *business to business*; B2C: *business to consumer*.

Para se calcular a elasticidade-preço da demanda, será necessário, ainda:

- 4) Reconstruir os dados, usando agora a equação da reta obtida (a função demanda).
- 5) Calcular a elasticidade-preço da demanda no arco, como segue:

$$e = [(Q_2 - Q_1)/(Q_2 + Q_1)/2] / \{(P_2 - P_1)/(P_1 + P_2)/2\}$$

O Gráfico 1.7 foi obtido com preço  $\times$  quantidade da Tabela 1.2.



Com a utilização da regra 4 e de um modelo linear, obtém-se (matematicamente) a seguinte função demanda:

$$P = 337,48 - 0,0062 \cdot Q$$

ou

$$Q = 54.432 - 161,3 \cdot P$$

Observa-se que a função determinada é *biunívoca*, pois o preço “explica” a quantidade e a quantidade “explica” o preço. Fazendo o cálculo da elasticidade-preço da demanda no arco de acordo com a regra 5, tem-se:

$$e = -1,32$$

A elasticidade-preço da demanda de transporte aéreo no Brasil é um número adimensional, razoavelmente superior à unidade. A interpretação econômica é a de que, para cada 1% de queda de preço, a quantidade aumenta em 1,32%.

Interpretemos esses resultados. Imaginemos que se queira instalar, no mercado brasileiro, mais uma empresa (ofertante) de transporte aéreo. Isso significaria um deslocamento da curva de oferta para a direita. Portanto, o mercado admitiria “comprar” mais transporte aéreo se houvesse diminuição de preços. Se houvesse uma diminuição de 1% no preço (~R\$1,60), haveria um aumento de aproximadamente 1,32% de passageiros transportados (~400 mil/ano).



Ressalte-se a importância estratégica de tal informação. Uma empresa poderia competir nesse mercado baixando o preço em apenas R\$1,60 e vendendo, aproximadamente, 400 mil viagens a mais.

Vale ressaltar que a função demanda aqui construída pode estar muito agregada, o que exigiria uma maior segmentação para verificar com mais detalhes quais mercados poderiam ser analisados: ponte aérea Rio de Janeiro/São Paulo, longa distância, transporte regional, entre outros. Dessa forma, poder-se-ia melhorar a visão dos “negócios” do setor de aviação.

Outro ponto importante que devemos destacar, e que será à frente aprofundado, diz respeito à forma da receita de uma firma quando o preço (constante) não é dado pelo mercado (equilíbrio entre oferta e demanda), e sim dado somente pela função demanda [preço =  $f$  (quantidade)]. Nesse caso, a forma da curva de receita seria uma função não-linear. Isso é importante porque muitas firmas têm algum grau de monopólio, isto é, podem aumentar as vendas com a redução de seus preços.

A estimação da função demanda possibilita a construção do gráfico de ponto de equilíbrio. Na situação em que a firma pode vender mais diminuindo seus preços, ela é capaz, em algumas situações, de aumentar o seu lucro total (ganhando pelo volume).

### 1.3.3. Modelo de Séries Históricas (Temporais)

Em Estatística, série histórica é todo e qualquer conjunto de dados ordenados cronologicamente. De modo geral, apresenta seqüências de observações relativas a determinada variável ao longo de um intervalo específico de tempo. A análise de tal seqüência tem como objetivos: avaliação do andamento de variáveis, classificação e descrição ao longo do tempo; identificação de fatores geradores e determinação das relações de causa e efeito para predizer, projetar ou controlar os correspondentes valores ou comportamento futuro dos fenômenos (Milone, 2006).

As séries históricas são compostas por componentes sistemáticos (como a tendência, a sazonalidade e a ciclicidade) e componentes não-sistemáticos, que é o resumo de tudo o que é completamente irregular. A decomposição da série tem como objetivo a identificação de tais componentes para o levantamento de informações úteis ao estudo da série e à previsão de valores.

Mostremos a decomposição de uma série histórica.

$$Y = T \times C \times S \times I \text{ ou } Y = T + C + S + I,$$

onde:

Y = variável em questão

T = tendência

C = ciclicidade

S = sazonalidade

I = movimento irregular

A tendência é um componente macro, que indica a direção global dos dados.

A ciclicidade representa as oscilações reguladoras em torno da tendência, podendo ser originária de fenômenos naturais, socioculturais ou econômicos, como variações climáticas, festas religiosas, competições esportivas, recessão e euforia econômica, sendo típica em séries longas (maiores que um ano).

A sazonalidade são os ciclos de curto prazo em torno da tendência (menores que um ano). Refere-se a eventos ligados às estações do ano, vinculados ao calendário e repetidos a cada 12 meses. A componente irregular é uma mistura de perturbações bruscas, irregulares e esporádicas (Milone, 2006).

Quando da realização de previsões através de séries temporais onde encontramos os fatores de tendência, ciclicidade e sazonalidade agregados à série, deve-se utilizar a técnica da decomposição desses fatores para realizar um estudo diferenciado em cada um deles, podendo utilizar a regressão para prever a tendência. Além disso, sobre essa previsão, pode-se utilizar os índices sazonais que capturaram a sazonalidade e ciclicidade da série (FONSECA, 1989).

A decomposição tradicional de séries temporais assume quatro componentes: tendência, sazonalidade, ciclicidade e distúrbio. Para capturarmos a tendência e a ciclicidade de uma série temporal é necessário a utilização de um suavizamento através da média móvel.

Uma maneira de modificar a influência dos dados passados é decidir o quão longínquas estarão as observações que serão incluídas para o cálculo da média. A expressão "média móvel" é usada para descrever esse procedimento porque, a cada nova observação, uma nova média é computada, desprezando a mais velha observação e incluindo a mais recente. Essa média móvel será, então, a previsão para o próximo período. Ressalte-se que o número de dados em cada cálculo da média permanece constante e inclui a mais recente informação.

Existe, ainda, a necessidade da centralização das médias para períodos pares, que nada mais é do que o cálculo da média de dois pontos consecutivos para cada ponto calculado.

O suavizamento da série permite a visualização da tendência, pois transforma uma série "nervosa" em uma curva amena, sem grandes picos ou vales.

A captura da tendência é feita pela obtenção das médias dos índices sazonais dos períodos em questão. Essa média permite, ainda, que se possa isolar a variação sazonal.

Mostramos a seguir o gráfico dos dados de consumo mensal de champanhe durante 8 anos (dados hipotéticos). A planilha completa pode ser baixada do site [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br).

A princípio, foram plotados os dados históricos de consumo, onde se pode constatar a presença de um forte fator sazonal, como é mostrado no Gráfico 1.8.

Dados Históricos

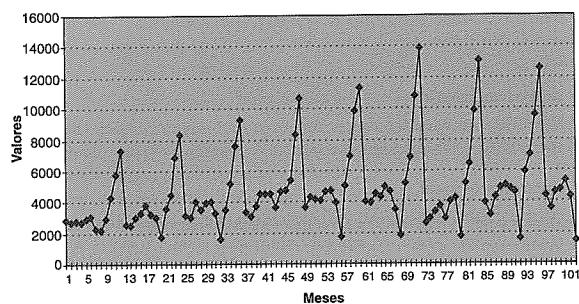


Gráfico 1.8 Consumo de champanhe

Os altos picos e vales existentes ao longo de um ano dificultam a aplicação direta de uma regressão linear como método de previsão, não havendo a possibilidade de retratar com lealdade a verdadeira tendência e principalmente a sazonalidade. Portanto, foram calculadas as médias móveis para os dados históricos, utilizando um período de 12 meses. Após a centralização dessas médias, calcula-se o índice sazonal para cada mês e a média por meses.

A obtenção desse índice sazonal para cada um dos 12 meses do ano permite a suavização da curva anterior através da divisão de cada um dos valores históricos pelo índice correspondente ao mês do valor. Os cálculos e o gráfico dos valores suavizados podem ser baixados do *site* [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br).

Uma vez isolada a sazonalidade e suavizada a curva inicial, pode-se utilizar o método da regressão linear da curva suavizada para se prever a tendência.

Com a reta de tendência e a sazonalidade corrigida, podemos comparar os dados históricos com os obtidos no modelo e realizar uma previsão para os próximos anos, como é mostrado no Gráfico 1.9.

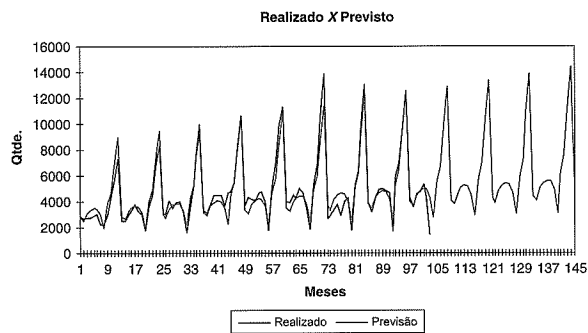


Gráfico 1.9 Realizado e previsto (caso do champanhe)

Pode-se notar que a facilidade de aplicação do método é o ponto forte dele, pois, com o modelo definido, a previsão de demanda em meses futuros é obtida facilmente.

#### 1.4. PRODUÇÃO E CUSTOS

As seções precedentes mostraram a análise pelo lado do comportamento e preferências dos consumidores, ou seja, pelo lado da *demand*. Passemos a examinar o comportamento dos produtores ou lado da *oferta*. De que modo as empresas organizam a produção e como variam os custos de produção à medida que ocorrem variações nos níveis da produção e preços dos fatores de produção?

O conhecimento das teorias da produção e dos custos nos permite entender as características da *oferta* de mercado.

### 1.4.1. PRODUÇÃO

A produção pode ser representada como um sistema onde entram fatores (insumos) e, através de métodos (ou processos) de produção – também chamada de função de produção –, são obtidos os bens ou serviços, como é mostrado na Figura 1.3.

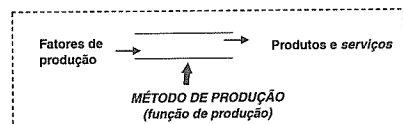


Figura 1.3 Representação simplificada de um sistema de produção

Os economistas neoclássicos introduziram o conceito de *fatores de produção*, o que para os economistas políticos era denominado *recursos produtivos* ou *forças produtivas sociais*.

A Figura 1.4 apresenta os fatores de produção (recursos produtivos) e sua subdivisão em meios materiais, trabalho e tecnologia:

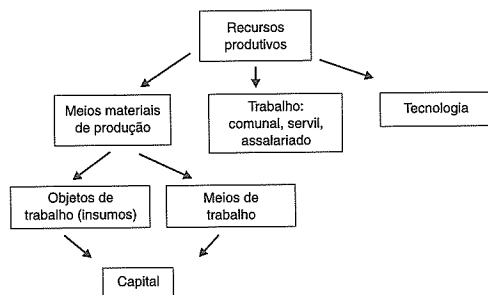


Figura 1.4 Fatores de produção

Fonte: Lange (1959).

Assim como as ferramentas e o trabalho necessários à produção, a tecnologia também pode ser considerada um *recurso* produtivo. Por que recurso produtivo? Porque a tecnologia também ajuda a trazer água do rio ou manufaturar uma pá ou fazer um almoço.

Podemos trazer água de um riacho ou rio, com baldes na cabeça ou com a instalação, por exemplo, de um dispositivo hidráulico (chamado de “carneiro hidráulico”), que utiliza a queda d’água do rio como energia para “transportar” a água a outros pontos de necessidade. Existe um grande número de outras alternativas para trazer água de um rio. Se quisermos trazer água de um rio, devemos usar os recursos produtivos – trabalho, materiais, ferramentas e tecnologia – a partir de uma ou das várias combinações possíveis de recursos produtivos.

As várias combinações são denominadas “métodos de produção” existentes para o transporte de água de um rio, no exemplo abordado. Tecnologia nesse sentido pode ser entendida como um inventário dos métodos de produção conhecidos. É o chamado *estado-da-arte*.

Observa-se que tecnologia pode ser entendida em seu sentido amplo, significando também, além de tecnologia de processos, como usamos no exemplo visto, tecnologia de gestão, de produto, de *hardware* e de *software* (ver Novaes, 2007: 38; nota 4).

E o que são *métodos de produção*? São diferentes combinações dos fatores (recursos) de produção a um dado nível de tecnologia. Usualmente, uma mercadoria (um bem) pode ser produzida por vários métodos de produção (no limite, existem infinitos métodos de produção). Os métodos de produção implicam diferentes “coeficientes técnicos” (de materiais ou de tempo de trabalho). Podemos fabricar pão por diferentes métodos de produção.

Exemplo de *métodos de produção (ou processos) para produzir uma determinada quantidade de pão*:

	Processo 1	Processo 2	Processo 3
Horas de trabalho	3	2	1
Horas de capital	2	3	4

O processo 1, por exemplo, pode ser mais intensivo em trabalho, enquanto os processos 2 e 3 implicam utilizar mais intensamente as máquinas. Com isso, os coeficientes técnicos de capital destes são maiores do que o do processo 1. A tecnologia, nesse sentido, é a coleção dos três métodos de produção.

Observe-se que, para decidir sobre qual método utilizar para fabricar pão (caso a decisão seja de âmbito econômico), deve-se ter os preços (valores) dos fatores (recursos) de produção utilizados – trabalho e capital. A tecnologia se explica, por assim dizer, pelos diferentes métodos de produção de pão e engloba os vários métodos ou processos de produção.

#### 1.4.1.1. Função de produção

A função de produção é uma relação técnica que define a quantidade de produção que pode ser alcançada com um dado conjunto de insumos (ou fatores de produção).

Em sua forma geral, a função produção é essencialmente tecnológica. Os preços dos fatores ou dos produtos não são componentes da função produção. No entanto, são usados para decisão econômica das firmas, como veremos mais adiante.

De forma genérica, a função de produção é representada como uma função multivariada, como segue:

$$Y = f(L, K, R, S, v, u)$$

onde:

Y = produto

L = trabalho

K = capital

R = matérias-primas

S = terra

v = retornos à escala

u = parâmetro de eficiência (tecnologia, capacidade empresarial etc.)

Existem várias formas de se apresentar a função de produção. Uma das formas mais utilizadas é medir a produção ao variar um fator de produção (função univariada), como veremos a seguir.

#### 1.4.1.2. Função de produção e produtividade

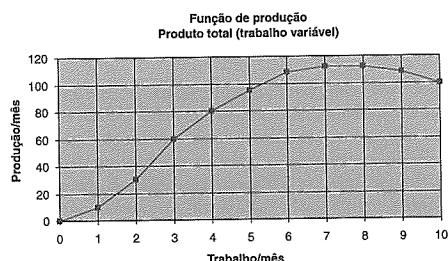
Observemos a Tabela 1.3, que servirá de modelo de função de produção com um fator variável, no caso o fator trabalho. Na Tabela 1.3 são apontados a variação da produção em função da variação do trabalho, os cálculos da produtividade média e da produtividade marginal do fator de produção trabalho.

**Tabela 1.3** Variação da Produtividade com a Variação do Fator de Produção

PRODUÇÃO COM UM INSUMO VARIÁVEL				
Trabalho (fator variável)	Produto total (Q)	Produto médio do trabalho (Q/L)	Produtividade marginal (dQ/dL)	Estágio
0	0	0	0	I
1	10	10	10	I
2	30	15	20	I
3	60	20	30	I
4	80	20	20	II
5	95	19	15	II
6	108	18	13	II
7	112	16	4	II
8	112	14	0	II
9	108	12	-4	III
10	100	10	-8	III

Fonte: Elaborada pelos autores (ver planilha INTRODUÇÃO À ECONOMIA).

Observemos, primeiramente, o Gráfico 1.10, que mostra o comportamento da produção dada a variação do fator trabalho com uma mudança de comportamento classificada em três estágios característicos.



**Gráfico 1.10** Função produção a partir da variação de fator produtivo

- Estágio I: há crescimento da produtividade marginal, isto é, para cada unidade de insumo (fator variável trabalho), há crescimento mais do que proporcional da produção

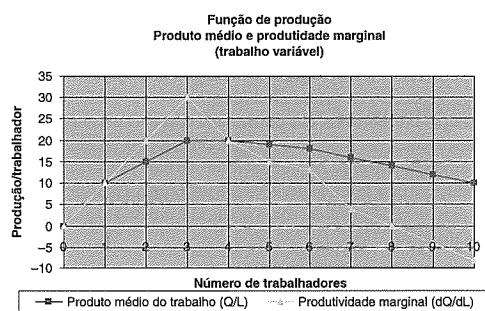
$$Q. \frac{dP}{dT} > 0 \text{ e } \frac{d^2P}{dT^2} > 0.$$

- Estágio II: há crescimento da produção, mas a produtividade marginal é decrescente:

$$Q. \frac{dP}{dT} > 0 \text{ e } \frac{d^2P}{dT^2} < 0.$$

- Estágio III: há decréscimo da produção

O estágio I abrange toda a extensão de rendimentos crescentes do insumo variável (produtividade marginal crescente). O estágio I termina quando o ponto de rendimento crescente é alcançado. O estágio II trata da parte onde a quantidade de produção aumenta numa taxa decrescente. A produtividade marginal de um insumo variável está declinando, apesar de continuar positivo. Já o estágio III ocorre quando o uso adicional de insumos variáveis está associado com o declínio da produção, onde a produtividade marginal é negativa, conforme mostra o Gráfico 1.11.



**Gráfico 1.11** Produto médio e produtividade marginal

Por que o comportamento da função produção tem esse formato geral, seja qual for o sistema de produção? Por um princípio geral chamado de *economia/deseconomia* de escala.

**Economia/deseconomia de escala** A economia de escala de um sistema de produção representa o aumento da produção resultante de um acréscimo proporcional de todos os insumos. Como a produção se modifica quando todos os insumos são aumentados pelo mesmo múltiplo? Há três possibilidades: economias de escala crescentes, constantes ou decrescentes. Se a produção é multiplicada por um fator maior que o dos insumos, há *economia de escala crescente*. Se a produção aumenta na mesma proporção, há *economia de escala constante*. Finalmente, se a produção aumenta em uma proporção menor, ocorre *economia de escala decrescente*. A economia de escala possui um importante papel nas decisões econômicas, pois afeta a escala ótima ou o tamanho da planta de uma firma e suas facilidades de produção. Além disso, também afeta a natureza da competição em uma indústria e, desse modo, é importante para determinar a lucratividade de um determinado setor da economia.

Vários motivos concorrem para que exista a economia de escala. Podemos destacar dois exemplos:

**Divisão técnica do trabalho:** ao se colocar mais de uma pessoa para trabalhar em um serviço de lavagem de carro, por exemplo, podemos observar que o serviço pode se dividir (uma pessoa fazendo uma primeira operação de lavagem, enquanto a outra poderia trabalhar na secagem do veículo). A produção conjunta dos dois homens é maior do que o dobro da produção de um só. Ao se adicionarem mais pessoas a um sistema de lavagem de automóveis, possivelmente a produção cresce mais do que proporcionalmente (uma lava, outra aspira o pó, outra seca etc.) até o limite da capacidade operacional do sistema de lavagem, quando começa a haver tantas pessoas que o andamento da produção é dificultado (produção decrescente).

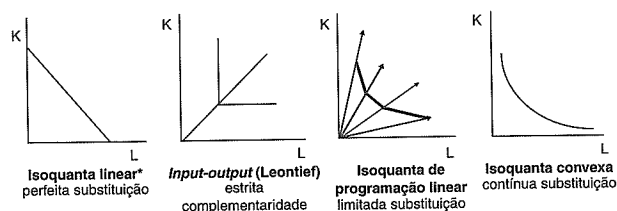
**Produtividade de insumos:** ao produzirmos feijão em determinada área agrícola, se variarmos a quantidade de irrigação de água (insumo variável), obtemos um crescimento mais do que proporcional no início da variação do insumo até o ponto em que começa a haver uma saturação hídrica. Essa saturação hídrica diminui a taxa de crescimento da produção até o ponto em que a produção passa a decair a uma taxa negativa. Quanto mais água se adiciona, menos produção se realiza.

**Biotecnologia:** observe-se o crescimento da produção quando se melhorou, por hibridização ou por engenharia genética, a produção agrícola da soja no Brasil. A tecnologia é um fator importante na explicação da função produção.

Uma consideração útil, portanto, que precisa ser levada em conta nas tomadas de decisão em economia de organizações produtivas, é a determinação da produtividade dos insumos no processo de produção. Medidas de produtividade são úteis para avaliar a eficiência de um processo de produção e para se tomar decisões que melhorem a rentabilidade da firma. Três importantes medidas de produtividade, como se viu, são: produto total, produtividade média e produtividade marginal.

#### 1.4.1.3. Função de produção – outras formas

Existem outras formas para representar a função de produção. São modelos que apresentam relações entre os fatores de produção utilizados. Apresentemos os seguintes modelos gerais que mostram a relação entre a quantidade de recursos de capital (K) e trabalho (L):



**Figura 1.5** Modelos de função de produção (ver P11, P12 e P13)

\*Isoquanta: nela se produz a mesma quantidade de produto.



A função de produção, portanto, relaciona a quantidade de insumos à quantidade de exsutos obtidos por processos (métodos) de produção. Daí o impacto direto na quantificação dos custos de produção, como veremos a seguir.

#### 1.4.2. CUSTOS DE PRODUÇÃO

Apresentamos na introdução o conceito de custo de oportunidade. Este representa o sacrifício que se faz ao se optar por uma alternativa de investimento em vez de outra. Pode ser considerada uma das importantes diferenças entre o enfoque econômico e o enfoque contábil (financeiro). Os custos de oportunidade são também chamados de custos implícitos.

Os custos explícitos, por sua vez, envolvem dispêndio monetário e são considerados na avaliação de investimentos sob o ponto de vista privado. Também são chamados de custos históricos ou contábeis.

Como extensão da diferença entre enfoque contábil e econômico, ressalte-se a diferença de avaliação entre análise privada de investimentos e análise social de investimentos. A avaliação privada, também chamada de análise econômico-financeira da empresa, será objeto do Capítulo 3. A avaliação social de projetos leva em conta custos de oportunidade, como é o caso dos custos derivados de poluição (sonora ou ambiental) ou mesmo de desgastes de ruas e estradas.

Vamos nos deter nos custos de produção de uma firma sob o ponto de vista econômico. Também podemos representar os custos de produção de uma organização produtiva através de modelos matemáticos e gráficos, como veremos a seguir.

##### 1.4.2.1. Os custos de produção

A forma de representação dos custos de produção de uma firma é através de uma função multivariada porque, como se viu na seção anterior, a quantidade utilizada de insumos afeta a quantidade produzida.

$$C = f ( L, K, R, S, v, u )$$

sendo:

C = custo de um produto

L = trabalho

K = capital

R = matérias-primas

S = terra

v = retornos à escala

u = parâmetro de eficiência (tecnologia, capacidade empresarial etc.)

De forma geral, os custos são os gastos incorridos pela firma com a utilização da combinação mais econômica dos fatores de produção por meio da qual é obtida uma determinada quantidade do produto. Numa análise de curto prazo, os custos em função da quantidade produzida podem ser classificados em custos fixos e custos variáveis. No longo prazo, todos os custos são considerados variáveis, inclusive os custos de capacidade das instalações industriais.

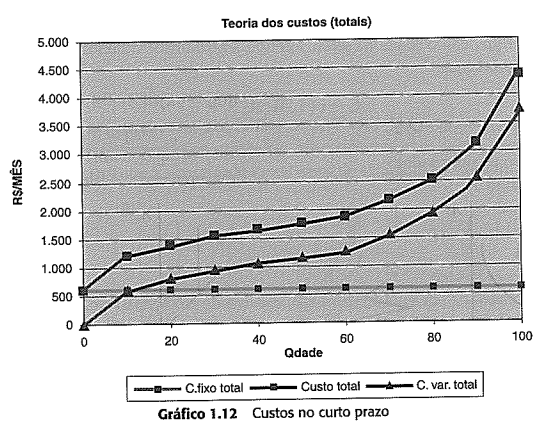
## 1.4.2.2. Custos totais de produção

Vejamos a análise de curto prazo de uma firma que apresenta os seguintes custos.

Tabela 1.4 Custos da Firma

Produção	Custo fixo unitário	Custo fixo total	Custo variável unitário	Custo variável total	Custo total	Custo total médio	Custo marginal
0		600,00		—	600,00		
10	60,00	600,00	60,00	600,00	1.200,00	120,00	60,00
20	30,00	600,00	40,00	800,00	1.400,00	70,00	20,00
30	20,00	600,00	32,14	964,29	1.564,29	52,14	16,43
40	15,00	600,00	26,67	1.066,67	1.666,67	41,67	10,24
50	12,00	600,00	23,08	1.153,85	1.753,85	35,08	8,72
60	10,00	600,00	21,18	1.270,59	1.870,59	31,18	11,67
70	8,57	600,00	22,11	1.547,37	2.147,37	30,68	27,68
80	7,50	600,00	24,00	1.920,00	2.520,00	31,50	37,26
90	6,67	600,00	28,42	2.557,89	3.157,89	35,09	63,79
100	6,00	600,00	37,50	3.750,00	4.350,00	43,50	119,21

Mostremos o Gráfico 1.12, construído com os dados da Tabela 1.4, o qual apresenta a variação dos custos em função da variação da quantidade produzida de um produto. Esse gráfico destaca os custos totais: custo fixo total, custo variável total e custo total.



Classifiquemos os custos:

- Custo fixo total: despesas com fatores fixos de produção. Independe da quantidade produzida.
- Custo variável total: despesas com fatores variáveis de produção. Depende da quantidade produzida; aqui um ponto importante: o seu formato (em “S”) derivado da função produção.

Vejamos os modelos matemáticos gerais para os custos fixos e variáveis:

$$CTc = CVT + CFT$$

**Equação 1.6** Custo total de curto prazo

onde:

CTc = custo total de curto prazo

CVT = custo variável total

CFT = custo fixo total

Custo variável total:

$$CVT = p_1x_1 + p_2x_2$$

**Equação 1.7** Custo variável total

- O CVT é dado pelo total das despesas com fatores variáveis, isto é, as quantidades utilizadas desses fatores (x) multiplicadas pelos respectivos preços (p).
- São exemplos de custos variáveis: matérias-primas, mão-de-obra direta, energia para fabricação etc. Também estão nessa categoria despesas variáveis de vendas, como comissões e impostos.

Custo fixo total:

$$CFT = K$$

**Equação 1.8** Custo fixo total

- O CFT é dado pelo total das despesas com fatores fixos. Os custos fixos não se alteram com o volume produzido.
- Exemplos de custos fixos de uma firma são: aluguel, *pro labore*, despesas administrativas, telefone, água, luz, IPTU etc.

O custo total de produção de curto prazo depende diretamente do nível de produção estabelecido pela firma associado aos gastos com os fatores fixos de produção.

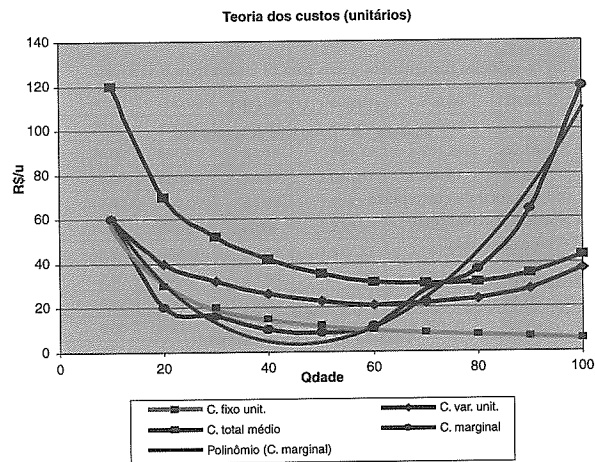
#### 1.4.2.3. Custos de produção médios ou unitários

Os custos médios ou unitários, da mesma firma, são apresentados a seguir:

- custo total médio de curto prazo (Cmec)
- custo variável médio (CVMc)

- custo fixo médio (CFMe): obtido pelo quociente entre custo total de curto prazo e quantidade produzida.

Observemos o Gráfico 1.13, de custos médios (ou unitários) da firma.



**Gráfico 1.13** Custos unitários no curto prazo

O custo médio ou custo unitário é:

$$Cme_c = CT_c/Q$$

**Equação 1.9** Custo médio

onde:

$Cme_c$  = custo médio (custo unitário)

$CT_c$  = custo total

$Q$  = quantidade produzida

O custo variável médio inicialmente cresce proporcionalmente menos que a produção. Após um certo nível do produto, o CVMe passa a crescer proporcionalmente mais do que a produção. Isso é derivado da função de produção, que apresenta rendimentos de escala, como visto anteriormente.

$$CVM_e = CVT/Q$$

**Equação 1.10** Custo variável médio

Por sua vez, o custo fixo médio decresce à medida que a produção cresce.

$$CFMe = CFT/Q$$

**Equação 1.11** Custo fixo médio

Um conceito importante é o do custo marginal de curto prazo ( $CMg_c$ ), que é a variação do custo total em resposta a uma variação da quantidade produzida, como mostram as expressões a seguir:

$$CMg_c = \Delta CT_c / \Delta Q$$

**Equação 1.12** Custo marginal

Ou:

$$CMg_c = \Delta (CVT + CFT) / \Delta Q$$

**Equação 1.13** Custo marginal

Porém, como o CFT não se modifica com a variação da produção, temos:

$$CMg_c = \Delta (CVT) / \Delta Q$$

**Equação 1.14** Custo marginal

O custo marginal de curto prazo é determinado por uma variação do custo variável total em decorrência das variações da quantidade produzida.

Adiantando o que veremos com mais profundidade na próxima seção, o ponto ótimo de operação (lucro máximo) da firma ocorre no ponto onde o  $CMg$  se iguala à receita marginal. Daí que, se considerarmos o preço dado pelo mercado, o  $CMg$  refletirá a resposta da firma quando o preço sobe. Em outras palavras, refletirá o aumento de  $Q$  dado um aumento de  $P$ ; portanto, o  $CMg$  é a curva de oferta da firma (quantidade) em função dos preços do produto. A curva de oferta deve ser considerada como a curva de custo marginal a partir do custo variável mínimo. Por que apenas a partir do custo variável mínimo? Porque é o preço mínimo para que a firma produza.

Observemos essa questão mais de perto. O custo marginal é o custo incorrido para produzir uma unidade a mais. Temos:

$$Cmg = Ct_{n+1} / Q_{n+1}$$

**Equação 1.15** Custo marginal

onde:

$Ct_{n+1}$  = custo médio da próxima unidade

$Q_{n+1}$  = próxima unidade

Vejam os:

- Se  $CMg$  da  $(n+1)$  éxima unidade for menor que  $Ct_n$  (custo médio da unidade prévia), então  $Ct_{n+1} < Ct_n$ .
- Se  $CMg$  da  $(n+1)$  éxima unidade for maior que  $Ct_n$  (custo médio da unidade prévia), então  $Ct_{n+1} > Ct_n$ . Daí que a curva de  $CMg$  corta a curva de custo médio  $Ct$  no ponto de mínimo. Nesse caso, a planta industrial estaria sendo utilizada de maneira *ótima* (menor custo médio).

A oferta da firma é a curva de custo marginal a partir do ponto de mínimo da curva de custo variável médio. Isso é intuitivo, pois uma firma não poderia vender a preço menor que o custo variável mínimo. Qualquer preço acima do custo variável mínimo, mesmo não remunerando totalmente o custo fixo, pode ainda ser uma política de preços em situações de crise de mercado, como veremos adiante.

### 1.5. OFERTA DE MERCADO

De forma análoga à demanda, também as firmas possuem curvas de oferta e estas podem ser agregadas formando a curva de oferta do mercado. Observemos a Tabela 5.

**Tabela 1.5** Oferta do Produto

P	Ofertas individuais			Q TOTAL	Elastic.	
	QA	QB	QC		ponto	arco
10	0	0	0	0		
18	2	3	5	10	2,3	
26	5	5	10	20	1,6	
34	8	7	15	30	1,4	
42	12	9	19	40	1,3	
50	16	13	21	50	1,3	1,3
58	20	18	22	60	1,2	
66	25	25	20	70	1,2	
74	28	30	22	80	1,2	
82	32	37	21	90	1,1	
90	36	41	23	100	1,1	

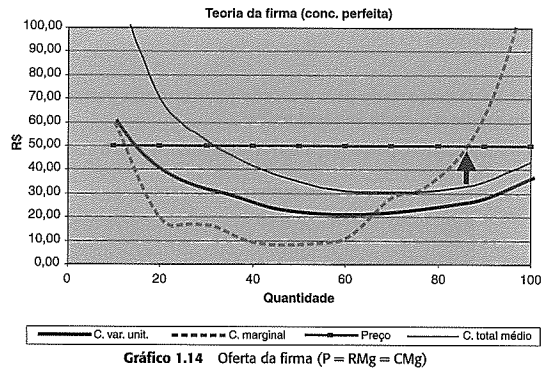
A curva do preço (P) em função da quantidade (Q total) é a curva de oferta de Mercado – agregação do Cmg das firmas A, B e C, acima do custo variável mínimo.

A curva de oferta de uma firma é o ramo crescente da curva de custo marginal (Cmg), a partir do ponto em que  $Cmg > CV$  mínimo.

Vejamos algumas alternativas na análise quando se observam conjuntamente os preços e os custos da firma.

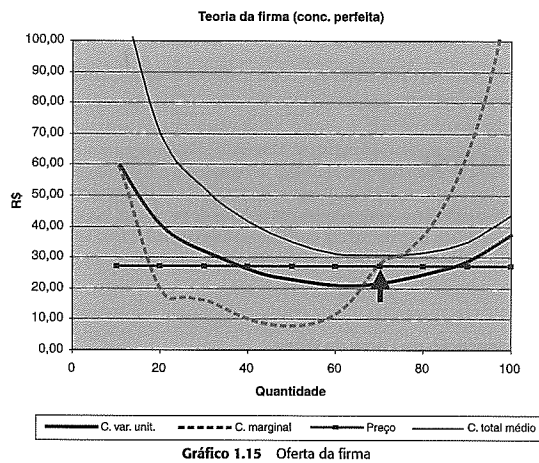
#### 1.5.1. CASO 1 – O preço dado pelo mercado (concorrência perfeita) é maior que o custo médio

O preço é constante, advindo do mercado perfeito (a demanda é igual à oferta). Nesse caso, o preço é “dado” pelo mercado e constante com a variação da quantidade produzida pela firma. Observemos o ponto onde  $CMg = RMg$ . Como o preço (RMg) é bem maior que o custo médio, haverá lucros extraordinários.



### 1.5.2. CASO 2 – O preço dado pelo mercado (concorrência perfeita) é menor que o custo médio e maior que o custo variável

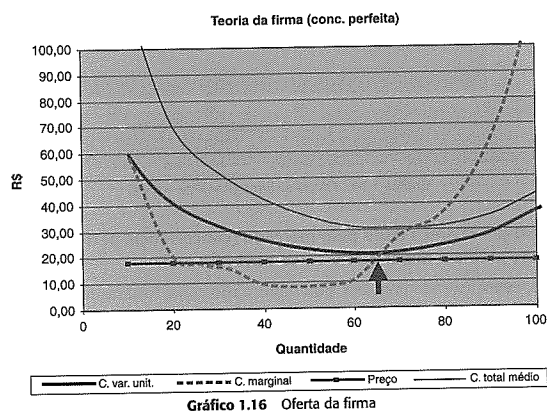
Nesse caso, estará havendo prejuízos, pois o preço não cobre totalmente o custo fixo, mas ainda pode ser considerada uma política viável porque, além de cobrir os custos variáveis, ainda há alguma margem de contribuição, mesmo que menor que os custos fixos da firma.



Numa situação de crise de mercado, a empresa nessa situação poderia operar com alguma margem de contribuição aos custos fixos.

### 1.5.3. CASO 3 – O preço dado pelo mercado (concorrência perfeita) é menor que o custo médio e o custo variável médio

Esta é uma política inviável, pois o preço não estaria cobrindo nem o custo variável.



Combinando as teorias da demanda e da oferta podemos detalhar a teoria da firma e de seu comportamento no mercado.

## 1.6. TEORIA DA FIRMA

Sob o ponto de vista da firma, o preço, na situação hipotética de concorrência perfeita, é dado pelo mercado, ficando a firma com a decisão do volume de produção. Na situação ideal, a firma regularia a produção no patamar em que sua receita marginal se igualasse ao custo marginal de produção. Nesse caso, estaria havendo "maximização" dos lucros da firma, como se verá a seguir.

### 1.6.1. A Maximização do Lucro da Firma

A equação fundamental de maximização dos lucros da firma é assim demonstrada:

$$LT = RT - CT$$

Equação 1.16 Lucro total



onde:

LT = lucro total

RT = receita total

CT = custo total

Para se achar o ponto de máximo lucro (em relação ao volume Q), tem-se:

$$\frac{\partial LT}{\partial Q} = \frac{\partial RT}{\partial Q} - \frac{\partial CT}{\partial Q}$$

onde:

$$\frac{\partial RT}{\partial Q} = \text{Receita marginal, e}$$

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = \text{Custo marginal}$$

Portanto,

$$\frac{\partial RT}{\partial Q} = \frac{\partial CT}{\partial Q}$$

**Equação 1.17** Condição de maximização da função lucro total

Ou seja, no ponto em que a receita marginal é igual ao custo marginal tem-se o máximo lucro.

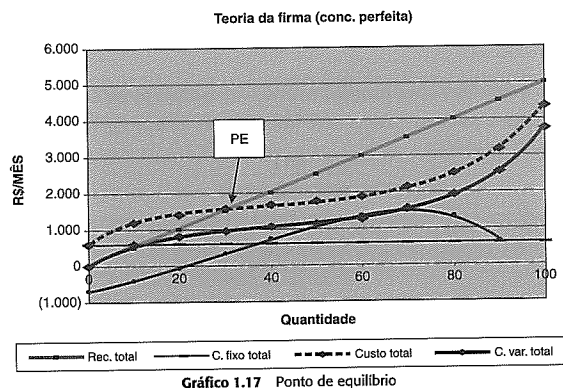
Esta conclusão pode ser demonstrada, também, de forma gráfica, no gráfico de custo-volume-lucro, como veremos no item a seguir.

### 1.6.2. Análise Custo-Volume-Lucro

Em termos bidimensionais, há duas alternativas para a construção do conhecido e bastante utilizado diagrama que mostra, para a firma, o *ponto de equilíbrio* e o *ponto de lucro máximo* em função do volume de produção, diagrama também chamado de custo-volume-lucro. Pode-se *plotar na abscissa* tanto o volume em quantidade (produzido de um só item) como o volume de receitas obtidas pela empresa – o que pode representar a produção de mais de um produto. Na ordenada, plotam-se os valores totais de custos (fixos e variáveis) e receitas.

A construção do gráfico envolve três passos principais:

- 1) Separar os custos que variam diretamente com o volume de produção (materiais, energia, comissões e impostos sobre vendas, entre outros) dos custos fixos (aluguéis, administração central, entre outros).
- 2) Plotar os custos segregados *versus* quantidades (custos fixos, custos variáveis e custos totais).
- 3) Plotar receita total (preço  $\times$  quantidade).



Precisamos observar que a curva de lucros – como projeção de receitas menos custos totais – apresenta um “ponto de máximo”. Outro ponto a ser destacado é o comportamento da curva de custos variáveis (em forma de um S). Isso se deve ao efeito de economias de escala devido à função produção (Koutsoyiannis, 1976).

Quando se considera apenas um produto, a análise é bastante simplificada, pois se tem a visualização do efeito de variações de volume (desse produto) no lucro total da firma. Essa técnica é também chamada de análise *custo-volume-lucro* (CVL) ou *ponto de equilíbrio*.

O cálculo do “ponto de equilíbrio” é uma das técnicas mais destacadas para verificar a situação de lucratividade da empresa. É um teste de seu mercado (preços) em confronto com sua estrutura (custos). Esta é uma forma usual e simples de se mostrar a interação de preços e custos de uma determinada firma.

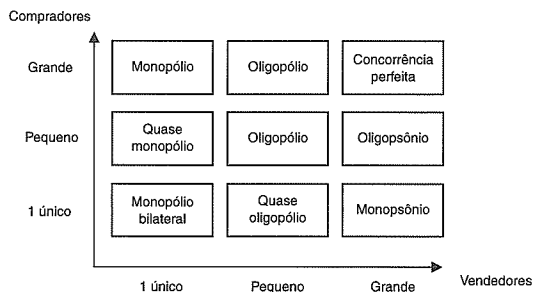
O problema aparece quando são vários os produtos da empresa. Daí o uso de análise, não em função do volume, mas em função da receita total, ou seja, o “ponto de equilíbrio” em relação ao faturamento da firma. Observe-se que, nesse caso, todos os produtos devem ser considerados no cálculo.

A consideração de mais de um produto levaria à existência de um número equivalente de eixos num diagrama “n” dimensional impossível de se representar no plano. No entanto, essa situação sinaliza a dificuldade básica da contabilidade, ou seja, a de apropriar os custos fixos para vários produtos na situação de produção conjunta.

### 1.7. AS ESTRUTURAS DE MERCADO

A teoria econômica dá importância fundamental ao estudo das estruturas de mercado e à discussão de suas *imperfeições* porque a regulação dos mercados foi uma forma encontrada pelos Estados-nações para a prevenção e punição de práticas abusivas entre os competidores nos diferentes mercados (Gremaud *et al.*, 2006).

A Figura 1.6 mostra, segundo Stakelberg (1952), as *estruturas de mercado* em função do número de compradores e vendedores.



**Figura 1.6** Estruturas de mercado

Fonte: STACKELBERG (1952).

Pelo lado da demanda, há que se considerar empiricamente os setores dentro da economia de forma separada, quando se visa à identificação dos preços de mercado de produtos ou serviços. Daí o uso do conceito de indústria, setor ou, mais desagregadamente, conjunto dos competidores (segmentos de competição de mercado).

A dificuldade do conceito de indústria, ou agregado qualquer, surge na medida em que os produtos (de uma indústria ou setor) não são inteiramente homogêneos, à exceção de quando são considerados certos pressupostos para a simplificação e análise, como é o caso do estudo de um produto dentro de uma estrutura de concorrência “perfeita”. Nesse tipo de estrutura de mercado, o produto é considerado homogêneo, com perfeita substituição entre produtos concorrentes, o que leva à fixação de um único preço para o produto – o preço de mercado em situação hipotética de equilíbrio de oferta e demanda. Seriam os casos das conhecidas *commodities*.

Outro caso de homogeneidade de produtos seria o de situação de monopólio. Como, nesse caso, o produto seria oferecido por apenas um produtor, não haveria dúvidas quanto à homogeneidade em questão. O que acontece na prática é que os produtos possuem, em maior ou menor grau, diferenças entre si, o que acarreta dificuldades de comparação e análise entre produtos. Dessa forma, surge o seguinte questionamento: como agrupar em “indústrias” ou setores, para fins de estudos econômicos, produtos que não são similares?

Chamberlin *apud* Lerner (1974) mostrou, em 1933, que a demanda por um produto não seria função somente de seu preço, mas também do estilo do produto, da localização dos concorrentes e dos consumidores, dos serviços associados à sua oferta e também das atividades de venda dos produtos. Isso, modernamente, é chamado de “composto mercadológico”.

Essa introdução de outros fatores que não só o preço faz com que a diferenciação dos produtos leve as firmas a terem seu próprio mercado e algum grau de monopólio na determinação dos preços. Tal situação faz com que existam elementos de concorrência perfeita – já que existe algum grau de similaridade entre produtos concorrentes – e de monopólio. Daí a pro-

posta de Chamberlin de “concorrência monopolística”, o que hodiernamente poderia ser chamado de “mercado de produto diferenciado”.

Como produtos heterogêneos não podem receber o mesmo tratamento analítico de oferta e demanda que recebem os produtos homogêneos, pois a diferenciação cria dificuldades na conceituação de setor (ou indústria), Chamberlin propôs o uso do conceito de “grupos de produtos”, grupos estes que incluem produtos que são, de algumas maneiras, substituíveis. Grupos com grande número de produtores-vendedores levariam a uma situação característica de *concorrência monopolística*, enquanto grupos com pequeno número de produtores-vendedores levariam a uma situação de *oligopólio*.

Na competição acirrada que vivemos hoje, com a abertura comercial do Brasil, com o desenvolvimento das empresas transnacionais, com o processo de fusões, aquisições e privatizações, tornou-se necessário melhorar os instrumentos promovendo a regulação e defesa da concorrência. Vale a pena citar a Lei n.º 8.884/94 de defesa da concorrência, que regulamenta atualmente o assunto e que procura caracterizar a infração à ordem econômica quando existem acordos de fixação de preços, caracterizando como crime os seguintes: formação de cartel, “venda casada”, *dumping*, política de preços predatórios, entre outros delitos (GREMAUD *et al.*, 2006: 376).

### 1.8. A TÉCNICA DO PONTO DE EQUILÍBRIO

Nenhum custo ou despesa é perfeitamente fixo, e muitas vezes também não há custo ou despesa perfeitamente variável. As representações gráficas de ambos têm validade apenas dentro de certa oscilação no volume da produção. Por isso, o ponto de equilíbrio também tem validade restrita.

Segundo Atkinson *et al.* (2000, p. 193), ponto de equilíbrio é “o nível em que o volume de vendas cobre os custos fixos dos recursos comprometidos”. Em outras palavras, a empresa começa a contabilizar lucro quando as vendas superam o ponto de equilíbrio. A sua análise é de grande importância porque mostra qual o esforço necessário para que se comece a obter lucro, influenciando na percepção dos administradores e investidores quanto à viabilidade ou inviabilidade de um determinado empreendimento.

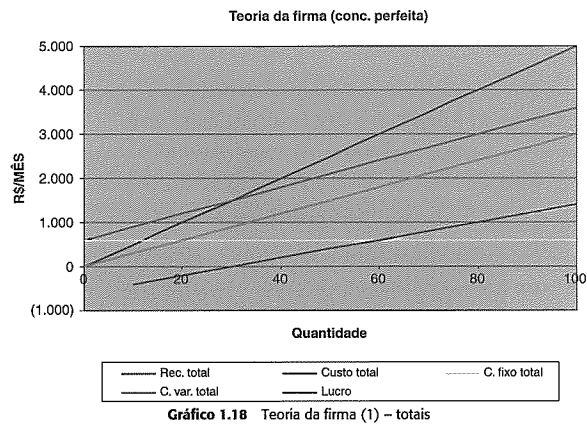
#### 1.8.1. Teoria da Firma (Receitas e Custos)

Vale a pena destacar algumas principais alternativas com respeito ao formato e construção do ponto de equilíbrio, com impacto direto nas receitas totais, custos totais e rentabilidades da firma, que depende da estrutura de mercado em que atua e que nos ajudam a entender a lógica da formação dos preços de uma firma.

##### 1.8.1.1. Caso 1 – RT e CV São Lineares com Relação à Quantidade

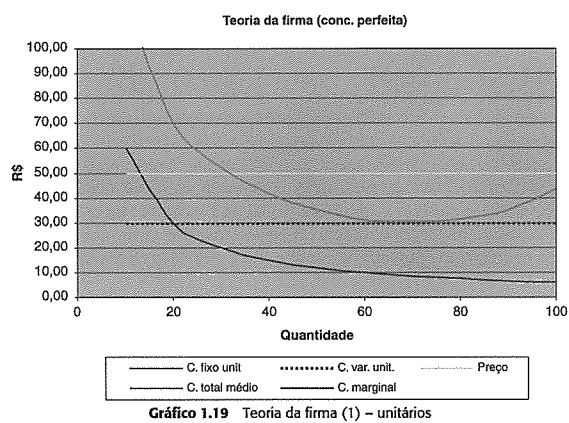
Começamos com a mais simples das alternativas onde o preço é dado em mercado de concorrência perfeita e os custos variáveis são fixos por unidade, o que implica uma firma sem rendimentos de escala.

Observemos, primeiro, o gráfico de *totais*: receita total, custo fixo total, custo variável total.



Observemos que a receita total é linear, pois o preço é constante, dado pelo mercado; o custo variável total é linear (custo variável unitário é constante); o lucro máximo se encontra com a utilização do máximo da capacidade.

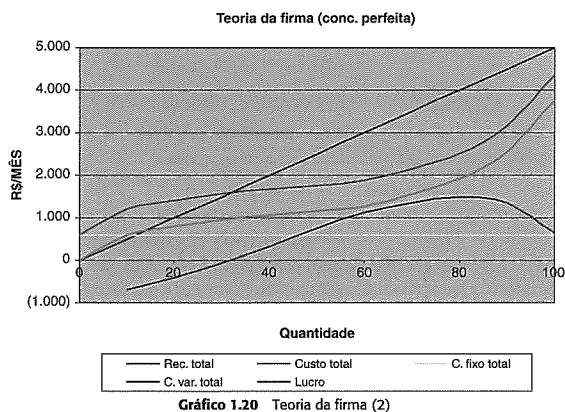
Observemos o correspondente gráfico de *unitários*: receita unitária (= preço = receita marginal), custo variável unitário, custo fixo unitário, custo médio e custo marginal.



Observemos que a função preço (= receita marginal) não cruza com a função custo marginal. Ambos os parâmetros são constantes. O lucro nesse caso se dá na utilização máxima da capacidade.

#### 1.8.1.2. Caso 2 – RT é Uma Reta e CV é uma Curva do 3.º Grau

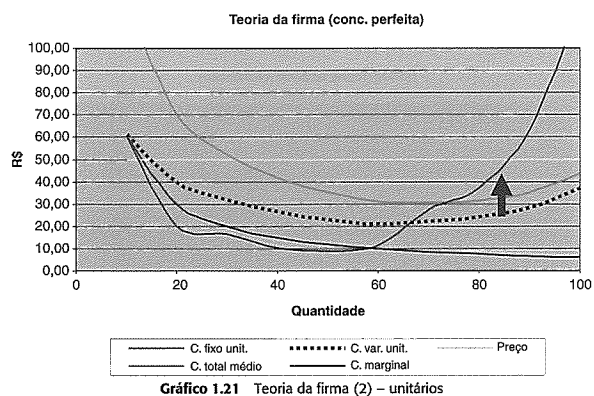
Este caso reflete a questão já comentada de que o custo variável não é constante por unidade. Apresentamos o gráfico de totais (receita total, custo fixo total, custo variável total).



Observemos que esta é a situação onde o preço é constante e o custo variável unitário é variável por unidade; isso implica uma firma em mercado de competição perfeita (preço dado pelo mercado) e custo variável unitário que é representado por uma função de produção em U, com economia e deseconomia de escala (ver item 4.1).

Apresenta-se a seguir o correspondente gráfico de *unitários* (receita unitária = preço = receita marginal, custo variável unitário, custo fixo unitário, custo médio e custo marginal).

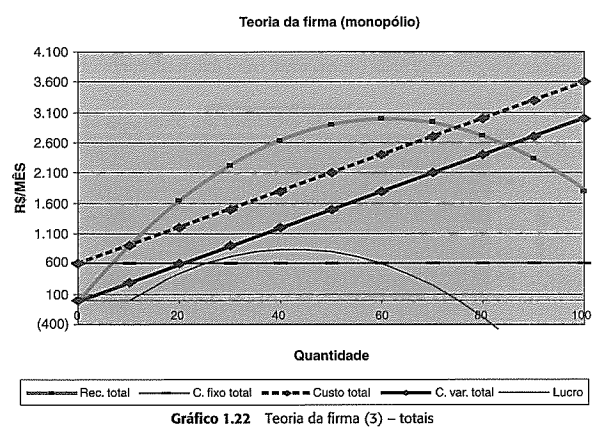
Observemos que neste caso a curva de custo marginal encontra a curva de receita marginal no ponto de máximo lucro total. Este caso reflete uma firma com curva de custo variável (com economia e deseconomia de escala) e com preço dado em mercado de competição perfeita.



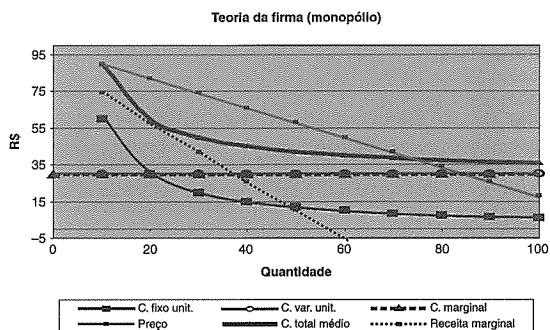
### 1.8.1.3. Caso 3 – RT é uma Parábola e CV é uma Reta

Este caso reflete uma firma com certo grau de monopólio (existe elasticidade-preço da demanda) e a curva de custo variável é constante (sem rendimentos de escala).

Apresentamos o gráfico de totais (receita total, custo fixo total, custo variável total).



Apresenta-se a seguir o correspondente gráfico de *unitários* (receita unitária = preço = receita marginal, custo variável unitário, custo fixo unitário, custo médio e custo marginal).



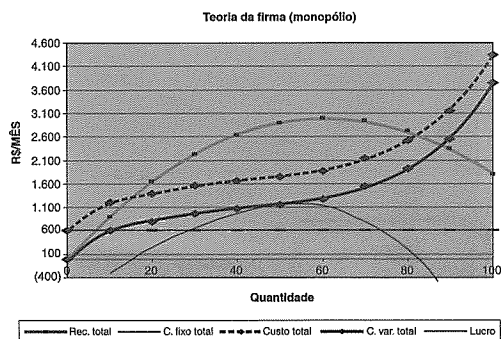
**Gráfico 1.23** Teoria da firma (3) – unitários

Observemos que, no ponto onde o custo marginal é igual à receita marginal, tem-se o máximo lucro total.

#### 1.8.1.4. Caso 4 – RT é uma Parábola e CV é uma Curva do 3.º Grau

Este caso reflete uma firma com certo grau de monopólio (existe elasticidade-preço da demanda) e a curva de custo variável é variável (com rendimentos de escala).

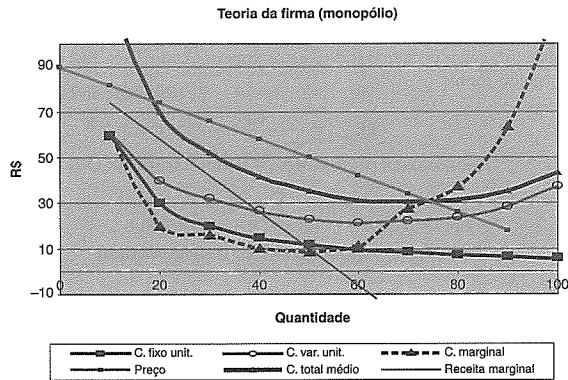
Apresentamos o gráfico de totais (receita total, custo fixo total, custo variável total).



**Gráfico 1.24** Teoria da firma (4) – totais



Apresenta-se a seguir o gráfico de *unitários*: receita marginal, custo variável unitário, custo fixo unitário, custo médio e custo marginal.



Observemos que, também no ponto onde o custo marginal é igual à receita marginal, tem-se o máximo lucro total.

Os modelos seguintes são os mais utilizados na prática e apresentarão o ponto de equilíbrio em várias versões, buscando uma simplificação no que diz respeito ao comportamento da receita total (RT linear, ou seja, preço constante) e custo variável linear (sem economias de escala na função de produção), o que é uma forma muito utilizada de se simplificar a questão.

### 1.8.2. Ponto de Equilíbrio em Unidades Monetárias

O ponto de equilíbrio (PE), em função da quantidade de um produto, é calculado da seguinte forma:

$$PE = \frac{CF}{p - CVu} = \frac{CF}{MCu}$$

**Equação 1.18** Ponto de equilíbrio em função da quantidade de um produto

onde:

CF = custos fixos

p = preço de venda

CVu = custo variável unitário (vê-se que, aqui, o CVu não está em forma de  $\underline{S}$ , conforme

o Gráfico 3.1.)

CF = custo fixo total

MCu = margem de contribuição unitária

Quando uma empresa fabrica mais de um produto, o cálculo do ponto de equilíbrio da forma anteriormente apresentada fica impossibilitado devido à existência de uma grande quantidade de combinações possíveis no *mix* de produtos que satisfariam a condição de equilíbrio.

No caso de empresa que fabrica mais de um produto, pode-se usar o conceito do ponto de equilíbrio em unidades monetárias ( $PE_{u.m.}$ ), que representa a receita mínima que a empresa precisa obter para cobrir os custos variáveis e suas despesas e custos fixos. Esse cálculo é realizado da seguinte forma:

$$PE_{u.m.} = \frac{CF}{\frac{\sum_{i=1}^n MCu_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n p_i \cdot Q_i}}$$

**Equação 1.19** Ponto de equilíbrio em unidades monetárias

onde:

CF = custos fixos

n = quantidade de diferentes produtos fabricados

$MCu_i$  = margem de contribuição unitária do produto “i”

$p_i$  = preço de venda do produto “i”

$Q_i$  = quantidade fabricada do produto “i”

Existem, basicamente, três pontos de equilíbrio:

- 1) *Contábil*: quando as receitas menos os custos e despesas totais apresentam resultado nulo.
- 2) *Econômico*: quando o resultado engloba o custo de oportunidade do capital próprio empregado.
- 3) *Financeiro*: quando produzem, em caixa, inalteração do saldo, independentemente de haver resultado contábil ou econômico.

A cada 1% de alteração nos custos e despesas fixas, o ponto de equilíbrio sofre o mesmo 1% de mudança. No entanto, caso haja mudança sobre os custos e despesas variáveis, o efeito dependerá do grau de alteração na margem de contribuição unitária.

### 1.8.3. Ponto de Equilíbrio Contábil – PEC

Consideremos os seguintes dados para uma empresa com um produto único:

Preço unitário de venda [p] = R.\$35,00

Custo variável unitário [cvu] = R.\$10,00

Custos e despesas fixas [CDF] = R.\$600,00/mês

Portanto, no ponto de equilíbrio, temos que a receita total (RT) é igual a custo total (CT):

$$RT = CT$$

**Equação 1.20** Ponto em que ocorre o equilíbrio entre custos e receitas

Desdobrando tanto o lado da receita total quanto o do custo total em relação à variação de volume, temos:

$$p \times Q = CDF + (cvu \times Q)$$

**Equação 1.21** Ponto de equilíbrio

onde:

$Q$  = quantidade produzida

Utilizando os dados, tem-se :

$$Q \times R\$35,00/u = (Q \times R\$10,00/u) + R\$600,00/mês$$

Portanto:

$$Q \times (R\$35,00/u - R\$10,00/u) = R\$600,00/mês$$

No ponto de equilíbrio, calculado para a quantidade, tem-se:

$$Q^* = \frac{R\$ 600,00}{(R\$ 35,00/u - R\$ 10,00/u)} = 24 \text{ u/mês}$$

Ou seja,

$$PEC = \frac{\text{Custos fixos} + \text{despesas fixas}}{\text{Margem de contribuição unitária}}$$

Para transformar as receitas totais em reais (R\$), basta fazer:

$$24 \text{ u/mês} \times R\$35,00/u = R\$ 840,00/mês, \text{ que é PE em termos de receita total (R\$).}$$

Realmente, quando houver esse volume de vendas, teremos como custos e despesas totais:

- Variáveis:  $24 \times R\$10,00 = R\$240,00$
- Fixos: R\$600,00
- Soma: R\$840,00

O lucro resultante é, portanto, igual a zero.

Observe-se que o software **POC®** constrói automaticamente o PEC para o *mix* de produtos considerados.

#### 1.8.4. Ponto de Equilíbrio Econômico – PEE

Quando uma empresa está operando no nível do ponto de equilíbrio, seu resultado contábil é nulo, o que significa que ela é economicamente inviável, pois o capital investido não consegue remunerar os juros que esse mesmo capital renderia se fosse aplicado em algum outro investimento.

Esse sacrifício da remuneração decorrente da escolha de se aplicar os recursos em uma determinada alternativa (na empresa, por exemplo) em vez de outra (em aplicações financeiras, por exemplo) é conhecido como custo de oportunidade. Em outras palavras, é o quanto se está deixando de ganhar quando se decide por uma opção em detrimento de outra.

O conceito do ponto de equilíbrio econômico ajuda a examinar a viabilidade econômica de um empreendimento porque inclui o custo de oportunidade. Seu cálculo é feito da seguinte forma:

$$PEE = \frac{CF - CO}{\frac{\sum_{i=1}^n MCu_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot Q_i}}$$

**Equação 1.22** Ponto de equilíbrio econômico

onde:

PEE = ponto de equilíbrio

CO = custo de oportunidade

Caso a empresa esteja obtendo um faturamento entre  $PE_{u,m}$  e PEE, seu resultado contábil será positivo; porém, do ponto de vista econômico, a empresa estará perdendo por não conseguir recuperar os juros do capital investido. No entanto, quando o faturamento é superior ao PEE, a empresa mostra-se economicamente viável.

Seguindo o exemplo anterior, concluímos que, no ponto de equilíbrio contábil, o lucro seria zero. Entretanto, o resultado contábil nulo significa que, economicamente, a empresa está perdendo (pelo menos) o juro do capital próprio investido. Voltamos, assim, ao conceito de custo de oportunidade do capital.

Suponhamos um patrimônio líquido inicial de R\$10.000,00. Se colocados para render no mercado financeiro a 12% ao ano (taxa anual de atratividade),<sup>15</sup> teremos um lucro mínimo desejado anual de R\$1.200,00. Considerando por mês, teremos, aproximadamente,  $R\$1.200,00/12 = R\$100,00/\text{mês}$  a título de remuneração mínima do capital.

Assim, se a taxa considerada (12% a.a.) for de mercado, concluiremos que o lucro da atividade será obtido quando contabilmente o resultado for superior a esse retorno. Logo, haverá um ponto de equilíbrio econômico (PEE) quando houver um lucro contábil de R\$100,00/mês.

O PEE será obtido quando as margens de contribuição totalizarem R\$700,00/mês, para que, deduzidos os custos e despesas fixas de R\$600,00, sobrem os R\$100,00 de lucro mínimo desejado.

$$PEE = R\$700,00/\text{mês} = 28 \text{ u}/\text{mês} \text{ ou } R\$980,00/\text{mês de receita total}$$

Se a empresa obtiver um volume intermediário entre 24 u e 28 u, terá obtido um resultado contábil positivo, mas estará perdendo economicamente, pois não consegue sequer recuperar o valor do juro do capital próprio investido.

<sup>15</sup> Ou à taxa Selic, conforme apresentada no item 1.1.

### 1.8.5. Ponto de Equilíbrio Financeiro – PEF

Os resultados contábil e econômico não são coincidentes com o resultado financeiro. Exemplo: se considerarmos os custos e despesas fixas sob o ponto de vista do PEE (R\$700,00/mês), incluindo uma depreciação de R\$50,00, essa importância não representará desembolso de caixa, mas deve ser provisionada.

Dessa forma, os desembolsos fixos totais serão de R\$750,00/mês. Portanto, o ponto de equilíbrio financeiro (PEF) será obtido quando se atingir uma margem de contribuição total nesta importância.

$$PEF = R\$ 750,00 = 30 \text{ u/mês, ou seja, de } R\$1.050,00/\text{mês de receita total}$$

Se as vendas estiverem nesse patamar, a firma estará equilibrada financeiramente, já que consegue recuperar-se da parcela “consumida” do seu ativo imobilizado.

Se o volume de vendas for de 30 u/mês, teremos:

- Resultado contábil: R\$150,00/mês de lucro.
- Resultado econômico: R\$50,00/mês de lucro.
- Resultado financeiro: zero de lucro.

Esse é, de fato, um cálculo de resultado financeiro simplista que admite todas as receitas recebidas e todos os custos e despesas pagos, exceto depreciação. Porém, o conceito de caixa pode ser ampliado, de acordo com o balanço financeiro, para disponível mais valores a receber de clientes menos valores a pagar a fornecedores. É possível calcular outro PEF que leve-se em conta prazos de pagamentos e recebimentos.

Há também um segundo PEF que leva em consideração parcelas financeiras de desembolso obrigatório no período que não estejam computadas nos custos e despesas. Por exemplo, um empréstimo de R\$800,00 para somar aos seus recursos próprios, a fim de conseguir os recursos totais para operar.

### 1.9. INDICADORES ECONÔMICOS

Os indicadores econômicos são medidas usadas por administradores, economistas e engenheiros para comparar variáveis relacionadas a preços, quantidades, rendas, mercados de ações etc.

O Banco Central do Brasil (<http://www.bcb.gov.br/?INDECO>) disponibiliza uma série de indicadores econômicos usados na economia, organizando-os por agrupamentos:

- *Conjuntura econômica*: índices de preços (atacado, consumidor, cesta básica, produtos agrícolas etc.).
- *Moeda e crédito*: base monetária, meios de pagamentos, títulos públicos etc.
- *Mercado financeiro e de capitais*: taxas de juros, mercados futuros, derivativos, mercado de ações etc.
- *Finanças Públicas*: despesas do Tesouro Nacional, arrecadação de impostos etc.
- *Balanço de pagamentos*: balança comercial, investimentos estrangeiros, câmbio etc.
- *Economia internacional*: títulos no exterior, taxa de juros libor, indicadores econômicos de países selecionados etc.

Os indicadores econômicos mais utilizados são ligados a balanço de pagamentos, distribuição de renda (índice Gini), desemprego, dívida pública, produto interno bruto (PIB) e inflação.

Dos indicadores econômicos com impacto direto na análise de investimentos, são importantes os indicadores econômicos ligados à inflação, pois necessitamos de uma análise de um fluxo de caixa temporal com preços constantes ou deflacionados – também chamados de reais –, pois poderá haver movimentos de preços relativos (mão-de-obra, energia, equipamentos etc.) ao longo do horizonte de um projeto.

A inflação é a diminuição do valor de mercado ou do poder de compra da moeda de um país. A palavra *inflação* também é usada como expressão de um aumento generalizado de preços devido ao aumento do volume de dinheiro. A inflação pode ser contrastada com a deflação, que é uma queda do nível geral de preços.

Os índices gerais de preços registram a inflação de preços desde as matérias-primas agrícolas e industriais até os bens e serviços finais. O que faz a distinção entre cada um deles é o período de coleta e os métodos de apuração.

Várias são as medidas de inflação no Brasil e vale destacar os seguintes índices de preços representativos da inflação:

- *IGP – Índice Geral de Preços*: calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). É uma média ponderada do índice de preços no atacado (IPA), com peso 6; de preços ao consumidor (IPC) no Rio de Janeiro e São Paulo, com peso 3; e do custo da construção civil (INCC), com peso 1. Usado em contratos de prazo mais longo, como aluguel.
- *IPA – Índice de Preços no Atacado*: calculado pela FGV, com base na variação dos preços no mercado atacadista. Esse índice é calculado para três intervalos diferentes e compõe os demais índices calculados pela FGV (IGP-M, IGP-DI e IGP-10) com um peso de 60%.
- *Índice Nacional de Custos da Construção – INCC*: concebido com a finalidade de aferir a evolução dos custos de construções habitacionais, de início referia-se aos padrões e gabaritos simples de então. Em vista das inovações posteriormente introduzidas nos estilos, gabaritos e técnicas de construção, o INCC teve que, aos poucos, se adaptar aos novos produtos e especialidades de mão-de-obra.
- *IPC-Fipe – Índice de Preços ao Consumidor da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas*: índice da Universidade de São Paulo (USP), pesquisado no município de São Paulo, que tenta refletir o custo de vida de famílias com renda de um a 20 salários mínimos, divulga também taxas quadrissemanais. No cálculo, são utilizados sete grupos de despesas: habitação (32,79%), alimentação (22,73%), transportes (16,03%), despesas pessoais (12,30%), saúde (7,08%), vestuário (5,29%) e educação (3,78%).
- *ICV-DIEESE – Índice do Custo de Vida*: publicado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), também medido na cidade de São Paulo e que reflete o custo de vida de famílias com renda média de R\$2.800 (há ainda índices para a baixa renda e a intermediária).
- *INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor*: média do custo de vida nas nove principais regiões metropolitanas do país para famílias com renda de um até seis salários mínimos, medido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Compõe-se do cruzamento de dois parâmetros: a pesquisa de preços de nove regiões de produção econômica, cruzada com a pesquisa de orçamento familiar (POF), que abrange famílias com renda de um a seis salários mínimos.

### 1.9.1. Uso de Números-Índices

Os números-índices são medidas utilizadas para explicar as variações de preços através de uma expressão quantitativa geralmente apresentada em termos de variações percentuais (%). O conceito de relativo é, portanto, o ponto principal a ser aqui salientado.

Para Fonseca *et al.* (1989, p. 158), “(...) a quantidade total de dinheiro gasta em um ano em relação a um certo ano-base, varia de um ano para outro devido a mudanças na quantidade comprada de diferentes artigos e igualmente devido a mudanças nos preços unitários de tais artigos. Temos, portanto, três variáveis em jogo: preço, quantidade e valor, sendo este último o resultado do produto do preço pela quantidade (...)”.

Ora, a variação de preços, percentualmente, de um ano (t) para o ano-base (0) é o relativo:

$$P(0, t) = P_t/P_0 \times 100$$

**Equação 1.23** Cálculo da variação dos preços

onde:

$P_t$  = preço no ano t

$P_0$  = preço no ano-base

Temos que a variação percentual de quantidade, por sua vez, pode ser obtida pela expressão a seguir:

$$Q(0, t) = Q_t/Q_0 \times 100$$

**Equação 1.24** Variação percentual da quantidade

onde:

$Q(0, t)$  = variação percentual entre o período t e o período zero (0)

$Q_t$  = quantidade na época t

$Q_0$  = quantidade no ano-base

Como o valor é o produto de preços multiplicado por quantidades, temos:

$$v(0, t) = v/v_0 \times 100$$

$$v(0, t) = (p_t \cdot Q_t)/(p_0 \cdot Q_0)$$

**Equação 1.25** Variação percentual da quantidade

onde:

$v(0, t)$  = variação percentual entre o período t e o período zero (0)

$v_t$  = valor na época t

$v_0$  = valor no ano-base

A discussão até aqui permite antever a dificuldade de se medirem índices de preços, pois o resultado quantitativo são números-índices que refletem diferentes ponderações de cada produto ou serviço que entra na composição do índice de preço, bem como diferentes técnicas e métodos de ponderação estatística de preços, quantidades e valores.

Para analisar um índice relativo de preço, resgatemos alguns dados (período de janeiro de 2000 a dezembro de 2000 – com data-base de agosto de 1994), do levantamento do IGP-M

(mostrado em xxxx), para mostrar como são apresentados os números-índices e como utilizá-los para calcular a inflação mensal.

**Tabela 1.6** Números-índices

Mês/ano	Número-índice	Mês/ano	Número-índice
jan/00	178,454	jul/00	186,353
fev/00	178,800	ago/00	189,746
mar/00	179,128	set/00	191,049
abr/00	179,357	out/00	191,763
mai/00	180,563	nov/00	192,506
jun/00	182,236	dez/00	193,970

Observemos que, isoladamente, os números-índices mostram a evolução do índice de preços de janeiro a dezembro de 2000 (IGP-M). Se quisermos mostrar a variação mensal de inflação utilizando esse índice, é necessário utilizar a Eq. XXXX, como segue:

$$v(0, t) = v_t/v_0 \times 100$$

onde:

$v(0, t)$  = taxa de variação percentual ao mês

$v(t)$  = índice de preços no mês  $t$

$v(0)$  = índice de preços no mês  $t$

**Tabela 1.7** Variação de Inflação

Data	% mês	Data	% mês
jan/00	1,02	jul/00	2,26
fev/00	0,19	ago/00	1,82
mar/00	0,18	set/00	0,69
abr/00	0,13	out/00	0,37
mai/00	0,67	nov/00	0,39
jun/00	0,93	dez/00	0,76

Se quisermos calcular a variação do índice entre janeiro e dezembro de 2000, teremos:

$$193,970/178,454 = (1,08 - 1) \times 100 = 8\%$$

A inflação medida pelo IGP-M (janeiro a dezembro de 2000) mostra variação de 8% entre os períodos.

Se quisermos a inflação média de cada período, devemos utilizar o método de cálculo da média geométrica, como segue:

$$\begin{aligned} \text{Taxa inflação} &= [(Raiz(7) \text{ de } V_t / V_0) - 1] \times 100 \\ &= \{[Raiz(7) \text{ de } (193,970/178,454)] - 1\} \times 100 \\ &= 0,672 \% \text{ am} \end{aligned}$$



Para analisar um índice relativo de preço, resgatemos alguns dados (período de janeiro a dezembro de 2000, com data-base de agosto de 1994), do levantamento do IGP-M, para mostrar como são apresentados os números-índices e como utilizá-los para calcular a inflação mensal.

Se tivermos um preço dado em janeiro de 2000 e quisermos saber seu valor em dezembro de 2000, poderemos calcular seu preço real em dezembro de 2000 usando os dados do Quadro 12.

Por exemplo:

Preço do quilo de feijão em janeiro de 2000 = R\$1,50

Preço do quilo de feijão de janeiro de 2000 em valor de dezembro de 2000 =  
 $1,50 \cdot (193,70/178,454) = 1,63$

### 1.9.2. Taxa Nominal e Taxa Deflacionada (Real)

Podemos usar, para representar a inflação, um modelo matemático com uma taxa  $f_k$  de inflação no período  $k$ , isto é, um produto que vale  $P_0$  no instante 0 terá o seu valor no instante  $t$  expresso por

$$P_0 (1+f_1) (1+f_2) \dots (1+f_t) = P_t (1+f)^t$$

onde  $f$  é a taxa de inflação média nos  $t$  períodos.

Uma vez que o valor da moeda varia no tempo, devemos explicitar a base de referência ao fazer os cálculos. Seja  $M_{t,0}$  um valor devido no instante  $t$  e expresso em moeda do instante 0.  $M_{t,t}$  é o valor corrente e  $M_{t,0}$  é o valor deflacionado ou corrigido monetariamente.

$$M_{t,0} = \frac{M_{t,t}}{(1+f)^t} \quad (1.5.1)$$

Seja  $j$  a taxa de juros correntes (também chamada de taxa aparente ou taxa nominal),  $f$  a taxa de inflação e  $r$  a taxa de rendimento real, todas referentes ao mesmo período. Um capital  $M_{0,0}$  aplicado  $t$  períodos a uma taxa  $j$  resulta num montante

$$M_{t,t} = M_{0,0} (1+j)^t \quad (1.5.2)$$

$$M_{t,t} = M_{t,0} (1+f)^t \quad (1.5.3)$$

$$M_{t,0} = M_{0,0} \frac{(1+j)^t}{(1+f)^t} = M_{0,0} (1+r)^t$$

$$(1+r) = \frac{(1+j)}{(1+f)}$$

$$r = \frac{(j-f)}{(1+f)} \quad (1.5.4)$$

### 1.10. A NOVA ECONOMIA

Nos anos 1930 iniciou-se uma crescente insatisfação com a teoria neoclássica da firma. Na economia ortodoxa, a firma é definida como uma função produção, sendo a concorrência

tida como perfeita, destacando a importância dos pressupostos de perfeito conhecimento do mercado, do grande número de pequenas empresas e da homogeneidade do produto.

Em um texto clássico da literatura econômica, Hall e Hitch (1939) *apud* Costa (1986; p. 12) “(...) demonstraram, através de uma pesquisa empírica com 38 empresas britânicas, que elas não tentavam igualar a receita marginal ao custo marginal para estabelecerem seus preços e os seus níveis de produção. (...). Questionados sobre esse assunto, os empresários mostraram-se indiferentes ou vagos sobre a determinação da elasticidade-preço da demanda. (...) E concluem que a maioria dos empresários (...) aparentemente não tentava, mesmo que implicitamente, estimar a elasticidade-preço da demanda ou o custo marginal (em oposição ao custo médio direto); e daqueles que o faziam a maioria considerou a informação de pouca ou nenhuma relação para a fixação do preço salvo, talvez, em condições muito especiais”.

A microeconomia tradicional mostra que, se todos os mercados funcionam segundo a lógica descrita pelo modelo de Walras – um equilíbrio caracterizado pela utilização eficiente dos recursos –, somente uma organização extremamente caracterizada pelas trocas de mercado permite chegar a uma situação em que a sociedade explorasse da melhor maneira os seus recursos. Essa organização, a *concorrência perfeita*, constitui o quadro de referência da microeconomia tradicional.

O caráter muito restritivo da hipótese de concorrência perfeita, a existência de efeitos externos, de bens coletivos, de monopólios, de custos de transação mostra que o funcionamento dos mercados é muitas vezes ineficaz. É nesse momento que a nova microeconomia cria uma ruptura ao criticar certas hipóteses da teoria microeconômica tradicional. A nova microeconomia sustenta que a perfeita eficiência dos mecanismos concorrências, longe de ser uma regra, constitui a exceção (CAHUC, 1996).

O economista e Prêmio Nobel Ronald Coase foi um dos precursores da economia dos custos de transação que, em 1937, introduziu uma nova forma de interpretar a realidade econômica. Em seu artigo “A natureza da firma”, ele enfoca a ineficiência da teoria econômica neoclássica, apontando que as fronteiras da firma não deveriam ser definidas apenas como função da produção. O mercado, segundo ele, é um sistema complexo, e por isso enfatiza que o sistema de preços e quantidade de equilíbrio não deve ser o mecanismo mais eficiente para alguns casos, justamente pelo fato de existirem custos associados às transações: custos das informações, custos de elaboração de contratos, custos contratuais, direitos de propriedade etc. Por isso, nesse caso, a firma é vista como uma coordenadora de atividades.

Segundo Coase, uma firma é um lugar onde a alocação dos recursos é feita via a hierarquia em vez do mercado. Se existem custos de transação para todos os procedimentos de alocação de recursos, pode ser mais barato coordenar as atividades pela hierarquia do que por um sistema de preço. A constituição de firmas satisfaz, então, a vontade de utilizar um procedimento de alocação que minimiza os custos de transação. Mais recentemente, Williamson (1975) sistematizou essa abordagem analisando a grande diversidade dos contratos que as empresas podem assinar.

Na esfera da troca, a nova microeconomia substitui a visão do mercado de Walras pelo conceito de *contrato*. Na ausência de um *precificador* (o mercado neoclássico), os agentes que efetuam trocas devem efetuar contratos, escritos ou não, dos quais eles podem discutir os termos. A elaboração desses contratos supõe custos de transação.

Embora Coase (em 1937), faça sua crítica ressaltando a ineficiência da concorrência perfeita, enfatizando a questão de que não há informação perfeita e que o ajustamento entre

oferta e demanda não é automático e dependente de outros fatores que não seja a maximização, ele acredita que o princípio de maximização do lucro abordado pela teoria econômica ainda prevalece nessa nova visão de mercado, em que as firmas buscam formar seus preços em função de seu mercado, concorrência e custos de produção e transação.

De acordo com Williamson (1985), a transação é a unidade de análise, e ela ocorre quando um bem ou serviço é transferido através de uma interface separável tecnológica ou comercialmente. Dada a dificuldade de quantificar e identificar os custos de transação, Williamson (1985) dimensionou as transações de modo que pudessem ser testadas e definiu as características ou atributos das transações que viabilizassem a minimização dos custos de transação (estrutura de governança).

A partir da definição das transações é possível escolher a forma de governança mais eficiente, que contribua para a geração e perpetuação de vantagens competitivas e criação de valor para os produtos visando minimizar o custo total da cadeia produtiva ou mesmo aumentar seu valor global.

### 1.11. RESUMO DO CAPÍTULO

O capítulo mostrou a lógica de funcionamento de uma economia de mercado. Em termos históricos, a discussão sobre a formação de preços em ambiente de economia de mercado é antiga. Os fundadores dessa corrente do pensamento econômico consideravam o método utilizado para análise desenvolvido pelas ciências exatas e naturais (física e matemática) adequado aos estudos em Economia. Os economistas *neoclássicos* utilizaram vários conceitos e idéias, como maximização dos lucros, equilíbrios estático e dinâmico, e maximização da utilidade, possibilitando a teorização com modelos ricos em combinações e proposições.

Os principais nomes dessa corrente do pensamento econômico são: William S. Jevons, na Inglaterra, Carl Menger, na Áustria, e Léon Walras, na França. Posteriormente, a consolidação da doutrina foi realizada por Alfred Marshall, em 1890, com a obra *Princípios de Economia*.

A gestão de uma firma em competição de mercado é antes de tudo interdisciplinar; conhecimentos de Economia (Microeconomia e Macroeconomia) são o alicerce dessa gestão. Como se comportam as firmas e os consumidores em um ambiente de economia de mercado é conhecimento fundamental.

Finalizamos este capítulo com a menção de outros campos que estudam os métodos de tomada de decisão econômico-financeira ligados à firma, valendo destacar as contribuições da Contabilidade, Finanças e Marketing.

A *contabilidade gerencial*, aqui colocada como a fundamentação teórica do cálculo de custos dos produtos, suas variações de método e alternativas de custeio (custo direto, custo total, custo variável etc.) são elementos também essenciais para considerar na gestão moderna da firma.

A área de Finanças – que inclui os conhecimentos necessários para o manejo das taxas de juros (custos financeiros) – e as particularidades de impostos e condições de pagamentos no Brasil são pré-condições também para a gestão empresarial; por último, a função de Marketing, que nos dá o *composto* de conhecimentos necessários para o conhecimento real dos mercados, incluindo a estratégia comercial da empresa, a análise dos concorrentes e da demanda, os canais de distribuição, segmentação de mercado, políticas de preços etc.

### 1.12. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO Jr., A. H. Análise da produtividade do transporte aéreo brasileiro. 2004. 0 f. Tese Doutorado em Engenharia (Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo. Orientador: Reinaldo Pacheco da Costa.
- ATKINSON, A. A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S.; YOUNG, S. M. *Management accounting*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1995.
- BACHA, E. *Introdução à macroeconomia: uma perspectiva brasileira*. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1987.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Sistema Gerenciador de Séries Temporais. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/srgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>, acesso em 22/05/08.
- CAHUC, P. 1998. *La nouvelle microéconomie*. Paris: La Decouverte, 1998.
- COASE, Ronald. "The nature of the firm", in *Economica*, v. 4, n. 16, november 1937, p. 386-405.
- CONTADOR, J.C., (Org.) *Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa*. São Paulo: Edgard Blucher/Fundação Vanzolini, 1996.
- COSTA, Achyles. B. A. *Teoria dos preços e o comportamento empresarial*. Rio de Janeiro: Literatura Econômica, v. 8, n. 3, 1986.
- FGV Dados. Disponível em: <[http://www.fgvdados.fgv.br/chart/fgvdados\\_7\\_5\\_2008\\_32\\_99.htm](http://www.fgvdados.fgv.br/chart/fgvdados_7_5_2008_32_99.htm)>, acesso em 22/05/2008.
- FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A.; TOLEDO, G. L. *Estatística aplicada*. São Paulo: Atlas, 1989.
- FRIEDMAN, M. *Teoria dos preços*. Rio de Janeiro: APEC, 1971.
- GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS M. A. S.; TONETO JÚNIOR, R. *Economia brasileira contemporânea*. 6. edição. São Paulo: Atlas, 2005.
- IBGE. Departamento de Índices de Preços. Disponível em: [http://www.fgvdados.fgv.br/chart/fgvdados\\_7\\_5\\_2008\\_32\\_99.htm](http://www.fgvdados.fgv.br/chart/fgvdados_7_5_2008_32_99.htm).
- JOHNSTON, J. *Econometric methods*. 2nd Ed. New York: MacGraw-Hill Book Company, 1972.
- KALECKI, M. *Crescimento e ciclo das economias capitalistas*. São Paulo: Hucitec, 1977.
- KAPLAN, R.; ATKINSON A. A. *Advanced management accounting*. Second edition. New Jersey: Prentice Hall, 1989. 817 p.
- KEYNES, J. M. A *teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo: Atlas, 1982.
- KOUTSOYANNIS, A. *Modern microeconomics*. 2nd Ed. London: MacMillan, 1979.
- PINHO, D.; VASCONCELLOS, M.A.S. (Orgs.) *Manual de economia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva/Edusp, 1992.
- KOUTSOYANNIS, A. *Modern microeconomics*. London: McMillan, 1976.
- LANGE, O. *Political Economy*, 1959.
- LERNER, A.P. The Concept of monopoly and the measurement of monopoly. Power. Englewood Cliffs. IN: *Readings in microeconomics*, 1974.
- MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT. *The handbook of forecasting*. 2nd Ed. Wiley & Sons, 1985.
- MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MCGUIGAN, J. R.; MOYER, R. C.; HARRIS, F.H.B. *Economia de empresas: aplicações, estratégia e táticas*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.
- MILONE, G. *Estatística: geral e aplicada*. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- PINDYCK, R.; RUBENFELD, D. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- PINHO, D.; VASCONCELLOS, M.A.S. (Orgs.) *Manual de economia*, 2. ed. São Paulo: Saraiva/Edusp, 1992.
- SAMUELSON, P.; NORDAUS, W. D. *Economics*. 12. ed. New York: McGrawHill, 1985.
- STACKELBERG, H. von. *The theory of market economy*. New York: Oxford University Press, 1952.

### 1.13. QUESTÕES

1. Rentabilidade: o que é e como analisar a rentabilidade econômica de uma firma?
2. Rentabilidade da firma e macroeconomia brasileira: como relacioná-las?

3. Mercado: o que é uma economia de mercado?
4. Firma competitiva: como uma firma compete no(s) mercado(s)?
5. Estruturas de mercado: o que são imperfeições de mercado e como agir nos mercados competitivos e não-competitivos?
6. Teoria da firma: como se analisa a economia da firma quando se varia o volume de produção?
7. Econometria: como prever a demanda? Como pesquisar a quantidade demandada de um produto em função de seus preços?
8. Ponto de equilíbrio da firma: quais os “pontos de equilíbrio” da firma (contábil, econômico e financeiro)?
9. Quais são, de forma resumida, as estruturas de mercado e por que representam também imperfeições?
10. Por que a importância de se estudar as estruturas de mercado na formação dos preços de uma firma industrial?
11. Independentemente das estruturas de mercado em que se encontram inseridas, as firmas se defrontam com custos semelhantes quanto aos seus conceitos e comportamento de curto prazo. Explique a lógica dos seguintes custos (utilize o diagrama de ponto de equilíbrio para ilustrar os conceitos): custo fixo total, custo variável total, custo total, receita total e lucro total.
12. Construir um gráfico representando os valores em termos unitários, dadas mudanças no volume de produção para custo fixo médio, custo variável médio, custo total médio, custo marginal, receita média e lucro.
13. Dada a tabela a seguir, que relaciona datas com o IGP, fazer previsão do índice para os meses 9 e 10 usando os métodos de séries históricas – média aritmética, média geométrica e média móvel de três períodos.

$X_i$	IGP
1	1491
2	1537
3	1588
4	1646
5	1695
6	1753
7	1802

14. Suponha uma remuneração de R\$10.000, sem reajuste durante um ano, com uma inflação de 5% ao ano. Qual o valor real, ano a ano? Se a taxa de juros nominal é 8% ao ano, qual o valor atual da sua renda nominal e da sua renda real neste ano?

t	Nominal	Inflação	Real
1	10.000		
2	10.000		
3	10.000		
4	10.000		
5	10.000		

6	10.000
7	10.000
8	10.000
9	10.000
10	10.000
11	10.000
12	10.000

Valor atual

15. A teoria microeconômica pode ser representada por dois processos de otimização: 1) o do consumidor, que procura maximizar sua utilidade total sujeita à sua restrição orçamentária e 2) o do produtor, que procura maximizar seus lucros, sujeitos às suas restrições tecnológicas, institucionais e produtivas.

Admita o exemplo a seguir de um produtor que possui duas alternativas de produção:

	Lucro/unidade produzida [R\$/u]	Coeficientes técnicos	
		Máquina (h/u)	Funcionário (h/u)
Produto 1	7	3	5
Produto 2	9	5	4
	Restrições (h/mês)	15	20

O mercado só demanda, no máximo 6 unidades do produto 2 e no máximo 5 do produto 1. Mostre quanto produzir de cada produto para maximizar o lucro da firma.

16. São apresentados na tabela a seguir os custos variáveis unitários dos produtos X e Y, bem como os preços respectivos quando se variam as quantidades produzidas. Dado que o custo fixo mensal é de R\$1.000,00, mostrar a combinação ótima de produção (*mix* de produtos), ou seja, as quantidades de X e Y que produzem o maior lucro da firma.

			x	x	y
Prod. X	Prod. Y	CVU	CVU	preço	preço
0	0	0	0	50	30
10	10	10	15	49	27
20	20	9	14	48	24
30	30	8	13	47	21
40	40	7	12	46	18
50	50	8	13	45	15
60	60	9	14	44	12
70	70	10	15	43	9
80	80	11	20	42	6
90	90	20	40	41	3
100	100	40	60	40	1

# Demonstrativos financeiros: conceituação e análise

CESAR DAS NEVES

## 2.1. DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS: CONCEITUAÇÃO

### 2.1.1. Introdução: origens da contabilidade moderna

A contabilidade, do latim *computare* (contar, computar), consiste num esquema de contas e de formas padrões de registros (lançamentos) de transações que fornecem aos interessados (acionistas, administradores, governo, sindicatos e outros) uma aferição do patrimônio da empresa e, ao mesmo tempo, permite acompanhar as transações comerciais realizadas pela empresa. Esses registros de dados dizem respeito às atividades comerciais da empresa, tais como as operações de compra e venda, pagamentos e recebimentos, aquisições de bens e serviços, e muitas outras. São informações que permitem avaliar a situação econômico-financeira da empresa, facilitando a tomada de diversos tipos de decisão. Dessa forma, é papel da contabilidade planejar os sistemas de contas e de lançamentos para retratar da melhor maneira possível a situação econômico-financeira da empresa. Além do objetivo gerencial, a contabilidade tem também um aspecto legal, devendo seguir normas e padrões estabelecidos em lei. Estas dizem respeito à nomenclatura das contas e tipo de lançamento que comportam.

O processo de contabilizar transações é antigo. A palavra *contas* denota *pedras*, tempo em que elas eram utilizadas como instrumento de contar, além dos dedos, com sua limitação natural de ir somente até 10. Negociantes, empresários e autoridades de poder, em todos os tempos e lugares, desde os primórdios da civilização – como atesta o Código de Hamurabi, da Babilônia (1792-1750 a.C.) – sempre tiveram necessidade de registrar informações e definir normas de procedimento. Mas pode-se dizer que a contabilidade, como é conhecida hoje, tem seu despontar com as contribuições do matemático italiano e frei Luca Pacioli (1445-1510). Seu ambiente, a cidade de Veneza, estava em plena florescência comercial e artística do Renascimento italiano. Não é por acaso, portanto, que a contabilidade surge nesse caldo cultural. Amigo de Leonardo da Vinci, de Piero della Francesca e de outros artistas, cujas obras são marcadas por um profundo senso de equilíbrio, coube ao frei passar esse conceito de equilíbrio para o ambiente empresarial. Vale ainda observar que a Igreja na época era um dos principais centros do saber e que, como organização, tinha também a necessidade de registrar informações de natureza comercial.

Mas qual foi a grande contribuição de Luca Pacioli? Antes dele os lançamentos contábeis eram de “partida simples”. Já havia registros de “Caixa”, “Dívidas – Contas a Pagar”, “Devedores – Contas a Receber”, “Bens Patrimoniais”, “Estoques” e de outras contas. Luca Pacioli popularizou o conceito de “partidas dobradas”. Embora haja registros do uso do conceito de

partidas dobradas em Gênova antes de sua obra, foi ele quem difundiu o procedimento de “a cada crédito corresponde um débito” através de sua obra *Tratatus particularis de computis et scripturis*, de 1494, antecedendo a contribuição de Newton para a física, de 1666, onde a cada ação corresponde uma reação igual e contrária. De forma semelhante, a cada recebimento corresponderá um ou mais pagamentos no mesmo valor. A conta que recebe deve (será debitada) e a que fornece tem a haver (será creditada). Essa contribuição parece simples, e de fato é, mas mudou definitivamente a forma de se registrar informações comerciais.

### 2.1.2. Balanço patrimonial

O patrimônio bruto é definido como o conjunto dos bens e haveres da empresa avaliados monetariamente. Por sua vez, o patrimônio líquido é o bruto deduzido das obrigações para com terceiros.

O balanço de uma empresa tem, então, um foco patrimonial representado pela equação:

$$\text{Patrimônio líquido} = \text{Bens (haveres)} + \text{Direitos (a receber)} - \text{Obrigações (para com terceiros)} \quad (2.1)$$

Os elementos geradores de renda são o *Ativo* da empresa. Direitos sobre este são o *Passivo*, que pode ser de terceiros (*Passivo exigível*) ou dos próprios donos do negócio (*Capital próprio* ou *Patrimônio líquido*). Tem-se, então, a equação de equilíbrio:

$$\underbrace{\text{BENS} + \text{DIREITOS}}_{\text{ATIVO}} = \underbrace{\text{OBRIGAÇÕES} + \text{PATRIMÔNIO LÍQUIDO}}_{\text{PASSIVO}} \quad (2.2)$$

A origem da palavra *balanço* é a mesma de balança, do latim *bi-lancis*, dois pratos, como eram antigamente pesadas as mercadorias, encontradas ainda em algumas feiras-livres e mercados do interior.

Ativo e passivo se referem a um instante de tempo. As contas do *Ativo* são apresentadas em ordem decrescente de liquidez dos bens e direitos, onde liquidez diz respeito à facilidade desse bem ou direito ser convertido em “caixa”. Num primeiro grupo estão as contas de *Ativo circulante*, num segundo a do *Realizável a longo prazo* e, num terceiro, a de *Ativo permanente*, composto dos bens que a empresa não tem a intenção de converter em caixa, cujas contas podem ser agrupadas em *Investimentos*, *Imobilizado* e *Diferido*. As contas do *Passivo* são apresentadas segundo o grau de exigibilidade. Num primeiro grupo, as de *Passivo circulante*, com as contas a pagar de curto prazo, num segundo o *Exigível a longo prazo*, com as dívidas de longo prazo e, num terceiro, a do *Patrimônio líquido*, que representam os recursos próprios de capital da empresa. Há ainda no Passivo o grupo das contas de *Resultados de exercícios futuros*, que compreendem receitas de próximos exercícios.

Toma-se, em geral, o ano como o divisor do longo para o curto prazo. A Tabela 2.1 mostra um exemplo de balanço hipotético simplificado.



Tabela 2.1 Exemplo Simplificado de Balanço Patrimonial

Balanço Patrimonial de "Nome_Empresa" – Período findo em 31/12/aa (Valores em R\$ mil)			
Ativo		Passivo	
<b>Ativo Circulante</b>	1626	<b>Passivo Circulante</b>	1236
Disponível	490	Contas a Pagar	372
Estoque de Matérias-primas	346	Fornecedores	591
Valores a Receber de Clientes	780	Dívidas de Curto Prazo	273
Outras Contas do Circulante	10	<b>Não-Circulante</b>	
<b>Não-Circulante</b>		<b>Exigível a Longo Prazo</b>	645
Ativo Realizável	218	Financiamentos	645
Empréstimos a coligadas	218	<b>Resultado de Exercícios Futuros</b>	40
<b>Ativo Permanente</b>	2289	<b>Patrimônio Líquido</b>	2212
Equipamentos	967	Capital Social	567
Instalações	1322	Lucros Acumulados	1685
<b>Ativo Total</b>	4133	<b>Passivo Total</b>	4133

A contabilidade registra todas as transações que modificam o balanço empresarial. Há vários tipos de modificações. Elas podem ser permutativas, com valores sendo transferidos entre contas de um mesmo lado do balanço, seja do Ativo ou do Passivo.

**Exemplo 2.1** Transação de compra de equipamentos no valor de R\$120.000, com dinheiro disponível em contas bancárias da empresa. Qual a conta a ser creditada e a debitada? Qual o tipo de modificação do balanço?

**Solução:**

A conta fornecedora será “Disponível” – receberá um crédito desse valor. A conta que recebe – Equipamentos – receberá um débito desse valor. Ambas pertencem ao Ativo, sendo a modificação permutativa.

O registro das operações era historicamente feito dia a dia. Daí decorre o nome de *livro diário*, cuja estrutura é apresentada na Tabela 2.2. Atualmente, os sistemas computadorizados captam e geram informações *on-line*, podendo o tempo ser bem mais preciso do que o dia. Para o Exemplo 2.1 temos:

Tabela 2.2 Lançamento da Operação do Exemplo 2.1 em um Livro Diário

N.º da Operação	Data	Conta Devedora	Valor R\$	à	Conta Credora
000100	dia/mês/ano	Equipamentos	120.000,00	à	Disponível

As variações do balanço podem ser também compensativas, quando a variação de um lado do balanço, por exemplo, o Ativo, é compensada pela do outro, no caso, o Passivo.

**Exemplo 2.2** Transação de compra de matérias-primas no valor de R\$20.000 para pagar em 30 dias à empresa vendedora. Qual a conta a ser creditada e a debitada? Qual o tipo de modificação do balanço?

**Solução:**

A conta fornecedora será “Fornecedores” – receberá um crédito desse valor. A conta que recebe – Estoque de Matérias-primas – receberá um débito desse valor. São contas de lados opostos do balanço, sendo a modificação compensativa.

Para o Exemplo 2.2 o lançamento no livro diário ficaria como na Tabela 2.3.

**Tabela 2.3** Lançamento da Operação do Exemplo 2.2 em um Livro Diário

N.º da Operação	Data	Conta Devedora	Valor R\$	à	Conta Credora
000101	dia/mês/ano	Estoque de Matérias-primas	20.000,00	à	Fornecedores

Outra forma importante de contabilizar as transações é registrá-las conta por conta. Cada vez que uma conta é acionada, seja por crédito ou débito, essa operação é registrada. Registros dessa natureza são lançados no *Livro razão*, que discrimina conta por conta, como na Tabela 2.4.

**Tabela 2.4** Lançamentos da Operação do Exemplo 2.2 em um Livro Razão – Conta “Estoque de Matérias-primas”

Conta: código: xxx.xxx Nomenclatura: Estoque de Matérias-primas		
N.º da Operação	D (débito)	C (crédito)
000101	20000	

Para a conta “Fornecedores”, o lançamento no Razão ficaria como na Tabela 2.5.

**Tabela 2.5** Lançamentos da Operação do Exemplo 2.2 em um Livro Razão – Conta “Fornecedores”

Conta: código: yyyy.yyy Nomenclatura: Fornecedores		
N.º da Operação	D (débito)	C (crédito)
000101		20000

Obviamente, a contabilidade moderna prescinde de livros, com o computador assumindo esse papel de arquivo. Após essas duas operações, o balanço da Tabela 2.1 ficaria como na Tabela 2.6.

**Tabela 2.6** Balanço Patrimonial após Operações dos Exemplos 2.1 e 2.2

Balanço Patrimonial de "Nome_Empresa" – Período findo em x/x/xx (Valores em R\$ mil)			
Ativo		Passivo	
<b>Ativo Circulante</b>	1526	<b>Passivo Circulante</b>	1256
Disponível	370	Contas a Pagar	372
Estoque de Matérias-primas	366	Fornecedores	611
Valores a Receber de Clientes	790	Dívidas	273
<b>Ativo Realizável</b>	218	<b>Exigível a Longo Prazo</b>	645
Empréstimos a Coligadas	218	Financiamentos	645
<b>Ativo Permanente</b>	2409	<b>Patrimônio Líquido</b>	2252
Equipamentos	1087	Capital Social	567
Instalações	1322	Lucros Acumulados	1685
<b>Ativo Total</b>	4153	<b>Passivo Total</b>	4153

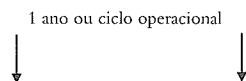
As contas utilizadas por uma empresa são definidas e codificadas no plano de contas. Pode haver algumas alterações nos planos de contas entre algumas empresas em função das especificidades de suas atividades e objetivos quanto à utilização das informações, mas a maioria das contas que agregam valor é padronizada e com sentido definido pela legislação. Estas são as seguintes:

#### ATIVO CIRCULANTE considera:

- Disponibilidades (Caixa, Contas Bancárias, Letras do Tesouro etc.).
- Direitos realizáveis no exercício social subsequente.
- Despesas antecipadas (aplicações de recursos em despesas do exercício seguinte).

##### Observações:

- Exercício social: 365 dias ou mais para empresas com ciclo operacional superior a um ano.
- Empresas de bens de capital podem ter ciclo operacional maior do que 365 dias.
- Exercício social subsequente:



- Despesas antecipadas: por exemplo, sinais em relações a futuros fornecimentos mas sem a entrega correspondente dos bens. Representam direitos realizáveis que podem ser cancelados.

#### REALIZÁVEL A LONGO PRAZO considera:

- Direitos realizáveis após o término do exercício seguinte.
- Qualquer direito resultante de uma transação não-usual ou não-operacional havida entre seus diretores, acionistas, empresas coligadas ou controladas, independentemente do prazo. Por exemplo: adiantamentos a diretores, empréstimos a empresas coligadas etc.

**ATIVO PERMANENTE** considera:

- **INVESTIMENTOS:**
  - Participações em outras sociedades.
  - Direitos de quaisquer natureza não-classificáveis no Ativo Circulante e que não se destinam à manutenção da atividade da empresa.
- **IMOBILIZADO:**
  - Direitos sob bens destinados à manutenção das atividades da empresa, inclusive os de propriedade industrial. Por exemplo: equipamentos, instalações, marcas e patentes.
- **DIFERIDO:**
  - Despesas que contribuirão para a formação do resultado de mais de um exercício social. Por exemplo: despesas com pesquisa e desenvolvimento de produtos, implantação de sistemas e métodos organizacionais, despesas com elaboração de projetos, despesas com campanhas de marketing de lançamento de novos produtos.
  - Juros pagos durante o período que anteceder o início das operações sociais.

Quanto ao Passivo:

**PASSIVO CIRCULANTE** considera:

- Obrigações que vencem no exercício seguinte.

**RESULTADOS DE EXERCÍCIOS FUTUROS** consideram:

- Receitas antecipadas (equivalentes a despesas antecipadas).

**EXIGÍVEL A LONGO PRAZO** considera:

- Obrigações de prazo maior do que a do exercício seguinte.

**PATRIMÔNIO LÍQUIDO** considera:

- **CAPITAL SOCIAL**
  - Capital subscrito menos a parcela não-realizada.
- **RESERVAS DE CAPITAL**
  - Contribuições dos acionistas que superarem o valor nominal das ações subscritas (ágio).
  - Bônus de subscrição, prêmio de debêntures, doações.
  - Resultado da correção monetária do capital realizado, enquanto não-capitalizado.
- **RESERVAS DE REAVALIAÇÃO**
  - Contrapartidas referentes a novas avaliações de ativo.
- **RESERVAS DE LUCROS**
  - Saldos das contas que registram apropriações de lucros da empresa.
  - Reserva legal (5% do lucro líquido antes de qualquer destinação): não poderá exceder 20% do capital social.
  - Reservas estatutárias.

- Reservas para contingências.
- Lucros retidos.
- Reservas de lucros a realizar.
- Lucros por vendas a prazo após o término do exercício seguinte.

### 2.1.3. Balancete de verificação

As variações de balanço podem ser também modificativas, decorrentes de despesas ou de receitas realizadas. Esses tipos de variações, para serem captadas pela contabilidade, precisam da extensão da equação do balanço (2.2), que considera apenas os efeitos líquidos finais após a transação.

Desenvolvendo a Equação 2.2 temos:

BALANÇO:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{BENS + DIREITOS} & = & \text{CAPITAL + RESERVAS +} \\
 \text{+ DESPESAS} & & \text{RECEITAS + OBRIGAÇÃO} \\
 \hline
 \text{ATIVO} & & \text{PASSIVO}
 \end{array} \quad (2.3)$$

Observe-se que as contas de despesas ficam no Ativo e as de receitas no Passivo. A Tabela 2.7 mostra um exemplo bastante simples de demonstrativo em forma de balancete.

**Tabela 2.7** Exemplo de um Balancete de Verificação

Balancete: período findo em dd/mm/aa (Valores em R\$ mil)			
Ativo		Passivo	
Disponível	100	Fornecedores	190
Valores a Receber	400	Dívidas de Curto Prazo	110
Estoques	150	Financiamentos de Longo Prazo	370
Imobilizado Líquido	800	Capital Social	400
Despesas do Exercício Seguinte	150	Reservas de Lucros	200
Despesas de Fabricação	250	Outras Reservas	180
Despesas Administrativas	120	Receitas de Venda	580
Despesas Financeiras	80	Receitas Financeiras	20
Total do Ativo	2050	Total do Passivo	2050

Para passar do balancete ao balanço é preciso “fechar o balanço”. Como as variações modificativas de receitas e de despesas são as que fazem o patrimônio aumentar ou diminuir, elas são registradas em contas de Resultado. O que falta para fechá-la, se as receitas suplantarem as despesas, é o Lucro do Exercício ou, em caso contrário, Prejuízo.

Para o fechamento, o balancete transfere as contas de receitas e despesas do exercício para a de **Resultado do Exercício**. Uma transferência deve zerar o saldo (devedor ou credor) da conta no livro Razão. Para o balancete da Tabela 2.7, os lançamentos no livro Diário seriam os vistos na Tabela 2.8.

**Tabela 2.8** Lançamento da Operação de Fechamento do Balancete em um Livro Diário

N.º da Operação	Data	Conta Devedora	Valor R\$	à	Conta Credora
0001	dd/mm/aa	Receitas de Venda	580000	à	Resultado do Exercício
0002	dd/mm/aa	Receitas Financeiras	20000	à	Resultado do Exercício
0003	dd/mm/aa	Resultado do Exercício	250000	à	Despesas de Fabricação
0004	dd/mm/aa	Resultado do Exercício	120000	à	Despesas Administrativas
0005	dd/mm/aa	Resultado do Exercício	80000	à	Despesas Financeiras

Apresenta-se na Tabela 2.9 a conta de Resultado do Exercício no livro Razão.

**Tabela 2.9** Lançamento da Operação de Fechamento do Balancete no Livro Razão, Conta de Resultado do Exercício

Conta: código xxx.xxx Resultado do Exercício		
Operações:	D	C
Despesas de Fabricação	250	
Despesas Administrativas	120	
Despesas Financeiras	80	
Receitas de Venda		580
Receitas Financeiras		20
Total	450	600
Lucro do Exercício	150	

Após essa operação de fechamento, o Balanço Final a partir do balancete da Tabela 2.7 teria a forma vista na Tabela 2.10.

**Tabela 2.10** Balanço Patrimonial – Fim de Período – Valores em R\$ mil

Ativo	R\$ 000	Passivo	R\$ 000
Disponível	100	Fornecedores	190
Valores a Receber	400	Dívidas de Curto Prazo	110
Estoques	150	Financiamentos de Longo Prazo	370
Despesas de Exercício Seguinte	150	Capital Social	400
Imobilizado Líquido	800	Reservas de Lucros	200
Total do Ativo	1600	Outras Reservas	180
		Lucro do Exercício	150
		Total do Passivo	1600

Observe-se que as despesas do exercício seguinte, como não são do exercício em pauta, não podem ser transferidas para o Resultado do Exercício.

### 2.1.4. Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE)

As variações modificativas do Balanço de despesas e de receitas são as transações comerciais mais relevantes, dado que afetam diretamente o Patrimônio Líquido. Nesse sentido, para registrá-las, a contabilidade criou um Demonstrativo específico para apresentar a formação dos lucros das empresas, designado *Demonstrativo de Resultado (DRE)*. Este, junto com o Balanço Patrimonial, apresenta um bom retrato da empresa sob a ótica financeira. Em geral apresentam-se dois anos consecutivos para que se possa avaliar também como as contas se comportaram de um período para o outro.

Consideremos uma empresa fictícia aqui denominada Vaibem S.A., cujo Balanço Patrimonial em dois anos consecutivos seja o da Tabela 2.11.

**Tabela 2.11** Balanço Patrimonial da Vaibem S.A., Ano 0 e Ano 1, em R\$ mil

Discriminação	Ano 0	Ano 1
<b>ATIVO</b>	em R\$ mil	em R\$ mil
ATIVO CIRCULANTE	1.732	2.037
Caixa e Equivalentes	153	370
Valores a Receber	1.400	1.500
Estoques	104	121
Outras Contas a Receber (curto prazo)	75	46
ATIVO REALIZÁVEL	323	456
Empréstimos a Coligadas	300	400
Contas a Receber (longo prazo)	23	56
ATIVO PERMANENTE	2.330	2.355
Investimentos	50	45
Imobilizado Líquido	2.200	2.310
Diferido	80	
<b>TOTAL DO ATIVO</b>	<b>4.385</b>	<b>4.848</b>
<b>PASSIVO</b>	Ano 0	Ano 1
PASSIVO CIRCULANTE	1.706	1.865
Financiamentos (curto prazo)	280	370
Fornecedores	556	645
Outras Contas a Pagar	870	850
RESULTADO DE EXERCÍCIOS FUTUROS	0	0
EXIGÍVEL A LONGO PRAZO	650	550
Financiamentos (longo prazo)	650	550
PATRIMÔNIO LÍQUIDO	2.029	2.433
Capital Social	1.129	1.283
Reservas de Capital	200	250
Lucros Retidos Acumulados	700	900
<b>TOTAL DO PASSIVO</b>	<b>4.385</b>	<b>4.848</b>

O DRE (Demonstrativo de Resultado) organiza a Conta de Resultado do Exercício. Em termos gerenciais, ele pode ser estruturado como na Tabela 2.12.

**Tabela 2.12** Demonstrativo de Resultado da Vaibem S.A., Ano 0 e Ano 1, em R\$ mil

Demonstrativo de Resultado	Ano 0	Ano 1
	R\$ mil	R\$ mil
Receita Operacional Bruta	3050	3400
(-) Despesas de Venda	120	136
Receita Operacional Líquida	2930	3264
(-) Custo dos Produtos/Mercadorias Vendidas	1560	1570
LUCRO BRUTO	1370	1694
(-) Despesas Operacionais	590	620
LUCRO OPERACIONAL ANTES DAS	780	1074
DESPEAS E RECEITAS FINANCEIRAS		
Receitas Financeiras	50	45
Despesas Financeiras	310	265
Equivalência Patrimonial	20	25
LUCRO OPERACIONAL APÓS	540	879
DESPEAS E RECEITAS FINANCEIRAS		
Resultados Não-Operacionais	42	26
LUCRO ANTES DOS IMPOSTOS	582	905
Impostos sobre Lucro	232	362
LUCRO LÍQUIDO	350	543

A conta *Custo das Mercadorias Vendidas* agrega todas as despesas decorrentes do ato de fabricação/transformação. Para uma empresa que apenas comercializa produtos (compra e vende mercadorias), essa conta absorve as despesas (do exercício) na aquisição das mercadorias e as variações de estoque de mercadorias, uma vez que se pode vender o que se tem estocado e ainda comprar mercadorias e não vender, mantendo-as em estoque. Desse modo temos:

Para uma empresa comercial:

$$CMV = COMP + EST_{t1} - EST_t \quad (2.4)$$

sendo:

CMV = custo da mercadoria vendida

COMP = despesas com compras de mercadorias no período

$EST_{t1}$  = estoque de mercadorias no início do exercício

$EST_t$  = estoque de mercadorias no fim de exercício

Para uma empresa que fabrica os produtos que vende, a forma de absorção de valores é bem mais complexa. Matérias-primas e materiais secundários são adquiridos e transformados em produtos em elaboração que, quando terminados, vão para o estoque de produtos acabados. Na etapa de fabricação são agregados os custos diretos (de pessoal, depreciação de equi-



pamentos etc.) e os indiretos (pessoal de supervisão e outras despesas). Os procedimentos de transferência de valores entre contas de forma que a empresa tenha uma estimativa do custo de seus produtos é o objeto da contabilidade de custos.

De forma simplificada, para uma empresa industrial temos:

$$CPV = EST_{t-1} + MP + MS + MOD + CIF - EST_t \quad (2.5)$$

sendo:

CPV = custo dos produtos vendidos

$EST_{t-1}$  = estoque inicial de produtos acabados

$EST_t$  = estoque final de produtos acabados

MP = consumo de matérias-primas no processo de produção

MS = consumo de materiais secundários no processo de produção

MOD = despesas com a mão-de-obra direta de fabricação

CIF = custos indiretos de fabricação

A forma como o Lucro Líquido será distribuído entre dividendos e as diferentes reservas de lucro é objeto de outro tipo de demonstrativo que não será apresentado.

### 2.1.5. Demonstrativo de Origens e Aplicações de Recursos (DOAR)

Esse demonstrativo é relevante para destacar as variações de Ativo e Passivo de um período para o outro e verificar a forma que a empresa está utilizando para obter e aplicar recursos num determinado período. É um demonstrativo de ligação entre o conceito de fluxo de caixa e o de balanço patrimonial, facilitando o exercício do planejamento financeiro de longo prazo. Isso possibilita a análise da forma de geração de caixa e como esta foi alocada pela empresa, permitindo verificar se fontes e aplicações estão balanceadas.

Como o Ativo capta onde a empresa aplica recursos, variações positivas de suas contas, se nada mais interferir em sua formação, representa aplicação de recursos. Em sentido inverso, variações negativas indicariam fontes. O passivo segue a mesma lógica, com a ressalva de ser o lado do balanço que capta as origens dos recursos. Variações positivas representam fontes, e as negativas, aplicações. Mas há ainda outras fontes, como a geração de lucro líquido pelas atividades, operações, captações de novos recursos de capital em mercado e ainda contas que pela contabilidade foram consideradas como custo, mas que não envolvem saída de caixa, como depreciação e amortização de diferido.

As principais fontes de recursos de uma empresa são, portanto, as seguintes:

- lucro líquido
- depreciação e outras despesas que não representam saída de caixa
- venda de ações no mercado de capitais para capitalização da empresa
- aportes de capital (integralização de acionistas)
- diminuição de uma conta do Ativo
- aumento de uma conta do Passivo Exigível

As principais aplicações de recursos numa empresa são:

- prejuízo líquido
- pagamento de dividendos e de juros sobre capital
- resgate ou recompra de ações no mercado
- aumento de uma conta do Ativo
- diminuição de um Passivo Exigível

Consideremos o Balanço Patrimonial da Vaibem S.A. apresentado na Tabela 2.11 e calculemos as variações sofridas do Ano 1 para o Ano 0. Para facilitar as análises, diferenças positivas de Ativo foram classificadas como potencial “Aplicação” (A), as negativas como “Fonte” (F), também em potencial, e, de forma semelhante, as variações de Passivo, nesse caso com o sentido inverso. A qualificação de “potencial” é pelo fato de algumas contas sofrerem alterações não-captadas somente pelas diferenças, como explicaremos adiante.

Apresenta-se na Tabela 2.13 as diferenças calculadas de cada conta e a sua classificação como F (Fonte, em potencial) e A (Aplicação, em potencial).

**Tabela 2.13** Classificação Preliminar das Variações das Contas

Discriminação	Diferença em R\$ mil (Ano 1, Ano 0)	Classificação (F/A)
<b>ATIVO</b>		
<b>ATIVO CIRCULANTE</b>		
Caixa e Equivalentes	217	A
Valores a Receber	100	A
Estoques	17	A
Outras Contas a Receber (curto prazo)	-29	F
<b>ATIVO REALIZÁVEL</b>		
Empréstimos a Coligadas	100	A
Contas a Receber (longo prazo)	33	A
<b>ATIVO PERMANENTE</b>		
Investimentos	-5	F
Imobilizado Líquido	110	A
Diferido	-80	F
<b>TOTAL DO ATIVO</b>		
<b>PASSIVO</b>	Dif	F/A
<b>PASSIVO CIRCULANTE</b>		
Financiamentos (curto prazo)	90	F
Fornecedores	89	F
Outras Contas a Pagar	-20	A
<b>EXIGÍVEL A LONGO PRAZO</b>		
Financiamentos (longo prazo)	-100	F

(Continua...)

Discriminação	Diferença em R\$ mil (Ano 1, Ano 0)	Classificação (F/A)
PATRIMÔNIO LÍQUIDO		
Capital Social	11	F
Reservas de Capital	193	F
Lucros Acumulados	200	F
TOTAL DO PASSIVO		

Consideremos agora alguns ajustes. Primeiro, a diferença entre as contas de imobilizado líquido não representa o total das aplicações em ativo fixo, uma vez que falta considerar a depreciação do período.

Tem-se:

$$AFL_t = AFL_{t-1} + NAF - DEP \quad (2.6)$$

sendo:

$AFL_t$  = Imobilizado Líquido (Ativo Fixo Líquido) ao final do período

$AFL_{t-1}$  = Imobilizado Líquido (Ativo Fixo Líquido) no início do período

NAF = novas aquisições de Ativos Fixos (imobilizado)

DEP = Depreciação do Período

Quanto à depreciação, nem sempre é explicitada nos Demonstrativos da empresa. Uma parcela poderá estar inserida no Custo dos Produtos Vendidos, como é o caso da depreciação de equipamentos utilizados no processo produtivo. Outra parcela poderá estar incorporada nas Despesas Operacionais, como no caso da depreciação de computadores da área do Controle de Qualidade. Consideremos, para o caso da Vaibem S.A., as informações adicionais (só disponíveis internamente na empresa) nas Tabela 2.14 e 2.15.

**Tabela 2.14** Formação do Custo dos Produtos Vendidos em R\$ mil

Discriminação	ANO 0	ANO 1
Custo dos Produtos Vendidos	1560	1570
Consumo Matérias-primas	234	236
Consumo Materiais Secundários	78	79
Mão-de-obra Direta	546	548
Mão-de-obra Indireta de Fabricação	312	314
Outras Despesas	156	156
Depreciação	234	237

**Tabela 2.15** Formação das Despesas Operacionais em R\$ mil

Discriminação	ANO 0	ANO 1
Despesas Operacionais	590	620
Pessoal	295	320
Depreciação	180	180
Outras Despesas Gerais	115	120

Somando as duas parcelas de depreciação, tem-se:

$$DEP = 237 + 180 = 417$$

$$\text{Logo, } NAI = 110 + 417 = 527$$

Uma outra importante aplicação de recursos são os pagamentos de dividendos e de juros sobre capital. Embora ambos sejam formas de distribuição de lucros, suas implicações fiscais são diferentes. No caso da Vaibem S.A., a diferença da conta de Lucros Acumulados menor do que o Lucro Líquido obtido no exercício indica que houve distribuição de resultados.

Tem-se:

$$LRA_t = LRA_{t-1} + LL - DIV \quad (2.7)$$

sendo:

$LRA_t$  = Lucro Retido Acumulado no fim do período

$LRA_{t-1}$  = Lucro Retido Acumulado no início do período

$LL$  = Lucro Líquido do período

$DIV$  = Distribuição do Lucro (dividendos)

Com os dados do balanço e do DRE da Vaibem, pode-se calcular:

$$DIV = 543 - 200 = 343$$

Observa-se, ainda, que as contas referentes a Capital (Capital Social + Reservas de Capital) aumentaram, o que significa que houve aportes de novos capitais na empresa. O comportamento do Patrimônio Líquido segue a expressão:

$$PL_t = PL_{t-1} + NCAP + LL - DIV \quad (2.8)$$

sendo:

$PL_t$  = Patrimônio Líquido ao final do período

$PL_{t-1}$  = Patrimônio Líquido no início do período

$NCAP$  = Entradas adicionais de capital (lançamento de ações no mercado)

$LL$  = Lucro Líquido

$DIV$  = Distribuição do Lucro Líquido (dividendos)

No caso em pauta, temos:  $NCAP = 204$ .

Convém finalmente observar que a conta de Equivalência Patrimonial representa ganhos decorrentes de investimentos em outras empresas, ou seja, o quanto a parcela que a empresa detém em outras empresas se valorizou devido ao crescimento do Patrimônio Líquido pela realização de Lucros. Embora esta apareça como receita no DRE, não há um recebimento correspondente de caixa. Logo, esse valor não entra de fato como recursos na empresa, uma vez que é resultado de outras empresas onde há participações (investimentos). Tem-se, então, necessidade de dois ajustes:

1. retirar de fontes de recursos o correspondente a esse valor;
2. considerar que novos investimentos em outras empresas não são apenas a diferença entre as contas de investimento.

A conta de investimento de um período para o outro se altera de acordo com a expressão:

$$INV_t = INV_{t-1} + EQP + NINV \quad (2.9)$$

sendo:

$INV_t$  = Investimentos (valor das participações acionárias) no fim do período

$INV_{t-1}$  = Investimentos no início do período

EQP = Equivalência Patrimonial

NINV = Novos Investimentos (participações)

Da expressão 2.8 podemos obter os Novos Investimentos. No caso em pauta,  $NINV = 30$ , ou seja, houve venda de participação em outras sociedades, o que é uma fonte de recurso.

Com esses ajustes e dados anteriormente obtidos, o total das Fontes de Recursos entre o ano 0 e o ano 1 da Vaibem S.A. ficaria como na Tabela 2.16.

**Tabela 2.16** Fontes de Recursos no Período, Ano 0 e Ano 1, em R\$ mil

Fontes de Recursos	ANO 1
Lucro Líquido	543
Equivalência Patrimonial (menos)	25
Depreciação	417
Amortização de Diferido	80
Aportes de Capital	204
Venda de Participações Acionárias	30
Acréscimos de Financiamentos (curto prazo)	90
Acréscimos de Fornecedores	89
Diminuição de Outras Contas a Receber (curto prazo)	29
Total das Fontes	1457

E para as aplicações, como na Tabela 2.17.

**Tabela 2.17** Aplicações de Recursos no Período Ano 1 em R\$ mil

Aplicações de Recursos	ANO 1
Dividendos	343
Aquisição de Imobilizado	527
Amortização de Dívidas de Longo Prazo	100
Amortização de Outras Contas a Pagar	20
Novos Empréstimos a Coligadas	100
Acréscimo de Outras Contas a Receber	33
Acréscimo de Caixa e Equivalente	217
Acréscimo de Contas a Receber	100
Acréscimo de Estoques	17
Total das Aplicações	1457

Obviamente, o total das fontes deve ser igual ao das aplicações. Afinal, uma empresa não pode criar recursos nem desaparecer com eles.

Há muitas formas de organizar as informações das Tabelas 2.16 e 2.17. Uma, bem interessante, é a que explica a variação da conta Caixa/Disponível, obtendo-se uma estrutura de Fluxo de Caixa. A diferença entre este e o conceito de fluxo de caixa utilizado nas análises das decisões de investimento é que o primeiro tem por objeto a variação de caixa real da empresa, incluindo os efeitos de distribuição de resultados. Para análises de investimento, interessa apenas a geração de caixa liberada para ser utilizada em qualquer uso (distribuída, reinvestida ou outro qualquer). A Tabela 2.18 mostra as variações de caixa da empresa.

**Tabela 2.18** Variação de Caixa da Vaibem, em R\$ mil

Fluxo de Caixa em R\$ mil	ANO 0	ANO 1
<b>Atividades Operacionais</b>		
Lucro Líquido		543
Equivalência Patrimonial		-25
Depreciação		417
Amortização de Diferido		80
Total Operações de Caixa		1015
<b>Mudança em Ativos e Passivos</b>		
Acréscimos de Fornecedores		89
Diminuição de Contas a Receber		29
Amortização de Outras Contas a Pagar		-20
Acréscimo de Outras Contas a Receber		-33
Acréscimo de Contas a Receber		-100
Acréscimo de Estoques		-17
<b>Atividades de Investimento</b>		
Aquisição de Imobilizado		-527
Venda de Participações Acionárias		30
<b>Atividades de Acionistas</b>		
Aportes de Capital		204
Dividendos		-343
<b>Atividades de Financiamento</b>		
Acréscimos de Financiamentos (curto prazo)		90
Amortização de Dívidas de Longo Prazo		-100
Novos Empréstimos a Coligadas		-100
<b>Variação de Caixa</b>		<b>217</b>
<b>Caixa/Disponível</b>	<b>153</b>	<b>370</b>

Demonstrativos de Fluxo de Caixa permitem uma visão bem detalhada de como a empresa gerou e aplicou recursos num determinado período. Mas, para efeito de planejamento financeiro, a forma das Tabelas 2.16 e 2.17, em que os totais ( $O = A$ ) se igualam, serve como

sinalização da consistência das projeções financeiras. A desvantagem do Demonstrativo de Fluxo de Caixa é que é muito detalhado, e para efeito de publicação formas sintéticas são preferíveis. Neste sentido, o que se exige por lei, quando a empresa é obrigada a apresentar fontes e aplicações de recursos (empresas de médio a grande porte), é uma forma sintética em que as contas de passivo circulante e ativo circulante são excluídas e o diferencial apresentado globalmente como a variação de capital de giro do período.

As equações seguintes mostram as diferentes formas de apresentação.

Forma 1: Origens = aplicações (2.10)

Origens = Aplicações

Origens = LL - EQ + DEP + AMDIF + ΔPC + ΔEXLP + NCAP

Aplicações = DIV + NAF + ΔNINV + ΔAC + ΔRLP

sendo:

AMDIF = amortização de Ativo Diferido

ΔPC = variação das contas do Passivo Circulante

ΔEXLP = variação do Exigível a Longo Prazo

ΔAC = variação das contas do Ativo Circulante

ΔRLP = variação do Ativo Realizável

com as demais variáveis já definidas.

Forma 2: Fluxo de Caixa (2.11)

LL - EQ + DEP + AMDIF + ΔPC + ΔEXLP + NCAP = DIV + NAF + ΔNINV + ΔCAIXA + ΔOCAC + ΔRLP

ΔCAIXA = LL - EQ + DEP + AMDIF + ΔPC + ΔEXLP + NCAP - DIV - NAF - ΔNINV - ΔOCAC - ΔRLP

sendo:

ΔCAIXA = variação da Conta Disponível/Caixa

ΔOCAC variação das demais contas do Ativo Circulante = (exclui caixa) com as demais variáveis já definidas.

Para a terceira:

Forma 3: Variação do CCL (2.12)

LL - EQ + DEP + AMDIF + ΔEXLP + NCAP = DIV + NAF + ΔNINV + ΔRLP -  $\frac{\Delta AC - \Delta PC}{\Delta CCL}$

ΔCC = DAC - APC

ΔCCL = LL - EQ + DEP + AMDIF + ΔEXLP + NCAP - DIV - NAF - ΔNINV - ΔRLP

sendo:

$\Delta CCL$  = variação do Capital Circulante Líquido ( $CCL = AC - PC$ )  
com as demais variáveis já definidas.

A Tabela 2.19 apresenta o DOAR, nessa terceira forma de variação do CCL.

**Tabela 2.19** Demonstrativo de Origens e Aplicações de Recursos (DOAR) no período Ano 1, da Vaibem S.A., em R\$ mil

Discriminação		R\$ mil
<b>Atividades Operacionais</b>		
Lucro Líquido		543
Equivalência Patrimonial		-25
Depreciação		417
Amortização de Diferido		80
Total Operações de Caixa		1015
<b>Atividades de Investimento</b>		
Aquisição de Imobilizado		-527
Venda de Participações Acionárias		30
<b>Atividades de Acionistas</b>		
Aportes de Capital		204
Dividendos		-343
<b>Atividades de Financiamento</b>		
Amortização de Dívidas de Longo Prazo		-100
Novos Empréstimos a Coligadas		-100
Acréscimo de Outras Contas a Receber		-33
<b>Variação de CCL</b>		<b>146</b>
<b>CCL = Ativo Circulante Passivo Circulante</b>	<b>26</b>	<b>172</b>

Em qualquer uma das formas, os Demonstrativos de Origens e Aplicações de Recursos permitem identificar se há equilíbrio entre a geração e a aplicação de caixa. O ideal é que recursos de longo prazo sejam pelo menos suficientes para cobrir as aplicações de longo prazo. Uma situação em que aplicações de curto prazo são cobertas por recursos de curto prazo é geradora de instabilidade financeira, dado que estes últimos por definição poderão ser exigidos e a empresa não terá como fazê-lo, pois foram imobilizados. Essa situação pode até ser comum em alguns setores, por exemplo, nos bancos, onde os depósitos à vista de clientes são utilizados para empréstimos de longo prazo. Uma corrida a saques fora do normal esperado quebra a instituição financeira. Esses demonstrativos permitem ainda identificar o quanto a empresa está investindo em ativo fixo e, por conseguinte, se está expandindo seu nível de produção, o quanto de caixa é gerado pelas suas operações e outras análises.

A forma legal de apresentação do DOAR é com as variações do CCL:



**1. Origens de recursos****Das operações:**

Lucro líquido  
Depreciação  
Outras variações (cambial, equivalência patrimonial etc.)  
= Lucro ajustado

**Dos acionistas:**

Integralização de capital

**De terceiros:**

Novos empréstimos  
Venda de participações de investimento etc.

**Total das origens****2. Aplicação de recursos:**

Aquisição de novos imobilizados  
Novos investimentos  
Amortização de dívidas  
Distribuição de dividendos

**Total das aplicações****3. Aumento/Diminuição do CCL****4. Mutação do Capital Circulante Líquido****2.2 – Análise dos Demonstrativos Financeiros****2.2. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS****2.2.1. Introdução: tratamento inicial dos dados**

De modo geral, pode-se dizer que o objetivo da análise dos demonstrativos financeiros de uma empresa é obter um diagnóstico a respeito de sua situação econômica e financeira. Como visto, os demonstrativos financeiros mostram a situação da empresa num determinado instante de tempo e, em geral, isso é insuficiente para uma boa análise. Para se ter uma idéia mais precisa da situação econômico-financeira da empresa será necessário primeiramente considerar uma sequência de observações, digamos, dos últimos cinco anos. Séries históricas de observações permitem caracterizar tendências, e análises dinâmicas correm menos riscos de interpretações do que as estáticas. Em segundo lugar, é também necessário comparar a posição da empresa com outras que atuem no mesmo setor, principalmente concorrentes. Isso evita erros de se interpretar situações conjunturais e pertinentes a um setor como específicas da empresa analisada. Por exemplo, o setor siderúrgico é caracterizado como altamente intensivo em capital e isso implica uma relação das Receitas de Vendas com o Ativo Total muito mais baixa do que, digamos, em uma empresa comercial.

Como observações em épocas distintas (e de empresas diversas) podem ter sido realizadas com diferentes padrões, o primeiro trabalho do analista é de padronizar as informações. Isso envolve: 1) definir os agrupamentos de contas que sejam relevantes para a análise; 2) definir a moeda de referência a ser adotada nos demonstrativos monetários, geralmente um padrão

ajustado pela variação da inflação; 3) definir os procedimentos de conversão das moedas correntes para o padrão adotado considerando que as informações do Balanço Patrimonial são variáveis do tipo estoque, isto é, associadas a um instante de tempo, e as do Demonstrativo de Resultado do tipo fluxo, quer dizer, associadas a um período de tempo; 4) ainda outras considerações, como por exemplo, ajustes de valores contábeis para valores de mercado, quando assim for necessário na análise, digamos, na estimativa do valor de liquidação da empresa.

O enfoque da análise dos demonstrativos pode variar de acordo com o agente, podendo este ser um agente financiador interessado na concessão de crédito, acionistas interessados na avaliação de resultados da empresa, gerentes objetivando melhorias de controle do capital de giro da empresa, organizações trabalhistas interessadas em obter maior participação do fator trabalho nos lucros, agências governamentais, pesquisadores, investidores em potencial e muitos outros. Isso leva à necessidade da seleção dos indicadores considerados relevantes para o agente. Em geral, trabalha-se com um grupo de indicadores, uma vez que um simples índice não fornece informações suficientes para se julgar o desempenho global de uma empresa. Um procedimento recomendável é fazer análises parciais ligadas a grupos semelhantes de indicadores e, destas, procurar uma conclusão geral ligada ao enfoque desejado.

Dois diferentes aspectos podem ser caracterizados numa análise: a situação financeira da empresa, quando se quer averiguar a capacidade da empresa de saldar seus compromissos financeiros, e a situação econômica, que diz respeito à capacidade de gerar resultados satisfatórios. No longo prazo, a situação econômica é a condicionante mais forte, dado que sucessivas gerações de resultados insatisfatórios tendem a deteriorar a situação financeira e vice-versa; bons resultados sucessivos tendem a gerar uma situação financeira confortável. A curto prazo, a situação financeira é a condicionante forte, dado que um pedido de falência é feito por algum credor da empresa quando esta deixa de honrar seus compromissos. Obviamente, o melhor é a empresa estar bem econômica e financeiramente, mas isso nem sempre será o caso. Vale observar que um indicador pode ser relevante tanto para a análise da situação financeira como econômica, como, por exemplo, os indicadores de atividade adiante definidos que procuram focar mais especificamente o gerenciamento do capital de giro, que afeta tanto a situação financeira como a econômica. Ou, ainda, para citar outro exemplo, as medidas de endividamento que dizem respeito à estrutura de capital da empresa. A rigor, esses dois aspectos são bastante interligados, sendo mais produtivo não usá-los para classificar os indicadores.

Os indicadores da situação econômico-financeira são comumente subdivididos nos seguintes grupos:

- medidas de liquidez
- medidas de endividamento
- medidas de cobertura
- medidas de lucratividade
- medidas de retorno
- medidas de atividade
- outras medidas específicas

As definições seguirão a subdivisão acima.

### 2.2.2. Indicadores de liquidez

O primeiro grupo, o das medidas de liquidez, é bastante relevante para a análise da situação financeira da empresa e diz respeito a um aspecto básico: a capacidade da empresa de saldar seus compromissos de curto prazo. O foco está, portanto, no Circulante, Ativo e Passivo, mais especificamente no Capital Circulante (de giro) Líquido da empresa. Do ponto de vista meramente contábil, o *CCL* é definido como:

$$CCL = AC - PC$$

$$\text{Capital Circulante Líquido} = \text{Ativo Circulante} - \text{Passivo Circulante} \quad (2.13)$$

Como o Ativo Circulante (*AC*) mede recursos que se transformam em caixa no curto prazo e o Passivo Circulante (*PC*) os compromissos que representarão saídas de caixa nesse prazo, o capital de giro líquido positivo é um bom indicador de liquidez. Mas convém lembrar que indicadores, por definição, apenas indicam e não são conclusivos. É perfeitamente possível uma empresa ter *CCL* negativo e estar em boa situação de liquidez, bastando que uma parte de seu passivo circulante represente, por exemplo, compromissos estáveis renováveis. Este é, por exemplo, o caso dos bancos comerciais, cujos depósitos em conta-corrente representam compromissos de curto prazo, mas dificilmente seus clientes os sacam todos de uma vez. O *CCL* é expresso em unidade monetária.

Um indicador (adimensional) associado ao *CCL* seria o de liquidez corrente:

$$LC = \frac{AC}{PC} \quad (2.14)$$

$$\text{Liquidez Corrente} = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

Obviamente, um índice de liquidez menor que 1 implica que a empresa tem um capital circulante líquido negativo. Um valor muito baixo indicaria possíveis dificuldades para saldar compromissos no curto prazo. A princípio, quanto maior o indicador, melhor para os financiadores de curto prazo. Porém, um valor excessivamente elevado indicaria deficiências quanto a aspectos gerenciais, uma vez que isso poderia significar alta imobilização em estoques, caixa sem utilização nos negócios, mau gerenciamento de crédito com elevadas contas a receber ou outros problemas. Adicionalmente, o indicador não discrimina os prazos de vencimento de títulos nem tampouco a qualidade da liquidez dos ativos. Faz diferença para a real liquidez da empresa se os compromissos do Passivo Circulante são para serem saldados daqui a um dia ou 11 meses e ainda se parte do Ativo Circulante é composta por disponível ou por estoque de mercadorias encalhadas. Esse tipo de falha é pertinente a todo indicador.

Como os estoques geralmente constituem o Ativo Circulante de menor liquidez de uma empresa (velocidade em se transformar em caixa), pode-se admitir em certas circunstâncias que os compromissos de curto prazo devam ser atendidos somente pelo disponível, duplicatas a receber e outros direitos mais líquidos. No caso de não se poder contar com a conversão dos estoques no curto prazo para saldar compromissos ou quando se julgar que seu valor contábil está distorcido do valor de mercado, um indicador mais apropriado é o de liquidez a seco, a seguir definido:

$$LS - \frac{AC - EST}{PC} \quad (2.15)$$

$$\text{Liquidez a seco} = \frac{\text{Ativo Circulante} - \text{Estoque}}{\text{Passivo Circulante}}$$

Pode-se estender a análise de liquidez para prazos mais longos, incluindo no numerador o Ativo Realizável e no denominador o Exigível a Longo Prazo, mas esse outro indicador, conhecido como *Liquidez Geral*, teria pouca utilidade prática, pois no longo prazo o que mais afeta o quadro financeiro de uma empresa são seus resultados operacionais.

### 2.2.3. Indicadores de endividamento

O segundo grupo de medidas, as de endividamento, diz respeito à estrutura de capital da empresa, mais especificamente como o capital de terceiros participa da composição do Passivo. Essa informação obviamente é relevante, tanto para credores como para acionistas e outros tipos de analistas (pesquisadores, CVM etc.).

Um dos indicadores mais utilizados nesse sentido é a relação entre o Exigível Total (incluindo Passivo Circulante e Exigível a Longo Prazo) e o Ativo Total, representando o total investido na empresa. Tem-se:

$$\frac{EXT}{AT} - \frac{PC + EXLP}{AT} \quad (2.16)$$

$$\frac{\text{Exigível Total}}{\text{Ativo Total}} = \frac{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível Longo Prazo}}{\text{Ativo Total}}$$

Outro indicador também relevante diz respeito à relação entre a Dívida (*Debt*) e o Patrimônio Líquido (*Equity*). A relação *Debt/Equity* pode englobar o curto prazo (endividamento geral) ou somente o longo prazo, sendo definida como:

Considerando o endividamento geral:

$$D/E_{(\text{endividamento geral})} = \frac{PC + EXLP}{PL} \quad (2.17)$$

$$\text{Debt/Equit}_{(\text{endividamentogeral})} = \frac{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível Longo Prazo}}{\text{Patrimônio Líquido}}$$

Considerando somente capitais de longo prazo:

$$D/E_{(\text{longo prazo})} = \frac{EXLP}{PL} \quad (2.18)$$

$$\text{Debt/Equit}_{(\text{longo prazo})} = \frac{\text{Exigível Longo Prazo}}{\text{Patrimônio Líquido}}$$

Uma variante desta última (outra expressão que mede a mesma coisa) seria a relação:

$$D/CAP = \frac{EXLP}{EXLP + PL} \quad (2.19)$$

$$\text{Dívida/Capitalização} = \frac{\text{Exigível Longo Prazo}}{\text{Exigível Longo Prazo} + \text{Patrimônio Líquido}}$$

Esses indicadores alternativos são bastante utilizados nas análises de crédito. Os credores em geral limitam suas operações quando a empresa já está muito endividada. Os recursos a longo prazo da empresa são conhecidos como sua *capitalização*, o que inclui tanto o capital de terceiros a longo prazo quanto o patrimônio líquido.

O uso desse indicador numa análise de crédito deve ser complementado com a análise do perfil das dívidas, isto é, a forma e o prazo das amortizações, obviamente fazendo diferença se a dívida de longo prazo é para ser liquidada em 13 meses ou 10 anos.

Vale observar que sob a ótica dos acionistas esses indicadores, a princípio, seriam irrelevantes, dado que segundo a teoria moderna de finanças (teorema de Modigliani-Miller) a estrutura de capital não afeta o valor da empresa. Mas esse é o ponto de vista de um acionista com suas ações dadas em garantia aos empréstimos. Porém, o credor quer seu dinheiro de volta e não as ações de uma empresa falida ou a recuperar. Por isso, os indicadores acima têm relevância para os credores.

Vale também observar que níveis altos de endividamento são indicadores de risco. Como veremos adiante, quanto maior a alavancagem financeira (participação de capital de terceiros na estrutura de capital), maior o risco. Por outro lado, nível muito baixo de endividamento poderia estar associado a uma estrutura de capital muito conservadora, com a empresa perdendo oportunidades de crescimento.

#### 2.2.4. Indicadores de cobertura

O terceiro grupo de indicadores são as medidas de cobertura que também se preocupam com o aspecto financeiro, mais especificamente com a capacidade da empresa de satisfazer suas obrigações fixas, quase sempre relacionadas com os financiamentos da empresa. Mas podem incluir quaisquer outros compromissos financeiros fixos, como os aluguéis e as contraprestações de *leasing* (arrendamento).

Os índices de cobertura são dos principais elementos na avaliação da qualidade de crédito de uma empresa (*rating*). Quanto menor for a cobertura oferecida pela empresa, maiores serão os riscos do financiador.

O primeiro índice do grupo considera apenas o compromisso de pagamentos dos juros e os resultados operacionais antes da dedução das despesas financeiras e incidência de imposto de renda.

$$CB\_JB = \frac{LAJIR}{DESP\_FIN} \quad (2.20)$$

$$\text{Cobertura de Juros} = \frac{\text{Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda}}{\text{Despesas com Pagamentos de Juros}}$$

Como o *LAJIR* no Demonstrativo de Resultado (*DRE*) antecede as despesas financeiras, a relação mostra o quanto a geração de resultado operacional supera os recursos para pagar as despesas com juros.

Uma definição alternativa mais adequada para captar a cobertura de juros seria expandir o numerador para *Caixa Proveniente das Operações*, adicionando-se ao *LAJIR* os custos considerados no *DRE* e que não representam saída de caixa, como depreciação e outros (exaustão, amortização de diferido). A definição alternativa ficaria como:

$$\text{Cobertura de Juros} = \frac{\text{Caixa Proveniente das Operações}}{\text{Despesas com Pagamentos de Juros}} \quad (2.21)$$

Considerando apenas a Depreciação como o principal item do *DRE* que entra como custo no demonstrativo, mas que não representa saída de caixa, a expressão fica como:

$$\text{CB\_JB/CX} = \frac{\text{LAJIR} + \text{DEP}}{\text{DESP\_FIN}} \quad (2.22)$$

$$\text{Cobertura de Juros} = \frac{\text{Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda} + \text{Depreciação}}{\text{Despesas com Pagamentos de Juros}}$$

Vale observar que muitos Demonstrativos de Resultados publicados não explicitam os custos de depreciação, limitando o uso da fórmula alternativa a analistas que têm acesso a informações internas da empresa.

O segundo índice do grupo de cobertura inclui o pagamento do principal, isto é, as parcelas referentes às amortizações de empréstimos. Estas não aparecem explicitamente no *DRE* nem no Balanço Patrimonial, mas é de praxe discriminar em notas de rodapé suas características básicas (valor, moeda, taxas de juros e prazos). Essas informações são úteis também para cálculo mais preciso das despesas financeiras associadas exclusivamente às dívidas, uma vez que no *DRE* elas podem agregar pagamentos de despesas financeiras associadas a outras operações financeiras, como as de desconto de duplicatas.

Ao agregar juros e amortização, uma boa prática é ajustar os valores para as mesmas bases, considerando que juros são despesas que antecedem o imposto de renda, e as amortizações são saídas diretas de caixa. O usual é ajustar a expressão considerando o impacto fiscal, tendo-se:

$$\begin{aligned} \text{CB\_JB + PR} &= \frac{\text{LAJIR}(1 - t)}{\text{DESP\_FIN}(1 - t) + \text{PRINCIPAL}} \\ \text{CB\_JB + PR} &= \frac{\text{LAJIR}}{\text{DESP\_FIN}(1 - t) + \frac{\text{PRINCIPAL}}{1 - t}} \end{aligned} \quad (2.23)$$

$$\text{Cobertura de Juros e Principal} = \frac{\text{Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda}}{\text{Despesas Financeiras} + \frac{\text{Amortização de Dívidas}}{1 - t}}$$

onde:

$i$  = alíquota de imposto de renda (incluindo contribuição social) aplicável ao lucro da empresa.

$principal$  = parcela referente às amortizações de dívidas no período considerado.

Também essa relação pode agregar no numerador os custos sem saída de caixa, como a depreciação, caso essas informações estejam disponíveis.

O terceiro tipo de cobertura amplia o conceito para incluir outros encargos financeiros fixos, como as "contraprestações" de arrendamento (*leasing*). Num *leasing* operacional, as parcelas de pagamento são deduzidas como custo no *DRE* e impactam, tais como os juros, o imposto de renda a pagar. Os pagamentos de *leasing* são calculados através da expressão:

$$PG\_LS = (P - L) \frac{1}{n/i} + L \cdot i \quad (2.24)$$

onde:

$PG\_LS$  = contraprestação de *leasing*

$P$  = valor do *leasing*

$L$  = valor residual ao final do prazo  $n$

$i$  = taxa do *leasing*

A expressão 2.24 transforma um valor presente  $P$  em uma série de  $n$  pagamentos iguais à taxa  $i$ , considerando que a parcela  $L$  do investimento inicial será recuperada ao final do período.

O índice de cobertura total (que poderá incluir outros pagamentos fixos) tem como expressão:

$$CB\_TOT = \frac{LAJIR + PG\_LS}{DES\_FIN + \frac{PRINCIPAL}{1 - t} + PG\_LS} \quad (2.25)$$

$$Cobertura\ Total = \frac{(\text{Lucro antes das contra-prestações de leasing, juros e imposto de renda})}{\left( \text{Despesas Financeiras} + \frac{\text{Principal}}{1 - t} + \text{contra-prestações de leasing} \right)}$$

Os indicadores apresentados (liquidez, endividamento e cobertura) são os mais utilizados para análise de crédito, embora esta seja bem mais elaborada. Normalmente se considera nesse tipo de análise outros aspectos, tais como a capacidade da empresa de gerar resultados adequados, seu histórico e cadastro de operações com a instituição e, não menos relevantes, as garantias oferecidas para a realização da operação. As garantias podem ser de diversos tipos, envolvendo ativos reais (imóveis, embarcações, equipamentos e outros bens) e ativos financeiros (ações, títulos de renda fixa, duplicatas a receber e outros ativos) ou qualquer outra coisa que possa ser convertida em dinheiro (marcas, patentes etc.). Obviamente as garantias exigidas dependem também do tipo de empréstimo – financiamento de capital de giro (curto prazo) ou para investimentos de longo prazo. Em geral, o credor deseja ativos de boa liquidez, isto é, que possam ser convertidos facilmente em caixa, no caso de inadimplência. Caso o devedor não tenha como suprir as garantias necessárias à operação, poderá ser exigida a garantia de outros atores, como avalistas (em caso de inadimplência, o avalista é acionado junto com o devedor) ou como emissores de uma carta de fiança (acionados somente depois de esgotada a negociação com o inadimplente).

### 2.2.5. Indicadores de lucratividade

Mudando o foco das análises para os investidores potenciais e acionistas, um aspecto relevante a considerar é o de lucratividade da empresa. O objetivo é identificar a formação dos lucros e a estrutura do DRE. Nesse sentido, análises verticais dos Demonstrativos de Resultados são bastante elucidativas e muito utilizadas. Também relevantes são as relações entre os diversos tipos de *Lucro* e a *Receita Líquida de Vendas*, conhecidas como *margens* (Tabela 2.20).

**Tabela 2.20** Margens de Lucro

Demonstrativo de Resultado	Tipos de Margens	Relação	N.º
Receitas de Vendas ( <i>RV</i> )			
Deduções diretas sobre Receitas (impostos sobre vendas, comissões pagas etc.)			
Receitas Líquidas ( <i>RL</i> )			
Custo das Mercadorias Vendidas ( <i>CMV</i> )			
= Lucro Bruto ( <i>LBR</i> )	Margem Bruta ( <i>Mg_BR</i> )	$\frac{LBR}{RL}$	(2.26)
Despesas Operacionais ( <i>DESP_OP</i> )			
= Lucro Operacional Antes dos Juros e Impostos ( <i>LAIIR</i> )	Margem Operacional ( <i>Mg_OP</i> )	$\frac{LAIIR}{RL}$	(2.27)
Despesas Financeiras ( <i>DESP_FIN</i> )			
+ Receitas Financeiras ( <i>REC_FIN</i> )			
Resultados Não-Operacionais Líquidos (Receitas Despesas) ( <i>RNOPL</i> )			
= Lucro Antes do Imposto de Renda ( <i>LAIR</i> )	Margem após Despesas Financeiras e Resultados Não-Operacionais ( <i>Mg_ApDF</i> )	$\frac{LAIR}{RL}$	(2.28)
Imposto de Renda e Contribuição Social ( <i>IR</i> )			
= Lucro Líquido ( <i>LL</i> )	Margem Líquida ( <i>Mg_L</i> )	$\frac{LL}{RL}$	(2.29)

Caso se possam obter informações sobre os valores da depreciação e de outros custos sem desembolso, margens antes e após depreciação podem ser também definidas.

A análise das margens em seqüência pode ser ilustrativa. Compare-se, por exemplo, as duas empresas *A* e *B* na Figura 2.1.

As duas empresas chegam à mesma *margem líquida* que, por hipótese, é admitida como pequena para ambas, porém os caminhos seguidos são diferentes. A empresa *A* perde significativa parte de seus resultados ao considerar o lado não-operacional, por exemplo, a decorrente de despesas financeiras. A empresa *B* perde a maior parte de seus resultados ao abater as despesas operacionais. Obviamente, as decisões referentes à melhoria de lucratividade serão bem distintas nessas empresas.



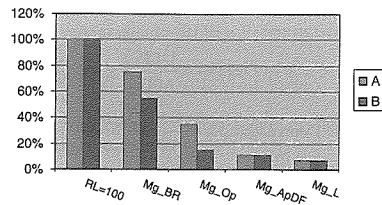


Figura 2.1 Margens de duas empresas fictícias (A e B)

### 2.2.6. Indicadores estruturais

Indicadores estruturais, isto é, que procuram analisar a formação de contas específicas do DRE, são particularmente relevantes quando se quer projetar resultados, tipo de exercício necessário ao se fazer estudos de planejamento financeiro. Estes são os seguintes:

- 1) do custo da mercadoria vendida

$$CMV(\%) = \frac{\text{Custo da Mercadoria Vendida}}{\text{Receita Líquidas}} = \frac{CMV}{RL} \quad (2.30)$$

- 2) das despesas operacionais

$$DESP\_OP(\%) = \frac{\text{Despesas Operacionais}}{\text{Receita Líquidas}} = \frac{DESP\_OP}{RL} \quad (2.31)$$

- 3) das despesas financeiras

$$JUROS(\%) = \frac{\text{Despesas Financeiras}}{\text{Exigível Oneroso Médio}} = \frac{DESP\_FIN}{DV\_TOT} \quad (2.32)$$

O *exigível oneroso* é definido como exigibilidades que pagam juros. Ele considera as dívidas totais (**DV\_TOT**) da empresa de longo (*EXLP*) e curto prazo, contas do passivo circulante (PC) sobre a qual incidem despesas financeiras.

Na expressão 2.32 se utilizou o valor médio das dívidas totais, assinalado com um traço acima da variável, sendo calculado como a média aritmética dos valores de balanço de início e fim de período ao qual as *despesas financeiras* se referem.

$$\overline{DV\_TOT} = \frac{DV\_TOT_{\text{início}} + DV\_TOT_{\text{fim}}}{2} \quad (2.33)$$

Como variante da expressão 2.32, pode-se utilizar a dívida de final de período no lugar da média ou, ainda, para simplificar os exercícios de planejamento financeiro, o exigível total da empresa. O relevante é manter a coerência das definições numa seqüência de cálculo de indicadores.

- 4) da depreciação (quando esta é explicitada no DRE)

$$\text{DEP}(\%) = \frac{\text{DEP}}{\text{AFD}} \quad (2.34)$$

$$\text{Taxa de Depreciação}(\%) = \frac{\text{Depreciação}}{\text{Ativo Fixo Depreciável}}$$

O *Ativo Fixo Depreciável* é aquele sujeito à carga de depreciação (grupo de contas do imobilizado). Inclui quase todos os *ativos fixos* (AF), com exceção de terrenos (e obras de arte, se houver), que não se depreciam. O denominador pode ser ainda o valor de início de período, o médio, ou o de final de período. O importante é manter a mesma expressão de cálculo para todos os períodos analisados. Consideraremos, para facilidade de uso, o valor de final de período na expressão 2.33. Em exercícios de planejamento financeiro, uma simplificação é considerar todo o ativo imobilizado como depreciável.

- 5) da geração de receitas de vendas em função de Investimentos

$$\text{GIRO} = \frac{\text{RL}}{\text{AT}} \quad (2.35)$$

$$\text{Giro do Ativo (turn over)} = \frac{\text{Receitas Líquidas de Vendas}}{\text{Ativo Total}}$$

O *giro do ativo* indica a eficiência com que a empresa é capaz de usar seu *ativo total* (aplicações) para gerar unidades monetárias de *receitas líquidas de vendas*.

Esses indicadores são considerados estruturais, isto é, tendem a manter seus padrões ao longo do tempo, e nesse sentido são úteis para projetar o DRE nos exercícios de planejamento financeiro.

Em geral, não faz muito sentido comparar indicadores estruturais de empresa de diferentes segmentos. Por exemplo, empresas intensivas em capital, tais como siderúrgicas, petroquímicas e outras, exigem muito investimento para obter uma unidade de venda e tendem a apresentar baixo giro do ativo. Já empresas do ramo comercial, particularmente as que operam com mercadorias em consignação, exigem baixo investimento (basicamente loja e balcão) para realização de vendas, e tendem a apresentar elevado giro do ativo. Mas não há regra geral nesse tipo de análise.

### 2.2.7. Indicadores de retorno e de valor econômico adicionado

Um outro aspecto a ser avaliado é o retorno sobre o capital investido. Os acionistas, obviamente, são os que mais se interessam por esse tipo de análise, mas esse aspecto é também relevante para outros grupos de atores, tais como investidores interessados em aplicar capital na empresa, credores preocupados com a capacidade da empresa em manter seus compromissos de longo prazo, e até mesmo clientes com contratos de longo prazo.

Os principais indicadores de retorno são os seguintes:

- retorno sobre o ativo total (**ROA** – *Return on Assets*)
- retorno sobre o patrimônio líquido (**ROE** – *Return on Equity*)

O ROA é definido como:

- retorno sem considerar o efeito fiscal sobre o lucro operacional:

$$ROA = \frac{LAJIR}{AT} = \frac{LAJIR}{\text{Ativo Total}} \quad (2.36)$$

- retorno considerando o efeito fiscal sobre o lucro operacional:

$$ROA^* = \frac{LAJIR(1-t)}{AT} = \frac{LAJIR(1-t)}{\text{Ativo Total}} \quad (2.37)$$

onde  $t$  é a alíquota de imposto de renda da empresa incluindo a contribuição social.

Ambos os indicadores medem a eficiência da empresa quanto à geração de resultado operacional com seus ativos totais, que representam a totalidade de aplicações de capital na empresa. O uso da expressão *com* ou *sem* a consideração do impacto fiscal é mais uma questão de conveniência do analista.

Esse indicador, para efeito de análise, pode ser desagregado na expressão

$$ROA = \frac{LAJIR}{AT} = \frac{RL}{AT} \times \frac{LAJIR}{RL} = \text{GIRO} \times \text{Mg\_OP} \quad (2.38)$$

conhecida como *fórmula da DuPont*, empresa química pioneira na utilização dessa decomposição do retorno para análise interna de desempenho.

Uma idéia de como utilizar a decomposição é mostrada na Figura 2.2.

Na Figura 2.2, as linhas cheias representam curvas de mesmo ROA. Foram traçadas isol-

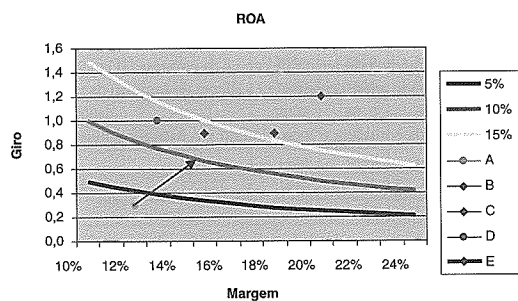


Figura 2.2 Decomposição da DuPont

nas com ROA de 5%, 10% e 15%. Os pontos isolados fora das curvas representam os ROA calculados das unidades de negócio (setores, linhas de produto, departamentos, subsidiárias

da empresa ou do grupo etc.). Suponhamos que a unidade de negócio *A* assinalada na Figura 2.2 esteja com rentabilidade sobre o ativo abaixo do desejado. O gerente dessa unidade de negócio estará numa posição desconfortável em relação às demais unidades de negócio. Poderá ser exigido avanço para níveis mais elevados de retorno, atuando tanto na margem como no giro, como mostra a seta da figura.

Há inúmeros problemas no uso de indicadores financeiros puros sem a consideração de outros aspectos para tomada de decisão. A análise vista é pontual e não considera os aspectos estratégicos da empresa, como, por exemplo, o de aceitar baixas rentabilidades ao implantar um produto para ganhar mercado. Outro ponto relevante é que necessariamente o *ROA* será baixo logo após a concretização de um alto investimento e que, com a depreciação do ativo, este vá aumentando naturalmente. Isso decorre da própria definição do indicador.

O retorno sobre o capital próprio (em inglês, *Return on Equity*), *ROE*, é definido como:

$$ROE = \frac{LL}{PL} \quad (2.39)$$

$$ROE = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$$

Esse indicador é bastante afetado pela estrutura de capital da empresa (nível de endividamento) e custo do capital de terceiros, tópico que será abordado quando tratarmos de alavancagem financeira, no Capítulo 5.

Ambos os indicadores, *ROA* e *ROE*, não levam em conta o volume de capital investido. Uma possibilidade de considerar o ganho sobre capital investido é através do indicador de *renda gerada*. Tal como *ROA* e *ROE*, que medem diferentes tipos de rentabilidade, a renda gerada pode partir do lucro operacional ou lucro líquido.

A renda gerada operacional é definida como:

$$\text{Renda Gerada Operacional} = \text{LAJIR} (1 - t) - \text{Ativo Total} \times \text{WACC} \quad (2.40)$$

onde *WACC* é o custo médio ponderado de capital da empresa (*Weighted Average Cost of Capital*), conforme definido anteriormente, e *t* a alíquota de imposto de renda pago pela empresa.

A renda gerada líquida considera o lucro líquido e o patrimônio líquido sendo definida como:

$$\text{Renda Gerada Líquida} = LL - PL \times TX_{\text{Acionista}} \quad (2.41)$$

onde  $TX_{\text{Acionista}}$  é a taxa de retorno desejada pelo acionista sobre o capital próprio investido. Essa taxa pode ser obtida pela aplicação do modelo do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), que será abordado em outra parte do texto.

O conceito de renda gerada evoluiu para o de *Valor Econômico Adicionado*, também conhecido como EVA (*Economic Value Added*). O uso do EVA como medida de desempenho exige muitos ajustes dos dados contábeis visando corrigir as distorções entre os dados contábeis e o valor econômico.

O valor econômico adicionado (EVA) pode ser definido para qualquer tipo de investimento como:

$$EVA = (\text{Retorno obtido} - \text{Custo de Capital}) \times \text{Capital Investido} \quad (2.42)$$

A expressão 2.42 capta o valor extra criado pelo retorno de um investimento em relação ao custo do capital investido e pode ser interpretada como uma generalização da expressão 2.40, embora, no cômputo do EVA, sejam os valores econômicos e não os contábeis que interessam, podendo os dados contábeis conterem muitas distorções. O cálculo do EVA pode ser feito para carteiras de investimento, linha de produto, divisões de uma empresa ou outra aplicação qualquer de capital. A grande vantagem dessa medida é sua consistência com o conceito de valor atual.

A forma mais usual do EVA é a seguinte:

$$EVA = \text{Lucro Oper}_{\text{após I.R.}} - \text{Custo Capital} \times \text{Capital Investivo Líquido} \quad (2.43)$$

A consistência entre o método do valor atual e o EVA pode ser mostrada através de um exemplo. Esse exemplo parte do Demonstrativo de Resultado, estrutura o fluxo de caixa do capital próprio (acionista), gera a partir dessas informações o fluxo de caixa operacional e, finalmente, calcula o EVA a cada ano e o valor atual desses indicadores. O valor atual do fluxo de caixa operacional e dos EVA são os mesmos.

### Exemplo 2.3

Considere a sequência de Demonstrativos de Resultados na Tabela 2.21.

**Tabela 2.21 Demonstrativos de Resultados no Período 1 a 5 em R\$ mil**

Ano	0	1	2	3	4	5
Demonstrativo de Resultado						
Receita Operacional		4400	4500	4600	4700	4800
Custo Operacional		800	890	980	1070	1160
Lucro Bruto		3600	3610	3620	3630	3640
Depreciação (linear)		1600	1600	1600	1600	1600
LAJIR (Lucro Operacional)		2000	2010	2020	2030	2040
Juros (15% a.a., prestações iguais)		600	511	409	291	156
LAIR		1400	1499	1611	1739	1884
Imposto de Renda (35%)		490	525	564	609	660
Lucro Líquido		910	974	1047	1130	1225

Considere um financiamento de 40% do investimento total pelo sistema de amortização através de prestações constantes e juros de 15% a.a. O investimento total é de R\$10.000 com recuperação de 20% como valor residual ao final da vida útil de 5 anos. Estruture o fluxo de caixa operacional do projeto, calcule os valores econômicos operacionais adicionados a cada ano e compare seus valores atuais com os valores atuais destes, considerando o custo médio ponderado de capital de 16% a.a. Solução na Tabela 2.22.

**Tabela 2.22** Entradas de Caixa em R\$ mil

Entradas de Caixa	0	1	2	3	4	5
Lucro Líquido		910	974	1047	1130	1225
Depreciação		1600	1600	1600	1600	1600
Financiamento	4000					
Valor Residual						2000
Total das Entradas de Caixa	4000	2510	2574	2647	2730	4825

As saídas de caixa consideram o investimento total e as amortizações de empréstimo, que no sistema de prestação constantes são crescentes segundo o fator de juros.

**Tabela 2.23** Saídas de Caixa em R\$ mil

Saídas de Caixa	0	1	2	3	4	5
Investimento	10000					
Amortização do Empréstimo		593	682	785	902	1038
Total das Saídas de Caixa	10000					
Fluxo de Caixa Acionista	-6000	1917	1892	1863	1828	3787

O fluxo de caixa operacional é montado na Tabela 2.24 a partir do fluxo de caixa do acionista e informações anteriores. A lógica é eliminar o efeito do empréstimo no fluxo anterior.

**Tabela 2.24** Fluxo de Caixa Operacional em R\$ mil

Ano	0	1	2	3	4	5
Fluxo de Caixa Acionista	-6000	1917	1892	1863	1828	3787
+ Juros $(1-t)$		390	332	266	189	101
Financiamento	4000					
+ Amortização		593	682	785	902	1038
Fluxo de Caixa Operacional	-10000	2900	2907	2913	2920	4926
Taxa (WACC) de 16% a.a.						
Valor Atual (FC_Operacional)	510					

A sequência de EVA obtido e seu valor atual é apresentada na Tabela 2.25.

**Tabela 2.25** Valor Econômico Operacional Adicionado em R\$ mil

Valor Econômico Adicionado	0	1	2	3	4	5
LAIIR $(1-t)$		1300	1307	1313	1320	1326
Ativo Líquido	10000	8400	6800	5200	3600	2000
Taxa (WACC)						
EVA		-290	-29	232	493	754
VA (EVA)	510					

Ambos os valores atuais são de R\$510 mil.

O Exemplo 2.3 mostrou a consistência do EVA com o método do valor atual do fluxo de caixa operacional de um projeto. Porém, ainda mais importante do que simplesmente consistência é a necessidade do pleno entendimento das premissas de cada conceito, dado que o próprio exemplo evidencia que análises pontuais (uso de indicadores) devem ser cuidadosas. Os EVA negativos nos primeiros anos do projeto poderiam levar um analista incauto a avaliar o projeto visto como ruim, quando de fato seu valor atual é positivo e cria valor para a empresa. Os valores negativos são frutos da alta carga de juros sobre capital fixo não-depreciado, tendo o projeto geração de valor agregado mais intensa ao final de sua vida útil. Outro ponto relevante é que se considerou no exemplo o lado operacional da empresa. Obviamente, se o fluxo de caixa considerado fosse o do capital próprio, não haveria consistência alguma com o dos EVA calculados.

### 2.2.8. Indicadores de atividade

Um outro grupo de medidas para análise de balanços é a dos indicadores de atividade. Esse grupo tem especial interesse para gerentes e administradores da empresa (*atividade* nesse contexto significa a rapidez com que contas do capital circulante tendem a ser convertidas em caixa). Esse grupo de indicadores é relevante no gerenciamento e para estimativas de capital de giro.

Os principais indicadores de atividade são:

- giro dos estoques (período médio dos estoques)
- giro de valores a receber (período médio de recebimento ou de cobrança)
- giro de duplicatas a pagar (período médio de pagamento)

O giro dos estoques é um indicador que procura medir a rapidez de os “estoques” serem convertidos em “custo de mercadoria vendida”; em outras palavras, vendidos e convertidos em caixa. Vale observar que a conta “estoque” inclui matérias-primas, produtos secundários, produtos em elaboração e produtos acabados, isto é, consideram todo o ciclo de produção.

Tem-se:

$$\text{Giro dos Estoques} = \frac{\text{Custo das Mercadorias Vendidas}}{\text{Estoque (Médio do Período)}} \quad (2.44)$$

Para cálculo do estoque médio, na ausência de informações de valores da conta ao longo do período, pode-se utilizar como *proxy* (variável que se comporta estatisticamente de forma semelhante à desejada) a média de início e final de período ou até mesmo somente o dado de final de período. Um analista externo à empresa, só dispondo de dados anuais, teria de se contentar com essas alternativas das variáveis *proxies*. Já um gerente interno poderia fazer uso dos balancetes mensais e estimar com mais precisão o estoque médio, numerador da expressão 2.44. A diferença entre os procedimentos é que dados anuais não captam variações sazonais ao longo do período.

É importante considerar que o giro dos estoques reflete em grande parte as características operacionais das indústrias decorrentes de seus ciclos de produção e venda. É óbvio que ciclos operacionais longos resultam em giro baixo e vice-versa, razão pela qual não faz sentido comparar esses indicadores entre empresas com diferentes ciclos de produção. A comparação

seria relevante para empresas semelhantes, mas seu principal uso é para gerenciamento interno e estimativas de capital de giro.

Uma outra forma de medir a rapidez de uma conta do circulante em ser convertida em caixa é pelo período médio (de tempo em dias). O conceito de giro mede o número de vezes que a conta do denominador gera a do numerador, e a de tempo médio, o número de dias que a conta analisada leva para ser convertida em caixa. A relação entre “giro” e “tempo” é a seguinte:

$$\text{Período Médio (dias)} = \frac{360}{\text{Giro no Ano}} \quad (2.45)$$

No cálculo das medidas de atividade referentes a período de tempo se admite um ano com 360 dias. Indicadores de tempo médio contêm a mesma informação anterior e são de usos alternativos aos de giro.

Para a conta estoque:

$$\text{Período Médio dos Estoques} = \frac{360}{\text{Giro dos Estoques}} \quad (2.46)$$

Outra conta a ser gerenciada do ativo circulante é a de valores a receber, podendo isso ser feito pelo conceito de giro ou de tempo. O primeiro é definido como:

$$\text{Giro de Valores a Receber} = \frac{\text{Vendas a Crédito}}{\text{Valores a Receber Médio}} \quad (2.47)$$

Quanto ao denominador, vale o observado anteriormente para estoque ao se considerar o valor médio, isto é, pode-se usar *proxies*. Quanto ao numerador, temos também um problema para o analista externo: a empresa que só dispõe dos Demonstrativos de Resultado e dados de receitas líquidas, não discriminando o DRE nas vendas a crédito. Mais uma vez, a alternativa é fazer uso de variáveis substitutivas, como a receita líquida como *proxy* da desejada.

O indicador de giro de valores a receber ou, alternativamente, o de período médio de cobrança serve para os gerentes avaliarem a evolução quanto a uma alteração na política de crédito da empresa e a eficiência do sistema de cobrança.

Olhando agora o lado do passivo, o indicador de atividade de interesse é o relativo à conta “fornecedores”, designada a seguir por “duplicatas a pagar”. Em termos ideais, o indicador de giro de duplicatas a pagar (fornecedores) é calculado como:

$$\text{Giro de duplicatas a pagar} = \frac{\text{Compras a Crédito no Período}}{\text{Saldo Médio de Duplicatas a Pagar}} \quad (2.48)$$

Vale observar que o uso da definição ideal só é factível para a administração interna da empresa, dado que o valor das compras a prazo não aparece nos demonstrativos financeiros. Mais uma vez, uma primeira aproximação seria usar para *proxys* “compras realizadas no período”. Para uma empresa comercial, esta poderá ser estimada a partir da relação 2.49:

$$\text{Compras} = \text{CMV} - \text{Estoques}_{t-1} + \text{Estoque}_t \quad (2.49)$$

A relação acima admite que a empresa simplesmente compra e vende uma mercadoria sem transformá-la. Para uma empresa industrial, que transforma suas matérias-primas em outros produtos, a equação do CPV (custo do produto vendido), como observado anterior-



mente, se torna mais complexa pelo fato de a conta estoque considerar matérias-primas, produtos em elaboração e produtos acabados, além de agregar o custo da mão-de-obra direta e as despesas indiretas de fabricação. Nesse caso é preferível usar diretamente como *proxy* o custo do produto vendido (CPV).

A definição com essa variável substitutiva ficaria como:

$$\text{Giro de Duplicatas a Pagar} = \frac{\text{Custo do Produto Vendido}}{\text{Saldo Médio de Duplicatas a Pagar}} \quad (2.49)$$

Os fornecedores poderiam ter interesse nesse indicador, uma vez que isso lhes propicia um indício de como têm se comportado os padrões de pagamento da empresa.

### 2.2.9. Outros indicadores

O último grupo de indicadores que consideraremos poderia até mesmo ser inserido no grupo de rentabilidade ou de lucratividade pelas suas similaridades. O grupo tem como foco indicadores relacionados ao valor dos títulos da empresa colocados no mercado. O mercado de títulos avalia continuamente o desempenho esperado de uma empresa, e o preço de seus títulos reflete a expectativa de um conjunto grande de investidores. Essa informação é preciosa, podendo ser agregada às análises da empresa e combinadas a informações do balanço. De modo geral, o título de maior interesse numa sociedade anônima são suas ações.

Nesse sentido, as principais variáveis de interesse seriam as seguintes:

- relação preço/lucro por ação
- dividendo por ação e taxa de *payout*
- valor de mercado das ações em relação ao valor de liquidação

Além destas, um analista poderia considerar também informações do mercado de crédito, tais como o *rating* dado pelas agências avaliadoras de risco nos últimos anos, a taxa de juros cobrada pelos credores, o custo da colocação de dívida em mercados financeiros etc. As possibilidades são múltiplas e variadas, e dependerão do interesse específico do analista e do grau de profundidade que ele deseja de seu diagnóstico.

O lucro por ação (LPA) capta o resultado obtido para cada ação existente. Agregando ações ordinárias e preferenciais, esse indicador é definido como:

$$\text{LPA} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Ações (ordinárias + preferenciais)}} \quad (2.51)$$

A relação do preço da ação (PA) com o lucro por ação (LPA) é conhecida como *P/L*. O preço da ação pode ser obtido no mercado (bolsa), na época de fechamento do balanço e, no caso de diferentes tipos de ações, pode-se usar uma média ponderada. Tem-se:

$$\text{P/L} = \frac{\text{Preço de Mercado da Ação}}{\text{Lucro por Ação}} = \frac{\text{PA}}{\text{LPA}} \quad (2.52)$$

Esse indicador mostra o quanto o mercado está valorizando a ação diante dos lucros gerados. O valor do P/L está relacionado à taxa de retorno desejada pelos investidores. Para um

mesmo nível de risco, uma empresa com P/L baixo em relação às demais de mesmo risco poderia ser um indicador de compra e vice-versa. P/L considerado alto pelo investidor em relação às empresas de mesmo nível de risco seria uma indicação de posição de venda.

Outro ponto de interesse é a política de distribuição de dividendos da empresa, sendo passível de ser acompanhada pelo *payout*, taxa de distribuição de dividendos e pela relação “dividendos por ação”.

Tem-se:

$$\text{payout} = \frac{\text{Dividendos Distribuídos}}{\text{Lucro Líquido}} \quad (2.53)$$

e

$$\text{Dividendos por Ação} = \frac{\text{Dividendos Distribuídos}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Ações}} \quad (2.54)$$

Vale lembrar que, pela teoria de Modigliani-Miller, a política de distribuição de dividendos também não afeta o valor da empresa, porém essa conclusão pressupõe muitas premissas como, por exemplo, de que se for distribuído mais/menos dividendos do que o acionista deseja este poderia, sem custos significativos, comprar/vender ações no mercado. Na prática, imperfeições de mercado, tais como custos de transação, taxas de tributação diferenciadas por operação e natureza jurídica (indivíduo empresa), fazem com que a política de dividendos tenha impacto no valor da ação da empresa. O esperado pelo acionista é que empresas maduras nas quais as oportunidades de crescimento sejam baixas distribuam mais dividendos do que as operantes em mercados em fase de expansão e demandadores de reinvestimentos.

Uma outra relação relevante é a de comparação do valor de mercado de uma empresa com seu valor de livro. O valor de livro, também conhecido como “*book value*”, é o valor contábil do patrimônio líquido. Este é definido como:

$$\text{Valor de Livro da Ação} = \frac{\text{Patrimônio Líquido}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Ações}} \quad (2.55)$$

Esse valor dá uma idéia aproximada do valor de cada ação, se todos os seus ativos forem liquidados pelo valor da contabilidade. Quando os valores dos ativos da empresa estão muito distanciados do valor de mercado, a aproximação se torna fraca, sendo necessário ajustar o patrimônio líquido para que este reflita mais adequadamente o valor de liquidação da empresa. O patrimônio líquido de uma empresa foi definido como:

$$PL = \text{Ativo} - \text{Passivo Circulante} - \text{Exigível Longo Prazo} \quad (2.56)$$

$$PL = \text{Bens} + \text{Direitos} - \text{Obrigações}$$

A expressão 2.56 pode ser utilizada para se definir o *PL* ajustado a valores de mercado. Este será:

$$PL_{\text{Ajustado}} = \left\{ \frac{\text{Bens} + \text{Direitos}}{\text{a Valores de Mercado}} \right\} - \left\{ \frac{\text{Obrigações}}{\text{a Valores de Mercado}} \right\} \quad (2.57)$$

O valor de liquidação por ação é dado por:

$$\text{Valor de Liquidação} = \frac{P_{\text{Ajustado}}}{N^{\circ} \text{ Ações}} \quad (2.58)$$

O valor de liquidação é útil para estimar o valor mínimo da ação de uma empresa. Uma empresa, para ser considerada rentável, terá de ter um valor de operação superior ao de liquidação, caso contrário valerá mais fechada do que operando. O valor de operação pode ser obtido descontando-se o fluxo de caixa gerado pelas operações ao custo médio ponderado de capital. A relação do valor de mercado da ação com o de liquidação é um bom indicador de como se distanciam entre si esses valores. Essa relação tem como expressão:

$$\text{Multiplicador de Valor} = \frac{\text{Preço da Ação}}{\text{Valor da Liquidação da Ação}} \quad (2.59)$$

Quando essa relação se aproxima de 1, é sinal de que a empresa está criando pouco valor com seus ativos. Quando se torna menor que 1, é sinal de que os ativos da empresa teriam melhor uso em outro negócio. Essa análise pode ficar distorcida quando os preços das ações estão em baixa devido a crises financeiras.

## 2.2.10. Recomendações

Sendo bastante elevado o número de indicadores, o analista deverá selecionar somente aqueles que lhe convém para um determinado estudo. Um número excessivo de indicadores poderá obscurecer o diagnóstico perdendo sua objetividade. Por outro lado, vale também observar que poderá ser necessário desenvolver indicadores específicos em função dos objetivos ou setor no qual a empresa se insere. Por exemplo, fundos de pensão e seguradoras têm contas específicas de reservas que podem ser utilizadas para se definirem indicadores específicos para esses setores. O leitor certamente será capaz de lidar com as peculiaridades que surgem na análise de cada empresa.

Em termos de método de análise convém primeiramente realizá-las por grupo de indicadores: liquidez, endividamento, cobertura e demais grupos, conforme foi estruturado anteriormente. Em segundo lugar, deve-se tentar relacionar as análises parciais observando suas possíveis relações de curto e longo prazo. De maneira bastante simples, como já dito, podemos agregar as análises quanto aos aspectos financeiros relativos à capacidade da empresa de saldar seus compromissos e aspecto econômico relativo à capacidade da empresa de gerar resultados. Considerando apenas dois estados (ruim e bom) pode-se ter as seguintes possibilidades, quanto aos aspectos financeiros e econômicos:

Caso	Situação Financeira		Situação Econômica		Observação
	BOA	RUIM	BOA	RUIM	
1	X		X		Empresa saudável
2	X			X	No longo prazo, tende a deteriorar a situação financeira, caindo para a posição 3 se a situação econômica não for revertida.

(Continua...)

Caso	Situação Financeira		Situação Econômica		Observação
	BOA	RUIM	BOA	RUIM	
3		X	X		No longo, prazo, tende a melhorar a situação financeira subindo para a posição 1 caso consiga se capitalizar (aportes adicionais de recursos (próprios ou de terceiros de longo prazo) para saldar os compromissos.
4		X		X	Empresa em sérias dificuldades. No longo prazo, poderá falir se não houver intervenções fortes (redução de custos, desenvolvimento de novos produtos e outras) para reverter o quadro.

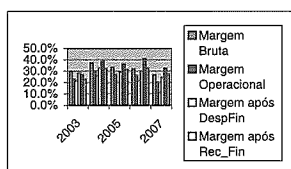
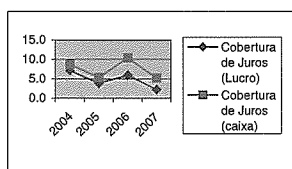
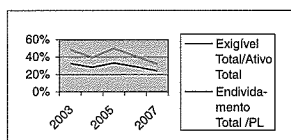
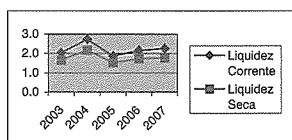
Finalmente, o analista não deve se furtar de apresentar suas conclusões de forma objetiva e clara. Afinal, foi para isso que possivelmente ele foi contratado.

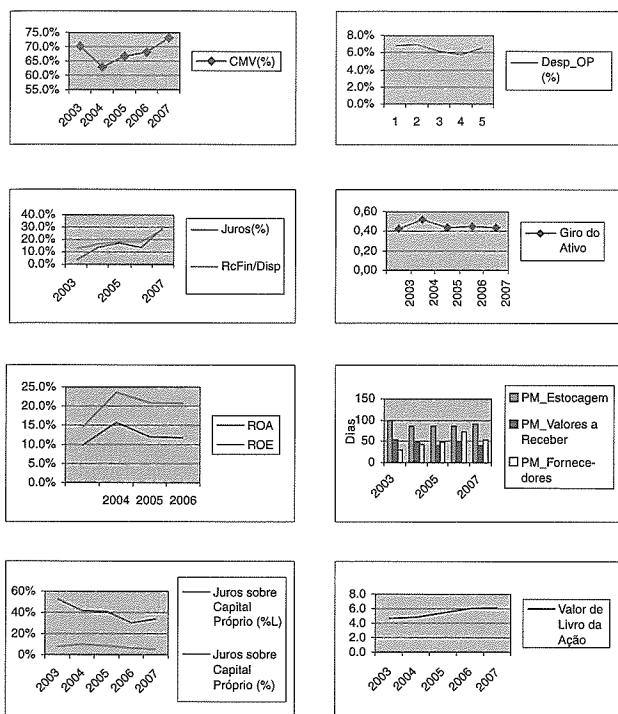
### Exercícios Propostos

#### 2.3. ESTUDO DE CASO

No site da editora pode ser baixado o arquivo Caso 1, onde você encontrará os relatórios anuais da Companhia Brasileira de Alumínio para os anos de 2003 a 2007. Essas informações podem ser obtidas com facilidade pela Internet e são públicas. Os arquivos estão em PDF e podem ser lidos pelo Adobe. Antes de você consultar os cálculos realizados, vale a pena tentar obter alguns dos indicadores propostos neste capítulo para essa empresa. Você poderá criar outros além dos propostos e usar outras definições. Como nesse período de 2003 a 2007 a inflação acumulada medida pelo IGP-M chega a 27%, convém ajustar os dados. Obviamente isso não altera a relação entre as contas do mesmo ano, mas pode ser relevante quando envolver valores monetários. Convém também agregar os dados de alguma forma evitando detalhes excessivos que dificultam as análises.

Apresentam-se a seguir os gráficos de alguns indicadores selecionados.





Vários pontos interessantes podem ser observados a partir dos dados baixados do site e os indicadores apresentados acima:

Por exemplo:

- a empresa tem, em relação a endividamento, uma política conservadora, isto é, utiliza poucos recursos de terceiros em sua estrutura de capital, com relações em torno de 30% e até mesmo abaixo de endividamento total (passivo circulante + exigível de longo prazo) sobre o patrimônio líquido;
- a empresa opera com folga de liquidez, com a corrente superior a 2 e a seca superior a 1,5 em todo o período observado;
- a empresa tem boa margem de cobertura de juros, fato também decorrente do baixo endividamento;

- as receitas financeiras suplantam as despesas financeiras. O custo dos juros é similar ao das aplicações financeiras, sendo o destas últimas ligeiramente superior;
- as despesas operacionais são estáveis e flutuam pouco além de 6% da receita líquida;
- o custo do produto vendido tem subido significativamente nos últimos 4 anos. Como o processo produtivo é altamente consumidor de energia, é provável que isso se deva ao aumento do custo de energia no período;
- a receita líquida da empresa em moeda constante tem crescido à taxa média de 8,4% a.a., o que é bem significativo. Isso se deve mais à expansão de vendas no mercado interno do que no externo, uma vez que a participação no mercado externo tem decaído no tempo;
- a empresa tem mantido uma política estável de pagamentos aos acionistas com os juros pagos sobre o capital na ordem de 6% a.a. sobre o patrimônio líquido. Isso, no entanto, tem sido uma queda relativa desse pagamento em relação ao lucro líquido geral;
- o giro do ativo é baixo, cerca de 0,40, o que significa empresa capital-intensiva, na qual são necessários altos investimentos para geração de resultados;
- a eficiência operacional e o retorno para o acionistas são elevados, superiores a 10% e 15%, respectivamente, no período observado, mas apresentando uma ligeira tendência de queda nos últimos 4 anos devido ao aumento do custo;
- o ciclo do processo produtivo é longo, com período de estocagem médio da ordem de 90 dias. A política de gerenciamento de capital de giro mostra um esforço de compensação desse aspecto através de prazos de recebimento de clientes e de fornecedores;
- o lucro por ação tem sido estável e positivo, cerca de R\$1,00/ação. O valor de livro é da ordem de R\$6,00 por ação.

Pode-se concluir que a empresa tem boa situação financeira, não tendo nenhuma dificuldade para saldar dívidas e também boa situação econômica, gerando resultados positivos e consistentes ao longo de todo o período observado. Tem conseguido manter um crescimento elevado de vendas, usando seus recursos próprios para os investimentos.

# Engenharia Econômica

ARMANDO CELESTINO GONÇALVES NETO  
GUILHERME MARQUES CALÔBA  
REGIS DA ROCHA MOTTA

## 3.1. INTRODUÇÃO

A engenharia econômica é essencial para a avaliação de investimentos e finanças em geral. A decisão de investimento da empresa depende pesadamente das ferramentas de engenharia econômica, e apenas a partir da mesma é possível avaliar e distinguir oportunidades que se apresentam.

Neste capítulo destacam-se temas como matemática financeira, taxa de juros, equivalência entre fluxos em momentos distintos, avaliação de empréstimos e elaboração de fluxo de caixa, bem como indicadores de desempenho de projetos, como o valor presente líquido, a taxa interna de retorno comum e modificada, o *payback* e o índice de lucratividade.

## 3.2. MATEMÁTICA FINANCEIRA

A matemática financeira é extremamente importante para todo o mundo financeiro. Talvez possa ser considerada a base para comparação e avaliação de qualquer alternativa. Através dela é possível compreender e obter equivalências entre fluxos em diversos momentos no tempo. Assim, se a matemática básica é o aprender a ler no mundo das finanças, a matemática financeira ensina a articulação de frases e o uso de termos, fazendo com que se possa interpretar diferentes resultados à luz de uma mesma linguagem.

Nesta seção será visto como fazer equivalência entre fluxos de caixa ocorridos em momentos distintos. É natural uma preferência por fluxos de caixa antecipados, e pode-se verificar que o valor do dinheiro no tempo influenciará a tomada de decisão e avaliação de investimentos.

A matemática financeira apresenta as ferramentas para comparar quaisquer opções de projetos no plano financeiro. Essa equivalência financeira é essencial para a avaliação de investimentos.

### 3.2.1. Sobre juros

Enquanto a religião desempenhou um importante papel na sonolenta natureza da vida econômica do meio milênio que se seguiu à queda do Império Romano, também foi um fator para encerrar a fase primária da Idade Média. Em 1070, enquanto a recuperação da Europa se acelerava, os turcos tomaram Jerusalém.

Em 1095, o papa da Igreja Católica Romana lançou uma Cruzada. Ao todo, seguiram-se oito Cruzadas, a última das quais terminou em 1270 com os europeus derrotados. Durante as Cruzadas, os portos italianos e outros, no Mediterrâneo, engajaram-se num vivo comércio através do qual importavam-se produtos do Oriente Médio e do Extremo-Oriente, pagando-os, em parte, com as riquezas que haviam sido apreendidas e trazidas de lá pelas Cruzadas. Havia um fluxo permanente de ouro e prata de volta para a Europa, o qual retornava às terras muçulmanas em troca de itens comercializados.

No começo do século XII, na Europa, o poder econômico deslocou-se da posse da terra para a o comércio. Lá pela metade do século XIII, as cidades-Estado italianas cunhavam suas primeiras moedas de ouro desde o fim do Império Romano.

A crescente prosperidade dessas cidades-Estado podia ser vista na maneira como elas investiam seus fundos. Considere-se o crescimento na navegação no Mediterrâneo. Na metade do século XII, os proprietários de navios ofereciam seus serviços aos mercadores, os quais, em geral, não investiam sua riqueza nesses navios. No final daquele século, os mercadores se reuniam em grupos, usualmente de quatro componentes, para comprar um quarto (25%) de participação em navios, portanto reduzindo investimentos individuais, assim como seus riscos correspondentes. Mais tarde, como as necessidades de investimento cresceram, também cresceu o tamanho dos grupos, cada membro possuindo uma participação menor.

Já no século XIII, as participações, chamadas *loca*, eram compradas e vendidas como ações de companhias e havia um mercado vicejante em Gênova e Veneza. *Loca* podiam ser usadas como um título para empréstimos, e por um tempo elas serviram como uma forma de moeda. A prática logo desapareceu, no entanto: como os comerciantes tornaram-se mais prósperos ainda, eles desejaram possuir navios inteiros, e assim foi feito.

Foi de grande importância o conhecimento de práticas bancárias e creditícias adquiridas a partir de Bizâncio (Constantinopla), com os muçulmanos. Dos árabes, os venezianos aprenderam contabilidade e o sistema de números arábicos (introduzindo o zero, o qual não estava presente nos algarismos romanos), sendo ambos os blocos fundamentais da sociedade comercial.

As Cruzadas aceleraram o lento progresso econômico que a Europa já apresentava, mesmo antes de elas ocorrerem, dando maior velocidade à busca pela riqueza, poder e *status* entre nobres, reis e as classes emergentes de mercadores e fabricantes de manufaturas, como a produção veneziana de vidro e tecidos ricamente adornados e tapeçarias, técnicas aprendidas com os árabes.

A cidade de Veneza foi uma das principais beneficiárias dessa vitalidade econômica, tendo sido pioneira em criar técnicas bancárias. O doge financiava suas guerras com pesados empréstimos, lastreados nas rendas do governo pela próxima década. Quando tudo deu errado, um novo doge foi entronizado pelos mercadores e os débitos foram refinanciados, mas, dessa vez, os títulos seriam transferíveis, uma vez que eles pretendiam vendê-los a seus clientes, com isso removendo sua exposição ao risco. Eis aí os elementos precursores dos modernos bancos de investimento e mercados de títulos, inventados na Veneza do século XII para o XIII.

As taxas de juros eram altas, alinhadas com os riscos incorridos. Empréstimos a governantes poderosos eram considerados como os de mais alto risco, uma vez que eles comandavam temidos exércitos e poderiam não honrar suas dívidas e permanecer na impunidade. O imperador Frederico II teve de pagar de 30% a 40% para seus banqueiros no século XIII. As taxas de juros poderiam ser mais baixas; no entanto, dependiam das garantias reais, as quais pode-



riam ser confiscadas se o empréstimo não fosse pago. Os empréstimos podiam ser concedidos com desconto, o valor de face sendo devido na maturidade (final do prazo do empréstimo contratado).

Veneza permaneceu neutra no início das Cruzadas, suprindo os muçulmanos com ferro, armas, madeira e produtos para tratamento de madeira relacionados às atividades navais. Além disso, os venezianos compravam europeus capturados pelos mongóis na Europa do leste e os revendiam com lucro aos muçulmanos. Eles procederam, então, à compra de produtos manufaturados dos muçulmanos.

O comércio de escravos foi a maior fonte de receita dos venezianos no começo das Cruzadas. Quando o papa proibiu o comércio sem autorização com os muçulmanos, os venezianos compraram do papado cartas de autorização e prosseguiram com seu comércio. Isso durou até o anúncio da quarta Cruzada, quando Veneza abandonou sua neutralidade.

Se houve superpotências no mundo Mediterrâneo no século XIV, certamente uma delas foi Veneza. O poder naval, aliado a sábios investimentos e líderes políticos capazes, propiciou à República de Veneza manter-se independente até a chegada de Napoleão à Itália no final do século XVIII.

### 3.2.1.1. Classificações de riscos financeiros

Segundo Silva Neto (2002, p. 162), o G30 (<http://www.group30.org/>) divide o risco global em quatro grandes grupos: mercado, crédito, operacional e legal. Esses quatro riscos englobariam todos os tipos de risco aos quais uma instituição está sujeita.

Os riscos financeiros são classificados como:

- a) *Risco de crédito*: decorre de uma obrigação de direito advinda de um instrumento/contrato vinculado a um empréstimo/título qualquer que não foi alcançada por qualquer/quaisquer motivo(s) pela(s) respectiva(s) contraparte(s).
- b) *Risco de mercado*: decorre de movimentos adversos nos preços/valores das variáveis que compõem o(s) valor(es) de uma posição num ativo financeiro ou em uma carteira de investimentos.
- c) *Risco de liquidez*: decorre da falta de numerário/caixa (quantidade de unidades monetárias) necessário(a) para o cumprimento de uma ou mais obrigações, ou de contrapartes em número suficiente, ou de interesse do mercado em negociar a quantidade desejada de posição/posições, afetando, portanto, de forma anormal o preço/valor das mesmas.
- d) *Risco operacional*: decorre da falta de consistência e adequação dos sistemas de informação, processamento e operações, bem como de falhas nos controles internos, fraudes ou qualquer tipo de evento não previsto, como catástrofes, que torne impróprio o exercício das atividades da instituição, resultando em perdas inesperadas.
- e) *Risco legal*: decorre do potencial questionamento jurídico da execução dos contratos, processos judiciais ou sentenças contrárias ou adversas àquelas esperadas pela institui-

---

*Nota do autor:* os parágrafos acima são uma tradução livre, resumida, de partes do livro *The Pursuit of Wealth*, de Robert Sobel, McGraw-Hill, New York, 2000.

ção e que possam causar perdas ou perturbações significativas que afetem negativamente os processos operacionais e/ou a organização da instituição.

- f) *Risco de reputação ou imagem*: decorre da publicidade negativa, verdadeira ou não, em relação à prática da condução dos negócios da instituição, gerando declínio na base de clientes, litígio ou diminuição da receita.
- g) *Risco sistêmico*: decorre de dificuldades financeiras de uma ou mais instituições que provoquem danos substanciais a outras instituições ou uma ruptura na condução operacional de normalidade do sistema financeiro em geral.

### 3.2.1.2. Taxas de juros e riscos

Existe uma relação, um *trade-off* entre risco e retorno, o que vai desaguar numa taxa diferenciada, conforme o nível dos riscos envolvidos ou *de juros* para quem empresta dinheiro ou *de desconto* para quem investe em títulos do mercado ou em projetos de investimento.

### 3.2.1.3. Taxas de juros e empréstimos

Se um empréstimo é mais arriscado, o banco cobrará uma taxa de juros maior no empréstimo concedido, chegando até a não conceder o crédito, se houver risco muito grande de inadimplência por parte do tomador do empréstimo. Por outro lado, se um investidor aplicar seu capital em um negócio mais arriscado, ele exigirá maior rentabilidade como forma de compensação.

Uma forma de compensar o risco, nas instituições bancárias concedentes de empréstimos, classifica as empresas candidatas a receber créditos em faixas ou *ratings* que vão, por exemplo, de AAA a D, passando por BBB e CCC. São várias as classificações que utilizam letras, a partir de um enquadramento de *scoring*, o qual, por sua vez, é baseado numa série de critérios ponderados. Quanto mais arriscada a operação creditícia, maior a taxa de juros do empréstimo, até o pior resultado, D (*default*), caso em que o crédito nem sequer é concedido. Ver Motta e Calôba (2002, p. 281).

### 3.2.2. Regimes de capitalização

Existem basicamente três regimes de juros utilizados no mundo financeiro:

- Juros simples
- Juros compostos, que renderão “juros sobre juros”
- Juros contínuos

Nas próximas seções serão detalhadas as práticas e fórmulas utilizadas para os regimes de juros simples e juros compostos. Os juros contínuos são utilizados especificamente em mercados de capitais e análises mais profundas, que aqui não serão utilizadas, como capitalizações instantâneas e contínuas, como o nome propõe. Para mais informações sobre juros contínuos, consultar, por exemplo, Motta e Calôba (2002), Ross, Westerfield e Jaffe (2002) ou Gitman (2003).

### 3.2.2.1. Juros simples

Juros simples aplicam-se para empréstimos e/ou aplicações de prazos relativamente curtos. Ocorrem quando o valor adicional cobrado ao investidor por reter o dinheiro por um período é sempre proporcional ao capital emprestado, sem alteração ao longo do período do empréstimo caso este seja liquidado ao final do período.

**Exemplo:** Suponha que você tenha feito um empréstimo no banco no valor de R\$1.000,00, com juros de 5% ao mês, em regime de juros simples, que serão pagos ao final do quarto mês. No início do primeiro mês, o dinheiro acaba de chegar às suas mãos e você deve exatamente o que tomou emprestado: R\$1.000,00. Ao final do primeiro mês, não pagando quantia nenhuma, quanto está devendo? Naturalmente os R\$1.000,00 emprestados e mais 5% de juros sobre esse total, ou seja, R\$50,00. O total da dívida é R\$1.050,00.

No final do segundo mês, a dívida remanescente são os R\$1.050,00 devidos até o momento somados de juros, que serão calculados como 5% do capital emprestado, ou seja, R\$50,00. A dívida total chega, então, a R\$1.100,00.

Considerando-se que o capital emprestado é  $P$  e que a taxa de juros é  $i$ , ao final do primeiro mês a dívida será igual a  $P + P.i$ , ou  $P(1+i)$ . Ao final do segundo mês, essa dívida cresce para  $P(1+i)$ , valor devido até o início desse mês somado a uma outra parcela  $P.i$ , ou seja,  $P(1+i) + P.i = P(1+2.i)$ .

De forma geral, o valor futuro exigível  $F$ ,  $n$  meses após o período inicial, será dado por

$$F = P (1 + i.n) \quad (3.1)$$

Para o exemplo pode-se calcular

$$F = 1000. (1 + 5\% . 4) = 1000. (1 + 20\%) = R\$1.200,00$$

Esquemáticamente, a Tabela 3.1 ilustra isso.

**Tabela 3.1** Capitalização Simples

Mês	Valor Inicial	Juros	Valor Final
0	0	0	R\$ 1.000,00
1	R\$ 1.000,00	R\$ 50,00	R\$ 1.050,00
2	R\$ 1.050,00	R\$ 50,00	R\$ 1.100,00
3	R\$ 1.100,00	R\$ 50,00	R\$ 1.150,00
4	R\$ 1.150,00	R\$ 50,00	R\$ 1.200,00

Das duas formas alcança-se o mesmo resultado: ao final de 4 meses, o valor devido será de R\$1.200,00.

Como visto, então, para os juros simples, a expressão

$$F = P (1 + i.n)$$

fornece **valores futuros** baseados em um valor presente, uma taxa e um número de períodos. Naturalmente, a fórmula pode ser invertida para obter

$$\begin{aligned}
 \text{Valor presente:} \quad & P = F / (1 + i \cdot n) & (3.2) \\
 \text{Taxa de juros:} \quad & F = P + P \cdot i \cdot n \\
 & F - P = P \cdot i \cdot n \\
 & i = (F - P) / (P \cdot n) & (3.3)
 \end{aligned}$$

**Número de períodos** necessários para equivalência entre um valor presente e futuro, dada uma taxa de juros:

$$\begin{aligned}
 & F = P + P \cdot i \cdot n \\
 & F - P = P \cdot i \cdot n \\
 & n = (F - P) / (P \cdot i) & (3.4)
 \end{aligned}$$

**Exemplo:** Exercitando as fórmulas acima.

- a) Suponha que um valor de R\$1.000,00 tenha sido aplicado por 10 meses, gerando R\$2.000,00. Qual a taxa de juros mensal simples?

Aplicando a fórmula 3.3, imediatamente vem

$$i = (2000 - 1000) / (1000 \cdot 10) = 1000 / 10000 = 10\% \text{ ao mês}$$

- b) Que quantia deve ser aplicada durante 5 meses para gerar R\$5.000,00 a uma taxa de juros mensal simples de 4% ao mês?

Aplicando a fórmula 3.2, vem

$$P = 5000 / (1 + 4\% \cdot 5) = 5000 / 1,2 = \text{R\$}4.166,67$$

- c) Que número de períodos levará uma quantia de R\$1.000,00 para acumular R\$1.500,00 considerando juros de 2% ao mês?

Aplicando a fórmula 3.4, tem-se

$$n = (1500 - 1000) / (1000 \cdot 2\%) = 500 / 20 = 25 \text{ meses}$$

Conforme mencionado anteriormente, juros simples são pouco empregados, sendo mais comum o uso de juros compostos.

### 3.2.2.2. Juros compostos

O regime de juros compostos é, sem sombra de dúvida, o regime mais empregado em financiamentos e cálculos financeiros. Os juros em cada período não serão proporcionais ao valor financiado, mas sim ao saldo devedor no início daquele período à taxa de juros considerada. O exemplo continuará demonstrando na prática a aplicação da teoria desse regime de juros.

A Figura 3.1 mostra um esquema das equivalências financeiras utilizadas nesta seção.

O fluxo ilustra que a empresa investiu um valor P e recuperou um valor F após n períodos de tempo. A figura poderia ser também exibida ao contrário, ou seja, um valor P positivo (entrada de empréstimo, por exemplo) e o valor F negativo (o pagamento desse empréstimo futuramente).

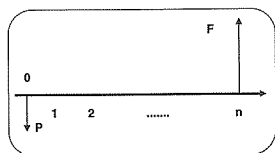


Figura 3.1 Equivalência financeira entre valor presente e futuro

**Exemplo:** Suponha que você tenha feito o mesmo empréstimo anteriormente mencionado (valor de R\$1.000,00, com juros de 5% ao mês, em regime de juros **compostos**, que serão pagos ao final do quarto mês). No início do primeiro mês, o dinheiro acaba de chegar às suas mãos e você deve exatamente o que tomou emprestado: R\$1.000,00. Ao final do primeiro mês, não pagando quantia nenhuma, quanto está devendo? Naturalmente os R\$1.000,00 emprestados e mais 5% de juros sobre este total, ou seja, R\$50,00. O total da dívida é R\$1.050,00.

No final do segundo mês, a dívida remanescente são os R\$1.050,00 devidos até o momento somados de juros, que serão calculados como 5% do saldo devedor, ou seja,  $5\% \cdot 1050 = R\$52,50$ . A dívida total chega, então, a R\$1.102,50.

Considerando-se que o capital emprestado é  $P$  e que a taxa de juros é  $i$ , ao final do primeiro mês a dívida será igual a  $P + P \cdot i$ , ou  $P(1+i)$ . Ao final do segundo mês, essa dívida cresce para  $P(1+i)$ , valor devido até o início desse mês somado a uma outra parcela  $P(1+i) \cdot i$ , ou seja,  $P(1+i) + P(1+i) \cdot i = P(1+i) \cdot (1+i) = P(1+i)^2$ .

De forma geral, o valor exigível  $F$ ,  $n$  meses após o período inicial, será dado por

$$F = P (1 + i)^n \quad (3.5)$$

Para o exemplo, pode-se calcular

$$F = 1000 \cdot (1 + 5\%)^4 = 1000 \cdot (1,05)^4 = R\$1.215,51$$

Esquemáticamente, a Tabela 3.2 ilustra isso.

Tabela 3.2 Capitalização por Juros Compostos

Mês	Valor Inicial	Juros	Valor Final
0	0	0	R\$ 1.000,00
1	R\$ 1.000,00	R\$ 50,00	R\$ 1.050,00
2	R\$ 1.050,00	R\$ 52,50	R\$ 1.102,50
3	R\$ 1.102,50	R\$ 55,13	R\$ 1.157,63
4	R\$ 1.157,63	R\$ 57,88	R\$ 1.215,51

Das duas formas, alcança-se o mesmo resultado: ao final de 4 meses, o valor devido será de R\$1.215,51.

A função VF (FV, para configuração do Windows em inglês, daqui em diante denominada apenas “em inglês”) do Excel pode ser empregada para executar o mesmo cálculo, como

ilustrado na Figura 3.2. Os argumentos da função são a taxa de juros compostos, o número de períodos e o pagamento periódico ou valor inicial aplicado ou devido.

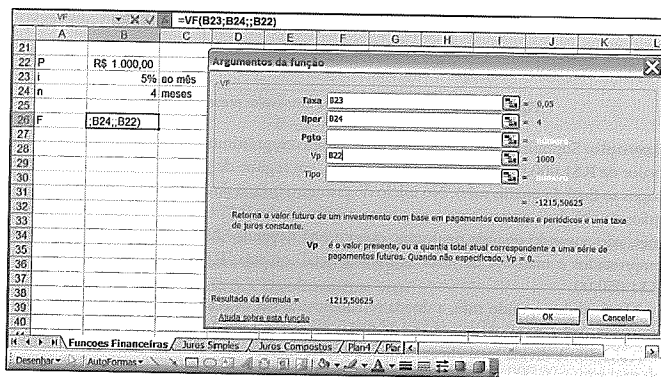


Figura 3.2 Ilustração da função VF do Excel

É importante considerar que o resultado da função no Excel apresenta sinal inverso do informado para o valor presente. O *software* funciona de forma a indicar que, para pagar um empréstimo (valor recebido, logo positivo) de R\$1.000,00 em quatro meses, deve ser pago (valor negativo, portanto) um total de R\$1.215,51.

Como visto, então, para o regime de juros compostos, pode-se usar a expressão

$$F = P (1 + i)^n$$

que fornece **valores futuros** baseados em um valor presente, uma taxa de juros compostos e um número de períodos. Naturalmente a fórmula pode ser invertida para obter

$$\text{Valor presente: } P = F / (1 + i)^n \quad (3.6)$$

$$\begin{aligned} \text{Taxa de juros: } F/P &= (1 + i)^n \\ 1 + i &= (F/P)^{1/n} \\ i &= (F/P)^{1/n} - 1 \end{aligned} \quad (3.7)$$

**Número de períodos** necessários para equivalência entre valores presente e futuro, dada uma taxa de juros:

$$\begin{aligned} F/P &= (1 + i)^n \\ n &= \log_{1+i}(F/P) \end{aligned} \quad (3.8)$$

**Exemplo:** Exercitando as fórmulas acima.

- a) Suponha que um valor de R\$1.000,00 tenha sido aplicado por 10 meses, gerando R\$2.000,00. Qual a taxa de juros mensal composta?

Aplicando a fórmula 3.7, imediatamente vem

$$i = (2000/1000)^{(1/10)} - 1 = 1,072 - 1 = 7,2\% \text{ ao mês}$$

A função Taxa (Rate, em inglês) do Excel pode ser usada para calcular o mesmo resultado. A Figura 3.3 ilustra a aplicação da fórmula.

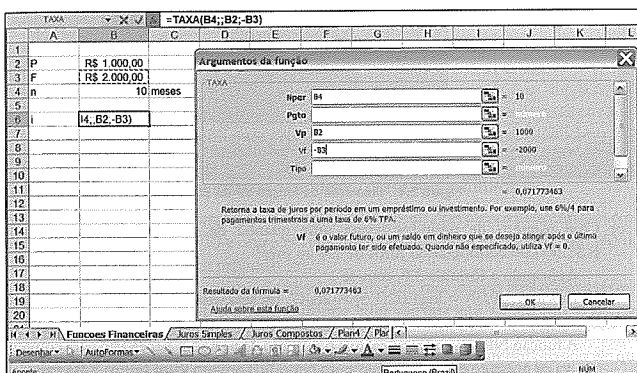


Figura 3.3 Ilustração da função Taxa do Excel

Os argumentos da função são o número de períodos entre valor presente e valor futuro, o pagamento periódico realizado nos  $n$  períodos (no caso, o valor ficou em branco indicando que não há pagamentos intermediários), o valor presente e o valor futuro. Como resultado, obtém-se 7,2% como calculado pela fórmula.

- b) Que quantia deve ser aplicada durante 5 meses para gerar R\$5.000,00 a uma taxa de juros mensal composta de 4% ao mês?

Aplicando a fórmula 3.6, vem

$$P = 5000 / (1 + 4\%)^5 = 5000 / 1,216 = R\$4.109,64$$

A função VP (PV, em inglês) do Excel pode ser empregada para executar o mesmo cálculo, como ilustrado na Figura 3.4. Os argumentos da função são a taxa, o número de períodos e o pagamento periódico ou valor final recebido ou devido.

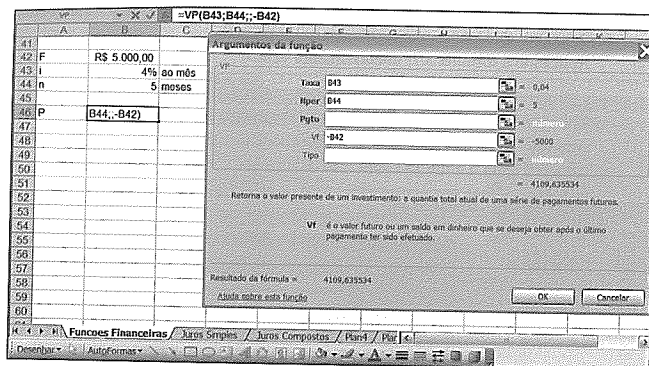


Figura 3.4 Ilustração da função VP do Excel

- c) Que número de períodos levará uma quantia de R\$1.000,00 para acumular R\$1.500,00 considerando juros de 2% ao mês?

Aplicando a fórmula 3.8, tem-se

$$n = \log_{1+i}(F/P) = \log_{1,02}(1,5) = 20,47, \text{ ou seja, entre 20 e 21 meses.}$$

A função NPER no Excel calcula o número de períodos necessário para converter um valor presente e/ou um pagamento periódico em um valor futuro. Os termos necessários são o valor presente e/ou o valor periódico, o valor futuro e a taxa de juros. A Figura 3.5 ilustra isso.

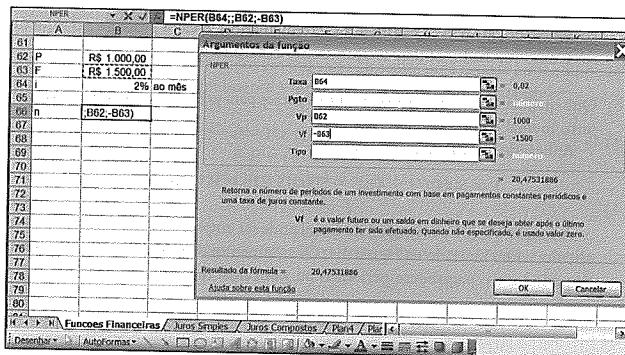


Figura 3.5 Ilustração da função NPER do Excel



Como visto anteriormente, o valor presente é positivo e o valor futuro é negativo, para criar uma equivalência financeira entre os dois termos, chegando ao valor zero quando se traz F a valor presente e P a valor futuro. Isso é necessário em todas as funções financeiras do Excel, exceto VPL e TIR, e suas variações, que serão tratadas posteriormente.

### 3.2.3. Fluxos básicos – equivalências financeiras

Esta seção cobrirá alguns aspectos básicos da matemática financeira, apresentando, a partir de fórmulas matemáticas e funções do MS-Excel, as equivalências entre:

- prestação periódica (A) e valor presente (P)
- prestação periódica (A) e valor futuro (F)
- outros cálculos, como o número de períodos necessários para pagar uma dívida equivalente a um valor presente (P) ou constituir um valor futuro (F), a taxa de juros envolvida em uma operação de pagamentos periódicos (A) de um valor presente (P) ou futuro (F)

#### 3.2.3.1. Equivalências entre valores periódicos, presentes e futuros

Suponha que você adquiriu um carro. Esse automóvel possui dois planos de aquisição: o pagamento de um valor à vista (P) e outro em pagamentos periódicos e de igual valor (A) durante um prazo de pagamento proposto (n).

Para comparar as duas alternativas, é essencial possuir um mecanismo para trazer a série de pagamentos (também denominada série uniforme, uma vez que seus valores não se alteram) para o presente, podendo comparar as opções e decidir.

Nota-se que o uso da equivalência será útil não apenas para o consumidor quando ele quer decidir a melhor opção, como também para a concessionária, que quer determinar a parcela para cobrar uma determinada taxa de juros dos clientes.

A Figura 3.6 ilustra a notação e o diagrama de fluxo de caixa utilizado nesta seção para uma série uniforme.

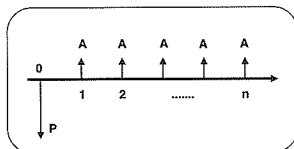


Figura 3.6 Equivalência entre valor presente e série uniforme

A equivalência entre A e P pode ser dada pela equação

$$P = A \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} \quad (3.9)$$

Naturalmente, o valor futuro equivalente a uma série uniforme (de depósitos periódicos em um fundo de investimento, por exemplo) pode ser dado pela combinação das fórmulas 3.5 e 3.9.

De 3.5, vem que  $F = P \cdot (1+i)^n$ .  
Combinando com a equação 3.9,

$$F = P \cdot (1+i)^n = A \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} \cdot (1+i)^n = A \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i}$$

Assim, a equivalência pode ser dada por

$$F = A \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i} \quad (3.10)$$

E, naturalmente, as equações podem ser invertidas para obter A a partir de P e F. Invertendo 3.9

$$A = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{((1+i)^n - 1)} \quad (3.11)$$

Da mesma forma, ajustando os termos de 2.10, vem que

$$A = F \cdot \frac{i}{((1+i)^n - 1)} \quad (3.12)$$

#### Exemplo:

a) Considere que um automóvel pode ser adquirido de duas formas distintas:

- À vista, por R\$35.000,00.
- A prazo, com uma entrada de R\$10.000,00 e 60 parcelas fixas de R\$556,00.

Se você possui os R\$35.000,00 e pode investi-los a 2% ao mês, o que vale mais a pena: comprar à vista ou a prazo?

É bom ressaltar que, se a pessoa não possui os R\$35.000,00 para fazer a compra à vista, esta opção fica automaticamente vedada. O cálculo financeiro busca ver que opção ficará mais barata para o comprador, pois se ele fizer a opção a prazo poderá investir o restante do dinheiro em uma aplicação e pagar as parcelas exigíveis.

A forma de verificar qual opção é mais barata é trazer ambas para um determinado instante do tempo comum e comparar. Costuma-se fazer tal comparação no instante inicial.

Para a opção a prazo, pode-se calcular a equivalência da série de parcelas mensais. O valor presente da opção a prazo será constituído a partir do valor presente da série uniforme ( $VP_{S,U}$ ) somado à entrada. Assim, comparando as opções:

$$VP_{Prazo} = VP_{S,U} + \text{entrada}$$

$$VP_{Vista} = R\$35.000,00$$

O passo seguinte é calcular  $VP_{S,U}$ , através da fórmula 3.9.

$$P = VP_{SU} = \frac{A \cdot ((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} = 556 \cdot \frac{((1,02)^{60} - 1)}{0,02 \cdot (1,02)^{60}} = 556 \cdot \frac{2,28}{0,065} = 19.327,05$$

Lembrando sempre de somar esse valor à entrada, obtém-se:

$$VP_{\text{Prazo}} = VP_{\text{S.U.}} + \text{entrada} = 19.327,05 + 10.000,00 = R\$29.327,05$$

$$VP_{\text{Vista}} = R\$35.000,00$$

Logo, é mais interessante comprar o veículo a prazo (mais barato).

O mesmo resultado poderia ser obtido pela função VP (PV, em inglês) do Excel, utilizando como argumentos a taxa, o número de períodos e o pagamento periódico, como ilustrado na Figura 3.7.

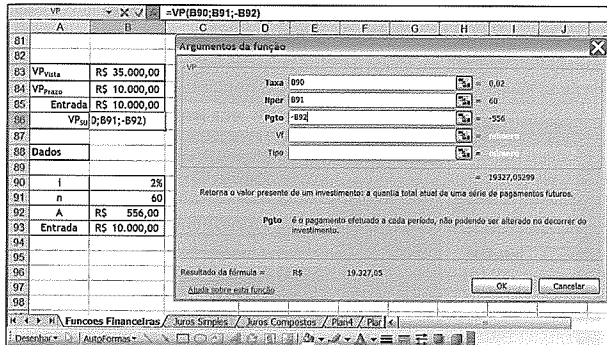


Figura 3.7 Ilustração da função VP do Excel

Os valores presentes das opções para tomada de decisão estão na Figura 3.8.

B84		=B85+B86	
A	B	C	D
81			
82			
83	VP <sub>Vista</sub>	R\$ 35.000,00	
84	VP <sub>Prazo</sub>	R\$ 29.327,05	
85	Entrada	R\$ 10.000,00	
86	VP <sub>30</sub>	R\$ 19.327,05	
87			
88	Dados		
89			
90	i	2%	
91	n	60	
92	A	R\$ 556,00	
93	Entrada	R\$ 10.000,00	
94			

Figura 3.8 Problema-exemplo

Se a taxa de investimento fosse inferior (por exemplo, 0,5% ao mês), o valor obtido seria

$$VP_{\text{Prazo}} = VP_{S,U} + \text{entrada} = 28.759,41 + 10.000,00 = R\$38.759,41$$

b) Suponha que você vá vender seu carro a prestações para um amigo. O valor do carro é R\$15.000,00 e será pago sem entrada, em 48 prestações. A taxa de juros que você quer utilizar nas prestações é de 1,2% ao mês. Qual será a parcela paga?

O valor pode ser calculado pela aplicação direta da fórmula 3.11, que fornece o valor da parcela em função do valor presente, número de períodos envolvidos e taxa de juros. Assim:

$$A = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{((1+i)^n - 1)} = 15.000 \cdot \frac{1,2\%(1,012)^{48}}{((1,012)^{48} - 1)} = 15.000 \cdot \frac{0,021}{0,773} = 412,93$$

Assim, as parcelas cobradas deverão ser de R\$412,93.

A função PGTO (PMT em inglês) do Excel fornecerá o mesmo resultado, em função da taxa de juros, número de períodos e valor presente, como exibido na Figura 3.9.

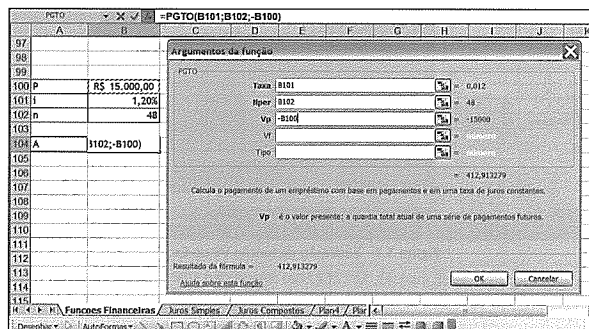


Figura 3.9 Ilustração da função PGTO do Excel

c) Suponha que você acabou de se tornar pai (ou tio, primo, padrinho) e deseja constituir um fundo de investimento para que essa pessoa (filho, sobrinho, primo, afilhado) possa aproveitar no futuro. Considerando uma taxa de juros constante de 1% ao mês e um período de 20 anos, calcule qual o montante constituído a partir de um depósito de R\$75,00 mensais.

A resolução do problema exige o cálculo de um valor futuro (F) baseado em pagamentos periódicos. Sabendo que a taxa de juros é de 1% ao mês, o número de meses é 20 anos . 12 meses = 240 meses e o depósito periódico é de R\$75,00, basta utilizar a fórmula 3.10.

$$F = A \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i} = 75 \cdot \frac{((1,01)^{240} - 1)}{0,01} = 74.194,15$$

A contribuição será capaz de gerar R\$74.194,15, um montante bastante razoável. O mesmo cálculo poderia ser realizado através da função VF (FV, em inglês) do Excel, como ilustrado na Figura 3.10.

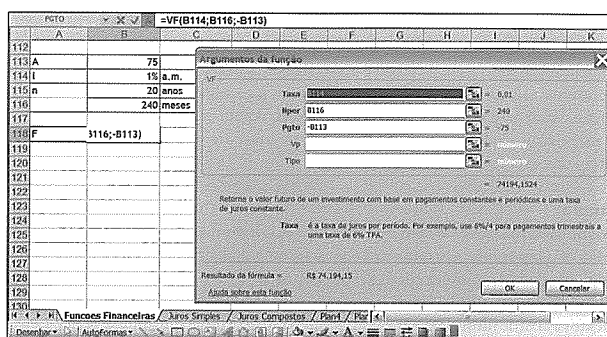


Figura 3.10 Ilustração da função VF do Excel

Suponha que você deseje constituir um montante de R\$100.000,00, nas condições de 20 anos de depósitos e juros de 1% ao mês, como discriminado. Quanto deve ser depositado mensalmente?

O uso da fórmula 2.12 fornecerá o valor imediatamente

$$A = F \cdot \frac{i}{((1+i)^n - 1)} = 100.000 \cdot \frac{0,01}{((1,01)^{240} - 1)} = 101,09$$

Utilizando o Excel, através da fórmula PGTO (PMT em inglês), o mesmo resultado será encontrado, como exibido na Figura 3.11.

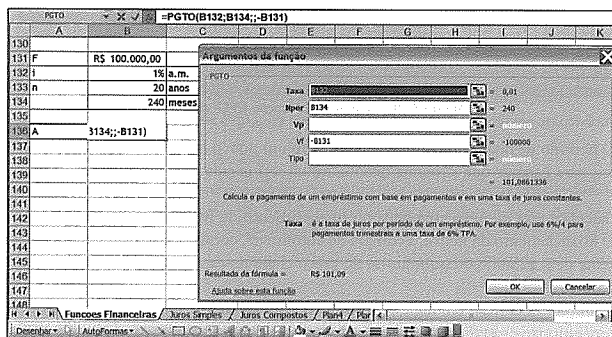


Figura 3.11 Ilustração da função PGTO do Excel

A parcela de R\$101,09 será suficiente para constituir, em 20 anos, os R\$100.000,00.

### 3.2.3.2. Outras operações de matemática financeira

Algumas outras operações com séries uniformes serão apresentadas nesta seção. Através da manipulação das fórmulas e do Excel é possível obter a taxa de financiamento empregada em um plano de pagamentos e o número de períodos para saldar uma dívida.

Nesta seção serão utilizadas as funções do Excel, porém as equações 3.9 a 3.12 podem ter seus parâmetros facilmente alterados para obter equações matemáticas para responder às questões dos exemplos.

#### Exemplo:

a) Continuando a análise do item c da Seção 3.2.3.1, suponha que você apenas poderá depositar R\$ 50,00 por mês. Quanto tempo levará para o dinheiro alcançar o mesmo montante obtido quando o depósito era de R\$75,00 por mês?

O uso da função NPER obterá o resultado instantaneamente. Bastará informar como argumentos a taxa de juros, 1% ao mês, o valor depositado e montante futuro, R\$74.194,15. O emprego direto da fórmula está na Figura 3.12.

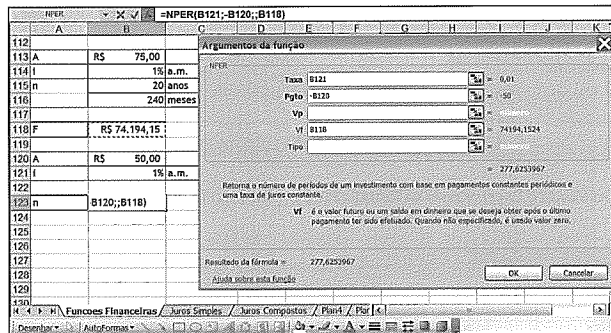


Figura 3.12 Ilustração da função NPER do Excel

O período de financiamento deverá subir em um pouco mais de 3 anos, ficando em 278 meses, para garantir que a mesma quantia futura seja gerada com um depósito menor.

b) Calcule a taxa de juros envolvida no financiamento do item a da Seção 3.2.3.1.

O financiamento do item a, a compra do automóvel, consistia no pagamento de um valor presente de R\$25.000,00 (subtraiu-se do preço cheio do carro a entrada) em 60 parcelas de R\$556,00.

A função Taxa (Rate em inglês) fornecerá o valor da taxa de juros envolvida na operação da concessionária bastando informar o valor presente, os pagamentos periódicos e o número de parcelas. A Figura 3.13 ilustra isso.

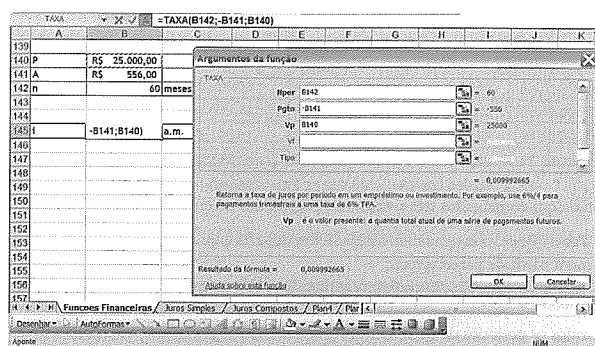


Figura 3.13 Ilustração da função Taxa do Excel

O valor calculado da taxa de juros é de 0,00999, ou seja, aproximadamente 1% ao mês.

### 3.2.4. Sistemas de amortização de empréstimos

Diferentemente das finanças pessoais, no mundo corporativo é bastante natural realizar financiamentos para grandes projetos, sendo praticamente impossível encontrar um projeto tal como investimento em um campo de petróleo, no setor mineral ou de energia, de grande porte, com 100% de participação de capital próprio.

Como será visto no próximo capítulo, as empresas podem contrair empréstimos para reduzir o custo de capital de um projeto. Um outro motivo para contrair empréstimos é, naturalmente, a necessidade de fazer um investimento sem deter o capital total necessário para tal.

Assim, uma importante parte da matemática financeira é a elaboração das chamadas tabelas de amortização, nas quais, a partir de um sistema de pagamento do empréstimo, ou amortização do empréstimo, é feito um descritivo das parcelas de quitação do empréstimo.

A tabela de amortização divide a quantia paga pelo tomador do empréstimo ao credor em duas partes:

- amortização do principal, que consiste no repagamento da quantia efetivamente devida;
- juros: pagamento pela posse e uso do dinheiro por um período adicional de tempo.

A tabela de amortização poderá seguir o modelo da Tabela 3.3, baseada em Motta e Calôba (2002).

A primeira coluna referencia o período de pagamento, a segunda a parcela total, que será a soma das colunas três e quatro, juros e amortização. Pode ser adicionada uma coluna com a amortização acumulada até o momento e uma última constando do saldo devedor até o momento.

Tabela 3.3 Tabela de Amortização

Período	Parcela	Juros	Amortização	Amortização Acumulada	Saldo Devedor
1					
2					
3					
4					
5					

Serão aqui comentados três sistemas de pagamento de empréstimos, a saber:

- Tabela Price, o sistema mais amplamente utilizado, que consiste em pagar o empréstimo a partir de parcelas fixas;
- sistema de amortização constante, utilizado, por exemplo, para a quitação de financiamento imobiliário por várias instituições e que consiste em amortizações constantes em todos os períodos de pagamento;
- sistema americano, que consiste em pagamento de juros constantes ao longo de todo o período de amortização.

Durante esta seção, o exemplo desenvolvido considerará um empréstimo de R\$100.000,00 pago em cinco anos, considerando uma taxa de juros de 5% ao ano.

#### 3.2.4.1. Tabela Price

A premissa da Tabela Price é que os pagamentos serão realizados em parcelas constantes. Por isso mesmo, o primeiro passo para montar a tabela de amortização é calcular a parcela constante paga ao longo do empréstimo, empregando a fórmula 3.11 ou a função PGTO (PMT em inglês) do Excel.

Para o exemplo, obtém-se:

$$A = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{((1+i)^n - 1)} = 100.000 \cdot \frac{0,05(1,05)^5}{((1,05)^5 - 1)} = 23.097,48$$

Ou através da função do EXCEL: PGTO(5%; 5; -100000), obtendo o mesmo resultado.

Sabendo que a parcela é constante, pode-se passar ao primeiro ano de pagamento do empréstimo. Como ainda não foi pago valor algum, o saldo devedor inicial é de R\$100.000,00 e os juros a serem pagos no primeiro ano são de 5% . 100.000 = R\$5.000,00. Como a parcela paga é de R\$23.097,48 e os juros são de R\$5.000,00, os R\$18.097,48 restantes são a amortização no primeiro ano. O saldo devedor no final do primeiro ano será, então, R\$100.000,00 – R\$18.097,48 = R\$81.902,52.

Logo, no segundo ano, sendo paga a mesma parcela, os juros serão calculados sobre o saldo devedor atual, R\$81.902,52. O valor dos juros será, então, de 5% . R\$81.902,52, ou seja, R\$4.095,13. A amortização nesse ano será dada pela diferença R\$23.097,48 – R\$4.095,13 = R\$19.002,35. A amortização acumulada até o momento será a soma da amortização dos anos 1 e 2, ou seja, R\$18.097,48 + R\$19.002,35 = R\$37.099,83.

O exercício prossegue para os anos 3, 4 e 5, e a tabela de amortização final segue na Tabela 3.4.



Tabela 3.4 Amortização Via Tabela Price

Período	Parcela	Juros	Amortização	Amortização Acumulada	Saldo Devedor
1	R\$ 23.097,48	R\$ 5.000,00	R\$ 18.097,48	R\$ 18.097,48	R\$ 81.902,52
2	R\$ 23.097,48	R\$ 4.095,13	R\$ 19.002,35	R\$ 37.099,83	R\$ 62.900,17
3	R\$ 23.097,48	R\$ 3.145,01	R\$ 19.952,47	R\$ 57.052,31	R\$ 42.947,69
4	R\$ 23.097,48	R\$ 2.147,38	R\$ 20.950,10	R\$ 78.002,40	R\$ 21.997,60
5	R\$ 23.097,48	R\$ 1.099,88	R\$ 21.997,60	R\$ 100.000,00	R\$ –

Ao final da tabela, no fim do quinto ano, os R\$100.000,00 foram totalmente amortizados e o saldo devedor é zerado.

Note-se que, avançando para os períodos mais tardios, os juros diminuem sensivelmente e, por conseguinte, aumenta a amortização. Tal efeito pode ser conferido na Figura 3.14.

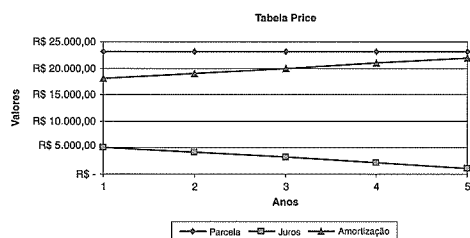


Figura 3.14 Amortização via Tabela Price

A origem do nome Tabela Price remonta ao desenvolvedor do método de amortização, o reverendo presbiteriano Richard Price, no ano de 1771. Apesar do desenvolvimento essencial para a matemática financeira, o reverendo Price é mais reverenciado por seus trabalhos filosóficos do que os matemáticos.

#### 3.2.4.2. Sistema de amortização constante

Diverso da Tabela Price, a premissa do sistema de amortização constante, ou simplesmente SAC, é o emprego de amortização constante, restando claro que os pagamentos **não serão constantes**.

De simples aplicação, o método começa pelo cálculo da amortização. Para o exemplo desenvolvido, o total de R\$100.000 deverá ser pago em cinco anos. Assim, a amortização anual deverá ser de  $R\$100.000/5 \text{ anos} = R\$20.000,00$  por ano.

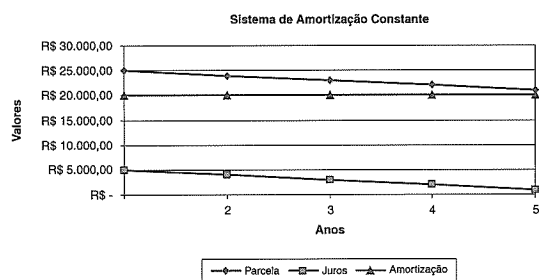
Ao início do primeiro ano, assim como na Tabela Price, o saldo devedor será de R\$100.000,00. Dessa forma, os juros devidos serão de  $5\% \cdot 100.000 = R\$5.000,00$ . A parcela será então formada por R\$20.000,00 (amortização) + R\$5.000,00 (juros) em um total de R\$25.000,00. O saldo devedor no final do primeiro ano será, então, de R\$80.000,00.

No segundo ano, os juros calculados sobre o saldo devedor serão de R\$4.000,00 ( $80.000,00 \cdot 5\%$ ). A amortização será, como já calculado, R\$20.000,00, e a parcela igual a R\$24.000. A tabela continuará nos anos 3, 4 e 5, e ao final ficará como a Tabela 3.5.

**Tabela 3.5** Amortização Via SAC (Amortização Constante)

Período	Parcela	Juros	Amortização	Amortização Acumulada	Saldo Devedor
1	R\$ 25.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 80.000,00
2	R\$ 24.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 60.000,00
3	R\$ 23.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 40.000,00
4	R\$ 22.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 20.000,00
5	R\$ 21.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -

Nota-se claramente a amortização, constante, e os juros que se reduzem com o avançar dos períodos. A Figura 3.15 ilustra graficamente.



**Figura 3.15** Amortização via SAC

### 3.2.4.3. Sistema americano

O sistema americano, sobre o qual cabe um breve comentário, consiste no pagamento apenas de juros do empréstimo, cabendo a amortização total ao final do último período, resultando em um pagamento significativamente maior que os demais.

Para enfrentar tal pagamento, é comum o uso de um fundo de amortização, conhecido como *sinking fund*. Para mais detalhes, consultar Motta e Calôba (2002).

A tabela de amortização é bastante simples. Em todos os anos, menos o último, o único pagamento será de juros, calculado sobre o saldo devedor inicial, o valor do empréstimo. No último ano ocorre a amortização do total devido somado à parcela de juros.

Para o exemplo utilizado, os juros são de R\$5.000,00, do primeiro ao quinto ano, e a amortização de R\$100.000,00 será toda realizada no último ano. Assim, a amortização fica como na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 Amortização Via Sistema Americano

Período	Parcela	Juros	Amortização	Amortização Acumulada	Saldo Devedor
1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ –	R\$ –	R\$ 100.000,00
2	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ –	R\$ –	R\$ 100.000,00
3	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ –	R\$ –	R\$ 100.000,00
4	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ –	R\$ –	R\$ 100.000,00
5	R\$ 105.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ –

A Figura 3.16 ilustra graficamente esse método que costuma ser empregado apenas em condições muito especiais.

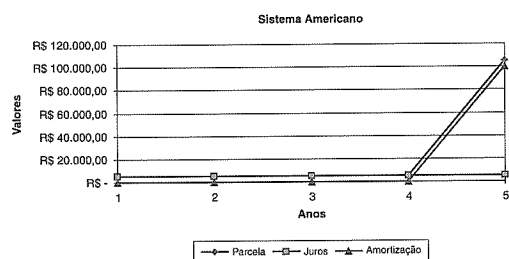


Figura 3.16 Amortização via sistema americano

Para uma discussão mais abrangente sobre métodos de amortização, incluindo carência, fluxos com inflação e *sinking fund*, sugere-se Motta e Calôba (2002), capítulo 3.

### 3.3. FLUXO DE CAIXA

O fluxo de caixa é um procedimento estruturado para se poder avaliar a viabilidade de investimentos. Até o momento, usou-se trabalhar com fluxos de caixa líquidos e, nesta seção, será visto como tratar uma oportunidade e chegar desde a receita bruta ao fluxo de caixa líquido, que poderá ser avaliado através de métodos de análise de investimentos.

Ilustram-se aqui procedimentos utilizados para apuração de um fluxo de caixa sem estar comprometido com algum setor específico ou procedimento contábil. Para a análise de uma oportunidade, a elaboração de um plano de negócios e a visão de pré-viabilidade de investimentos serão mais do que suficientes.

O fluxo de caixa pode ter sua estrutura dividida em três partes principais:

- demonstrativo ou demonstração do resultado do exercício (DRE)
- fluxo de caixa do projeto
- fluxo final de caixa

Cada um desses três itens será abordado em separado.

### 3.3.1. Demonstrativo do resultado do exercício

O primeiro passo para a elaboração de um fluxo de caixa consiste no demonstrativo de resultados do exercício. É basicamente uma forma de chegar ao lucro líquido disponível, a partir da receita bruta obtida pelo investimento. Uma estrutura simples de DRE é apresentada na Tabela 3.7.

**Tabela 3.7** Modelo de Demonstração de Resultado do Exercício

Demonstrativo de Resultado do Exercício					
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Receita Bruta</b>					
<b>Imposto sobre Receita Bruta</b>					
ISS e/ou ICMS e/ou IPI					
PIS/COFINS					
<b>Receita Líquida</b>					
Custo do Produto e/ou Mercadoria e/ou Serviço Vendido					
<b>Lucro Operacional (LAJIRDA)</b>					
Depreciação					
Amortização e Outros Dedutíveis					
<b>Lucro Antes do Imposto de Renda (Lair)</b>					
Imposto de Renda					
<b>Lucro Líquido</b>					

Os itens do DRE são listados na ordem em que aparecem no DRE.

- **Receita bruta:** corresponderá à soma de todas as receitas provenientes do investimento relativas ao período avaliado. Por lei, o DRE é elaborado segundo o regime de competência, ou seja, receitas relativas ao período de 2009, por exemplo, somarão ao resultado de 2008, não importando se ocorreram em dezembro de 2009 ou março de 2010, no caso de um pagamento a prazo. Já o regime de caixa utiliza como referência o período em que realmente ocorreu o movimento de caixa, ou seja, o instante em que foi efetivamente realizado o pagamento.
- **Impostos sobre receita bruta:** no Brasil, alguns impostos incidem diretamente sobre a receita bruta. É o caso do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), de competência federal, o ICMS (Imposto sobre Comercialização de Mercadorias e Serviços), estadual, e o ISS (Imposto sobre Serviços), municipal. Também incidem sobre a receita bruta o PIS e o Cofins. Deduzidos os impostos sobre receita bruta da mesma atinge-se a **receita líquida**.
- **Custos do produto ou mercadoria ou serviço vendido ou prestado (CPV):** são os custos operacionais diretamente envolvidos na tarefa, tais como mão-de-obra, energia e demais utilidades, transporte, armazenagem e outros. Subtraindo a receita líquida do CPV, obtém-se o **lucro operacional**, também conhecido como **Lajirda** ou

**EBITDA** (Lucro Antes dos Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização ou, em inglês, *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*).

- **Depreciação:** como visto anteriormente, é uma despesa sem desembolso, o que significa de forma bastante informal que o uso de um recurso e seu desgaste natural com o tempo retorna de alguma forma para a empresa como um dedutível do Imposto de Renda.
- **Amortização e outros dedutíveis:** Essa rubrica serve à entrada de outros dedutíveis como, por exemplo, amortização de uma reserva mineral que se reduz com o tempo, como um campo de petróleo ou uma mina de ouro. Em alguns casos, os juros pagos ao banco durante o período pré-operacional do investimento podem ser deduzidos do imposto de renda posteriormente. Subtraindo-se a depreciação e a amortização do Lajir, obtém-se o **lucro antes dos juros e do imposto de renda** ou **Lajir** (em inglês, *EBIT: Earnings Before Interest and Taxes*).
- **Juros:** correspondem aos juros de empréstimos realizados para o financiamento do investimento. Subtraindo essa parcela do Lajir resulta o **lucro antes do imposto de renda** ou **Lair** (em inglês, *EBT ou Earnings Before Taxes*).
- **Imposto de renda:** o último passo antes de obter o **lucro líquido** é calcular o valor do Imposto de Renda e Contribuição Social sobre Lucros Líquidos, utilizando a alíquota adequada sobre o Lair. Subtraindo do Lair o IR devido, surge o lucro líquido.

**Exemplo:** Uma empresa que fabrica sapatos está considerando uma expansão com a construção de uma nova manufatura. O investimento previsto para essa fábrica é de R\$1 milhão, 75% no início do primeiro ano e 25% no final do primeiro ano do fluxo de caixa.

A empresa começará a operação no final do primeiro ano, com uma capacidade de 50% de produção, que será levada a 100% a partir do segundo ano. Os equipamentos serão depreciados em quatro anos, e o fluxo de caixa projetado deverá ser avaliado em um período de quatro anos (o primeiro instante e os quatro anos de operação).

A produção prevista será de 50 mil pares por ano, vendidos a um preço de R\$100,00 o par. O custo de produção variável é de R\$60,00 por par e o custo fixo será de R\$400 mil por ano.

A alíquota do ICMS é de 12% e PIS/Cofins somarão 8% (estas alíquotas são fictícias e têm como objetivo facilitar o cálculo do fluxo de caixa). A alíquota do imposto de renda é de 34%.

O primeiro momento do fluxo de caixa (2008) é apenas de investimento, no qual começarão a ser feitas as obras civis de melhoramento de estrutura, aquisição de equipamentos, contratação de pessoal, esforço de marketing, entre outros.

Com base nessas informações, pode-se montar o DRE do projeto.

#### Resposta:

A receita pode ser obtida com facilidade. Em 2008, a receita é zero, em 2009 será de 25.000 unidades multiplicadas por R\$100,00 por par de sapato, ou seja, R\$2,5 milhões. Para 2010, a receita será dobrada, 50.000 unidades multiplicadas por R\$100,00 por par de sapato ou R\$5 milhões.

Os impostos sobre a receita bruta serão da seguinte forma.

- Para o ano de 2009: receita bruta de R\$2,5 milhões.
  - o ICMS: 12% da receita bruta,  $12\% \cdot 2,5 = 300$  mil reais
  - o PIS/Cofins: 8% da receita bruta,  $8\% \cdot 2,5 = 200$  mil reais

- Para os anos de 2010, 2011 e 2012, a receita bruta é de R\$5 milhões. Assim,
  - ICMS: 12% da receita bruta, 12%. 5,0 = 600 mil reais
  - PIS/Cofins: 8% da receita bruta, 8%. 5,0 = 400 mil reais

O custo do produto vendido pode ser dividido em duas partes: custos fixos e variáveis.

- Para o ano de 2009: volume de produção de 25 mil unidades
  - Custo fixo: R\$400.000,00
  - Custo variável: R\$60 × 25 mil unidades = R\$1.500.000,00
  - Custo total: R\$400 mil + R\$1.500 mil = R\$1,9 milhão
- Para os demais anos de produção, o volume será de 50 mil unidades.
  - Custo fixo: R\$400.000,00
  - Custo variável: R\$60 × 50 mil unidades = R\$3.000.000,00
  - Custo total: R\$400 mil + R\$3.000 mil = R\$3,4 milhão

A depreciação poderá ser calculada por partes, considerando cada investimento em separado.

- Investimento em 2008: 75% . R\$1 milhão = 750 mil reais
  - Carga anual de depreciação: R\$750 mil/4 anos = R\$187,5 mil
  - Depreciação incidente em 2009, 2010, 2011 e 2012
  - Valor residual em 2012 = R\$750 mil – 4 . R\$187,5 mil = 0
- Investimento em 2009: 25% . R\$1 milhão = 250 mil reais
  - Carga anual de depreciação: R\$250 mil/4 anos = R\$62,5 mil
  - Incidente em 2010, 2011, 2012 e (se houvesse produção) em 2013
  - Valor residual em 2012 = R\$250 mil – 3 . R\$62,5 mil = R\$62,5 mil

Pode-se montar uma tabela somando as duas parcelas de depreciação.

**Tabela 3.8** Cálculo da Depreciação Total

	2008	2009	2010	2011	2012
1ª Parcela do Investimento (750.000)	0	187.500	187.500	187.500	187.500
2ª Parcela do Investimento (250.000)	0	0	62.500	62.500	62.500
Depreciação Total	0	187.500	250.000	250.000	250.000

O DRE do projeto fica, então, segundo a Tabela 3.9.

Tabela 3.9 Exemplo de DRE

Demonstrativo de Resultado do Exercício					
R\$ mil	2008	2009	2010	2011	2012
Receita Bruta	0	2.500.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Volume	0	25.000	50.000	50.000	50.000
Preço	100	100	100	100	100
Impostos sobre Receita Bruta	0	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
ISS e/ou ICMS e/ou IPI	0	300.000	600.000	600.000	600.000
PIS/COFINS	0	200.000	400.000	400.000	400.000
Receita Líquida	0	2.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Custos do Produto Vendido	0	1.900.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000
Custo Fixo	0	400.000	400.000	400.000	400.000
Custo Variável	0	1.500.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Lucro Operacional (LAJIRDA)	0	100.000	600.000	600.000	600.000
Depreciação	0	187.500	250.000	250.000	250.000
Amortização e Outros Dedutíveis	0	0	0	0	0
Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda (LAIR)	0	-87.500	350.000	350.000	350.000
Juros	0	0	0	0	0
Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR)	0	-87.500	350.000	350.000	350.000
Imposto de Renda	0	0	119.000	119.000	119.000
Lucro Líquido	0	-87.500	231.000	231.000	231.000

### 3.3.2. Fluxo de caixa do projeto

A segunda etapa do modelo de elaboração do fluxo de caixa é o fluxo de caixa do projeto, consistindo em entradas, saídas e disponibilidades de capital e capital de giro que não constam do DRE. Um modelo genérico para essa parte do fluxo aparece na Tabela 3.10.

Tabela 3.10 Modelo de Fluxo de Caixa do Projeto

Fluxo de Caixa do Projeto	2008	2009	2010	2011	2012
Entradas e Disponibilidades					
Lucro Líquido					
Empréstimos Depreciação					
Valor Residual do Investimento					
Saídas					
Investimentos					
Amortização de Empréstimos					
Capital de Giro					
Variação do Capital de Giro					

O fluxo de entradas e disponibilidades é composto de:

- **Lucro líquido:** recuperado da última linha do DRE.
- **Empréstimos:** nessa linha entrarão os financiamentos ao projeto, quando existirem.
- **Depreciação:** como mencionado, a depreciação é um custo sem desembolso, que incide para redução do impacto do Imposto de Renda e Contribuição sobre o Lucro mas, como não foi efetivamente gasta, retorna ao fluxo nessa etapa.
- **Valor residual do investimento:** quando os equipamentos utilizados não são totalmente depreciados durante o projeto, seu valor residual de revenda ou valor contábil se reflete nessa linha.

As saídas do fluxo de caixa do projeto são:

- **Investimentos:** valores efetivamente gastos para montar e colocar o investimento em operação, sejam construções, equipamentos, treinamentos e outros que poderão ocorrer antes ou durante o projeto.
- **Amortização de despesas:** nessa linha vão entrar os pagamentos de amortização do principal dos empréstimos tomados pela empresa para esse projeto.

O terceiro item do fluxo de caixa do projeto é o capital de giro, que é um reservatório de capital para garantir a operação do projeto dentro do fluxo de caixa. Constitui-se de capital disponível praticamente de imediato para resolver necessidades imediatas do projeto e garantir que se opere no azul o tempo inteiro, sem precisar contrair empréstimos de curto prazo. Para mais informações sobre capital de giro, ver Assaf Neto e Silva (2002).

O mecanismo do capital de giro poderá se dar em dois momentos apenas, com um aporte de dinheiro ao fundo de capital de giro no instante inicial do projeto e sua recuperação no final do projeto. Poderá também se alterar em todos os períodos, de forma a garantir, por exemplo, cobertura de 10% dos custos do projeto.

**Exemplo (cont.):** No item de entradas e disponibilidades, têm-se a linha de lucro líquido (obtida como a última linha do DRE) e a de depreciação, que retorna ao fluxo por ser um custo sem desembolso que se presta a reduzir o imposto de renda e a CSLL. O valor residual, estimado no cálculo da depreciação no item anterior, entrará também como uma disponibilidade de caixa.

Com relação às saídas de caixa, elas se limitarão apenas aos investimentos, visto que não há amortização de débito.

O capital de giro foi estimado como 5% dos custos para o ano seguinte.

Assim, em 2008, ocorrerá ingresso de dinheiro no projeto para cobrir 5% dos custos do projeto. Dessa forma, 5% . R\$1,9 milhão = R\$95.000. A variação de capital de giro em 2008 será, então, de R\$95.000.

Em 2009, o capital de giro deverá cobrir 5% dos custos totais em 2010. Logo,  $CG = 5\%$  . R\$3,4 milhões = R\$170.000. A variação de capital de giro será a diferença entre o capital de giro de 2008 e o valor calculado para 2009. Assim,

$$\Delta CG_{2009} = CG_{2009} - CG_{2008} = R\$170.000 - R\$95.000 = R\$75.000$$



Repare-se que, como os custos em 2010 e 2011 têm o mesmo valor que em 2009, a variação de capital de giro será zero. No último ano do projeto, 2012, não há operação do ano seguinte, e a necessidade de capital de giro será zero. Logo,

$$\Delta CG_{2012} = CG_{2012} - CG_{2011} = 0 - R\$170.000 = -R\$170.000$$

Nesse último ano, o capital de giro, que está investido no projeto, retorna para a empresa, constituindo-se, então, um resultado positivo para a mesma.

O fluxo de caixa do projeto fica como na Tabela 3.11.

**Tabela 3.11** Exemplo de Fluxo de Caixa do Projeto

Fluxo de Caixa do Projeto	2008	2009	2010	2011	2012
Entradas e Disponibilidades	0	100.000	481.000	481.000	543.500
Lucro Líquido	0	-87.500	231.000	231.000	231.000
Empréstimos	0	0	0	0	0
Depreciação	0	187.500	250.000	250.000	250.000
Valor Residual do Investimento	0	0	0	0	62.500
Saídas	750.000	250.000	0	0	0
Investimentos	750.000	250.000	0	0	0
Amortização de Empréstimos	0	0	0	0	0
Capital de Giro	95.000	170.000	170.000	170.000	0
Variação do Capital de Giro	95.000	75.000	0	0	-170.000

### 3.3.3. Fluxo de caixa final

O fluxo de caixa final é apenas um resumo do fluxo de caixa do projeto, consistindo no valor das entradas e disponibilidades subtraído das saídas e da variação do capital de giro.

O fluxo de caixa acumulado também é disposto com um item do fluxo de caixa final, como ilustrado na Tabela 3.12.

**Tabela 3.12** Modelo de Fluxo de Caixa Final

Fluxo de Caixa Final	2008	2009	2010	2011	2012
Fluxo de Caixa Pontual					
Fluxo de Caixa Acumulado					

**Exemplo:** O fluxo de caixa final está ilustrado na Tabela 3.13, elaborada através da subtração das entradas e disponibilidades pelas saídas e a variação de capital de giro.

**Tabela 3.13** Exemplo de Fluxo de Caixa Final

Fluxo de Caixa Final	2008	2009	2010	2011	2012
Fluxo de Caixa Pontual	-845.000	-225.000	481.000	481.000	713.500
Fluxo de Caixa Acumulado	-845.000	-589.000	-108.000	605.500	1.070.000

### 3.3.4. Fluxo de caixa com participação de capital de terceiros

A participação do capital de terceiros (empréstimos) no fluxo de caixa se dá de maneira bastante direta. Como visto, no DRE há uma linha para inserção de juros pagos a credores relacionados a empréstimos para o projeto.

Já no fluxo de entradas e disponibilidades há uma linha para a entrada de empréstimos, e nas saídas há um espaço para as amortizações de principal. Estas serão as linhas preenchidas que farão a diferença entre o fluxo de caixa sem empréstimo e com empréstimo.

Entretanto, o primeiro passo para a elaboração do fluxo de caixa com empréstimo é exatamente montar a tabela de amortização.

**Exemplo:** Suponha que no exercício anterior tenha sido realizado um financiamento de R\$300 mil, disponíveis no primeiro ano e com prazo de pagamento previsto de 2009 até 2012, pelo sistema Price, com taxa de juros de 10% ao ano. Monte a tabela de amortização.

Como mencionado previamente, o sistema Price estipula prestações iguais, calculáveis através da fórmula 3.11 ou da função PGTO (PMT em inglês) do Excel.

Utilizando a função do Excel, PGTO(10%;4;-300000), resulta o valor de R\$94.641,24. A tabela de amortização começa com o cálculo dos juros do primeiro ano. Como o saldo devedor inicial é de R\$300.000,00, os juros devidos serão 10% desse total, ou seja, R\$30.000,00. O valor da amortização será, então, dado pela diferença, ou seja, R\$64.641,24. O saldo devedor ficará em R\$235.358,76. Para os outros anos, a amortização fica como na Tabela 3.14.

**Tabela 3.14** Exemplo de Amortização de Empréstimo

Ano	Prestação	Juros	Amortização	Amortização Acumulada	Saldo Devedor
2008					R\$ 300.000,00
2009	R\$ 94.641,24	R\$ 30.000,00	R\$ 64.641,24	R\$ 64.641,24	R\$ 235.358,76
2010	R\$ 94.641,24	R\$ 23.535,88	R\$ 71.105,37	R\$ 135.746,61	R\$ 164.253,39
2011	R\$ 94.641,24	R\$ 16.425,34	R\$ 78.215,90	R\$ 213.962,51	R\$ 86.037,49
2012	R\$ 94.641,24	R\$ 8.603,75	R\$ 86.037,49	R\$ 300.000,00	R\$ –

O DRE do projeto se alterará apenas a partir da linha dos juros, os quais serão transpostos diretamente da tabela de amortização para o DRE.

**Tabela 3.15** Fluxo de Caixa com Financiamento – DRE

Demonstrativo de Resultado do Exercício					
	2008	2009	2010	2011	2012
Receita Bruta	0	2.500.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Volume	0	25.000	50.000	50.000	50.000
Preço	100	100	100	100	100

(Continua...)

Demonstrativo de Resultado do Exercício					
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Imposto sobre Receita Bruta</b>	0	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
ISS e/ou ICMS e/ou IPI	0	300.000	600.000	600.000	600.000
PIS/COFINS	0	200.000	400.000	400.000	400.000
<b>Receita Líquida</b>	0	2.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Custo do Produto Vendido	0	1.900.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000
Custo Fixo	0	400.000	400.000	400.000	400.000
Custo Variável	0	1.500.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Lucro Operacional (LAJIRDA)	0	100.000	600.000	600.000	600.000
Depreciação	0	187.500	250.000	250.000	250.000
Amortização e Outros Dedutíveis	0	0	0	0	0
Lucro Antes dos Juros e do Imposto de Renda (LAJIR)	0	-87.500	350.000	350.000	350.000
Juros	0	30.000	23.536	16.425	8.604
Lucro Antes do Imposto de Renda (Lair)	0	-117.500	326.464	333.575	341.396
Imposto de Renda	0	0	110.998	113.415	116.075
<b>Lucro Líquido</b>	0	-117.500	215.466	220.159	225.322

As parcelas de juros entram na linha em destaque da Tabela 3.15, reduzindo o lucro antes do imposto de renda e, em consequência, também o lucro líquido.

O fluxo de caixa do projeto também se altera, como na Tabela 3.16.

**Tabela 3.16** Fluxo de Caixa com Financiamento

Fluxo de Caixa do Projeto	2008	2009	2010	2011	2012
Entradas e Disponibilidades	300.000	70.000	465.466	470.159	537.822
Lucro Líquido	0	-117.500	215.466	220.159	225.322
Empréstimos	300.000	0	0	0	0
Depreciação	0	187.500	250.000	250.000	250.000
Valor Residual do Investimento	0	0	0	0	62.500

<b>Saídas</b>	750.000	314.641	71.105	78.216	86.037
Investimentos	750.000	250.000	0	0	0
Amortização de Empréstimos	0	64.641	71.105	78.216	86.037

<b>Capital de Giro</b>	95.000	170.000	170.000	170.000	0
Variação do Capital de Giro	95.000	75.000	0	0	-170.000

Em 2008 ocorre a entrada do empréstimo de R\$300.000. A linha de amortização de empréstimos é também uma transposição da coluna de amortização da tabela de empréstimos. O capital de giro, função apenas dos custos, não se altera.

O fluxo de caixa final e o acumulado estão na Tabela 3.17.

**Tabela 3.17** Fluxo de Caixa com Financiamento – Fluxo de Caixa Final

Fluxo de Caixa Final	2008	2009	2010	2011	2012
Fluxo de Caixa Pontual	-545.000	-319.641	394.361	391.943	621.784
Fluxo de Caixa Acumulado	-545.000	-864.641	-470.280	-78.337	543.447

Nota-se que o primeiro fluxo é menor em módulo que na opção sem financiamento. É o efeito da entrada do empréstimo, que se diluirá no pagamento de juros e amortização nos anos seguintes.

### 3.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS

O principal objetivo da análise de investimentos é fornecer uma estimativa do valor adicionado ao negócio de uma companhia ou uma pessoa diante de uma oportunidade. Perseguindo essa meta, faz-se necessária a tradução dessa oportunidade em termos quantitativos, monetários, como já mencionado, a partir de uma estrutura apresentada no próximo tópico, sobre o fluxo de caixa descontado, que poderá ser mais ou menos complexo, dependendo do rigor da análise que se deseja fazer.

Entretanto, a análise de fluxo de caixa descontado trará como seu resultado final um fluxo de desembolsos e retornos financeiros que deverão ser analisados de forma a obter uma indicação única sobre a rentabilidade do investimento. Nesse sentido, é importante a utilização dos métodos de avaliação de investimentos, descritos nesta seção, que se resumem a:

- valor líquido descontado, que poderá ser presente (VPL), futuro (VFL) ou periódico (VAL);
- taxa interna de retorno.

Como geralmente ocorre, as duas opções possuem seus prós e contras, que serão convenientemente apresentados nas seções seguintes.

#### 3.4.1. Sobre a taxa mínima de atratividade

Como colocado anteriormente, quando duas alternativas se apresentam, poderão ser exclusivas em termos técnicos ou financeiros. Em ambos os casos, fazendo uma análise financeira das oportunidades, é preciso que se utilize um referencial para a tomada de decisão, um ponto comum de análise.

A primeira parte dessa afirmação leva à necessidade do uso de um mesmo indicador para selecionar a melhor alternativa. E esse indicador deverá apresentar parâmetros comuns para as alternativas também. O parâmetro mais importante nessa situação será a taxa de desconto utilizada para o fluxo de caixa, a taxa mínima de atratividade.

Essa taxa em geral é conhecida como taxa mínima de atratividade, ou seja, a menor taxa de retorno que fará com que o investidor se convença a realizar o projeto, considerando que suas motivações sejam puramente financeiras, ou seja, a avaliação possui um critério de análise da lucratividade.

Supondo que o investidor consiga captar dinheiro a 10% ao ano para investir em dois projetos (Tabela 3.18).

**Tabela 3.18** Oportunidades de Investimento

Projeto	Retorno*	Investimento necessário (R\$ mil)
A	6%	40
B	15%	50

\* A forma de cálculo desse retorno será explicada na seção sobre taxa interna de retorno. Por ora apenas o conceito de retorno será exercitado.

Considerando-se a geração de valor que é fornecida pelo indicador de valor agregado, EVA® (STERN, SHIELY e ROSS, 2003), tem-se que:

$$EVA = I \cdot (ROI - WACC) \quad [1]$$

onde:

EVA = *Economic Value Added* ou valor econômico agregado pelo projeto analisado

I = investimento necessário para desenvolver tal projeto

ROI = retorno sobre o investimento nesse projeto, como uma taxa equivalente a 6% para o projeto A e 15% para o projeto B

WACC = custo de oportunidade, o custo médio ponderado do capital utilizado para investir naquela oportunidade

Calculando-se o valor adicionado pelas alternativas, verifica-se que:

$$EVA_A = 40 \cdot (6\% - 10\%) = 40 \cdot (-4\%) = -1,6$$

$$EVA_B = 50 \cdot (15\% - 10\%) = 50 \cdot (5\%) = 2,5$$

Verifica-se, então, que o projeto A está destruindo valor na companhia, enquanto o projeto B está adicionando valor, pois sua rentabilidade está abaixo da mínima desejada.

Uma questão importante é, então: que valor poderá assumir a taxa mínima de atratividade (TMA)? A resposta depende da fonte do capital levantado para assumir o investimento:

- Se o investimento for totalmente financiado, como, por exemplo, um empréstimo para estabelecimento de uma franquia, a TMA poderá ser simplesmente a taxa de juros exigida pela instituição financeira, ou seja, o projeto deverá pagar pelo menos o empréstimo requerido.
- Se o investimento for totalmente através de capital próprio, deve ser sempre considerada a melhor opção de investimento alternativa que poderia ser feita, de forma a otimizar o uso do capital.
- Se o investimento for parte financiada e parte própria, deverá ser feita uma estimativa do custo médio de levantamento desse capital.

No ambiente corporativo, é bastante usual trabalhar com dois conceitos interessantes: o custo médio ponderado de capital (CMePC ou WACC, para a sigla original *Weighted Average Cost of Capital*) e o custo marginal de capital (CMgC), conforme ilustrado por Gitman (2003) e Motta e Calôba (2002).

O custo médio ponderado de capital é obtido como uma ponderação das fontes de capital que a empresa utiliza, considerando as taxas de captação e o montante captado. As principais fontes de captação de uma empresa são:

- reinvestimento de lucros retidos;
- lançamento de ações ordinárias;
- lançamento de ações preferenciais;
- financiamento externo.

Dessa forma, é natural que uma grande companhia possua uma estimativa razoavelmente estável de seu WACC e ele é empregado para a realização de EVTE de projetos e investimentos.

O custo marginal de capital, por sua vez, possui uma natureza dinâmica, focando no custo do capital que está sendo levantando *especificamente* para uma certa oportunidade. Como Motta e Calôba (2002) ilustram, é essencial que o retorno de uma oportunidade seja sempre superior ao custo marginal de capital para essa oportunidade e a elevação desse custo marginal deverá impedir que certos projetos sejam aprovados, à medida que a empresa esgota recursos mais baratos de captação (empréstimos externos a taxas baixas, por exemplo).

Para uma visão mais densa sobre custo de capital, ver Ross, Westerfeld e Jaffe (2002), por exemplo.

### 3.4.2. Valores líquidos descontados

A técnica de valores líquidos descontados é a mais utilizada na análise da viabilidade econômico-financeira de um investimento. Conforme visto anteriormente, é possível fazer uma equivalência entre qualquer série de investimentos e retornos financeiros através de um valor único, usualmente um valor presente, futuro ou o valor de uma série periódica uniforme.

Inicialmente, entretanto, será abordado o conceito por trás da avaliação de valores líquidos descontados. Trata-se de uma avaliação paramétrica, ou seja, depende da taxa utilizada para descontar a série,  $i$ , a taxa mínima de atratividade comentada no item anterior deste capítulo.

O conceito de valor presente líquido descontado é obter o valor criado ou destruído a partir do projeto, em comparação com a taxa mínima de atratividade.

Assim, se o valor líquido descontado de um determinado projeto a uma taxa de desconto  $i$  ao mês é 0, isso significa que ele não gera *nada além* da rentabilidade  $i$  ao mês. Se o valor líquido descontado é maior que zero, ele gera algo além da rentabilidade  $i$  e, se for menor que zero, gera menos que a taxa mínima de atratividade, ou seja, do ponto de vista financeiro não é interessante (é inviável).

Como mencionado previamente, o valor presente líquido descontado pode ser apresentado como uma série uniforme, um valor presente ou um valor futuro.

Usualmente, quando se trata de um investimento do qual se espera um retorno, emprega-se o valor presente líquido, que consiste na transposição da série de valores para o primeiro momento de ocorrência de fluxos financeiros, o instante 0.

Quando se trata de uma análise de custos, como, por exemplo, armazenagem e distribuição de bens ou custos de uma operação que pode ser terceirizada, emprega-se o valor "anual" líquido, transformado, de forma apropriada, em custo anual líquido descontado ou custo anual equivalente, de forma a poder comparar uma série irregular (supondo que a empresa tenha que investir em equipamentos, treinar pessoas para a função e assumir custos variáveis na operação, por exemplo) e um contrato mensal assumido com uma outra companhia, que prestará o serviço a X reais por mês. Nesse caso, calcula-se o custo equivalente mensal da opção própria e compara-se diretamente com a opção terceirizada.

Como visto na seção anterior (matemática financeira), a correspondência entre um valor presente, um valor futuro e uma parcela é imediata. Assim, nossa primeira análise será relativa ao valor presente líquido, ou VPL.

### 3.4.2.1. Valor presente líquido

O valor presente líquido é obtido a partir do desconto de todos os fluxos de caixa para o momento inicial, o instante 0, quando ocorre o primeiro desembolso. Na Figura 3.17 ilustra-se, para um exemplo simples, o processo de cálculo do VPL, considerando fluxos anuais e uma taxa de juros de  $i = 10\%$  ao ano.

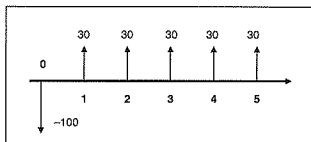


Figura 3.17 Exemplo de valor presente líquido

O primeiro fluxo, 100, ocorre no instante zero. Assim, para trazê-lo para o presente, basta utilizar seu valor exato. Aplicando a fórmula 3.6 da matemática financeira, vem:

$$VPL_0^i = \frac{FC_0}{(1+i)^0} = \frac{-100}{(1,1)^0} = -100$$

Para o segundo fluxo, no instante 1, o cálculo será:

$$VPL_1^i = \frac{FC_1}{(1+i)^1} = \frac{30}{(1,1)^1} = 27,27$$

Para os próximos fluxos, de forma semelhante, vem:

$$VPL_2^i = \frac{30}{(1,1)^2} = \frac{30}{(1,21)} = 24,79$$

$$VPL_3^i = \frac{30}{(1,1)^3} = 22,53$$

$$VPL'_4 = \frac{30}{(1,1)^4} = 24,49$$

$$VPL'_5 = \frac{30}{(1,1)^5} = 18,63$$

E o valor do VPL? Será a soma algébrica de todos os fluxos descontados. Assim:

$$VPL'_{FC} = \sum_{j=1}^n = -100 + 27,27 + 24,79 + 22,53 + 20,49 + 18,63 = 13,71$$

O valor exato, considerando demais casas decimais, será de 13,72.

De forma análoga, poderia ter sido calculado o valor equivalente da série uniforme como na fórmula 3.9 ou através da função VP (ou PV, em inglês) do Excel. O valor presente da série uniforme é dado por

$$VPSU = PV(10\%;5;30) = -113,72$$

É importante lembrar que o Excel sempre retorna um valor que anula o fluxo proposto inserido. Assim, para um valor positivo da prestação (30), o valor presente obtido será negativo. Do contrário, inserindo a prestação como -30, o valor presente da série uniforme será positivo, de mesmo módulo.

Somando com o valor de 100, atingimos o total de 13,72, igual ao exercício de trazer cada valor independentemente ao presente.

O que significa o valor calculado do VPL? Significa que, considerando-se uma taxa mínima de atratividade de 10% ao ano, o projeto é viável, concedendo um valor presente líquido de 13,72 em excesso ao retorno de 10% do investimento.

Naturalmente, o cálculo do valor presente líquido poderá ser bastante trabalhoso para se calcular manualmente. Há, entretanto, uma fórmula do Excel que poderá facilitar o trabalho de cálculo (VPL ou NPV no Excel em inglês).

Utilizando a fórmula VPL, obtém-se a Figura 3.18.

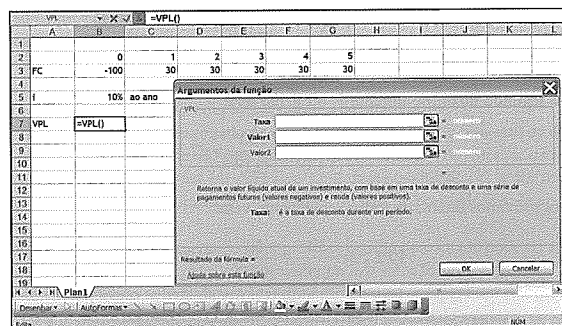


Figura 3.18 Ilustração da função VPL do Excel



A taxa mínima de atratividade, primeiro argumento da função, deverá ser apontada. No caso mostrado, será B5. No primeiro valor, insere-se o fluxo de caixa observado, ou seja, a faixa de células B3:G3. Dessa forma, a função pronta para uso fica como na Figura 3.19.

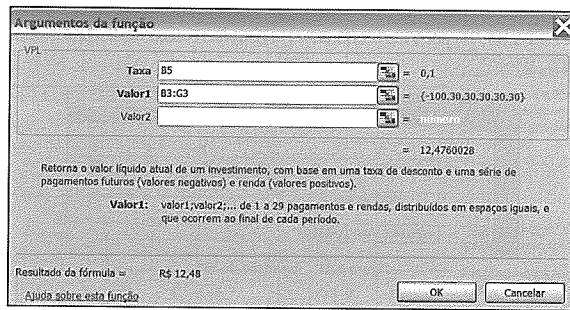


Figura 3.19 Ilustração da função VPL do Excel

Verifique que o valor da fórmula calculada é 12,47 e não 13,72, valor encontrado pelo cálculo manual. Há uma explicação para esse cálculo.

O Excel considera que os fluxos de caixa ocorrem no final do ano e desconta sempre para o momento inicial, no início do ano do primeiro fluxo. Como já mencionado previamente neste livro, salvo aviso em contrário, considere-se que os fluxos ocorrem no final dos períodos e são descontados para o primeiro momento de desembolso.

A equivalência financeira feita pelo Excel, dessa forma, traz o fluxo para o instante -1, como pode ser visto na Figura 3.20.

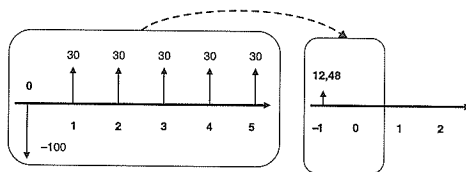


Figura 3.20 Ilustração do VPL

Ou seja, há uma equivalência entre os fluxos  $VPL_{(-1)} = 12,48$ , positivo, no instante -1 e o fluxo de caixa descontado a 10% ao ano.

Naturalmente, se o valor 12,48 for trazido ao instante presente 0, o resultado será

$$VPL_0 = 12,48 \cdot (1,1) = 13,72$$

Ou seja, se o fluxo de caixa for trazido para o instante anterior ao primeiro desembolso, a fórmula do VPL poderá ser usada de maneira direta.

Considerando-se o desconto para o primeiro instante apontado, como ocorre em projetos de investimento e na maioria da literatura, a alteração deve trazer o valor presente líquido para o instante 0. Isso pode ser feito de duas maneiras:

1. Trazendo o fluxo para o instante 0 diretamente na fórmula, substituindo  $VPL(B5:B3:G3)$  por  $VPL(B5:B3:G3)*(1+i)$ , onde  $i$  é a taxa de desconto utilizada, ou seja, 10%;

VPL $\sum \frac{X_t}{(1+i)^t} = VPL(B5:B3:G3)*(1+B5)$							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		0	1	2	3	4	5
3	FC	-100	30	30	30	30	30
4							
5	i	10%	ao ano				
6							
7	VPL	=VPL(B5:B3:G3)*(1+B5)					
8							

Figura 3.21 Ilustração do VPL

2. Calculando o VPL do fluxo a partir do segundo instante e somando o valor com o primeiro registro, ou seja, substituindo a fórmula por  $B3 + VPL(B5:C3:G3)$ .

VPL $\sum \frac{X_t}{(1+i)^t} = B3 + VPL(B5:C3:G3)$							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		0	1	2	3	4	5
3	FC	-100	30	30	30	30	30
4							
5	i	10%	ao ano				
6							
7	VPL	=B3+VPL(B5:C3:G3)					
8							

Figura 3.22 Ilustração do VPL

Uma nota final sobre fluxos de caixa e momento de desconto é pertinente. Alguns autores consideram pertinente que o “vetor” do fluxo de caixa se dê no meio do período, obedecendo à premissa de que os valores seriam distribuídos uniformemente durante o período decorrido. Nesse caso, o cálculo do VPL seria feito normalmente e o valor calculado, adiantado de apenas meio período, concentrando-se na metade deste.

A Figura 3.23 ilustra a forma de cálculo para o exemplo mostrado.

VPL $\sum \frac{X_t}{(1+i)^{t/2}} = VPL(B5:B3:G3)*(1+B5)^{(1/2)}$							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		0	1	2	3	4	5
3	FC	-100	30	30	30	30	30
4							
5	i	10%	ao ano				
6							
7	VPL	=VPL(B5:B3:G3)*(1+B5)^(1/2)					
8							

Figura 3.23 Ilustração do VPL

Tudo o que foi considerado sobre momento de desconto e momento de incidência do fluxo de caixa pode ser visto na Figura 3.24.

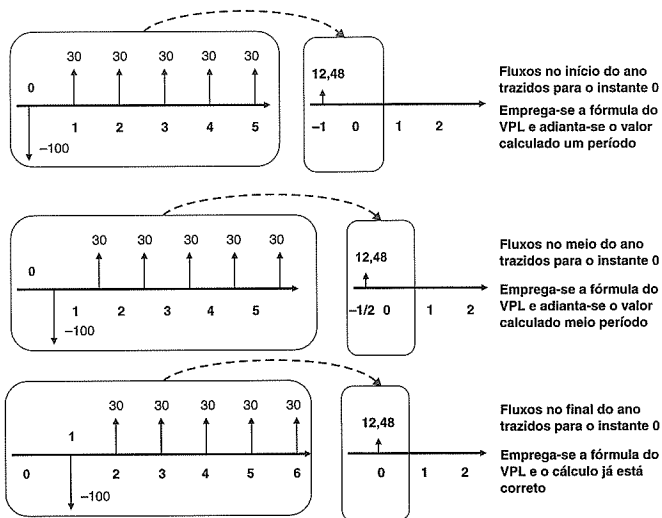


Figura 3.24 Fluxos no início, meio e final do ano

Cabe lembrar novamente que, salvo mencionado em contrário, todos os fluxos de caixa se dão segundo a primeira hipótese da Figura 3.24, ou seja, ao final dos anos, considerando o final do instante 0 (início do ano 1) como referência temporal.

### 3.4.2.2. Valor futuro líquido

O valor futuro líquido (VFL) é uma forma de avaliar o que uma oportunidade renderá, comparada a um investimento à taxa  $i$ , no último instante do fluxo de caixa. Corresponde, dessa forma, a transformar o valor presente líquido em um valor futuro usando a fórmula  $F = P \cdot (1+i)^n$ .

A função VF (FV, em inglês) do Excel pode ser empregada para calcular o valor futuro de um plano de prestações e/ou de um valor presente. Para fluxos irregulares, deve-se utilizar a função VPL para calcular o próprio e posteriormente levar o número para o último período.

O uso do valor futuro líquido é bastante limitado e essencialmente equivalente ao VPL.

### 3.4.2.3. Valor periódico líquido

O valor periódico líquido (VAL) corresponde à transformação de um VPL ou uma série de fluxos irregulares em uma série uniforme distribuída pelos períodos de ocorrência do fluxo.

A transformação em VAL pode ser feita através do cálculo do VPL e posterior uso da função PGTO (PMT, em inglês) do Excel para converter em uma série uniforme.

Um exemplo trará o uso pertinente do valor periódico líquido.

Suponha que uma empresa possua duas opções para fazer a estocagem dos seus produtos: contratar um serviço terceirizado (um operador logístico), que cobrará um valor fixo ao mês, independentemente do volume ocupado do armazém (dentro da faixa que a empresa pretende operar), e um armazenamento próprio, de acordo com o volume armazenado.

Considera-se que o custo de acondicionar e remover o produto, somado ao valor do bem estocado (valor financeiro do estoque), seja conhecido e constante, igual a R\$1,00 por produto por mês. O custo mensal do contrato é de R\$7,5 mil. A taxa de oportunidade para avaliação será de 2,5% ao mês.

Estima-se que o uso do depósito ao longo do ano será segundo a Figura 3.25. Considere-se, também, que a decisão é feita no instante 0, antes do primeiro mês de operação.

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (unidades)	2.000	3.000	2.000	5.000	10.000	12.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000

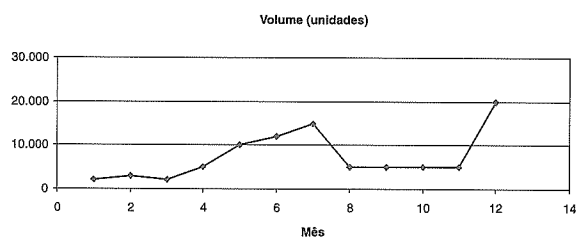


Figura 3.25 Exemplo de volumes por ano

O cálculo do valor mensal equivalente pode resolver rapidamente. As duas opções podem ser colocadas lado a lado, como na tabela a seguir:

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Próprio	2.000	3.000	2.000	5.000	10.000	12.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000
Terceirizado	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500

Para calcular a melhor opção, uma forma de análise interessante é calcular o VPL das duas opções. Utilizando a fórmula do VPL, temos a Figura 3.26.

B7		=VPL(B10;B3:M3)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
2	Próprio	2.000	3.000	2.000	5.000	10.000	12.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000						
3	Terceirizado	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500						
4	VPL																		
5	Próprio																		
6	Terceirizado																		
7	TMA																		

Figura 3.26 Cálculo do VPL

Assim, verifica-se que o VPL da opção própria é menor que a terceirizada. Nesse caso, como se lida com custos das duas operações, mais vale fazer a opção própria.

A análise pelo valor uniforme encontraria o mesmo resultado. Transformando a série em uma série uniforme pela função PGTO, obtém-se a Figura 3.27.

E7		=PGTO(\$B\$10;12;B7)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
2	Próprio	2.000	3.000	2.000	5.000	10.000	12.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000						
3	Terceirizado	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500						
4	VPL																		
5	Próprio																		
6	Terceirizado																		
7	TMA																		

Figura 3.27 Cálculo do valor uniforme

A partir da função PGTO obteve-se o valor da série uniforme em 12 meses equivalente ao valor presente calculado. Como esperado, o valor obtido para a opção terceirizada é R\$7.500, valor já conhecido. Comparando-se o custo real mensal de R\$7.500 e o valor equivalente de R\$7.184,21, não há dúvida: opta-se por fazer a estocagem no próprio armazém da empresa.

O uso do valor periódico líquido descontado costuma ser denominado custo anual equivalente quando trata de questões ligadas à comparação de custos, como vista acima. Entretanto, nada impede que seja empregado também para análise de opções de investimentos com vistas à rentabilidade, que podem ser comparados, por exemplo, a um investimento sobre o qual se retiram os juros todos os meses, retendo apenas o principal.

### 3.4.3. Taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR) corresponde à taxa de desconto que zera o valor presente líquido de um projeto. Conforme mencionado anteriormente, o VPL mede a diferença entre o rendimento de uma aplicação e o uso desse capital aplicado à taxa de desconto utilizada.

Como visto na seção anterior, se o VPL de um projeto a uma taxa de desconto  $i$  é zero, ele não gera nada além de  $i$ . A TIR é exatamente a taxa empregada para obter esse valor, ou seja, corresponde ao rendimento do projeto em termos de uma taxa de juros.

O fato de ser uma taxa de juros traz alguns benefícios ao uso da TIR, como, por exemplo:

- **É diretamente comparável a outros investimentos:** pode ser instantaneamente comparada a uma taxa econômica, inflação, rendimentos, ações na bolsa etc.
- **É de fácil compreensão:** para quem não está familiarizado com o conceito do VPL, a taxa interna de retorno se torna muito mais fácil de compreender intuitivamente.
- **Não precisa ser recalculada com a mudança da TMA:** É muito comum a alteração do valor da taxa mínima de atratividade para exigir mais ou menos dos projetos avaliados. Um financiamento pode ficar mais caro ou mais barato, ou o risco-país pode se alterar, movimentando assim a TMA. A TIR mantém-se única, é função apenas do fluxo de caixa, independente da TMA. Assim, quando a TMA se altera, verifica-se imediatamente se o investimento continua viável ou não. No caso do VPL, é preciso recalcular com a nova taxa para verificar a viabilidade, sem possibilidade de obter essa resposta *a priori*.

Entretanto, a taxa interna de retorno também possui seus problemas. Entre eles podem ser citados:

- Quando dois investimentos possuem distintas ordens de grandeza de investimentos, não é possível tomar a decisão pela taxa interna de retorno.
- A taxa interna de retorno pode apresentar múltiplos valores.

Um exemplo auxiliará na ilustração dessas questões.

Suponha que dois investimentos possuam fluxos livres de caixa como na tabela a seguir:

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
A	-100	80	30	40	40	40
B	-150	60	60	60	60	80

Pede-se que se calcule a taxa interna de retorno e o valor presente líquido descontado a 12% a.a. e que se decida qual projeto é melhor. E se a TMA for 18%?

Verificou-se que é possível determinar a melhor opção a partir do VPL. Porém, como fazê-lo a partir da TIR?

Para calcular manualmente a TIR é necessário fazer um exercício de interpolação. Inicia-se com uma taxa que se imagina estar por volta da TIR. Para um procedimento para fazê-lo, ver Motta e Calóba (2002).

Nesse momento será utilizado um valor de 25% ao ano, como primeira aproximação. Essa primeira estimativa poderá ser também um valor próximo da TIR de projetos similares, por exemplo.

Calculando o VPL a 25%, obtém-se:

VPL		
i (a.a.)	A	B
25%	33,17	17,91

Como o VPL das duas opções é superior a zero, é necessário elevar a taxa para obter um resultado mais próximo a zero. O valor utilizado será 45%. Empregando-se o cálculo do VPL, obtém-se:

VPL		
i (a.a.)	A	B
45%	(2,15)	(34,35)

Os dois VPL são inferiores a zero. Assim, é possível fazer uma interpolação dos dois valores, conforme o seguinte raciocínio: a partir de 25%, aumentando 20% e chegando a 45%, o VPL de A variou em

$$-2,15 - 33,17 = -35,32$$

Deseja-se encontrar o valor de x, tal que  $25\% + x$  leve o VPL a zero, ou seja, varie o mesmo em -33,17.

Assim, coloca-se a seguinte relação:

$$\begin{array}{ll} 20\% & \rightarrow 35,32 \\ X\% & \rightarrow 33,17 \end{array}$$

Obtém-se, então, que  $X = 20\% \cdot (33,17/35,32) = 18,78\%$  e, como consequência, a estimativa da  $TIR_A$  é  $25\% + 18,78\% = 43,78\%$ . O valor do VPL do projeto A descontado à taxa  $i = 43,78\%$  é de 0,52. O cálculo exato no Excel encontra o valor de  $TIR_A = 43,40\%$ .

Para o projeto B, o mesmo raciocínio leva à relação seguinte: a partir de 25%, aumentando 20% e chegando a 45%, o VPL de B variou em

$$-34,35 - 17,91 = -52,26$$

Deseja-se encontrar o valor de x, tal que  $25\% + x$  leve o VPL a zero, ou seja, varie o mesmo em -17,91.

Assim, coloca-se a seguinte relação:

$$\begin{array}{ll} 20\% & \rightarrow 52,26 \\ X\% & \rightarrow 17,91 \end{array}$$

Obtém-se, então, que  $X = 20\% \cdot (17,91/52,26) = 6,85\%$  e, como consequência, a estimativa da  $TIR_B$  é  $25\% + 6,85\% = 31,85\%$ . O valor do VPL do projeto B descontado à taxa  $i = 31,85\%$  é de 3,87. O cálculo exato no Excel encontra o valor de  $TIR_B = 30,51\%$ .

A Figura 3.28 ilustra a "regra de três" utilizada via semelhança de triângulos.

Verifica-se que os triângulos ABC e ADE são semelhantes. Assim, pode-se dizer que  $BC \rightarrow AB$ , assim como  $DE \rightarrow AD$ .

$$\begin{array}{ll} \text{Logo,} & X \rightarrow 17,91 \\ \text{Assim como} & 20\% \rightarrow 52,26 \end{array}$$

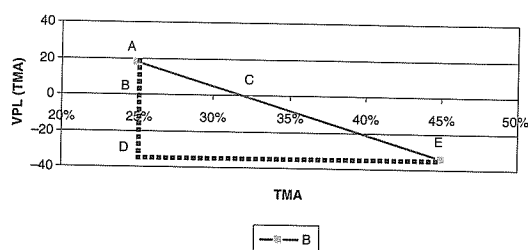


Figura 3.28 Cálculo da TIR via aproximação

De forma que  $X = 20\% \cdot (17,91/52,26) = 6,85\%$  e a estimativa da TIR fica em  $25\% + 6,85\% = 31,85\%$ .

Dessa forma, a decisão seria escolher o projeto A, uma vez que sua TIR é superior à do projeto B.

Verifique, entretanto, a tabela a seguir, que ilustra os VPL de A e B para as taxas de 12% e 18%.

VPL		
i (a.a.)	A	B
12%	71,93	77,64
18%	51,80	46,37

Considerando-se a taxa de 12%, o projeto B mostra-se superior. Já pela taxa de 18%, o projeto A possui VPL mais alto. Como escolher, então?

A TIR ilustra uma rentabilidade fixa e não varia com a TMA; logo, é essencial verificar que nesse caso esse indicador NÃO pode ser empregado para a tomada de decisão. Poderá ser empregado para verificar quais projetos são viáveis. A resposta é: os dois, pois tanto a 12% ao ano como a 18% ao ano, os VPL dos dois são positivos.

Em essência, a avaliação comparada de alternativas precisa de um custo de capital para seu correto cálculo. Dessa forma, a análise pelo VPL mostra-se mais apropriada. A Figura 3.29 ilustra o valor do VPL dos projetos A e B a várias taxas de desconto.

Verifica-se que, até uma taxa de 16%, é mais interessante optar pelo projeto B. Elevando-se a taxa acima de 16%, o projeto A mostra-se de maior VPL, tornando-se a opção mais adequada. Pelo gráfico também podem ser vistas as taxas internas de retorno dos projetos, quando as séries encontram o eixo X (valor zero) em aproximadamente 43% e 31% para os projetos A e B, respectivamente.

No Excel, o cálculo da função TIR (IRR em inglês) necessita apenas do fluxo de caixa e, opcionalmente, de uma estimativa da TIR. Para taxas internas de retorno bem pequenas, recomenda-se uma estimativa zero ( $= 0$ ).



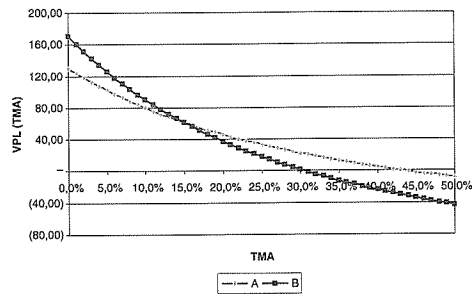


Figura 3.29 Comparação entre dois projetos

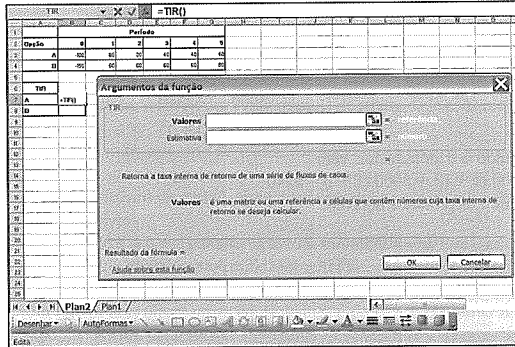


Figura 3.30 Ilustração da função TIR do Excel

Programada, a função ficará conforme a Figura 3.31.

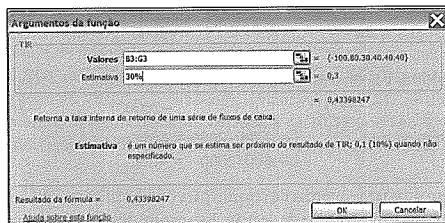


Figura 3.31 Ilustração da função TIR do Excel com estimativa

### 3.4.3.1. Problemas adicionais da TIR: múltiplas taxas de retorno

Um problema no uso da taxa interna de retorno é quando ocorre mais de uma inversão no fluxo de caixa acumulado, que se obtém somando os fluxos ocorridos até o momento avaliado.

Suponha um fluxo de apenas três anos, segundo a tabela a seguir:

Ano	1	2	3
FC	-1000	3000	-2240
FCAcum	-1000	2000	-240

Repare-se que o fluxo de caixa acumulado apresenta duas inversões. No instante 2, com o recebimento de R\$3.000, o fluxo fica positivo em R\$2.000. No terceiro mês, com o desembolso de mais R\$2.240, o fluxo fica negativo em R\$240.

O cálculo do valor presente a uma taxa hipotética  $i$  é dado pela expressão:

$$VPL = -1000 + \frac{3000}{(1+i)} + \frac{-2240}{(1+i)^2}$$

A TIR corresponde à taxa que zera o VPL. Assim, pode-se calculá-la segundo a expressão acima.

$$0 = -1000 + \frac{3000}{(1+i)} + \frac{-2240}{(1+i)^2}$$

Removendo o denominador, vem

$$0 = -1000 \cdot (1+i)^2 + 3000 \cdot (1+i) - 2240$$

Expandindo os produtos notáveis,

$$\begin{aligned} 0 &= -1000 \cdot (1 + 2i + i^2) + 3000 \cdot (1 + i) - 2240 \\ 0 &= -1000 - 2000i - 1000i^2 + 3000 + 3000i - 2240 \end{aligned}$$

finalmente levando a

$$-1000i^2 + 1000i - 240 = 0$$

Retomando a fórmula de Bhaskara, estima-se que:

$$i = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-1000 \pm \sqrt{1.000.000 - 4 \cdot (-1000) \cdot (-240)}}{-2000} =$$

$$i = \frac{-1000 \pm \sqrt{1.000.000 - 960.000}}{-2000} = \frac{-1000 \pm \sqrt{40.000}}{-2000} = \frac{-1000 \pm 200}{-2000}$$

Finalmente, obtém-se que

$$\begin{aligned} i &= 1200/2000 = 60\% \text{ ou} \\ i &= 800/2000 = 40\% \end{aligned}$$

Assim, existem duas taxas internas de retorno para o investimento e fica inviável determinar qual é a referência para a tomada de decisão. Isso ocorre devido à supracitada inversão dupla de sinal do fluxo de caixa acumulado.

A Figura 3.32 ilustra a variação do VPL para diversas taxas de desconto, exibindo as duas taxas internas de retorno, 40% e 60%.

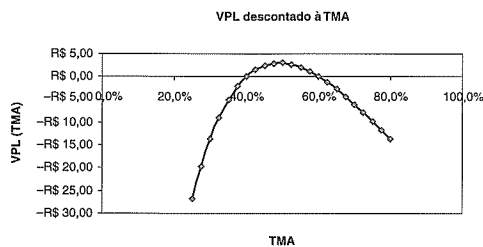


Figura 3.32 Múltiplas taxas de retorno

### 3.4.3.2. Taxa interna de retorno mais criteriosa: o uso da TIR modificada

A taxa interna de retorno tradicional e o VPL partem de uma importante premissa: a mesma taxa de juros vale para os fluxos de caixa de investimento e resultado. Ou seja, os resultados positivos auferidos podem ser reinvestidos à taxa mínima de atratividade e, da mesma forma, os valores negativos.

Uma argumentação contra esse tipo de análise considera que a taxa de financiamento, a qual foi utilizada para levantar o capital necessário para o investimento, é essencialmente distinta da taxa de reinvestimento de capital, que poderia ser utilizada para aplicação do fluxo positivo advindo do projeto.

A proposição, então, é o uso da taxa interna de retorno modificada. Essa taxa é calculada trazendo todos os fluxos de investimento para o momento inicial pela taxa de financiamento e levando os fluxos positivos ao último instante pela taxa de reinvestimento, e calculando a taxa que faz com que os dois fluxos sejam equivalentes, ou seja, a taxa interna de retorno.

Exemplo: suponha que um determinado investimento possua fluxos de caixa líquidos segundo a tabela seguinte:

Ano	1	2	3	4	5
Fluxo de caixa (R\$ mil)	-100	-75	75	75	75

Suponha que a taxa de financiamento do capital seja de 10% ao ano e que a taxa de reinvestimento seja de 25% ao ano. O VPL calculado usando a taxa de 10% ao ano é de R\$1,38 mil positivo. Empregando a taxa de 25% ao ano, o valor cai para R\$42,88 mil negativos. A taxa interna de retorno, de forma bastante coerente, é de 10,35% ao ano.

Para calcular a taxa interna de retorno modificada, os fluxos negativos serão trazidos para o instante inicial.

Dessa forma, o fluxo negativo equivalente do projeto será dado por:

$$FNE = -100 - \frac{75}{(1 + 10\%)} = -100 - 68,18 = -168,18$$

Da mesma forma, os fluxos positivos serão levados ao instante final. Assim, o fluxo 5 ficará intacto e os fluxos dos anos 3 e 4 serão capitalizados pela taxa de reinvestimento, respectivamente, por dois e um período de capitalização (ano). O fluxo positivo equivalente do projeto será dado, então, por:

$$FPE = 75.(1 + 25\%)^2 + 75.(1 + 25\%) + 75 = 117,19 + 93,75 + 75,00 = 285,94$$

A taxa poderá ser calculada pela fórmula

$$FNE + \frac{FPE}{(1 + TIRM)^4} = 0 \quad \text{ou} \quad FNE = -\frac{FPE}{(1 + TIRM)^4}, \text{ e}$$

$$(1 + TIRM)^4 = -\frac{FPE}{FNE}, \quad \text{ou} \quad TIRM = \sqrt[4]{-\frac{FPE}{FNE}} - 1$$

Calculando a expressão, verifica-se que  $TIRM = 14,19\%$ . O mesmo resultado pode ser obtido via Excel pela fórmula MTIR (MIRR, em inglês), que possui por argumentos a taxa de financiamento, a taxa de reinvestimento e o fluxo de caixa. A Figura 3.33 exemplifica o uso da função.

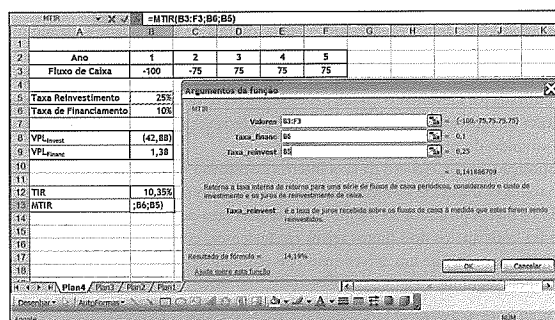


Figura 3.33 Ilustração da função MTIR do Excel com estimativa

É importante considerar que, diferentemente da TIR, a TIRM possui sempre apenas um valor. Entretanto, para a análise mais completa dos fluxos de caixa, sugere-se o uso das duas técnicas acopladas, tomando-se a decisão sempre pelo VPL.

#### 3.4.4. Outros indicadores e cuidados na tomada de decisão

Nesta seção serão vistos alguns indicadores acessórios utilizados para o apoio à tomada de decisão.

### 3.4.4.1. O período de repagamento ou *payback*

Denomina-se tempo de repagamento do investimento ou do empréstimo, ou simplesmente *payback*, a quantidade de períodos que se leva para recuperar o investimento, ou seja, o tempo que o investimento leva para zerar seu fluxo acumulado.

Retomando o exemplo utilizado na demonstração da taxa de retorno, foram utilizados os seguintes projetos.

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
A	-100	80	30	40	40	40
B	-150	60	60	60	60	80

Considere-se neste momento o fluxo de caixa acumulado do investimento A.

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
FC <sub>A</sub>	-100	80	30	40	40	40
FC <sub>A</sub> Acum	-100	-20	10	50	90	130

Verifica-se que o fluxo de caixa acumulado se torna positivo entre os períodos 1 e 2. A Figura 3.34 exemplifica graficamente.

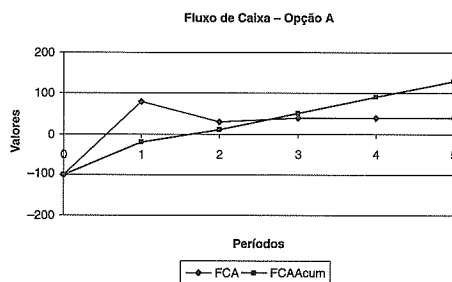


Figura 3.34 Ilustração do *payback*

O *payback* do investimento, o repagamento do investimento, deu-se entre os anos 1 e 2. Se o fluxo do ano 2 só for considerado no final do mesmo, o *payback* se dá ao final do ano 2. Entretanto, é comum fazer uma aproximação, estimando um período fracionário a partir de uma regra de três, como foi feito para estimar a TIR por interpolação.

No final do ano 1, o fluxo acumulado é -R\$20 mil. No final do ano 2, o mesmo é R\$10 mil. Assim, do ano 1 para o ano 2 o fluxo se elevou em R\$30 mil. O objetivo é calcular o ponto  $x$  do ano no qual o fluxo acumulado cruza o zero, ou seja, achar  $x$  que eleva o fluxo em R\$20 mil. Assim, a partir do ano 1, pode-se dizer que

1  $\rightarrow$  30 assim como

X  $\rightarrow$  20.

Obtém-se que  $x = 2/3$  e o *payback* é de 1,66 período.

Analogamente para o primeiro investimento, o fluxo de caixa acumulado é exibido na tabela a seguir.

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
B	-150	60	60	60	60	80
FC <sub>A</sub> Acum	-150	-90	-30	30	90	170

Verifica-se imediatamente que o *payback* está situado entre os períodos 2 e 3. Empregando a interpolação, obtém-se que o *payback* é exatamente 2,5 períodos.

O *payback* do investimento A é menor que o do B. Isso significa que o fluxo de caixa acumulado de A retorna ao zero mais rapidamente que o de B e *não é*, de forma alguma, critério decisivo para escolher A em detrimento de B. É uma informação acessória, interessante e pertinente para que o investidor possa ter uma idéia do tempo de retorno de seu investimento. Se dois investimentos estiverem absolutamente empatados, o *payback* poderá ser um instrumento de decisão, um último elemento de desempate.

Por exemplo, em guias de franquias é muito comum a apresentação de indicadores de prazo de retorno de investimento. Esse prazo, *grosso modo*, é o *payback*.

Alternativamente ao *payback*, que é, como a TIR, uma medida não-paramétrica, dependente apenas dos valores do fluxo de caixa, alguns autores sugerem o uso do *payback* descontado, cujo conceito é similar.

Esse indicador, como sugere o nome, utiliza o fluxo de caixa descontado a uma taxa para ilustrar não o momento em que o fluxo chega a zero, mas o momento em que o fluxo de caixa descontado chega a zero, ou seja, o momento a partir do qual há resultado positivo e geração de valor em comparação com a taxa de desconto empregado. Pode-se dizer, então, que a partir do momento do *payback* descontado o projeto começa a agregar valor para o investidor.

Retorna-se agora para o exemplo da seção anterior, considerando uma taxa de desconto de 12% a.a. O primeiro passo para o cálculo do *payback* descontado é calcular o fluxo de caixa descontado para o instante inicial pela taxa de desconto.

Esses valores são calculados descontando cada valor para o instante inicial, como visto para o cálculo do VPL na Seção 3.4.2.1. A tabela a seguir ilustra o resultado.

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
FC <sub>A</sub>	-100,00	80,00	30,00	40,00	40,00	40,00
FCDesc <sub>A</sub>	-100,00	71,43	23,92	28,47	25,42	22,70
FCDescAcumA	-100,00	-28,57	-4,66	23,82	49,24	71,93

O fluxo de caixa descontado no instante 0 é o valor do fluxo 100. Para o instante 1, o fluxo tem de ser descontado um ano, ou seja,  $80/(1+12\%)$ . Para o instante 2, o fluxo será descontado de dois anos, ou seja,  $30/(1+12\%)^2$ . O raciocínio segue da mesma forma para os outros três anos. O fluxo de caixa descontado acumulado resulta da soma dos fluxos descontados do projeto acumulados até o instante avaliado.

O fluxo de caixa acumulado descontado zera entre os anos 2 e 3. Para o cálculo exato, a interpolação oferece o valor de  $4,66/(23,82 - (-4,66)) = 4,66/28,47 = 0,16$ . Logo, o *payback* descontado é de 2,16 anos, enquanto o *payback* regular, ou somente *payback*, é de 1,66 ano. O *payback* descontado sempre será maior que o *payback*.

A Figura 3.35 ilustra o fluxo de caixa pontual, o acumulado e o acumulado descontado para o projeto A.

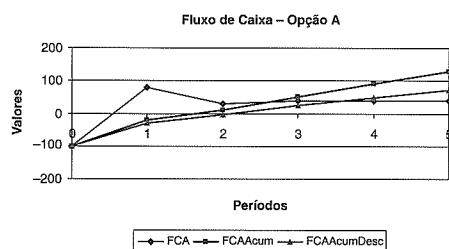


Figura 3.35 Ilustração do *payback* descontado

O projeto B tem seu *payback* descontado calculado da mesma forma. A tabela a seguir ilustra isso.

Opção	Período					
	0	1	2	3	4	5
B	-150,00	60,00	60,00	60,00	60,00	80,00
FC <sub>DescB</sub>	-150,00	53,57	47,83	42,71	38,13	45,39
FCDescAcum <sub>B</sub>	-150,00	-96,43	-48,6	-5,89	32,241	77,635

O fluxo alterna seu sinal entre os anos 3 e 4. Para precisão maior, interpola-se para o valor de  $5,89/(32,24 - (-5,89)) = 5,89/38,13 = 0,15$ . Logo, o *payback* descontado é de 3,15 anos, enquanto o *payback* regular, ou somente *payback*, é de 2,5 anos.

#### 3.4.4.2. Índice de lucratividade (IL)

O índice de lucratividade (IL) é um indicador menos empregado que o VPL e a TIR. Corresponde a uma forma de transformar o VPL em um indicador percentual.

O raciocínio adotado é, de certa forma, similar ao da TIR modificada. Toma-se o VPL dos valores de investimento (negativos) do fluxo de caixa, os valores de retorno (positivos) descontados à taxa mínima de atratividade e faz-se a relação a seguir.

$$IL'_A = \left| \frac{VPL^+_{i,A}}{VPL^-_{i,A}} \right|$$

onde:

$IL'_A$  = índice de lucratividade do projeto A descontado à taxa  $i$ ;

$VPL^+_{i,A}$  = valor presente líquido dos fluxos positivos do projeto A descontados pela taxa  $i$ ;

$VPL^-_{i,A}$  = valor presente líquido dos fluxos negativos do projeto A descontados à mesma taxa  $i$ .

É possível fazer uma relação direta entre o VPL e o índice de lucratividade.

Se o  $IL$  for maior do que 100%, o VPL do investimento será positivo.

Se o  $IL$  for menor do que 100%, o VPL do investimento será negativo.

Se o  $IL$  for igual a 100%, o VPL do investimento será zero.

Dessa forma, a tomada de decisão pelo  $IL$  é equivalente à do VPL, condicionadas a uma determinada taxa mínima de atratividade.

Tomando o exemplo empregado para a TIR modificada, o fluxo de caixa segue a tabela a seguir.

Ano	1	2	3	4	5
<b>Fluxo de Caixa (R\$ mil)</b>	-100	-75	75	75	75

Para calcular o índice de lucratividade empregando a taxa de desconto de 10% ao ano, pode-se iniciar o exercício calculando o valor presente líquido dos fluxos negativos, nos dois primeiros anos.

$$VPL^-_{i,A} = -100 - \frac{75}{(1+10\%)} = -100 - 68,18 = -168,18$$

Da mesma forma, os fluxos positivos serão trazidos para o instante inicial. O valor presente líquido dos fluxos positivos do projeto será dado por:

$$VPL^+_{i,A} = \frac{75}{(1+25\%)^2} + \frac{75}{(1+25\%)^3} + \frac{75}{(1+25\%)} = 61,98 + 56,35 + 51,23 = 169,56$$

$$\text{E, por fim, o índice de lucratividade será } IL'_A = \left| \frac{VPL^+_{i,A}}{VPL^-_{i,A}} \right| = \left| \frac{169,56}{-168,18} \right| = 1,01. \text{ Prova-se,}$$

então, que o investimento é viável, considerando-se a taxa de desconto de 10% ao ano.



### 3.5. ESTUDO DE CASO

#### A. FÁBRICA DE BOTAS

##### Descrição do caso

Um produtor de calçados está em dúvida quanto a comprar ou fazer um *leasing* de um equipamento para a produção de botas de plásticos, as quais são Equipamentos de Proteção Individual (EPI) obrigatórios em várias indústrias.

##### Dados

O equipamento custa R\$300.000,00. A entrada em funcionamento do equipamento exigirá um capital de giro no valor de R\$30.000,00, recuperável ao final do investimento. O equipamento tem valor residual ao final de 10 anos de R\$40.000,00, quando se pretende vendê-lo. A depreciação linear do equipamento dar-se-á em 10 anos.

Estimam-se vendas de 25.000 pares de botas por ano. O preço de venda do par dessas botas no mercado situa-se na faixa de R\$10,00 a R\$12,40. Considere o total do IR (alíquota de 35%) recolhido no mesmo exercício de sua apuração. A compra do equipamento acarretará custos fixos anuais de R\$40.000,00 e gerará custos variáveis de R\$3,00 por bota produzida. A comercialização das botas gerará despesas fixas anuais de R\$20.000,00 e despesas variáveis de 2% das receitas de vendas anuais.

**Questões:** Sobre o caso descrito são propostas as seguintes questões:

**Questão 1** Monte o fluxo de caixa do projeto após o IR, considerando exclusivamente recursos próprios. Faça um gráfico da taxa interna de retorno (Y) com preços da bota (X).

**Questão 2** Monte o fluxo de caixa, após o IR, considerando o financiamento de 40%, 50% e 60% do total do investimento (financiamento não inclui capital de giro). O banco financiará pelo sistema SAC em 5 anos, *inicialmente*, à taxa básica de 10% ao ano.

**Questão 3** Avalie as vantagens do financiamento cruzando rentabilidades (TIR) e valores presentes líquidos (VPL), com a proporção do investimento de capital financiado para: 40%, 50% e 60%.

**Questão 4** Determine a estrutura ótima de capital (% de capital próprio e % financiado), sabendo que há maiores riscos à medida que cresce a fração financiada. Use os seguintes dados: 40% financiado (taxa de juros do empréstimo = 10% ao ano); 50% (taxa de juros do empréstimo = 12% a.a.); 60% (taxa de juros do empréstimo = 18 % a.a.).

**Questão 5** Tire conclusões e estabeleça uma estratégia financeira justificada, comparando a situação do item *a* com a situação dos itens *b*, *c* e *d*. A solução dos itens seguintes deve levar em consideração essa estratégia.

**Questão 6** Para a estrutura ótima de capital, qual a TIR e o VPL para vendas anuais de 25.000 botas? Calcule novas TIR, considerando quedas de vendas de 10%, 20% e 30%.

**Questão 7** Qual a quantidade mínima de botas a serem vendidas para atender uma taxa mínima de atratividade (TMA) após o IR de 15% ao ano? Leve em consideração os fluxos dos itens *a* e *b*.

**Questão 8** Analise qual a melhor alternativa, a compra ou o *leasing* do equipamento, em 10 anos, com taxa de juros de 25% ao ano, considerando que a operação de *leasing* vai encarecer em 20% o equipamento. Ao analisar, leve em conta os critérios de valor absoluto (VPL) e valor relativo (TIR). Considere inicialmente uma TMA como a do item *g*; em seguida, para uma TMA de 25% ao ano. Qual seriam sua análise e recomendação?

**Questão 9** Apresente um parecer conclusivo sobre a questão da compra ou *leasing* do equipamento, abordando de forma sistematizada os cálculos efetuados anteriormente. Faça uma tabela-resumo.

**Observação:** Sugere-se que sejam feitas planilhas em Excel, que possam ter variáveis alteradas, com cálculo automático das taxas de retorno para situações com capital próprio e com capital de terceiros e diversos custos de capital (taxas de juros).

## B. CONCESSÃO DE RODOVIA PEDAGIADA – CONCORRÊNCIA PÚBLICA

### Descrição do caso

Considere a concessão de uma rodovia onde se cobra pedágio para veículos que a utilizem. É uma rodovia que conduz ao centro comercial de uma cidade de porte médio.

O vencedor da licitação é a empresa que oferece o menor pedágio por veículo, isto é, ao administrador público interessa cobrar o menor pedágio possível, atendendo os investimentos, os custos de operação e manutenção (O&M) e ainda uma margem de lucro para a empresa proponente. A empresa vencedora terá de abrir seus custos para provar a viabilidade econômico-financeira da proposta, pois não haverá interesse em declarar vencedora uma empresa que venha a ser deficitária, ao longo do prazo de concessão. Por outro lado, também não interessa o pedágio com preços extorsivos, dando lucros exorbitantes à concessionária.

### Dados

Suponha que a demanda média anual de tráfego de veículos cresça ao longo do prazo de concessão de 30 anos segundo uma série gradiente, à razão de 2% (da demanda inicial) ao ano, a partir da demanda atual de 25.000 veículos por dia. Para maior facilidade nos cálculos, considere 200 dias por ano, pois aos domingos e feriados a demanda por tráfego para *downtown* é desprezível.

Observe ainda que a empresa que será criada para administrar a rodovia pedagiada terá custos fixos (*overhead*) de R\$5.000.000,00 por ano, a partir do fim do primeiro ano, além de custos variáveis de operação e manutenção (O&M) da rodovia de R\$1,00 por veículo.

Além dos custos descritos (*Operational Expenditure* – OPEX), haverá investimentos (*Capital Expenditure* – CAPEX) de R\$30.000.000,00 no início do primeiro ano e mais R\$15.000.000,00 no final do quinto ano e, daí em diante, R\$5.000.000,00 a cada dez anos. Não há imposto de renda ou tributos.

**Questões:** Sobre o caso descrito são propostas as seguintes questões:

*Questão 1* Desenhe o diagrama do fluxo de caixa, separadamente, para: a) investimentos; b) custos fixos; c) custos variáveis; d) receitas provenientes do pedágio.

*Questão 2* (hipótese I) Considerando as premissas acima, calcule qual seria o pedágio por veículo, se uma empresa A tiver como taxa mínima de atratividade 15% ao ano.

*Questão 3* (hipótese II) Estenda o prazo de concessão para 50 anos, o que poderia tornar mais barato o pedágio a ser cobrado aos usuários da estrada. Verifique para que novo valor de pedágio a rentabilidade do empreendimento equivaleria ao da concessão por 30 anos.

*Questão 4* (hipótese III) Pelo mesmo motivo acima, o poder público também pode assumir todos os investimentos a partir do investimento inicial, o qual seria feito pela empresa concessionária. Verifique para que novo valor de pedágio a rentabilidade da concessão para um prazo de 50 anos seria igual à TMA.

*Questão 5* Repetindo os passos acima, considere a taxa mínima de atratividade da empresa B de 10% ao ano e calcule os novos pedágios para as três hipóteses.

*Questão 6* Considerando que o vencedor da licitação será a empresa que oferecer menor pedágio, qual será a empresa vencedora (A ou B) para as três hipóteses acima?

### C. PADARIA

#### Descrição do Caso

O dono de uma padaria gostaria de entender melhor as finanças de seu negócio e resolveu fazer um estudo de viabilidade técnico-econômica da venda de seus famosos pães franceses.

#### Dados

Os pãezinhos são vendidos a R\$0,30 cada. Desse preço unitário sabe-se que, no início das atividades, haverá três partes iguais: custo unitário variável, custo fixo médio e margem média. Desconsidere quaisquer impostos ou tributos.

Para o nível de produção atual, o investimento necessário, no início do primeiro mês, é da ordem de R\$30.000,00, sendo o custo fixo total por mês, incorrido no final do primeiro mês, da ordem de 10% do investimento.

Sabe-se que há potencial de crescimento linear, a partir do fim do segundo mês, à razão de 2% da produção atual, ao mês, num horizonte de planejamento de 50 meses. Isso corresponde a uma série gradiente, cujos fatores de juros compostos aparecem em tabelas.

**Questões:** Sobre o caso descrito são propostas as seguintes questões:

*Questão 1* Faça uma tabela e um gráfico mostrando, para os níveis de produção ao longo do período de 50 meses, o total dos custos: fixo, variável e total.

*Questão 2* Observe a economia de escala: o custo fixo médio (por pão produzido) se reduz.

*Questão 3* Desenhe os diagramas de fluxo de caixa para cada um dos componentes do problema.

**Questão 4** Faça uma planilha Excel com os dados do problema.

**Questão 5** Calcule os valores presentes líquidos descontados às taxas de 10% e 15% ao mês.

**Questão 6** Calcule a taxa interna de retorno (TIR) do investimento.

**Questão 7** Faça um gráfico de valor presente líquido descontado a diversas taxas de desconto e mostre onde está a TIR.

**Questão 8** Analise se vale a pena investir nesse negócio.

**Questão 9** Faça uma tabela e um gráfico de análise de sensibilidade a:

- investimento de capital (*Capital Expenditure* – CAPEX)
- custos variáveis (*Operational Expenditure* – OPEX)
- custos fixos (*Overhead*)
- preço
- escala inicial de produção
- taxa de crescimento linear (G)

A análise de sensibilidade mostra variações percentuais dos fatores acima, no eixo X, e as correspondentes variações (%) do valor presente líquido descontado no eixo Y.

### 3.6. EXERCÍCIOS PROPOSTOS

1. Considere um empréstimo de R\$400,00 a juros de 2% ao mês, a ser pago em 3 meses, em um sistema de juros simples. Qual o saldo devedor no final dos 3 meses?
2. Considere um empréstimo de R\$10.000,00 a juros de 10% ao ano, a ser pago em um período de 4 anos. Monte a tabela de amortização considerando que o pagamento será feito via Tabela Price.
3. Resolva o exercício anterior considerando pagamento via SAC.
4. Resolva o exercício anterior considerando pagamento via sistema americano.
5. Considere que R\$100,00 foram investidos mensalmente por 10 anos. A taxa de juros é de 3% ao mês. Qual o valor resultante?
6. Investindo-se R\$10,00 por um dado tempo, a uma taxa de 2,5% ao mês, foi obtido um montante de R\$250,00. Por quanto tempo o dinheiro foi investido?
7. Um automóvel de R\$20.000,00 foi adquirido através de uma entrada de R\$7.500,00 e pagamentos parcelados de 48 meses. Considerando a taxa de juros de 1% ao mês, qual o valor dos pagamentos mensais?
8. Para o fluxo representado a seguir, calcule o VPL a 15% ao ano, a TIR e o *payback*.

Ano	0	1	2	3	4	5	6
Fluxo	-500	200	100	100	100	50	200

9. Qual dos dois projetos a seguir você selecionaria? Considere uma TMA de 10% ao ano. Avalie pelo VPL, TIR, TIR modificada (considerando uma taxa de reinvestimento de 7,5% ao ano), *payback* e *payback* descontado.

Ano	0	1	2	3	4	5	6
Projeto A	-800	350	150	100	120	125	50
Projeto B	-1000	500	200	150	50	50	50

10. Uma rede de restaurante decidiu investir R\$700.000,00 na abertura de uma nova filial. Para tal, optou-se por usar 25% do investimento sob forma de financiamento. Sabendo-se que o valor das prestações a serem pagas em 10 anos é de R\$30.972,23 (Tabela Price) e que o valor residual é de R\$600.000,00, qual é o valor da taxa de juros cobrada?
11. Faça o fluxo de caixa do exercício anterior, seguindo as informações extras a seguir:
- Receita bruta anual: R\$511.920,00
  - Capital de giro: R\$10.000,00
  - Gastos com funcionários: R\$ 125.263,34
  - CPV: 46% sobre receita líquida
  - ICMS: 18% sobre receita bruta anual
  - Tributação simples: 7% sobre receita bruta anual
  - Depreciação: R\$10.000,00/ano
12. Dadas as informações a seguir, calcule o valor das prestações da operação de financiamento pela Tabela Price, sistema de amortização constante e sistema americano de amortização.

Horizonte de planejamento	Anos	5
PIS/Cofins	% sobre a rec. bruta	3,65%
ICMS	% sobre a rec. bruta	12,00%
CPV	% da rec. bruta	73,00%
Aluguel	R\$/ano	480.000
Despesas fixas	R\$/ano	480.000
Depreciação fixa	R\$/ano	300.000
Investimento inicial	R\$	2.000.000
Valor residual	R\$	1.000.000
Capital de giro	R\$	1.000.000
Taxa mínima de atratividade	%	10%
Imposto de renda	% sobre lucro líq.	34%
Taxa de juros	% a.a.	20%

13. Considerando o exercício anterior, faça uma análise de sensibilidade em relação à taxa de juros e apresente a melhor opção de investimento.
14. Uma empresa que presta serviços de impressão deseja realizar um investimento de R\$200.000,00 para comprar duas novas impressoras, com vida útil de 10 anos e depreciação de 90%. Sabendo-se que o preço de impressão para cada folha é de R\$8,00 e que a demanda é estimada em 20 mil folhas impressas por ano, a empresa tem as seguintes opções de investimento:

- a) comprar as impressoras sem financiamento;
- b) financiamento de até 40% do investimento, a uma taxa de juros de 10% a.a.;
- c) financiamento de até 50% do investimento, a uma taxa de juros de 12% a.a.;
- d) financiamento de até 60% do investimento, a uma taxa de juros de 18% a.a.

Construa o fluxo de caixa para os quatro cenários, analisando a sensibilidade deles em relação à taxa de desconto e diga qual é a melhor opção de investimento baseado nos conceitos de TIR e VPL.

15. Analise se o investimento de uma fábrica de sapatos é viável ou não, sabendo que cada par de sapatos custa R\$166,00 e que a demanda é estimada em 500 pares mensais. Utilize os dados a seguir para construir o fluxo de caixa e calcular o VPL, a TIR e o *payback*

- CAPEX: R\$73.307,42
- Capital de giro: R\$32.178,00
- CPV: R\$21,08/par
- Depreciação: R\$1.309,59
- IR pessoa jurídica: 0,42% sob faturamento mensal
- PIS/Pasep: 0,30% sob faturamento mensal
- Contribuição Social: 0,42% sob faturamento mensal
- Cofins: 1,25% sob faturamento mensal
- Contribuições previdenciárias: 3,57% sob faturamento mensal
- ICMS: 3,07% sob faturamento mensal
- 60% do capital é financiado (Método Tabela Price)
- Horizonte de planejamento: 24 meses
- TJLP: 0,75% a.m.
- IOF: 0,12% a.m.
- Taxa de juros: 0,42% a.m.
- TMA: 5% a.m.

### 3.7 REFERÊNCIAS

- ARAUJO NETO, L. *Derivativos: definição, emprego e risco*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- ASSAF NETO, A.; SILVA, C.A.T. *Administração do capital de giro*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- GITMAN. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
- MOTTA, R.M.; CALÔBA, G.M. *Análise de investimentos – tomada de decisão em projetos industriais*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- ROSS, WESTERFELD; JAFFE. *Administração financeira: corporate finance*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- SOBEL R. *The pursuit of wealth*. New York: McGraw-Hill, 2000.
- STERN, SHIELY e ROSS, The EVA Challenge implementing. Value-added change in an Organization. Nova York: Wiley e Son, 2003.

# Análise de Investimentos: Custo de Capital, Risco e Decisões Financeiras

ARMANDO GONÇALVES  
GUILHERME MARQUES CALÔBA  
REGIS DA ROCHA MOTTA

## 4.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão analisados alguns temas importantes nas decisões de financiamento e investimento, como custo de capital, análise de risco, gestão de portfólio e *value at risk*. Trata-se de uma abordagem aplicada e direta ao ponto. Os temas complementam o capítulo anterior, fornecem ferramentas e possibilitam o estudo mais claro e completo dos temas desenvolvidos nos Capítulos 5 e 6.

O capítulo começa com o custo médio ponderado de capital (CMPC ou WACC – *Weighted Average Cost of Capital*). Segue com uma introdução à análise de riscos (critérios de decisão Hurwicz, Wald, Savage e Laplace), árvores de decisão, valor monetário esperado (VME), análise de sensibilidade, função utilidade, atitudes em relação ao risco (conservador, neutro, arrojado), tolerância ao risco (R), equivalente de certeza (EqC) e nível de participação ( $\phi$ ). Com um exemplo (Companhia Z) ilustram-se as possíveis decisões entre estratégias diferentes, conforme se utilize um ou outro critério e conforme se decida pelo VME ou pela função utilidade (conforme níveis distintos de tolerância ao risco [R] e com o equivalente de certeza). A análise de sensibilidade parametriza as decisões e faz pensar sobre gamas possíveis de valores para as probabilidades e para os valores envolvidos, mostrando como as decisões se alteram com mudanças nos dados de entrada do problema.

Apresenta-se a teoria da carteira de investimentos (*portfólio*) para dois ou mais ativos, com exemplos práticos baseados em planilhas Excel que estarão disponíveis no *site* da Editora. Logo após, apresenta-se o *value at risk*, importante métrica para o risco, com exemplos práticos baseados em planilhas Excel também a serem disponibilizadas no *site* da Editora. O capítulo se encerra com uma discussão prática de escolha de taxas de juros apropriadas para descontar projetos na indústria, mostrando o binômio risco-retorno.

## 4.2. CUSTO DE CAPITAL

Do ponto de vista prático, pode-se dizer que qualquer empresa tem três funções principais: produção, financiamento e investimento.

Sem a produção, que é o esforço dos agentes para obter um produto tangível – bens de consumo, bens de capital etc. – ou intangível (serviços em geral), as outras duas funções não teriam razão de ser.

Não obstante, o trabalho de produção de qualquer tipo de bens pressupõe a captação de recursos financeiros para adquirir bens de capital a fim de tornar viável o investimento, tarefa esta que denominamos financiamento.

Esses produtos serão distribuídos pelo mercado, e o resultado da venda mostrará se o investimento propiciou lucro aos proprietários da firma em questão (acionistas – *stockholders*).

Neste tópico, começaremos pela precificação do capital, que se faz pela taxa de juros. Posteriormente, analisaremos os instrumentos de financiamento, suas principais características e sua conveniência de utilização, o cálculo do custo médio ponderado de capital (CMPC ou WACC – *Weighted Average Cost of Capital*) e encerramos falando sobre o *mix* ótimo de financiamento.

#### 4.2.1. A taxa de juros

O mercado resulta da interação entre vários agentes produtivos e financeiros. Alguns deles possuem os recursos (poupadores ou financiadores) e a parte restante quer aplicar esses recursos para produzir bens e serviços (investidores ou tomadores de empréstimos).

Os poupadores (financiadores, *lenders*) possuem capital suficiente para suas necessidades principais e um montante que pode gerar consumo imediato ou uma fonte de poupança.

Já os tomadores de empréstimo (*borrowers*) querem implementar um novo negócio (ou até mesmo saldar dívidas passadas) e não dispõem de recursos para tanto.

O custo de o poupador deixar de consumir agora seus recursos financeiros, para emprestá-los ao tomador, é expresso pela taxa de juros.

Outra forma de definir a taxa de juros é considerá-la como o custo do dinheiro no mercado financeiro. Para entender melhor esse conceito, consideremos o consumo baseado em um período simples de troca intertemporal.

De acordo com Bussey (1978), admitamos por hipótese que o tempo seja expresso, somente por AGORA e um período DEPOIS, ou seja, só existe um período entre os dois instantes  $t = 0$  e  $t = 1$ . Além disso, o mercado em questão é dito perfeito, o que pressupõe que:

- a) os mercados financeiros são perfeitamente competitivos;
- b) não existe custo de transformação;
- c) não existe assimetria de informação, ou seja, as informações necessárias estão disponíveis para todos os agentes sem qualquer custo;
- d) todos os indivíduos e empresas são capazes de financiar e emprestar na mesma base de custo.

Outra suposição importante é o comportamento do consumidor, cuja renda (salários, aplicações financeiras e outras fontes de riqueza) é fixa para o intervalo de tempo considerado.

Dada a sua restrição de capital, o indivíduo irá planejar seus gastos de forma a obter o melhor aproveitamento de seus recursos (ou seja, otimizar seu padrão de consumo). Vale dizer que a solução desse problema surgirá de uma combinação entre os três padrões de consumo possíveis: consumir, emprestar e tomar emprestado.

O único acontecimento sobre as preferências desse indivíduo é que ele prefere consumir mais em qualquer instante  $t = 0$  e  $t = 1$ .



Assim como existe um mercado para comercializar bens de consumo, bens de capital e outros produtos, existe também um mercado que expressa a preferência entre permutar a renda presente pela renda no período futuro. Esse mercado é conhecido como mercado de capitais, cuja operacionalidade obedece aos pressupostos, já mencionados, de um mercado perfeito.

Voltando ao exemplo que queremos mostrar a fim de se entender melhor o conceito de taxa de juros, consideremos a Figura 4.1.

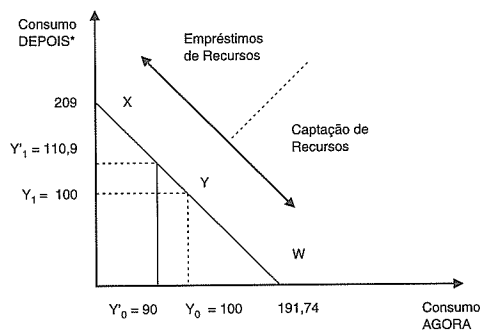


Figura 4.1 Oferta e demanda de recursos intertemporais

\* Admitindo um mundo contendo só um intervalo de tempo (entre AGORA e DEPOIS).

A Figura 4.1 diz respeito a um indivíduo M, cuja renda em  $t = 0$  é  $Y_0 = \$100,00$  (renda a ser consumida AGORA) e em  $t = 1$  possui os mesmos  $Y_1 = \$100,00$ . É importante frisar que o mercado de capitais é que determina essa oportunidade de transferência de renda de um indivíduo de um instante  $t = 0$  para outro instante  $t = 1$ . As condições comerciais no mercado de capitais, assim como no de bens e serviços, são regidas pelas leis de oferta e demanda.

O ponto y é denominado *intertemporal endowment position* (ponto de equilíbrio entre oferta e demanda de recursos). A linha de mercado representada pelo segmento X-W mostra as possíveis transferências entre renda e consumo. Caso o indivíduo M troque todo seu consumo agora, considerando a taxa de juros de 9% ao ano, ele poderia consumir no futuro ( $t = 1$ ) não somente sua renda presente (*endowment income*) de  $\$100,00$ , mas também a quantia de  $\$109,00$ , que representa sua renda no futuro (*endowment income*) em  $t = 1$ . Então, seu padrão de consumo seria reduzido a zero em  $t = 0$  e a  $\$209,00$  em  $t = 1$ , que corresponde ao ponto x da Figura 4.1. O mesmo indivíduo poderia preferir tomar empréstados  $\$100,00$  em  $t = 1$ , equivalentes à soma de  $\$100/1,09 = 91,74$ , elevando para  $\$191,74$  (*present income endowment*). Essa situação corresponderia ao ponto W.

Se o indivíduo reduzisse seu padrão de consumo imediato para  $Y_0 = \$90,00$ , poupando 10 unidades no presente, no futuro ele poderá consumir  $Y'_1 = 110,90$ , correspondentes às coordenadas do ponto Y'.

Na mesma figura, analisamos o segmento  $Y-X$ . O indivíduo  $M$  pode postergar o consumo de \$1 hoje pela possibilidade de gastar \$1,09 no instante  $t = 1$ . Isso significa que esse segmento de reta representa o lugar geométrico das possibilidades de empréstimo (oferta de empréstimos – *lending*). Da mesma forma, o segmento  $Y-W$  refere-se ao lugar geométrico dos pontos que representam as alternativas de tomar empréstimos (*borrowing*). Nesse trecho, o indivíduo troca o consumo hoje de \$1 para consumir no futuro somente \$0,9174.

Feita esta explanação, ainda cabe a pergunta: qual seria o padrão de consumo que o indivíduo  $M$  deveria escolher, ou seja, qual seria o ponto escolhido no segmento  $Y-M$ ? Para Bussey (1978), ao responder a esta questão partindo do pressuposto de que estamos operando em um mercado perfeito, onde a oferta de empréstimos e a tomada de empréstimos podem ocorrer para a mesma taxa de juros, o indivíduo deveria escolher qualquer ponto que quisesse dentro da linha de marcar  $Y-W$ . Esse fato evidencia que a escolha do padrão de consumo independe da taxa de juros a ser adotada pelo mercado. No entanto, se  $M$  escolhesse um ponto dentro da figura  $OXWO$ , ele estaria perdendo uma oportunidade de consumir, mas otimizando seu nível de consumo.

Vale assinalar que a tangente de  $\alpha$  representa a taxa de juros que pode ser entendida como a taxa de permuta que o mercado permite entre consumir AGORA e consumir DEPOIS.

Caso o consumo seja reduzido de  $Y'_0$  para  $Y_0$ , ou seja,  $\Delta Y_0 = Y'_0 - Y_0$ , e o consumo futuro fosse incrementado em  $\Delta Y_1 = Y'_1 - Y_1$ , podemos calcular a taxa de juros pela expressão:

$$(1+i) = \frac{-\Delta Y_1}{\Delta Y_0}$$

Assim fica consignada a noção de taxa de juros de um modelo de mercado que considera somente um intervalo de tempo, que pode ser expandida para mercados com vários intervalos de tempo.

### 4.3. FONTES DE FINANCIAMENTO

Durante o ciclo de meia-vida de uma empresa, é natural que a mesma após ser implementada deseje crescer, até mesmo para garantir sua sobrevivência. A fim de garantir esse crescimento, a empresa pode usar recursos próprios (retenção de lucros acumulados e emissão de ações ordinárias) ou usar recursos de terceiros (empréstimos, emissão de títulos corporativos etc.).

Conforme veremos mais adiante, o uso de capital próprio tem maior custo em relação aos recursos de terceiros, porém sua utilização diminui o risco de inadimplência (*default*).

Na sequência, apresentaremos alguns conceitos básicos sobre as fontes de recursos e depois delinearemos as principais formas de capital próprio e de terceiros.

#### 4.3.1. Conceitos básicos

Neste princípio, não é demais calcular que diferentes instrumentos serão utilizados para empresas de capital aberto ou capital fechado. Além disso, a fase em que a empresa se encontra em seu ciclo de vida também influi no tipo de instrumento financeiro a ser utilizado como fonte de recursos.

A primeira distinção importante é a de dívida ou empréstimos (*loans*) e patrimônio líquido (*equity*).

Existem vários tipos de dívidas, como os empréstimos bancários, empréstimos obtidos em bancos de fomento (IADB, ADB, BNDES etc.) e títulos corporativos. A dívida caracteriza-se por:

- a) conferir direitos ao portador sobre um conjunto de fluxos de caixa a serem gerados pela empresa no futuro (normalmente principal e juros);
- b) ter prioridade em relação ao patrimônio líquido, em caso de liquidação, sobre fluxos de caixas (principal e juros) e ativos da empresa;
- c) na maior parte dos casos, os juros a serem pagos pela Dívida serem deduzidos como despesas, diminuindo o lucro líquido. Dessa forma, a empresa tem seus encargos tributários reduzidos;
- d) ter data de vencimento fixa, sendo estabelecido quando o principal e os juros devem ser pagos. Normalmente, o principal é quitado no final do período contratado;
- e) não fornecer aos seus portadores direitos sobre a gestão e administração da empresa.

Em relação ao patrimônio líquido, em comparação aos requisitos da dívida, podemos citar as seguintes características:

- a) só confere ao portador direitos sobre os fluxos de caixa residuais da empresa, ou seja, após terem sido deduzidos os juros, tributos aplicáveis e outros compromissos que possam ocorrer;
- b) tem prioridade subordinada em relação à dívida, em caso de liquidação, sobre fluxos de caixa e ativos da empresa;
- c) os pagamentos dos dividendos não são deduzidos como despesas no momento de apurar o lucro líquido;
- d) os dividendos pagos pelas ações não tem data de vencimento. Geralmente são compromissos que devem ser pagos durante todo o ciclo de vida da empresa. Dessa forma, usualmente, diz-se que têm data de vencimento infinita;
- e) dá ao seu portador direitos sobre a gestão e a administração da empresa. Numa nova emissão de ações ordinárias, a empresa capitaliza-se a um custo mais baixo do que recorrendo a uma dívida, mas perde parcialmente o controle da mesma.

Vale notar que alguns tipos de instrumentos financeiros atualmente utilizados não obedecem rigorosamente às características apontadas acima, possuindo tanto características de dívidas como de patrimônio líquido, razão pela qual são denominados títulos híbridos.

#### 4.3.2. Opções de financiamento utilizando o patrimônio líquido

Conforme previamente havíamos dito, a natureza dos instrumentos financeiros para captação de recursos dependerá de dois fatores:

- a) se a empresa é de capital fechado;
- b) em que estágio do seu ciclo de vida se encontra a empresa.

Vamos tratar primeiramente das opções de financiamento para as empresas de capital fechado.

#### 4.3.2.1. Opções de financiamento de patrimônio líquido para empresas de capital fechado

As empresas de capital fechado não captam recursos nas bolsas de valores, ou porque são de pequeno porte ou porque não estão dispostas a compartilhar a gestão com os portadores de ações ordinárias. Dessa forma, ou ela reinveste seus lucros (não tendo que pagar os dividendos) ou assume uma dívida, ou consegue alguma entidade (pessoa física ou jurídica) que lhe forneça os recursos para aumentar seu capital. Essas entidades externas à empresa, que fornecem recursos, podem ser de dois tipos:

- a) capitalista de risco (*venture capital*) ou
- b) investidora de patrimônio líquido (*private equity investor*)

A maioria das empresas de grande porte que atuam no mercado começou como pequenos negócios financeiros pelos recursos dos próprios proprietários, que muitas vezes injetaram os lucros na empresa, possibilitando que a mesma pudesse crescer gradualmente. No entanto, o capital próprio reinvestido só permite um crescimento limitado. Para que essa empresa aumente sua escala de produção consideravelmente e esteja presente em outros mercados, ela terá de recorrer aos recursos privados (capitalista de risco ou investidor em patrimônio líquido). Vale dizer, também, que a empresa poderia abrir seu capital para captar mais facilmente recursos de terceiros. Porém, esta última forma de captar recursos não será aqui considerada.

Um investidor de risco pode suprir as necessidades de uma empresa de capital fechado de pequeno porte, mas em troca exigirá uma parcela grande de participação na mesma. Ao investidor de risco interessa que essa firma cresça e valorize-se a fim de garantir um bom lucro com a venda de sua participação. Pode ocorrer também o caso de o investidor de risco não vender sua participação, quando a empresa abre seu capital, no intuito de participar mais da administração, pois espera que esse negócio gere lucros durante um longo período de tempo.

À medida que a empresa cresce, ela terá acesso a outras fontes de financiamento que lhe permitam garantir seu controle majoritário no negócio. A capacidade de levantar recursos está associada ao tamanho da empresa e à sua saúde financeira, medida pelo risco do negócio e pelo risco sistêmico (conforme, por exemplo, o modelo CAPM).

#### 4.3.2.2. Opções de financiamento para empresas de capital aberto

Uma firma torna-se empresa de capital aberto quando emite pela primeira vez ações ordinárias na bolsa de valores. Isso se faz através de uma oferta pública inicial (IPO – *initial public offering*). Essa entidade está disposta a compartilhar parte da gestão da mesma em troca de mais recursos financeiros que proporcionem o seu crescimento.

Os recursos financeiros necessários para financiar o patrimônio líquido, além das citadas ações ordinárias, podem ser obtidos através de *warrants*, direitos de valor contingentes (*contingent value rights*) e outros instrumentos específicos desenvolvidos mais recentemente, que não serão objeto deste estudo.

##### 4.3.2.2.1. Warrants

Quanto mais a empresa abre mão de parte do controle da administração do negócio (através da emissão de ações ordinárias), mais ela fica vulnerável à interferência dos acionistas na ges-

tão. Os acionistas, ao perceberem o declínio do valor das ações ou por acharem que as mesmas renderam dividendos insatisfatórios, podem pressionar o conselho administrativo para que troque os principais diretores dessa firma.

Com o intuito de manter o controle mais em suas mãos, os proprietários, em vez de recorrerem a uma nova emissão de ações ordinárias, podem lançar mão das *warrants*. Esse instrumento é definido por Downes na Goodman (1993) como:

“Tipo de valor mobiliário, em geral emitido juntamente com uma obrigação (*bond*) ou uma ação preferencial (*preferred stocks*), conferindo ao detentor o direito de comprar uma quantidade proporcional de ações ordinárias, por um período de vários anos ou indefinidamente, a um preço especificado, geralmente superior ao preço de mercado na ocasião da emissão.”

#### 4.3.2.2.2. Direitos de valor contingente

Esse tipo de valor mobiliário, cuja definição assemelha-se ao conceito de opções de venda (*put options*), garante aos investidores o direito de vender ações por um preço fixo (preço de exercício combinado em contrato) e assim obter um ganho devido à volatilidade das ações (que é definida pelo desvio-padrão dos retornos das ações), também constituindo importante instrumento de proteção da volatilidade de mercado (*hedging*).

Damodaran (2004) aponta as principais diferenças entre direitos de valor contingente e opções de venda:

“Existem duas diferenças fundamentais entre direitos de valor contingente e opções de compra. Primeiro, as receitas das vendas de direitos de valor contingente são canalizadas para a empresa, ao passo que as receitas das vendas de opções de venda são canalizadas para o vendedor da opção de venda. Segundo, direitos de valor contingente tendem a ser muito mais de longo prazo do que as opções de venda típicas.”

#### 4.3.3. Opções de financiamento de dívida

A dívida gera uma obrigação fixa de pagamentos advindos dos fluxos de caixa resultantes da operação da empresa e, em caso de falência ou liquidação extrajudicial, os credores das dívidas têm prioridade sobre os proprietários de patrimônio líquido (basicamente os detentores de ações ordinárias).

Os principais instrumentos financeiros conceituados como dívidas são: empréstimo bancário e/ou linha de crédito; títulos corporativos e operações de *leasing* financeiro ou operacional.

##### 4.3.3.1. Empréstimo bancário

O empréstimo bancário (*bank loans*) talvez seja a forma mais comum para se levantar capital junto aos bancos comerciais.

Ao principal são adicionados juros periódicos ou pagáveis ao fim do contrato (sistema de amortização americano). Os juros cobrados são função da classificação de risco de crédito das

empresas tomadoras. Existem instituições financeiras, as agências de *rating*, que classificam as diversas empresas conforme seu risco de não pagar a dívida. O juro cobrado embute esse acréscimo de juros (*spread*), que será tanto maior quanto maior for a chance de inadimplência do tomador.

Como comumente na economia as taxas de juros são nominais, deve-se acrescentar ao risco um percentual relativo à inflação. Essa parcela de inflação pode ser fixa (estabelecida no início do contrato) ou flutuante, isto é, atrelada à variação de um índice econômico previamente estabelecido (IPCA, IGP, Libor etc.) que só será apurada ao final do período do contrato de empréstimo.

Seja:

$P$  = principal = \$10.000,00

$i_n$  = taxa nominal de juros =  $I$

$r$  = ganho real desejado pelo financiador = 8% ao ano

$n$  = período = 4 anos

$\emptyset$  = inflação (% ao ano – os dados constam da tabela a seguir)

$M$  = montante devido no vencimento do empréstimo

$\emptyset$	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
% ao ano	3	4	3	5

Vamos calcular o montante devido no final do período considerando que não houve pagamentos intermediários.

Sabendo que  $i_n = (1 + r)(1 + \emptyset) - 1$ , sintetizamos os resultados das taxas nominais para cada período, na tabela a seguir:

$\emptyset$	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
% ao ano	11,24	12,32	11,24	13,40

A taxa efetiva do período ( $i_e$ ) será:

$$i_e = (1 + i_{n1})(1 + i_{n2})(1 + i_{n3})(1 + i_{n4}) - 1 = 57,61\%$$

Logo:

$$M = 10.000(1,5761) = \$15.761,30$$

Os empréstimos bancários são uma alternativa relativamente fácil e rápida de levantar capital, se paradas as IPO para abertura de capital em bolsa ou até mesmo uma nova emissão de ações.

Esses empréstimos são uma fonte de capital, tanto de curto prazo como de longo prazo. Quanto maior for o prazo e menor o número de parcelas que amortizam o principal, maior será a taxa de risco a ser paga pelo tomador.

Uma opção de empréstimo mais flexível, oferecida pelos bancos, é a abertura de uma linha de crédito da qual o tomador só fará uso caso precise de financiamento ou na ocorrência de

pagamentos de despesas não previstas. Caso a empresa não se utilize dessa linha de crédito, não lhe serão cobrados juros relativos a essa fonte alternativa de capital.

Em muitos casos, em contrapartida ao empréstimo e/ou linha de crédito, a empresa deverá deixar uma parcela chamada de saldo médio (ou saldo de compensação), que representa o percentual ou valor do empréstimo intacto, não podendo ser utilizado pelo tomador e, conseqüentemente, esse saldo médio não gerará juros em benefício da corporação que toma o empréstimo. Como é fácil perceber, quanto maior o saldo médio, menor será o *spread* de risco.

#### 4.3.3.2. Os títulos

Um título (ou uma obrigação) é um contrato de LP em que o tomador de empréstimos aceita fazer o pagamento do principal e dos juros, em datas preestabelecidas no contrato, para os proprietários de uma obrigação.

*Grosso modo*, os títulos podem ser classificados em quatro categorias:

- a) títulos do Tesouro;
- b) títulos privados (corporativos);
- c) municipais;
- d) estrangeiros.

Os títulos do Tesouro, tanto de curto prazo como de longo prazo, normalmente considerados livres do risco de inadimplência, são emitidos pelo governo de um certo país, o que lhe permite fazer caixa para atender as necessidades de financiamento do governo. O risco atrelado a esses instrumentos é o risco de crédito (inadimplência). Os títulos privados (corporativos) são emitidos por empresas privadas. Dependendo do grau de risco de inadimplência do emissor, as taxas serão maiores ou menores.

Vale dizer que Damodaran (2004) diferencia os conceitos de obrigação e títulos: consideram-se títulos aquelas dívidas que têm vencimento menor que 10 anos e obrigações aquelas dívidas que têm vencimento entre 10 e 30 anos.

Já os títulos municipais, ou abreviadamente “munis”, são emitidos pelos governos estaduais e municipais com o intuito de atender as necessidades de financiamento dessas unidades, geralmente com a finalidade de construir ativos de infra-estrutura que exigem o uso intensivo de capitais. Os “munis” também possuem risco de crédito. No entanto, conforme a legislação dos Estados Unidos, os juros de tais títulos são isentos de impostos federais e estaduais, caso o portador resida na unidade federativa emitente. Isso nos leva a afirmar que as taxas de juros cobradas (incluindo os cupons) pelo emitente são inferiores às dos títulos privados, pois oferecem menor perigo de inadimplência.

O último tipo, conforme sua própria denominação, é emitido por empresas ou governos estrangeiros. É o caso de um título eurodolar, emitido em dólares nos Estados Unidos e negociado em mercados de outros países.

Como a finalidade deste texto não é exaurir a teoria sobre os títulos, apresentaremos as principais características dos títulos que estarão expressas por suas cláusulas:

- a) *Valor ao par* é o valor de face ou valor nominal, o valor declarado de um título. Normalmente atribui-se ao valor de face a quantia de \$1.000,00 ou múltiplos deste montante (\$2.000, \$5.000 etc.).

b) *Taxa de juros do cupom.*

O cupom é o rendimento periódico a que o investidor tem direito conforme previsto no título. Em geral, esses juros são semi-anuais.

Suponhamos que um título da IBM, com valor de face \$1.000,00, tenha um cupom de 12% ao ano, com VCT (prazo de vencimento) de 20 anos. Dessa forma, o título pagará semestralmente a quantia de \$60,00 e o valor total do título será de:

$$VPT = B = 60a_{\overline{20}|12\%} + \frac{1000}{(1,12)^{20}} = \$551,83$$

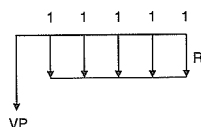
sendo:

VPT = valor presente do título = *bond*

$A_{n/i}$  = fator de atualização de capital para uma série-padrão uniforme

*Obs. 1:* Mais adiante veremos o conceito de valoração de um título.

*Obs. 2:* Uma série-padrão uniforme é aquela cujo primeiro pagamento, iniciando-se no primeiro ano, é postecipada; o pagamento inicia-se ao final do primeiro ano, é uniforme com todas as parcelas iguais ( $R$ ), periódico (com pagamentos realizados em períodos constantes) e finito. Veja a figura a seguir, onde se calcula o valor presente da série ( $VP$ ):



Se  $R = \$100$ , o vencimento de 5 anos e a taxa de juros de 10% ao ano, o  $VP$  é:

$$VP = R \cdot a_{\overline{n}|i} = R \cdot \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

$$VP = 100 \cdot 3,7908 = \$379,08$$

É importante frisar que, na emissão de um título, seu pagamento de juros (cupom) é fixado de modo que o emissor tenha condições de pagar periodicamente os juros devidos.

Nem sempre os juros serão fixos e constantes. Dadas as incertezas econômicas, o emissor pode estabelecer uma taxa flutuante, com pagamentos semi-anuais, atrelada a um índice que incorpore a taxa de ganho real almejada, somada à taxa de inflação no período.

Vamos supor o seguinte exemplo.

Um investidor pretende adquirir um título de uma empresa privada cujo cupom inclui um ganho real de 10% ao ano e a taxa de inflação atrelada ao IGP, com vencimento de 3 anos e valor ao par de \$1.000,00. Caso o investidor adquira um lote de 2.000 desses títulos, considerando a tabela a seguir, qual seria seu rendimento no vencimento?

$VN = \$1.000$



Semestre	1	2	3	4	5	6
IGP	100	101	102,5	103	104	104,5

Valor de um título:

$$B = J_k \cdot a_{n/i} + \frac{VN}{(1+i)^n}$$

$$J_k = \frac{VN}{2} (\text{Cupom} + \Delta IGP)$$

$$J_1 = \frac{1000}{2} (0,1 + 0) = \frac{100}{2} = \$50$$

$$J_2 = \frac{1000}{2} (0,1 + 0,01) = \frac{110}{2} = \$55$$

Logo:  $J_3 = \$62,5$ ;  $J_4 = \$65$ ;  $J_5 = \$70$ ;  $J_6 = \$72,5$

O valor de um único título será de:

$$B = 50 + \frac{55}{1,01} + \frac{62,5}{1,025} + \frac{65}{1,03} + \frac{70}{1,04} + \frac{72,5}{1,045}$$

$B = \$365,22$

$$VP_{Total} = 2000 \times B = \$770.447,07$$

Dentro da classificação de títulos de juros fixos, existe um subgrupo chamado títulos de cupom zero, ou seja, aqueles que não pagam juros anual ou semestral, mas são vendidos abaixo do valor de face, resultando para os investidores uma compensação financeira na forma de ganho de capital.

Não querendo esgotar as possibilidades de títulos para diversos valores de cupons, pode-se ainda mencionar os títulos de desconto original de emissão (DOE), sendo nessa subdivisão considerados todos os títulos que são oferecidos abaixo de seu valor ao par.

#### c) Data de vencimento

Os títulos/obrigações possuem uma cláusula que estabelece seu período de vigência denominada data de vencimento, normalmente o instante em que o valor do principal é resgatado. A maioria desses papéis tem prazo de vencimento original (que estabelece a vigência dos meses, estabelecida no momento da sua emissão).

Cabe ressaltar que os títulos corporativos com vencimento menor que seis meses são denominados títulos comerciais, e geralmente seu valor de venda será seu valor de face descontado. Para esses instrumentos, também chamados de *commercial papers*, Damodaran (2004) afirma que suas taxas são mais baixas do que as taxas de financiamento bancário semelhantes, mas seu uso está restrito apenas a algumas corporações. Esse tipo de valor mobiliário tem alto custo de emissões, que só torna a operação viável quando se requer grandes valores no curto prazo.

Outros tipos de título com certa flexibilidade são os seguintes:

- *Títulos resgatáveis*: permitem ao comprador o direito, não a obrigação, de pagar o principal e os juros a qualquer momento antes do vencimento. Normalmente, o comprador agirá dessa forma se as taxas de mercado forem superiores à taxa de cupom. Ele revenderá o título ao emissor.
- *Títulos com opções de venda*: nesse caso particular, o comprador tem a opção de revender esse papel à empresa emissora quando as taxas de mercado forem inferiores à taxa de cupom. Isso acontece, por exemplo, quando a empresa emissora está sendo adquirida através de uma grande dívida.
- *Títulos extensíveis*: alguns tipos de títulos resgatáveis e/ou com opção de venda permitem ao comprador o direito de estender a vigência dos mesmos, postergando o seu vencimento.

d) *Fundos de amortização*

Essa cláusula estabelece que o emitente crie um fundo de amortização de forma a resgatar uma parte dos títulos emitidos. De acordo com Brigham e Houston (1999), “a inadimplência quanto ao fundo de amortização faz com que a emissão de títulos seja declarada inadimplente, o que pode forçar a empresa a pedir a falência”.

e) *Outras características*

Nos últimos anos, o mercado de títulos tem se caracterizado pela constante inovação, visando a atender um mercado cada vez mais competitivo e globalizado. A seguir definimos algumas cláusulas usadas nos títulos:

- *Título conversível*: é aquele que pode ser trocado, por opção do proprietário, por ações ordinárias da empresa emitente, a um preço fixo. Suas taxas de cupons mais baixas são inferiores às dívidas não-conversíveis, pois seu risco de inadimplência é menor para o portador.
- *Títulos com bônus de subscrição*: papéis que permitem uma opção de compra no LP, com preço fixo acordado quando da emissão do título. Quando o valor de mercado do título estiver superior ao preço fixado, o comprador exerce a opção de compra e vende o título no mercado, obtendo lucro com essa operação.
- *Títulos de resultado*: essa variante dos títulos somente renderá juros ao comprador se os fluxos de caixa residuais forem positivos.

Poderíamos citar muitas variantes em relação aos títulos negociados no mercado, os chamados títulos híbridos, que possuem concomitantemente características de dívidas e de títulos, mas o nosso objetivo é dar uma noção geral desses conceitos sem procurar esgotar o assunto.

f) *Modelo de avaliação de títulos e obrigações*

Os princípios de avaliação de títulos e obrigações são os mesmos que para a avaliação de qualquer ativo, pois só diferem quanto à data de vencimento. Nessa avaliação, os elementos que se devem ter em conta são os fluxos de caixa que incluem os juros/dividendos pagos até o fim do contrato – caso esses pagamentos estejam previstos –, o pagamento do principal na data de

vencimento e o retorno, que representa uma medida de risco, a ser usada para descontar os fluxos de caixa desse ativo.

Desta sorte, o valor do título ou da obrigação será o valor presente dos fluxos de caixa, conforme descritos anteriormente, descontados a uma taxa de juros equivalente ao retorno exigido. Essa taxa será sempre superior ao custo de capital, que representa o custo de levantar o capital (*funding*) com recursos próprios e/ou de terceiros. Então, pode-se observar:

Sejam:

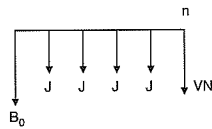
$n$  = vigência (vencimento)

$FVP_{i,n}$  = fator de valor presente de uma série uniforme

$VN$  = valor ao par (valor de face)

$J$  = valor de juros pagos

$K_d$  = taxa de juros



$$B_0 = \frac{J}{(1 + K_d)} + \frac{J}{(1 + K_d)^2} + \dots + \frac{J}{(1 + K_d)^n} + \frac{VN}{(1 + K_d)^n}$$

$$B_0 = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1 + K_d)^i} + \frac{VN}{(1 + K_d)^n}$$

Logo,

$$B_0 = J \times FVP_{i,n} + \frac{VN}{(1 + K_d)^n}$$

Para facilitar a compreensão desse conceito, consideremos a seguinte situação. Você possui um título com valor de face \$10.000,00, com vencimento em 10 anos, rendendo um pagamento de um cupom de 20% ao ano, para pagamento semestral. O valor presente do fluxo de caixa do título, ou seja, seu valor será de quanto?

Usando a fórmula acima, teremos:

$$B_0 = J \times FVP_{i,n} + \frac{VN}{(1 + K_d)^n} = B_0 = 1000 \times FVP_{20,10\%} + \frac{10.000,00}{(1 + 0,2)^{10}}$$

$$B_0 = 2000 / 2 \times FVP_{20,10\%} + \frac{10.000,00}{(1 + 0,2 / 2)^{200}} = 1000.8,513 + 1000. 0,1486 = \$8.661,64$$

A título de fixação e diferenciação das obrigações e dos títulos, listamos as principais características das obrigações:

- são instrumentos de dívidas de LP (com vencimento maior que 10 anos);
- são usadas por empresas e governos para levantar grandes montantes;

- pagam juros semestrais à taxa cupom;
- seu valor nominal é de \$1.000,00 resgatados no vencimento.

O fato de o valor do retorno exigido ( $K_d$ ) ser diferente da taxa de cupom implicará, obviamente, o deságio ou valorização do valor do título ( $B_0$ ) em relação ao seu valor nominal (VN). Essa diferença entre  $K_d$  e cupom deve-se, segundo Gitman (2004), à:

- alteração nas condições econômicas que influenciem o custo básico de fundos de LP. Por exemplo, para prazos de vencimento maiores, o  $K_d$  será reduzido, tendo em vista que o investidor tem a percepção de que o risco de inadimplência diminui com o aumento do prazo;
- alteração na classificação de risco da empresa emitente. Como é lógico, quanto pior for a classificação de risco da empresa, maior será o retorno exigido pelos investidores.

#### 4.3.3.3. Leasing

O *leasing* ou arrendamento mercantil é uma forma de obter um ativo físico com um desembolso muito menor do que a compra do mesmo.

Nesse contrato, existem duas partes: o proprietário do ativo, que fabrica ou o adquire e o disponibiliza para o arrendado, e o usuário, que utiliza o ativo durante certo tempo, normalmente coincidindo com o ciclo de vida do ativo.

Durante a operação de *leasing*, o financiador cobra do usuário uma prestação, mensal ou anual, pelo uso do ativo. Ao final do contrato, o tomador (usuário) tem a opção de comprar o ativo por um valor acordado quando da efetivação do *leasing* (denominado valor residual).

A forma básica de *leasing* exposta acima pode sofrer diversas modificações, conforme o interesse das partes, que alterarão tanto a propriedade do ativo como os benefícios fiscais das duas partes.

O acordo de *leasing* pode ser classificado em duas formas básicas:

- *Leasing operacional*: nessa modalidade, a duração do arrendamento é inferior à vida útil do ativo e o valor presente das prestações periódicas é inferior ao preço real do ativo. Ao final do acordo, a posse do ativo é devolvida ao financiador, que terá a opção de negociar o ativo com o usuário original ou, caso não haja interesse deste último, com outro tomador.
- *Leasing financeiro*: geralmente dura até o fim do ciclo de vida do ativo, com o valor presente das prestações superando o preço real do ativo.

Contrariamente ao que acontece com o *leasing* operacional, o contrato de *leasing* financeiro não pode ser encerrado antes do seu vencimento. Com relação ao *leasing* financeiro, esse tipo de acordo prevê uma opção de renovação a uma taxa inferior à original ou, então, a venda do ativo por um preço vantajoso para usuário.

Damodaram (2004) aponta três razões para fazer um *leasing*, em vez de tomar um empréstimo e comprar o ativo:

1. A empresa não tem capacidade de tomar um empréstimo para comprar o ativo;
2. O fato de o *leasing* operacional ser uma fonte de financiamento que não aparece no balanço patrimonial. Porém, esse fato não fica oculto, pois pode aparecer nas notas ex-

plicativas do balanço. Essa vantagem seria interessante para empresas que operam altamente alavancadas, porque o aumento no grau de alavancagem da empresa alteraria a percepção de riscos dos analistas financeiros, o que levaria ao aumento do custo de captação dessa empresa.

3. As cláusulas dos títulos que a empresa emite para levantar capital, em momento bem anterior ao *leasing*, limitam a capacidade de tomar empréstimo dessa firma, fato que poderia alterar sua classificação de risco quanto à inadimplência.

Todos esses argumentos podem ser contestados, pois praticamente as mesmas variáveis de decisão afetarão tanto a concessão de um novo empréstimo quanto a realização do *leasing*.

#### 4.3.3.4. Ações preferenciais

As ações preferenciais são papéis que dão ao portador o direito de participar dos lucros da empresa, porém seus proprietários, em geral, não participam da administração dela.

Em caso de falência ou liquidação, seus proprietários têm direitos subordinados às pessoas que possuem títulos e dívidas. Porém, têm prioridade sobre os acionistas ordinários.

É importante destacar que os pagamentos feitos aos acionistas preferenciais, como aos acionistas ordinários, não são abatidos do imposto a título de despesa, o que não gera benefícios fiscais.

Alguns autores, como Gitman (2004), tratam ações ordinárias como patrimônio líquido, tendo ambas o mesmo custo a ser computado – o custo ponderado médio de capital (CPMC). Já Brigham (1999), ao calcular o CPMC, distingue-as, tendo cada uma seu custo específico. Optamos por este último enfoque por entender que as mesmas têm características e custos de emissão diferentes, gerando custos desiguais, quando se procura calcular o CPMC.

### 4.4. O CUSTO DE CAPITAL

Neste tópico vamos focar nossa atenção nas decisões de financiamento da empresa, que dizem respeito ao lado esquerdo do balanço patrimonial, onde estão o exigível de longo prazo e o patrimônio líquido. As dívidas de curto prazo, também chamadas de passivo circulante, não são consideradas, pois o princípio de continuidade da empresa pressupõe que a mesma seja financiada no longo prazo para continuar existindo.

Gitman, antes de definir o conceito específico de custo de capital, estabelece três hipóteses básicas em relação ao *trade off* risco-retorno:

1. Risco econômico: a probabilidade (risco) de a empresa não cumprir seus custos operacionais não varia, ou seja, a aceitação de um novo projeto não influi na capacidade de a empresa cobrir seus custos operacionais.
2. Risco financeiro: o risco financeiro de uma empresa não cumprir seus compromissos financeiros (pagamentos de juros, aluguéis, dividendos de ações preferenciais etc.) não varia ou, dito de maneira mais clara, os projetos a serem desenvolvidos pela empresa são financiados de tal maneira que a capacidade de cobertura de custos de financiamento da empresa não se altera.
3. Os custos relevantes são aqueles obtidos após a dedução do imposto de renda.

A estrutura do financiamento dependerá da combinação de capital próprio (acréscimos de lucros retidos e nova emissão de ações ordinárias) e capital de terceiros (novos empréstimos de longo prazo, *leasings*, *warrants*, emissão de títulos, emissão de obrigações etc.). Além dessas duas fontes, consideramos as ações preferenciais como outra forma de captação de recursos. Porém, esse conceito não se encaixa dentro da definição de patrimônio líquido nem na categoria das dívidas. Portanto, percebe-se que o custo do financiamento de uma empresa, conhecido por custo de capitais, é uma média ponderada dos custos das diversas fontes, a qual denominamos custo de capital médio ponderado (CCMP). Assim sendo, neste estudo, as fontes de capitais estão abrangidas pelos seguintes instrumentos:

- patrimônio líquido interno resultante da utilização dos lucros retidos nesse exercício – uma vez que os lucros retidos de períodos anteriores foram consumidos na distribuição de dividendos ou no financiamento de projetos já executados;
- patrimônio líquido externo resultante do financiamento via emissão de novas ações ordinárias;
- dívidas de longo prazo: são os recursos levantados pela emissão de títulos ou obrigações, que correspondem, no balanço patrimonial, ao conceito de exigível de longo prazo;
- emissão de ações preferenciais.

O custo de cada um desses instrumentos é definido por:

- $K_d$ : a taxa de retorno de capital de terceiros, exigida pelos investidores pela emissão de novas dívidas. Esse componente é bruto, desconsiderando a redução que o mesmo sofre devido ao abatimento dos impostos;
- $K_d(1 - T)$ : custo de capital de terceiros líquido, ou seja, já descontada a parcela referente à alíquota de impostos ( $T$ );
- $K_r$ : custo do financiamento utilizando os lucros retidos. É calculado como o retorno exigido de uma ação ordinária que já está em circulação ou na tesouraria da empresa;
- $K_e$ : custo do financiamento utilizando a emissão de novas ações ordinárias. Esse método de levantar capital próprio, como veremos mais adiante, é mais caro do que o uso de lucros retidos;
- $K_{ap}$ : custo do componente de ação preferencial;
- CCMP: é o custo efetivo do capital para uma empresa considerando-o como a média ponderada dos custos de cada fonte de capital utilizada.

#### 4.4.1. Determinação dos custos dos componentes de capital

##### 4.4.1.1. Custo do capital de terceiros, líquido de impostos – $K_d(1 - T)$

Esse custo é o retorno exigido pelos investidores para aquisição dos títulos e das obrigações de uma empresa, descontada a alíquota de impostos. Os impostos são descontados no cálculo do CCMP, pois o valor da empresa será maximizado pelo valor das ações da mesma, e a avaliação do valor das ações só considera os fluxos de caixa líquidos de impostos. Vale ressaltar que o custo do capital de terceiros só abrange as emissões de novas dívidas, descartando as dívidas, uma vez que o nosso foco está no custo marginal. O custo das dívidas anteriores já foi considerado nos orçamentos de capital dos exercícios anteriores.

Assim, podemos definir esse custo através da seguinte expressão:

$$\text{Custo de capital de terceiros, líquido de impostos} = K_d(1 - T)$$

Vale dizer que a taxa exigida pelo capital de terceiros sempre é menor que os custos para captação utilizando capital próprio, já que as dívidas, em caso de falência ou liquidação de uma empresa, têm prioridade nos fluxos de caixa da empresa, cabendo aos acionistas ordinários e preferenciais o direito sobre os fluxos de caixa residuais, ou seja, já deduzidos os montantes devidos a fornecedores de capital de terceiros. Resta ainda comentar que o custo da emissão de novas ações ordinárias é superior ao custo de capital das ações preferenciais, já que os direitos das ações ordinárias são subordinados aos direitos dos acionistas preferenciais.

Poder-se-ia concluir, equivocadamente, que a melhor forma de financiamento é a utilização exclusiva de capitais de terceiros. Isso não é verdade, pois o risco seria muito maior.

A empresa deve procurar uma estratégia que maximize o seu valor. A estratégia ótima de estrutura de capital mostra-se somente como um objetivo teórico. Empresas do mesmo setor de atividade podem ter estruturas de capital diferenciadas e serem saudáveis financeiramente. Além disso, as alterações do risco sistemático, aqui representado pelas variáveis econômicas da política tributária e pela variação das taxas de juros do mercado financeiro, poderão elevar ou diminuir os custos das diversas fontes de capital. O risco diversificável, que são os fatores que a empresa pode controlar – sendo resumidamente expressos pela política de estrutura de capital, pela política de distribuição de dividendos e pela política de investimento –, é descartado, uma vez que se pressupõe que o investidor seja racional, investindo seus ativos em várias aplicações financeiras.

É relevante comentar que, pela legislação contábil americana, quando uma firma termina o exercício acumulando prejuízos, a alíquota de impostos é zerada, sendo o custo de capital de terceiros simplesmente equivalente a  $K_d$ .

Outra observação faz-se necessária: ao calcularmos  $K_d$ , não levamos em conta os custos de lançamento pertinentes a uma nova emissão de dívidas porque a maioria das dívidas é negociada entre as empresas de forma privada, sem quaisquer custos de lançamento. No entanto, se esses títulos são negociados com o público em geral e possuem custos de lançamento, devemos considerar tais despesas, que resultam em outra maneira de calcular o custo de capital de terceiros líquido de impostos, conforme especificado a seguir:

$$B_0(1 - L) = J(1 - T) \cdot a_{n|K_d} + \frac{VN}{(1 + K_d)^n}$$

sendo:

$B_0$  = valor do título na data de vencimento

$J$  = juros devidos por período estipulado pela taxa de cupom

$L$  = custo do lançamento (%)

$VN$  = valor nominal do título

$n$  = número de períodos até o vencimento

$a_{n|K_d}$  = fator de atualização de capital de uma série uniforme (ver fórmula 4.9)

$T$  = alíquota de impostos (consideramos uma alíquota marginal que abrange os impostos federais, estaduais e municipais).

$K_d$  = custo de terceiros líquido de impostos, que está referenciado à taxa de retorno do título até o seu vencimento ( $YTM - Yield to Maturity$ )

Dadas as informações a seguir, queremos calcular o valor presente de um título:

$B_0$  = valor do título na data de vencimento = ?  
 $J$  = juros devidos por período estipulado pela taxa de cupom = 10% ao ano  
 $L$  = custo do lançamento (%) = 15%  
 $VN$  = valor nominal do título = \$1.000,00  
 $n$  = número de períodos até o vencimento = 15 anos  
 $a_{n|K_d}$  = fator de atualização de capital de uma série uniforme  
 $T$  = alíquota de impostos estimada = 35%  
 $K_d$  (*Yield to Maturity*) = 20%

Desses dados obtemos:

$$B_0(1 - 0,15) = 100(0,65)(7,6061) + 1000/(1,10)^{15} = \$863,28$$

No entanto, os efeitos da não-consideração dos custos de lançamento são compensados por não levarmos em conta na composição de  $K_d$  o risco de inadimplência da empresa que emitiu o título em referência. Desta sorte,  $K_d$  é uma boa aproximação dos custos de capital de terceiros, líquidos de impostos.

A título de aproximação, Gitman propõe a seguinte expressão para  $K_d$  em relação a uma obrigação de valor de face igual a \$1.000,00:

$$K_d = \frac{J + (1000 - N_d / n)}{\frac{N_d - 1000}{2}}$$

sendo:

$N_d$  = recebimentos líquidos com a venda da obrigação (ou título)  
 $J$  = juros anuais  
 $n$  = número de anos até o vencimento da obrigação (título)

Os recebimentos líquidos são os fundos efetivamente recebidos com a venda da obrigação (título). Esses valores estão descontados dos custos de *underwriting* – remuneração que os bancos de investimento auferem por negociar no mercado as obrigações (títulos) e os custos administrativos (custos de assistência jurídica, custos de consultorias financeiras etc.).

#### 4.4.1.2. Custo das ações preferenciais

Na avaliação das ações preferenciais, calcula-se o retorno das mesmas em função do fluxo de caixa dos dividendos preferenciais. Para tanto, parte-se do princípio de que esses dividendos serão pagos durante toda a existência da empresa, ou seja, o fluxo de dividendos será uma perpetuidade e o valor desse tipo de ação também será obtido do cálculo do valor presente dos fluxos de dividendos preferenciais. Assim, temos:

$$K_{ap} = \frac{D_{ap}}{P_n}$$



sendo:

$D_{ap}$  = dividendo pago pela ação preferencial

$P_n$  = preço da ação, já descontados os custos de emissão

Considere os dados a seguir:

$D_{ap}$  = \$23 por ano

Cotação de fechamento dessa ação em 6/5/2008 = \$96,40

Calcule o custo de capital da parcela referente a ações preferenciais.

$$K_{ap} = 23/96,4 = 23,86\%$$

No cálculo do dividendo preferencial não se abate a parcela de impostos, já que, normalmente, a legislação contábil não prevê a dedução desse tipo de gasto, contrariamente ao que acontece com os juros oriundos da dívida.

Podemos ainda citar as principais características das ações preferenciais:

- possui valor nominal
- paga dividendos
- as datas do pagamento dos dividendos são fixas
- uso de cláusulas restritivas que visam garantir a existência continuada da firma e o pagamento regular dos dividendos. Podemos citar alguns exemplos:
  - a) exigência de liquidez mínima;
  - b) medidas a serem adotadas em caso de fusões e aquisições;
  - c) vendas de títulos com prioridade em relação às ações ordinárias;
  - d) quaisquer outras prescrições previstas no contrato.

Outra característica digna de nota é a acumulação: geralmente, os pagamentos dos dividendos são cumulativos, ou seja, os dividendos cujo pagamento foi omitido em determinado exercício devem ser pagos no exercício seguinte acumulados dos valores dos dividendos correntes, antes que qualquer pagamento seja efetuado aos acionistas ordinários. Vale frisar que esse tipo de ação pode ser resgatada antes do vencimento.

#### 4.4.1.3. Custo de capital próprio obtido através de lucros retidos ( $K_s$ )

Essa fonte de recursos advém dos acréscimos de lucros do presente exercício, não sendo computados, conforme mencionamos, os lucros retidos de exercícios anteriores. Reter os lucros não é uma decisão fácil para a empresa, pois os acionistas ordinários têm sempre uma expectativa de remuneração do capital investido na forma de dividendos (ainda que só haja obrigatoriedade de pagamento de dividendos aos acionistas preferenciais). A fim de justificar essa retenção, os administradores terão de remunerar os acionistas ordinários com um aumento no valor de  $K_s$ , que é a taxa pela qual os investidores descontam os fluxos de caixa futuros dos dividendos para o cálculo do valor das suas ações. Essa taxa representa o custo de oportunidade que os acionistas teriam se os dividendos fossem distribuídos e eles pudessem aplicar esse capital em outras alternativas de investimento. Isso implica dizer que, se a empresa reter os lu-

cros e não ganhar mais do que o valor esperado de  $K_s$ , os administradores deverão pagar os dividendos aos acionistas ordinários.

Como estimar o  $K_s$ ? Essa é uma pergunta que não tem resposta simples. O custo de uma dívida (título ou obrigação) e das ações preferências foi negociado pelas partes e está estipulado em contrato.

Vale notar que, se uma ação encontra-se em equilíbrio, o valor da taxa de retorno exigida  $K_s$  é igual ao seu valor esperado  $\hat{K}_s$ . O equilíbrio de um ativo ocorre quando sua demanda e a sua oferta são equivalentes. Nessa situação, o retorno exigido será igual ao retorno do ativo livre de risco ( $K_{RF}$ ), que considera um valor mobiliário sem risco de inadimplência, mais um prêmio de risco (PR) que avalia o grau de risco da empresa. Já o retorno esperado é calculado pelo quociente entre o dividendo no primeiro período ( $D_1$ ) e o preço da ação na data de sua emissão ( $P_0$ ), acrescido da taxa de crescimento, cujo valor depende do modelo de crescimento adotado.

Partindo da suposição de que o retorno exigido de uma ação é igual ao seu retorno esperado, podemos afirmar que:

$$K_s = K_{RF} + PR = D_1/P_0 + g = \hat{K}_s$$

Logo, o retorno exigido  $K_s$  também poderá ser calculado pela estimativa de retorno esperado da ação avaliada pelo modelo de Gordon, que supõe crescimento constante da taxa de dividendos. O valor da ação ordinária pelo modelo de Gordon é igual a:

$$P_0 = \frac{D_1}{K_s - g}$$

sendo:

$P_0$  = valor da ação ordinária

$D_1$  = dividendo ao final do ano 1

Rearranjando a equação obtemos:

$$K_s = D_1/P_0 + g$$

Podemos estimar o valor de  $\hat{K}_s$  de três maneiras:

- pelo modelo de precificação de ativos de capital CAPM (*Capital Asset Pricing Model*);
- pela rentabilidade dos dividendos mais a taxa de crescimento, utilizando a metodologia do fluxo de caixa descontado (FDC);
- pela abordagem do retorno de um título adicionado a um prêmio de risco (PR).

Seja uma empresa que cresce à taxa constante ao ano de 12%, tendo pago nos últimos anos dividendos anuais de \$10,00 por ação. A cotação de fechamento do dia dessa ação atingiu o valor de \$80,00. Determine o custo de capital referente à parcela de lucros retidos.

$$K_s = 10/80 + 0,12 = 0,245 \text{ ou } 24,5\% \text{ ao ano}$$

#### 4.4.1.3.1. Abordagem utilizando o modelo CAPM

O modelo CAPM nos fornece a seguinte relação para calcular o retorno exigido ( $K_s$ ):

$$K_s = K_{RF} + (K_M - K_{RF})B$$

sendo:

$K_{RF}$  = taxa livre de risco de inadimplência. Considera-se no mercado financeiro dos Estados Unidos a letra de curto prazo do Tesouro americano ou mesmo o título de longo prazo do Tesouro americano. Já, no Brasil, o mais comum, é usar o CDI (certificado de depósito interbancário) como *proxy* da taxa livre de risco.

$K_M$  = retorno de uma ação média do mercado. Pode-se estimar essa variável considerando o retorno de uma carteira com as ações mais importantes do mercado.

$B$  = coeficiente beta. Esse índice dá uma idéia do risco específico de um determinado ativo financeiro, medido pela comparação de como esse valor mobiliário comporta-se em relação aos movimentos do mercado financeiro. Assim se, por exemplo, a rentabilidade do mercado foi, em média, de 20% e a rentabilidade do ativo específico foi de 40%, beta será igual a dois. O beta das principais empresas é estimado por analistas financeiros. Vale lembrar que no modelo CAPM consideramos que o investidor seja racional e dilua seus riscos compondo uma carteira diversificada de ações, títulos etc. Portanto, esse modelo só leva em conta o risco de mercado, correspondente às variáveis macroeconômicas, como, por exemplo, a taxa de juros básica da economia (no Brasil representada pela Selic), a política tributária adotada pelo governo etc.

O CAPM, apesar de ser uma forma útil de estimar o retorno exigido, nem sempre é a solução de todos os problemas. Caso a empresa em análise não possua uma carteira bem diversificada de ativos financeiros e projetos, o pressuposto de descartar o risco diversificado torna-se inválido. Além dessa dificuldade, podemos citar outras, como, por exemplo:

- não existe unanimidade entre os analistas financeiros sobre a utilização da letra de curto prazo ou do título de longo prazo do Tesouro americano como boa estimativa para a taxa de livre de risco (*risk free*);
- é difícil estimar o beta para o futuro partindo de uma série histórica de retornos passados, uma vez que as variáveis macroeconômicas e a estratégia da empresa podem ser modificadas no médio e longo prazo;
- é difícil estimar o prêmio de risco, pois esse parâmetro depende muito da sensibilidade e da experiência do analista financeiro ou do gerente financeiro da empresa.

Por exemplo: calcule o rendimento desejado pelo investidor referente à ação da Petrodollar Company, lançando mão do método CAPM para calcular a taxa de crescimento, tendo em conta as informações seguintes.

Taxa dos títulos do Tesouro dos Estados Unidos = 4% =  $K_{RF}$

O retorno médio do mercado no ano considerado foi de 15%.

Vale dizer que no dia em questão a ação fechou em alta de 100% em relação à média de mercado, ou seja, o beta da ação é 2. Então, temos:

$$K_s = 4\% + (15\% - 4\%).2 = 26\% \text{ ao ano}$$

#### 4.4.1.3.2. Abordagem da rentabilidade dos dividendos mais a taxa de crescimento

Anteriormente, vimos que o valor de uma ação é calculado pelo valor presente dos fluxos de caixa gerados pelos dividendos, não se levando em conta os ganhos de capital. Assim, temos:

$$P_0 = \sum \frac{D_t}{(1 + K_s)^t}$$

$P_0$  = preço corrente da ação

$D_t$  = dividendo distribuído no ano  $t$

Essa abordagem para o cálculo de  $K_s$  dependerá da hipótese da taxa de crescimento dos dividendos ( $g$ ) assumida:

- se a taxa ( $g$ ) for nula –  $K_s$  sairá da expressão acima;
- se a taxa ( $g$ ) for constante – estamos trabalhando com o modelo de Gordon, que fornece a seguinte equação:

$$P_0 = \frac{D_1}{K_s - g}$$

Rearranjando a equação anterior, temos:

$$K_s = \frac{D_1}{P_0} + g$$

A variável mais importante a ser estimada no modelo de Gordon é a taxa de crescimento dos dividendos. Para tanto podemos utilizar as taxas publicadas por analistas financeiros a respeito das empresas mais relevantes. Para chegar à taxa de crescimento dos dividendos, esses profissionais têm em conta os balanços patrimoniais e as demonstrações de resultados do exercício. A partir deles, o analista obtém os índices financeiros relevantes, como, por exemplo, o retorno sobre patrimônio líquido (*return on equity* – ROE), o retorno sobre os ativos (*return on assets* – ROA), o índice de cobertura de juros etc. Além desses fatores, os analistas estudam cenários estratégicos, utilizando modelos como o de Porter, para identificar a situação da empresa diante de sua concorrência, para estimarem a participação no mercado (*market share*) que essa firma pode atingir.

A comparação do modelo CAPM com o modelo de Gordon possibilita-nos tirar algumas conclusões sobre a estimativa da taxa de crescimento dos dividendos:

- o modelo CAPM considera o risco específico de uma empresa através do índice beta;
- o modelo de Gordon não considera esse risco da empresa. No entanto, esse modelo é mais robusto teoricamente que o modelo CAPM, uma vez que o CAPM não inclui o preço corrente da ação e os dados necessários para chegar à taxa de crescimento  $g$  estão mais disponíveis.

#### 4.4.1.4. Custo do capital próprio obtido pela emissão de novas ações ordinárias ( $K_e$ )

Esse custo de capital próprio obtido através da emissão de novas ações ordinárias é, também, denominado custo de capital próprio externo. Esse custo será mais elevado que o  $K_s$ , pois a emissão de novas ações ordinárias envolve custos de lançamento. Teoricamente, a porcentagem de ações ordinárias dos acionistas já presentes não se modificaria, já que a eles são primeiramente oferecidas as novas ações e eles podem adquirir o volume de novas ações que mantenha sua participação no capital próprio da empresa. Já que esse custo de capital é superior ao custo do capital próprio obtido através do uso de lucros retidos, como podemos estimá-lo?

Novamente, lançaremos mão do modelo de Gordon, somente inserindo o custo de lançamento das novas ações ordinárias. Dessa forma, temos:

$$K_e = \frac{D_1}{P_0(1-L)} + g$$

sendo:

$L$  = custo de lançamento (%)

$P_0$  = preço corrente da ação

$D_1/P_0$  = refere-se à rentabilidade dos dividendos

Vamos supor que se queira determinar o custo do capital próprio, resultante das ações ordinárias ( $K_e$ ), a partir do que segue:

$L = 15\%$

$P_0 = 93,34$

Dividendo do primeiro ano = \$ 8,2

Taxa de crescimento fornecida pelo método de Gordon = 12%

$K_e = 8,2/93,34(0,85) + 0,12 = 22,34\%$

#### 4.4.2. Custo do capital médio ponderado

Conforme havíamos dito no início deste tópico, são quatro as principais fontes de capital para financiamento da empresa: capital de terceiros (dívidas de longo prazo), emissão de ações preferenciais, lucros retidos (capital próprio interno) e emissão de novas ações ordinárias (capital próprio externo). Desta sorte, o custo de captação da empresa como um todo será a média ponderada dos custos dessas quatro fontes, conforme a equação a seguir:

$$CCMP = W_d K_d(1 - T) + W_{ap} K_{ap} + W_{cp} K_e$$

sendo:

$W_d$  = parcela de capital de terceiros na estrutura de capital

$W_{ap}$  = parcela de ações preferenciais na estrutura de capital

$W_{cp}$  = parcela de capital próprio na estrutura de capital, computando a parcela advinda dos lucros retidos e a parte advinda da emissão de novas ações ordinárias

No exemplo a seguir quer-se calcular o custo do capital da Petrodollar Co., considerando que ela emprega as seguintes proporções de capital para financiar seus novos projetos:

$W_d = 25\%$

$K_d = 16\%$

$T = 40\%$  (taxa de imposto global adotada, incluindo todos os tributos municipais, estaduais e da União)

$W_{ap} = 30\%$

$K_{ap} = 14\%$

$W_{cp} = 50\%$

$K_e = 25\%$

Assim, temos:

$$\text{CCPM} = 0,25 \cdot 16\% (1 - 0,4) + 0,30 \cdot 14\% + 0,50 \cdot 25\% = 19,1\%$$

que é o custo médio de financiamento de novos projetos para a companhia em questão. Brigham afirma:

“Cada empresa tem uma estrutura de capital ótima, definida por aquela composição de dívidas, ações preferenciais e ordinárias que maximiza o preço de sua ação. Portanto, uma empresa maximizadora de valor estabelecerá uma estrutura de capital desejada (ótima) e, então, levantará novos capitais de modo a manter a estrutura de capital ao longo do tempo.”

Já Ross, Westerfield e Jaffe fazem menção à estrutura de capital do tipo *modelo da pizza*, em que a estrutura de capital da empresa é considerada, simplificada, como sendo composta apenas de capital de terceiros (D – valor de mercado das dívidas) e capital próprio (E – valor de mercado das ações). Logo, segundo os autores citados, surgem duas questões importantes:

“1. Por que devem os acionistas da empresa preocupar-se com a maximização do valor da empresa como um todo? Afinal de contas, o valor da empresa é, por definição, a soma dos valores de dívidas e de ações. Em lugar disso, por que os acionistas não iriam preferir a estratégia que maximiza somente o valor de seus direitos?”

2. Qual é o quociente entre capital de terceiros e capital próprio que maximiza a riqueza dos acionistas?”

Para responder a essas duas importantes ponderações, vamos desenvolver um exemplo numérico para mostrar a evidência de que o valor da ação ordinária, ou seja, o valor do acionista é maximizado quando o valor da empresa como um todo é maximizado e não somente quando se maximiza o valor dos seus direitos.

Suponhamos que o valor de mercado da empresa Expresso de Platina seja de \$5.000,00. Num primeiro momento, essa empresa só utiliza capital próprio para financiar seus projetos, sendo cada uma das suas 500 ações cotada ao preço de \$10,00. Suponhamos que essa empresa deseje tomar emprestada a quantia de \$2.500,00 e usar esse dinheiro para pagar um dividendo extraordinário de \$5,00 por ação. A empresa captará esse novo capital de \$2.500,00 através da emissão de dívidas (títulos e/ou obrigações), sendo a partir daí considerada uma empresa *alavancada*, ou seja, seus projetos também serão financiados com capitais de terceiros. No entanto, é importante notar que os investimentos da empresa não se alterarão pelo fato de adotar uma nova estrutura de capital, mas o valor da empresa se alterará?

Atentemos para a Tabela 4.1, que fornece novos dados para análise dessa questão:

Tabela 4.1

Ativos	Empresa não alavancada (\$)	1º cenário para estrutura do capital após alavancagem	2º cenário para estrutura do capital após alavancagem	3º cenário para estrutura do capital após alavancagem
Preço da ação	R\$ 10,00	R\$ 3,00	R\$ 5,00	R\$ 7,00
Dívidas	0	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00
Ações	\$5.000,00	\$1.500,00	\$2.500,00	\$3.500,00
Valor da empresa	\$5.000,00	\$4.000,00	\$5.000,00	\$6.000,00

Um consultor financeiro estimou o valor da empresa para os três possíveis cenários ilustrados na tabela anterior. Por simplificação admitimos que só esses cenários poderão materializar-se.

É importante frisar que o valor das ações é inferior ao valor da empresa antes da reestruturação de capital, quando estava avaliada em \$5.000,00. Isso decorre do fato de que essa tabela já considera os pagamentos de dividendos extraordinários. Note-se também que, em caso de falência ou liquidação extrajudicial, os proprietários reaverão seus ativos somente após o pagamento de todos os outros credores, uma vez que os acionistas ordinários têm seus direitos subordinados aos acionistas preferenciais e demais credores. Portanto, pode-se afirmar que as ações da empresa perderam valor.

A Tabela 4.2 sintetiza os resultados dos acionistas, após a reestruturação do capital.

Tabela 4.2

Ativos	1º cenário	2º cenário	3º cenário
Ganho de capital	(\$3.500,00)	(\$2.500,00)	(\$1.500,00)
Dividendos	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00
Ganho perda líquida dos acionistas	(\$1.000,00)	0,00	\$1.000,00

Vamos analisar o 1º cenário, considerando-o como mais provável, representando a hipótese mais pessimista. O valor das ações caiu \$1.000,00, sendo o valor final da empresa de \$4.000,00. Nesse caso, o empréstimo não deveria ter sido tomado, pois o acionista teria recebido dividendos no valor de \$2.500,00, sendo seu ganho líquido de \$1.500,00 (\$1.000,00 + \$2.500,00).

Assim, pode-se dizer que as mudanças na estrutura de capital só serão vantajosas para o acionista se o valor da empresa tiver aumentado o valor final da empresa, o que se verifica no terceiro cenário, confirmando a hipótese inicial de que o valor da ação só se maximiza com a maximização do valor da empresa.

#### 4.5. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE RISCOS

##### 4.5.1. Preâmbulo

O risco pode ser considerado sob vários pontos de vista. Alguns acham que o risco é a probabilidade da perda; outros, a extensão da perda. Na verdade, é a combinação dessas duas coisas, sob forma de produto. Havendo  $n$  possibilidades, o valor monetário esperado (VME) será dado pela fórmula:

$$\text{VME} = \sum_{j=1}^n \text{valor} \times \text{probabilidade} = \text{média ponderada pelas probabilidades.}$$

O valor pode ser positivo ou negativo. O cálculo se aplica a valores não-monetários, também resultando o valor esperado. Na Figura 4.2 pode-se ver, em termos de valor esperado, o cruzamento de diversas possibilidades, em termos do produto acima (impacto probabilidade), assim como uma classificação dos níveis de risco.

Na Figura 4.3, Klink e Renn (1999) desenvolveram seis tipos de riscos que determinam estratégias de gerenciamento de riscos. Aparece o eixo Y com probabilidade de ocorrência e o eixo X com extensão do dano. Tais riscos são batizados conforme personagens da mitologia grega e incluem:

1. Dâmocles (espada de): tem alto potencial catastrófico, probabilidades amplamente conhecidas;
2. Ciclopes: não há estimativas confiáveis de probabilidades, alto potencial catastrófico;
3. Pítia: conexão causal confirmada, potencial de dano e probabilidades incógnitas ou não-determinadas;
4. Pandora: conexão causal pouco clara ou disputada, alta persistência e ubiquidade;
5. Cassandra: risco intolerável de alta probabilidade e grande dano, mas grande atraso entre estímulo causal e estímulo negativo;
6. Medusa: percepção de alto risco entre indivíduos e grande potencial para mobilização social, sem evidência científica clara de sério dano.

		Valor de Risco Probabilidade Impacto		R = P x I P		Impacto						Importância
						Nulo	Insignificante	Menor	Moderado	Maior	Catastófico	
Probabilidade	Muito Provável	1,00		0,00		0,000	0,200	0,400	0,600	0,800	1,000	Alta
	Provável	0,80		0,000	0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960		
	Possível	0,60		0,000	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720		
	Improvável	0,40		0,000	0,080	0,160	0,240	0,320	0,400	0,480		
	Raro	0,20		0,000	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240		
	Nulo	0,00		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
												Moderada
												Baixa

Figura 4.2

Fonte: Cássia A. R. Morano, UFF, 2008 (adaptada da Petrobras, 2004).



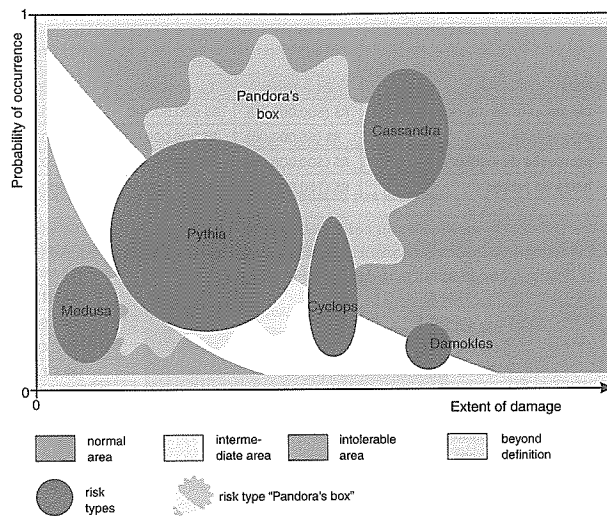


Figura 4.3

Fonte: Klinke e Renn (1999)

#### 4.5.2. Exemplo de análise de riscos: a empresa Z

A empresa Z, especializada em caldeiraria, detém 25% do mercado, contra 45% e 15% das empresas W e Y, suas duas principais concorrentes, e 5% ocupados por algumas empresas marginais. A empresa Z quer aumentar seus lucros e a sua participação no mercado. Assim sendo, seus dirigentes empresa têm de selecionar uma dentre quatro possíveis decisões sobre estratégia (decisão  $D_j$  a ser tomada):

- $D_1$ : lançamento de um novo produto com maior desempenho e qualidade;
- $D_2$ : investimento em marketing e propaganda dos produtos já existentes;
- $D_3$ : lançamento de promoção de vendas para os mesmos produtos;
- $D_4$ : prática de uma política de preços baixos.

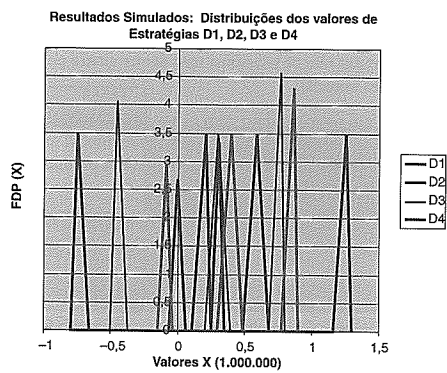
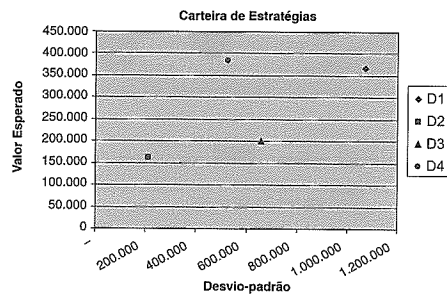
Através de uma análise da concorrência, os dirigentes da empresa Z fazem previsões baseadas em cenários equiprováveis de que a concorrência poderia reagir de três formas distintas (estados da natureza):

- $E_1$ : a concorrência reagiria prontamente de forma agressiva;
- $E_2$ : a concorrência reagiria firmemente, porém sem agressividade;
- $E_3$ : a concorrência reagiria de forma fraca em relação às iniciativas da empresa Z.

Tabela 4.3 Matriz de Possibilidades

Estratégia da Empresa	Estados da Natureza		
	Resultados Esperados		
	E1 – Forte	E2 – Normal	E3 – Fraca
D1 – lançamento de um novo produto	R\$ (800.000,00)	R\$ 600.000,00	R\$ 1.300.000,00
D2 – propaganda	R\$ (65.000,00)	R\$ 200.000,00	R\$ 350.000,00
D3 – promoção de vendas	R\$ (500.000,00)	R\$ 300.000,00	R\$ 800.000,00
D4 – baixa de preços	R\$ (150.000,00)	R\$ 400.000,00	R\$ 900.000,00

Antes de tudo, é bom visualizar as consequências das quatro estratégias, em termos de valor esperado e desvio-padrão ou volatilidade ou risco. A Figura 4.4 mostra isso. A Figura 4.5 exibe as distribuições de frequência das quatro estratégias.



Vale a pena observar, na Figura 4.3, que as estratégias, para o decisor racional, têm certa dominância umas sobre as outras. Por exemplo, na faixa horizontal de valores superiores, a estratégia D4 domina a D1, isto é, apresenta menor risco. Na faixa horizontal de valores inferiores, a estratégia D2 domina a D3. E, para a mesma faixa vertical de risco, a estratégia D4 domina a D3. Haverá um *trade-off* entre as estratégias D4 (maior risco, maior retorno) e D2 (menor risco, menor retorno).

A Tabela 4.4 mostra a ordenação pelo coeficiente de variação das estratégias.

**Tabela 4.4** Ordenação pelo Coeficiente de Variação das Estratégias

Valor Esperado	Desvio-padrão	Coeficiente de Variação	Ordenação pelo Coef. Var.	Estratégia
366.667	873053,39	2,38	3	D1
161.667	171577,65	1,06	1 (menor)	D2
200.000	535412,61	2,68	4 (maior)	D3
383.333	428822,68	1,12	2	D4
383.333				

Pede-se fazer uma análise de risco utilizando os quatro critérios de decisão que serão descritos a seguir, no item 4.5.3: Hurwicz, Wald, Savage e Laplace.

#### 4.5.3. Critérios diferentes para tratar o risco

A seguir, são apresentados quatro critérios para tratar o risco e analisadas as decisões escolhidas segundo cada um deles.

- a) Critério de Hurwicz: consiste em calcular, para cada uma das estratégias, uma média ponderada  $H$  entre o pior e o melhor dos resultados potenciais e escolher a estratégia para a qual  $H$  for maior.

$$H = (1 - \alpha)m + \alpha M$$

sendo:

$M$  = resultado máximo;  $m$  = mínimo;  $\alpha$  = uma espécie de coeficiente de otimismo.

Para o exercício em foco,  $\alpha$  assumirá os valores 1,0, 0,5 (isto é, 50%) e 0%.

- b) Critério de Wald ou MAXMIN: verifica, para cada estratégia, aquela que conduzirá ao resultado mais desfavorável e escolhe a que for menos desfavorável possível (o máximo entre os mínimos potenciais).
- c) Critério de Savage ou MINIMAX: identifica para cada um dos estados da natureza a estratégia que conduzirá ao resultado mais favorável e depois verifica o quanto deixaria de ganhar (arrependimento), em relação a essa estratégia, pela escolha de cada uma das demais estratégias, e por fim escolhe a estratégia que conduz ao menor dos “arrependimentos” máximos.
- d) Critério de Laplace: consiste em efetuar a média aritmética dos resultados esperados de cada estratégia e escolher aquela cuja média for a mais elevada.

Agora, pode-se ver o resultado da programação dos algoritmos decisórios acima em planilha Excel.

a.1) Critério de Hurwicz,  $\alpha = 1,0$

		1		
Mínimo	Máximo	H	Decisão Ponderada	
-800.000	1.300.000	1.300.000,00	estratégia selecionada	D1
-65.000	350.000	350.000,00	abandonada	D2
-500.000	800.000	800.000,00	abandonada	D3
-150.000	900.000	900.000,00	abandonada	D4
	Máximo	1.300.000,00		

Note que, para essa situação de máximo otimismo, a reação da concorrência será fraca ( $E_3$ ), portanto, a estratégia D<sub>1</sub> (lançamento de um novo produto) levará ao maior ganho (R\$1.300.000,00).

a.2) Critério de Hurwicz,  $\alpha = 0,5$

		50		
		0,5		
Mínimo	Máximo	H	Decisão Ponderada	
-800.000	1.300.000	250.000,00	abandonada	D1
-65.000	350.000	142.500,00	abandonada	D2
-500.000	800.000	150.000,00	abandonada	D3
-150.000	900.000	375.000,00	estratégia selecionada	D4
	Máximo	375.000,00		

Para essa situação, de otimismo médio, a reação da concorrência será normal ( $E_3$ ), portanto a estratégia D<sub>4</sub> (baixa de preços) levará ao melhor resultado (R\$375.000,00).

a.3) Critério de Hurwicz,  $\alpha = 0,0$

Otimismo			
0			
Máximo	H	Decisão Ponderada	
1.300.000	(800.000,00)	abandonada	D1
350.000	(65.000,00)	estratégia selecionada	D2
800.000	(500.000,00)	abandonada	D3
900.000	(150.000,00)	abandonada	D4
Máximo	(65.000,00)		

Para essa situação, de mínimo otimismo, a reação da concorrência será forte ( $E_1$ ), portanto a estratégia D<sub>2</sub> (propaganda) levará à menor perda (R\$ 65.000,00).

## b) Critério de Wald ou MAXMIN

Estados da Natureza					
Resultados Esperados					
E1 – Forte	E2 – Normal	E3 – Fraca	Mínimo	Decisão MAXMIN	
-800.000	600.000	1.300.000	-800.000	abandonada	D1
-65.000	200.000	350.000	-65.000	estratégia selecionada	D2
-500.000	300.000	800.000	-500.000	abandonada	D3
-150.000	400.000	900.000	-150.000	abandonada	D4
			Máximo		
			-65.000		

## c) Critério de Savage ou MINIMAX

Estados da Natureza			Máximo	Decisão MINIMAX	
Arrependimento					
E1 – Forte	E2 – Normal	E3 – Fraca			
735.000	0	0	735.000	abandonada	D1
0	400.000	950.000	950.000	abandonada	D2
435.000	300.000	500.000	500.000	abandonada	D3
85.000	200.000	400.000	400.000	estratégia selecionada	D4
			Mínimo	400.000	

## d) Critério de Laplace

Estados da Natureza					
Resultados Esperados					
E1 – Forte	E2 – Normal	E3 – Fraca	Valor Esperado	Decisão VME	
–800.000	600.000	1.300.000	366.667	abandonada	D1
–65.000	200.000	350.000	161.667	abandonada	D2
–500.000	300.000	800.000	200.000	abandonada	D3
–150.000	400.000	900.000	383.333	estratégia selecionada	D4
		Máximo	383.333		

Resumo das decisões: a tabela a seguir resume o conjunto de decisões possíveis segundo os vários critérios. D3 nunca é escolhida.

Hurwicz MAXH otimismo			Wald MAXMIN	Savage MINIMAX	Laplace MAXVME
0,0	0,5	1,0			
D1					
D2			D2		
D4				D4	D4

#### 4.5.4. Árvore de decisões

Vejamos agora como ficam as decisões sobre as estratégias anteriores utilizando árvores de decisão e função utilidade. Inicialmente, a árvore dá o mesmo resultado que o critério de Laplace, pelo VME. Para maior facilidade, os valores serão dados em R\$ 1.000,00.

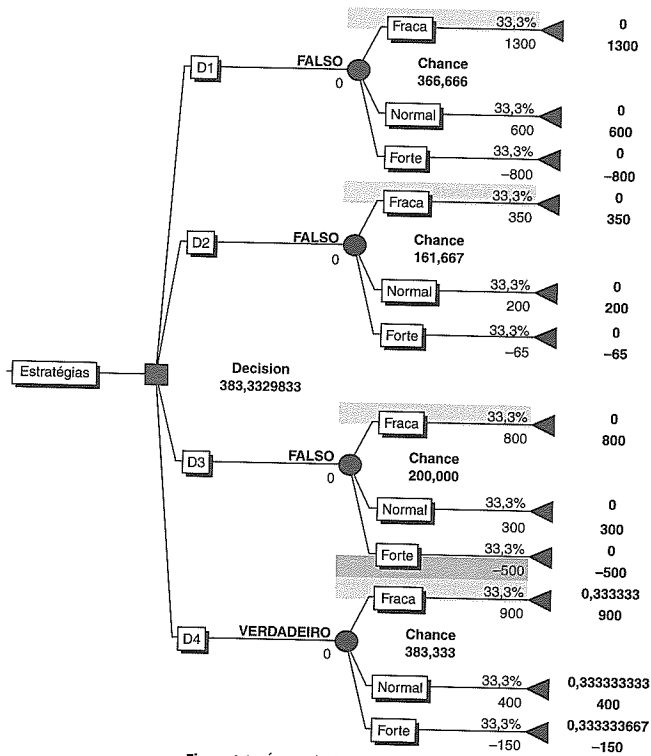


Figura 4.6 Árvore de decisão usando VME

No contexto das árvores de decisão, usando o *software* PrecisionTree, da Palisade:

- o retângulo é um nó de decisão;
- a bolinha é um nó de incerteza;

- o triângulo é um nó terminal;
- o ramo D4 tem a inscrição **VERDADEIRO**, o que significa que é a estratégia recomendada pelo cálculo do VME, descrito no item 4.1.

O *software* PrecisionTree fornece resultados úteis de estatística descritiva para a estratégia D<sub>4</sub> selecionada, os quais aparecem na tabela a seguir.

PrecisionTree Relatório de Estatística para Estratégias de Análise de Risco_Regis.xls Criado em 7/8/2008 às 11:10:20			
ESTATÍSTICAS			
Média	383,3333333		
Mínimo	-150		
Máximo	900		
Moda	-150		
Desvio-padrão	428,8226777		
Assimetria	-0,058240445		
Curtose	1,5		
PERFIL:			
#	X		P
1	-150		0,333333333
2	400		0,333333333
3	900		0,333333333

#### 4.5.5. Análise de sensibilidade para o VME (uma variável)

É difícil saber de antemão os valores e as probabilidades envolvidas na escolha da estratégia. O máximo que se pode é estimar essas grandezas. Serão feitas a seguir algumas análises de sensibilidade, uma vez que foram parametrizados alguns dados de entrada do problema, a saber:

*Probabilidades* (dada uma estratégia D<sub>j</sub>):

- em cada nó de incerteza, a probabilidade de reação fraca E<sub>3j</sub> do mercado, a qual é otimista, vale inicialmente 33,33%. Esse parâmetro será variado de 0% a 66,67%;
- a probabilidade de reação normal E<sub>2j</sub>, de 33,33%, será mantida;
- a probabilidade de reação forte p(E<sub>1j</sub>), será alterada correspondentemente:

$$p(E_{1j}) = [1 - (p(E_{3j}) + p(E_{2j}))]$$

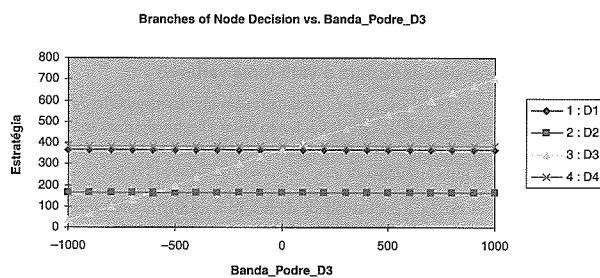
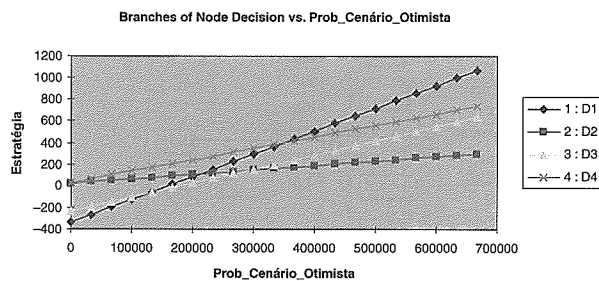
- portanto, para  $p(E_{3j}) = \{0,0\%; 66,67\%\}$   $p(E_{1j}) = \{66,67\%; 0,0\%\}$ .

*Valor* (dado um resultado E<sub>j</sub>):

- será variado o valor para reação forte do mercado em D<sub>3j</sub>, a qual é, inicialmente, 500 (chamado, no gráfico, “banda podre”). Esse parâmetro será variado de 1000 (bem pessimista) até +1000 (bem otimista).

Vejamos, nas figuras a seguir, como a decisão inicial poderia se alterar diante da mudança de cada fator em sua vez.

- na Figura 4.7, a decisão se alterna entre  $D_4$  (probabilidade menor) e  $D_1$  (probabilidade maior), quando a probabilidade do cenário otimista varia, respectivamente, de 0% a 66,67%;
- na Figura 4.8, a decisão se alterna entre  $D_4$  (resultados de reações fortes do mercado mais negativos) e  $D_3$  (resultados fortes mais positivos), quando o valor para reação forte do mercado em  $D_3$  varia, respectivamente, de -1000 a +1000.



#### 4.5.6. Análise de sensibilidade para o VME (duas variáveis)

Agora, vamos ver figuras que reúnem as duas variações anteriores, simultaneamente. A Figura 4.9 mostra o valor das decisões envolvidas; a Figura 4.10, a decisão selecionada para cada par de valores parametrizados.



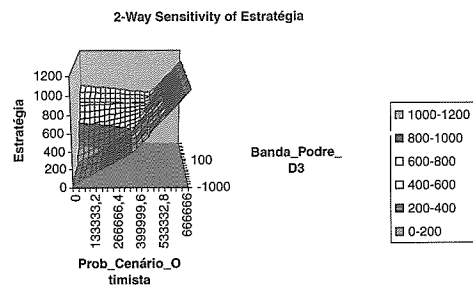


Figura 4.9 Análise de sensibilidade VME =  $f(\text{Prob}; \text{valor})$

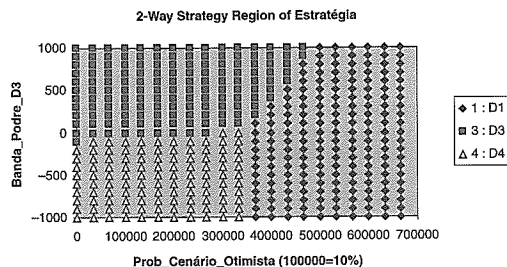


Figura 4.10 Análise de sensibilidade de decisão =  $f(\text{Prob}; \text{valor})$

Note na Figura 4.9 que, para a situação inicial,  $p(E_{3i}) = 33,33\%$ , o valor para reação forte do mercado em  $D_3 = -500$  (chamado, no gráfico, “banda podre”), a decisão no ponto é  $D_4$ .

Na mesma horizontal, quando a probabilidade aumenta e  $p(E_{3i}) = [36,67\%; 66,67\%]$ , mantendo  $D_{33} = -500$ , então a decisão é  $D_1$ ; para  $p(E_{3i}) = [0\%; 36,66\%]$ , fica mantida a decisão  $D_4$ .

Mantida a situação inicial,  $p(E_{3i}) = 33,33\%$  e percorrendo uma linha vertical, valor para reação forte do mercado em  $D_3 = [-500; 0]$  (chamado, no gráfico, “banda podre”), a decisão é  $D_4$ . A partir daí, com  $D_3 = [0; +1000]$ , a decisão é  $D_3$ .

#### 4.5.7. Árvores de decisão com função utilidade

Deve-se ressaltar que, até agora, usando árvore de decisão no cenário original, a alternativa de estratégia  $D_2$  nunca foi a escolhida, mas apenas no cenário mais pessimista de Hurwicz (alfa = 0) e no critério MAXMIN de Wald (item 4.3.b).

Agora utilizaremos a função utilidade acoplada a árvores de decisão. A teoria por trás disso pode ser vista em Motta e Calôba (2002, capítulo 9).

O *software* PrecisionTree da Palisade já tem essas funcionalidades pré-programadas. Trabalharemos depois com o equivalente de certeza (EqC), em vez do valor monetário esperado. Por ora, apenas deve-se dar algumas informações sobre função utilidade. As fórmulas matemáticas mais completas aparecerão no *site* [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br).

A função utilidade (FU) agrega um fator de penalização ao risco. Ela tem concavidade convenientemente orientada, conforme a pessoa que decide for amante do risco, indiferente ao risco ou tiver aversão ao risco.

A função utilidade mais usada é a exponencial:

#### Função utilidade:

$$Y = U(X) = 1 - e^{-c \cdot X}, \text{ onde:}$$

$X$  é um valor qualquer no eixo das abscissas (eixo dos  $X$ );

$c$  é o coeficiente de aversão ao risco;

$1/c = R$  é a tolerância ao risco, dada em unidades iguais às do eixo  $X$ .

Se houver dois valores,  $X_1$  e  $X_2$ , com probabilidades  $p_1$  e  $p_2$  associadas a eles, poderemos calcular  $U(X_1)$  e  $U(X_2)$ , e então a média ponderada pelas probabilidades; no eixo  $Y$  teremos:

$$VEU = U(X_1) \cdot p_1 + U(X_2) \cdot p_2$$

Se a tolerância ao risco ( $R$ ) da pessoa que utiliza a FU for muito alta, em relação à perda potencial do cenário mais pessimista, a decisão tomada será exatamente igual à decisão pelo VME, como vinha sendo mostrado nos parágrafos anteriores. No entanto, se  $R$  for baixo, em relação à perda potencial do cenário mais pessimista, a pessoa decidirá de modo mais conservador.

Isso é muito útil porque os estados da natureza, os quais possuem probabilidades associadas a eles, não podem ser mudados, são fatos da vida, como percebidos por quem tem de tomar a decisão, são expectativas.

Já que não se tem controle sobre os estados da natureza, uma forma de agregar um fator de penalização ao risco é, então, usar um reflexo (no eixo  $Y$ ) dos valores associados a essas probabilidades e calcular o VEU, isto é, o valor esperado da utilidade. A função utilidade irá carregar nas cores para representar os cenários pessimistas, isto é, os tornará proporcionalmente maiores (em módulo) que os otimistas. Como o VEU será uma média ponderada com as probabilidades (que não mudam), então essa imagem puxará mais para o lado pessimista.

#### 4.5.8. Equivalente de certeza (EqC)

Em seguida, será revertida essa imagem no eixo  $Y$ , de volta para o eixo  $X$ , usando-se, no caminho de volta, a função inversa da utilidade. Resultará, no eixo  $X$ , o equivalente de certeza (EqC). Alguns autores também chamam o EqC de equivalente certo.

#### Equivalente certo:

$$\text{EqC} = (-1/c) \ln (p_1 \cdot e^{-c \cdot \phi \cdot VPL_1} + p_2 \cdot e^{-c \cdot \phi \cdot VPL_2})$$

onde:

$c$  = coeficiente de aversão ao risco;  $1/c = R$  = tolerância ao risco;  $p_1, p_2$  = probabilidades de ocorrência dos eventos 1 e 2;  $VPL_1$  e  $VPL_2$  = resultados desses eventos (valor presente líquido descontado);  $\phi$  = nível de participação percentual (*share*) no projeto.

*Observação importante:* pode-se usar o VPL, que é um valor absoluto, mas não a taxa interna de retorno (TIR), que é um valor relativo, para análise de alternativas de investimentos com árvore de decisões.

Tem-se, de modo geral:

$$VME = EqC + \text{prêmio pelo risco}$$

- a) se  $EqC < VME$ , a pessoa é conservadora ou tem aversão ao risco;
- b) se  $EqC = VME$ , a pessoa é indiferente ou neutra em relação ao risco;
- c) se  $EqC > VME$ , a pessoa é arrojada ou tem preferência ao risco.

Dai vem que:

- d) se prêmio pelo risco  $> 0$ , a pessoa é conservadora ou tem aversão ao risco;
- e) se prêmio pelo risco  $= 0$ , ela é indiferente ou neutra em relação ao risco;
- f) se prêmio pelo risco  $< 0$ , a pessoa é arrojada ou tem preferência ao risco.

A Tabela 4.5 (e as figuras adiante) foi produzida para um *perfil conservador* com  $\phi = 100\%$ , ou seja, 100% de participação nas oportunidades de investimento. A tolerância ao risco,  $R$ , será variada desde um valor baixo até um muito alto, em relação às perdas ou cenários pessimistas (caso em que a decisão será igual àquela pelo VME).

**Tabela 4.5**

Estratégia da Empresa	Valor Tabelado: Equivalente Certo					
	Tolerância ao Risco ( R )					VME ( )
	50	150	500	1000	1500	
D1 – lançamento novo produto	-745,1	-635,2	-287,3	-15,6	106,0	366,7
D2 – propaganda	-10,3	68,3	131,6	146,7	151,7	161,7
D3 – promoção de vendas	-445,1	-336,0	-72,7	55,2	102,9	200,0
D4 – baixa de preços	-95,1	10,9	211,7	292,7	322,3	383,3

Vale salientar que, para  $R = 50$ , mesmo a menos pior das alternativas é negativa. Se fosse uma decisão de investimento pelo VPL, seria recomendável não investir. Mas, se fosse para escolher, com  $R = 50$ ,  $D_2$  seria recomendável. Para  $R = 150$ , ainda  $D_2$  é recomendável. Essa alternativa, dentre os resultados negativos, apresenta o menor módulo (65)! Isso corresponde, na verdade, a um prejuízo de R\$65.000,00. Seu VME, ou valor monetário esperado, é +161,667 (lucro de R\$161.667,00). Mas seu EqC, na tabela acima, é de apenas +68,3. Isso significa que a pessoa conservadora troca uma posição com risco valendo, em média, +161,667, por uma quantia certa, com  $p = 100\%$ , de +68,3. A diferença é o prêmio de risco, que o mercado reconhece e paga.

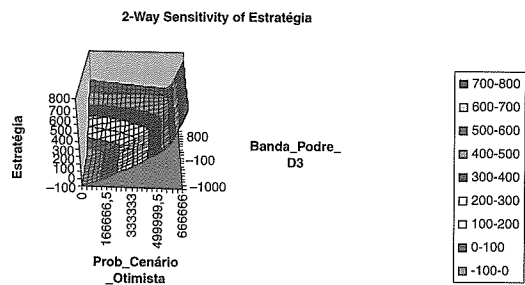
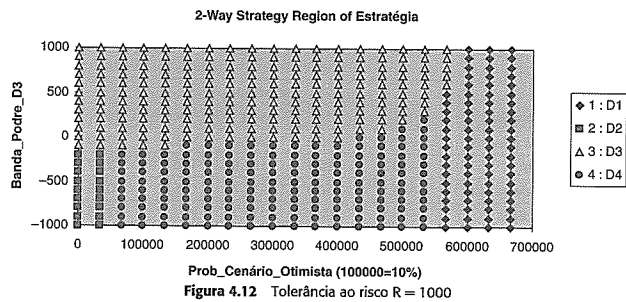
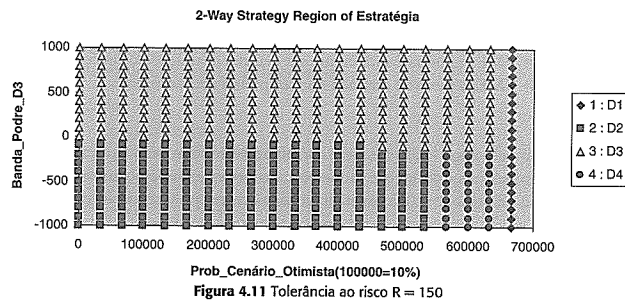
A partir de  $R = 500$ , a decisão recomendada passa a ser  $D_4$ . Quando  $R = 8$ , chega-se ao VME, e a alternativa selecionada,  $D_4$ , é a mesma recomendada pelo método de Laplace.

#### 4.5.9. Análise de sensibilidade para o EqC (duas variáveis)

As Figuras 4.11 e 4.12 mostram as estratégias selecionadas pelo EqC, em cores distintas, para duas tolerâncias ao risco  $R$  diferentes, a primeira para  $R = 150$ , a segunda para  $R = 1000$ . Observe que, agora, as quatro decisões, conforme a região, aparecem sendo recomendadas.

Conforme o caso, predominam algumas decisões (em área/cores), sobre as outras:  $D_2$  e  $D_3$ , no primeiro caso;  $D_4$  e  $D_3$ , no segundo.

As Figuras 4.13 e 4.14 mostram os valores do EqC respectivas para as decisões das Figuras 4.11 e 4.12.



Como vimos, a escolha entre decisões de estratégia pode ser muito influenciada pelo critério ou método utilizado e pelas expectativas de riscos associados a elas, em termos de probabilidades e valores.

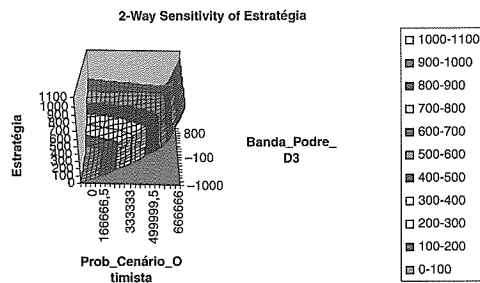


Figura 4.14 EqC para tolerância ao risco  $R = 1000$

#### 4.6. CARTEIRA DE INVESTIMENTOS (PORTFÓLIO) E VALUE AT RISK (VAR)

##### 4.6.1. Valor esperado de uma carteira de investimentos (ativos A e B)

O valor esperado de uma carteira de investimento com dois ativos A e B é dado por:

$$E(k_p) = \sum_{j=1}^2 w_j k_j = w.k_A + (1-w).k_B$$

sendo:

$$j = 1$$

$w_j$  = fração da carteira de investimentos investida no ativo  $j$

$k_j$  = retorno esperado do ativo  $j$

$w$  = fração do valor total da carteira de ações investida em A

$1-w$  = fração do valor total da carteira de ações investida em B

$E(k_p)$  = retorno esperado de uma carteira de investimentos de  $n$  títulos (no caso,  $n = 2$ )

Supondo que o ativo A possua retorno de 13% ao ano e o B retorno de 22%, caso se invistam 75% do valor disponível para formação da carteira de investimentos (portfólio) em A e 25% em B (isto é,  $w = 75\%$ ;  $1-w = 25\%$ ), o retorno esperado do portfólio será:

$$E(k_p) = w.k_A + (1-w).k_B = (0,75).13\% + (0,25).22\% = 9,75\% + 5,50\% = 15,25\% \text{ a.a.}$$

##### 4.6.2. Risco de uma carteira de investimentos (dois ativos)

A variância (cuja raiz quadrada dará o desvio-padrão ou volatilidade ou risco) do retorno esperado da carteira de investimentos (ou portfólio) composta por dois ativos apenas, A e B, é dada por:

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w^2 \sigma_A^2 + (1-w)^2 \sigma_B^2 + 2w(1-w) \text{cov}_{AB} \\ &= w^2 \sigma_A^2 + (1-w)^2 \sigma_B^2 + 2w(1-w) \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B\end{aligned}$$

sendo:

$\sigma_p^2$  = variância do retorno esperado da carteira de investimentos

$\sigma_A^2$  e  $\sigma_B^2$  = variância do retorno para A e B, respectivamente

$\text{cov}_{AB}$  = covariância entre os retornos de A e B

$\rho_{AB}$  = coeficiente de correlação entre os retornos de A e B

As figuras seguintes mostram o resultado de uma planilha em Excel que incorpora os cálculos descritos e explica melhor as operações. Para fazer algumas das modificações (nos dados originais) sugeridas, é necessário manipular a planilha Excel, mas aqui só poderemos ver alguns dos resultados obtidos.

Suponhamos que os desvios-padrão sejam  $\sigma_A = 6\%$  ao ano e  $\sigma_B = 17\%$  a.a. Inicialmente, supõe-se uma correlação negativa  $\rho_{AB} = -0,675$  entre as taxas de retorno dos ativos A e B. Resultará um desvio-padrão, ou risco ou volatilidade para essa carteira de investimentos de 3,53% ao ano.

Variando-se a composição da carteira entre os ativos A e B, isto é, variando-se o peso  $w$  de 100% a 0%, ou seja, variando-se o investimento em A, desde a totalidade até nada e, por conseguinte, tomando-se o complemento disso para investir em B, isto é, de 0% a 100%, tem-se uma série de valores apresentada a seguir, e com tais valores calculados segundo as fórmulas anteriores faz-se um gráfico apresentado adiante.

**RETORNO E RISCO\* DE UMA CARTEIRA DE AÇÕES (PORTFÓLIO)**

\* Desvio-padrão

Sejam duas ações A e B, cada uma com suas características de risco e retorno.

Ação	Retorno % ano	Desvio Padrão (% a.a.)	Composição da carteira	Correlação entre A e B
A	13	6	75%	-67,5%
B	22	17	25%	

Resultam as seguintes características de risco e retorno para o portfólio:

	Retorno % ao ano	Desvio- Padrão
Portfólio	15,25	3,53

Os cálculos serão explicados logo a seguir:  
Segundo a fórmula para combinação linear de variáveis aleatórias, temos:

$$A = aX + By$$

AB

9,75  
6,50  
15,25

Pode-se alterar a correlação através do cursor acima e observar a consequência no gráfico a seguir

Seja Z o retorno esperado do portfólio de ações

Seja X o retorno da ação A

Seja  $a$  = fração de ação A no portfólio

Seja Y o retorno da ação B

Seja  $b$  = fração de ação B no portfólio

$$E(Z) = a E(X) + b E(Y)$$

$$\sigma_z^2 = a^2 \text{var}_x + b^2 \text{var}_y + 2ab \text{covar}_{xy}$$

ou, ainda:

$$\sigma_z^2 = a^2 \text{var}_x + b^2 \text{var}_y + 2ab\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y$$

Agora, se quisermos variar as possíveis combinações do portfólio, teremos:

Portfólio	Desvio-padrão	Retorno % ao ano	Fração de A	Fração de B
<b>A</b>	<b>6,0</b>	<b>13,00</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>
	5,2	13,45	95%	5%
	4,4	13,90	90%	10%
	3,9	14,35	85%	15%
	3,5	14,80	80%	20%
<b>Inicial</b>	<b>3,5</b>	<b>15,25</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>
	3,8	15,70	70%	30%
	4,4	16,15	65%	35%
	5,1	16,60	60%	40%
	5,9	17,05	55%	45%
	6,8	17,50	50%	50%
	7,8	17,95	45%	55%
	8,8	18,40	40%	60%
	9,8	18,85	35%	65%
	10,8	19,30	30%	70%
	11,8	19,75	25%	75%
	12,8	20,20	20%	80%
	13,9	20,65	15%	85%
	14,9	21,10	10%	90%
	15,9	21,55	5%	95%
<b>B</b>	<b>17,0</b>	<b>22,00</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

Depois, ordenando-se por desvio-padrão, vem:

Portfólio	Desvio-padrão	Retorno % ao ano	Fração de A	Fração de B
Inicial	3,53	15,25	75%	25%
	3,55	14,80	80%	20%
	3,84	15,70	70%	30%
	3,87	14,35	85%	15%
	4,39	16,15	65%	35%
	4,43	13,90	90%	10%
	5,11	16,60	60%	40%
	5,16	13,45	95%	5%
	5,94	17,05	55%	45%
	6,00	13,00	100%	0%
	6,84	17,50	50%	50%
	7,79	17,95	45%	55%
	8,76	18,40	40%	60%
	9,76	18,85	35%	65%
	10,77	19,30	30%	70%
	11,79	19,75	25%	75%
A	12,82	20,20	20%	80%
	13,86	20,65	15%	85%
	14,90	21,10	10%	90%
	15,95	21,55	5%	95%
B	17,00	22,00	0%	100%

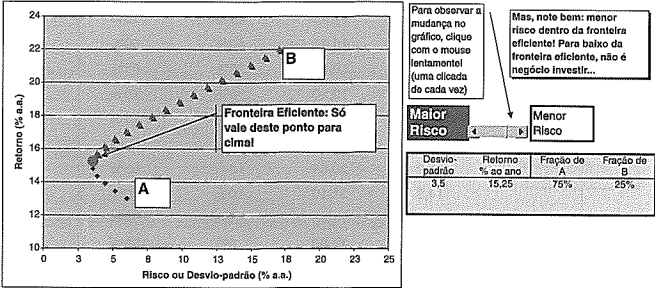


Figura 4.15



Vamos agora, mantendo a correlação inicial, alterar a composição da carteira, primeiramente diminuindo o peso do investimento em A, que inicia com 75%, e passando para 50%. Estaremos investindo mais no ativo B, o qual possui maior retorno, porém maior risco que A. Isso se refletirá nos resultados da nova carteira, como se pode ver na Figura 4.16 (ponto indicado pelo círculo colorido).

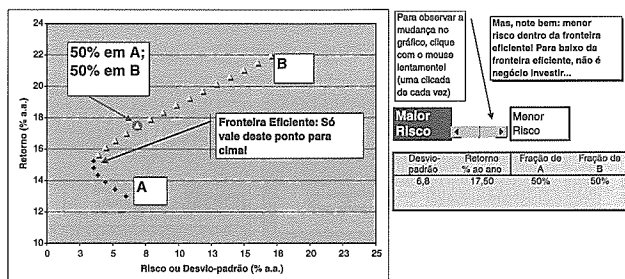


Figura 4.16

O *trade-off* entre risco e retorno pode ser visto na Figura 4.17, na qual aparecem dois perfis: o investidor mais arrojado, que assume maiores riscos, em busca de maiores retornos; e o investidor mais conservador, que assume menores riscos, aceitando para isso menores retornos.

Além disso, o investidor racional preferirá, dado um nível de risco, obter o máximo retorno. Por outro lado, dado um nível de retorno, o mesmo investidor preferirá assumir menor risco. A linha contínua na figura mostra a fronteira eficiente, lugar geométrico dos pontos preferidos pelo investidor racional.

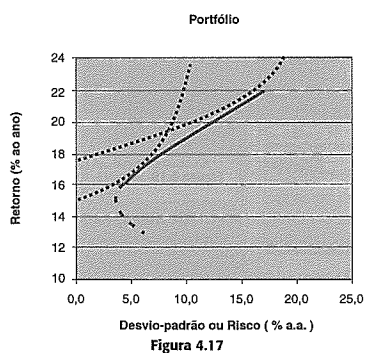


Figura 4.17

Agora, vejamos: será que esse tipo de investidor se posicionaria no ponto A, indicado na Figura 4.17 pelo círculo colorido? Para tal investidor, valeria mais a pena, dado o mesmo nível de risco ( $\sigma_A = 6\%$  ao ano; para um nível de retorno  $k_A = 13\%$  ao ano), posicionar-se na parte de cima da curva (Figura 4.19); vale dizer, na fronteira eficiente, mostrada na Figura 4.18 (risco de 6,1% e retorno de 17,14% ao ano). Outro investidor, mais arrojado, poderá buscar mais alto retorno, com maior risco, como mostra a Figura 4.20, invertendo os pesos, isto é, 25% em A e 75% em B (para um risco de quase 12% ao ano, obtendo quase 20% ao ano de taxa de retorno). No extremo, temos uma carteira com 100% em B (risco de 17% a.a. e retorno de 22% a.a.).

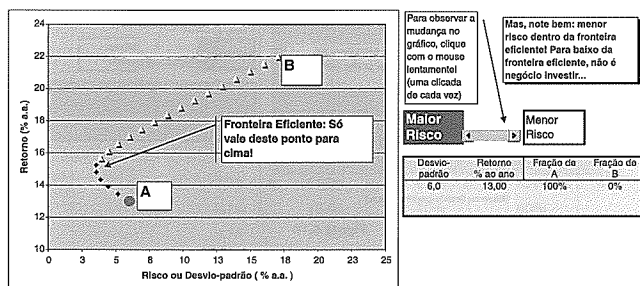


Figura 4.18

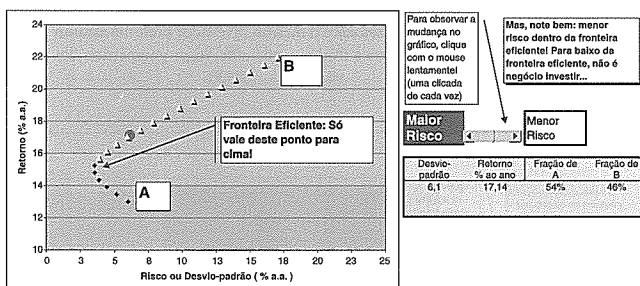


Figura 4.19

Desta feita, voltando à composição inicial da carteira, vamos variar o índice de correlação. Poderemos ver, nas figuras seguintes, a mudança nas formas da curva da fronteira:

- desde a Figura 4.21 com  $-100\%$  ( $-1,00$ );
- passando pelo valor inicial ( $\rho_{AB} = -0,675$ ), cujo gráfico já foi mostrado logo de início;
- correlação nula ou zero ( $0,00$ ), na Figura 4.22;
- indo até  $+100\%$  ( $+1,00$ ), na Figura 4.23, que mostra uma linha reta.

Observe, no gráfico da Figura 4.21, que a correlação perfeita negativa (100%) permite chegar a um risco nulo para a carteira (0% a.a.)!

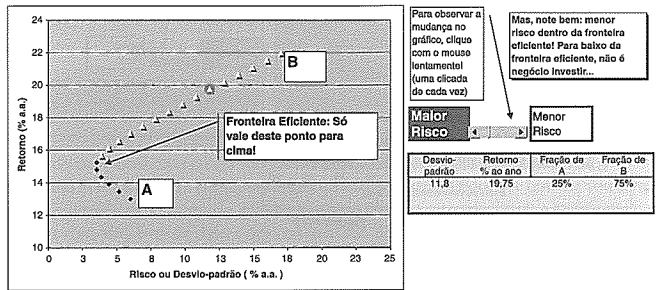


Figura 4.20

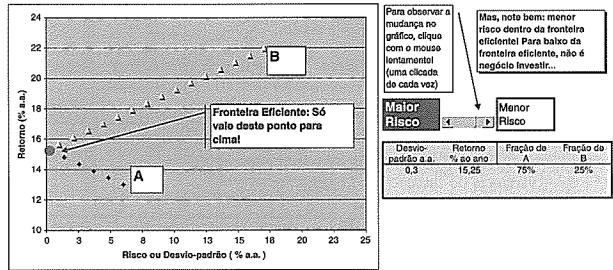


Figura 4.21

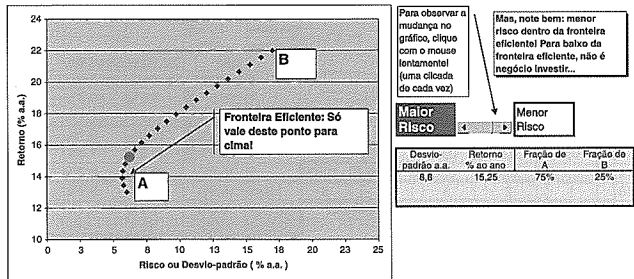


Figura 4.22

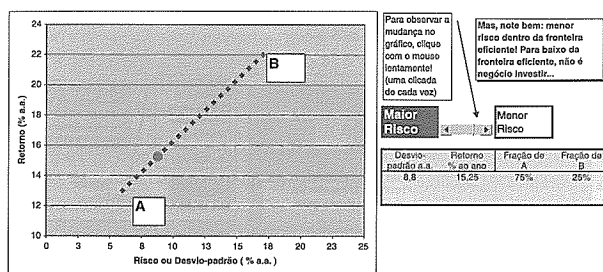


Figura 4.23

No tópico a seguir, será abordada uma carteira com vários ativos, uma generalização do que foi feito até agora.

#### 4.6.3. Carteira de investimentos com $n$ ativos

Generalizando-se para uma carteira com  $n$  títulos:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

onde:

$w_i$  e  $w_j$  = frações da carteira de investimentos alocadas nos títulos  $i$  e  $j$

$\rho_{ij}$  = coeficiente de correlação entre  $i$  e  $j$

$n$  = número de títulos da carteira de investimentos

$\sigma_i^2$  e  $\sigma_j^2$  = variância do retorno em  $i$  e em  $j$

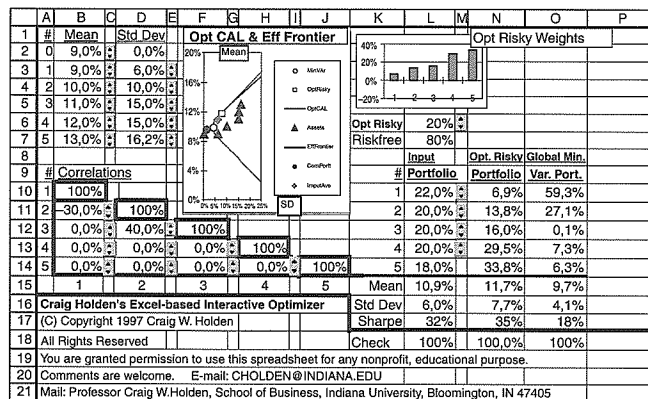


Figura 4.24

O triângulo com tonalidade escura sobre o eixo Y é a taxa livre de risco ( $\sigma = 0\%$ ).

Uma pessoa poderia investir 100% em taxas de juros livres de risco. No entanto, aqui a condição inicial arbitrada foi de 80% da carteira ser destinada ao investimento livre de risco e 20% ao mercado de capitais, numa carteira constituída por cinco ativos com as taxas de retorno e os riscos especificados nas colunas B e D da planilha, os quais são representados no gráfico pelos triângulos com tonalidade escura espalhados, distantes do eixo Y. A bola escura dá o retorno médio ponderado da carteira. A bola branca fornece o investimento de mínimo risco. O losango escuro dá o retorno da carteira inicial, antes da otimização promovida pelo algoritmo interino programado na planilha Excel. E o quadrado branco dá o ponto ótimo da carteira com risco, ponto este em que há uma linha que tangencia a curva da fronteira eficiente, a qual se origina do triângulo com tonalidade escura sobre o eixo Y (taxa de juros livre de riscos).

Como ficaria a imagem correspondente à carteira de um investidor que quisesse correr mais riscos, mudando os pesos entre o investimento sem risco e o mercado, isto é, o qual fizesse uma carteira com 40% livre de risco e 60% no mercado de ações? Vejamos a Figura 4.25.

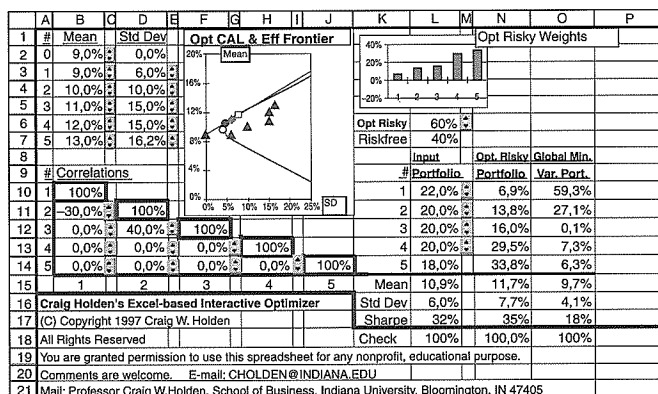


Figura 4.25

Observe que, agora, a posição da bola escura, dada pelo retorno(X) e risco (Y) ponderado da carteira, ficou muito mais próxima do quadrado branco. Aproveitamos para mencionar, a título de curiosidade, o que um *expert* de assuntos de investimentos sugeriu ao público ouvinte da Rádio BandNews para formar uma carteira de investimentos:

- se a pessoa tivesse 20 anos, que colocasse 20% livre de risco e 80% no mercado, numa postura mais agressiva ou
- se tivesse 80 anos, que colocasse 80% livre de risco e 20% apenas no mercado acionário, pois nessa idade a pessoa está aposentada e vive das rendas associadas a tudo o que ameaçou em toda uma vida, devendo adotar uma postura mais conservadora.

Mas vejamos graficamente o problema que sempre atormentou o vice-presidente José Alencar, o qual, proveniente do meio industrial e empresarial, sempre se bateu pela redução da taxa de juros Selic (taxa nominalmente livre de riscos), fixada periodicamente pelo Copom (Comitê de Política Monetária do Banco Central do Brasil). O que acontece quando essa taxa sobe para um valor de mesma ordem de grandeza que as taxas de retorno com risco apresentadas pelo mercado de ações?

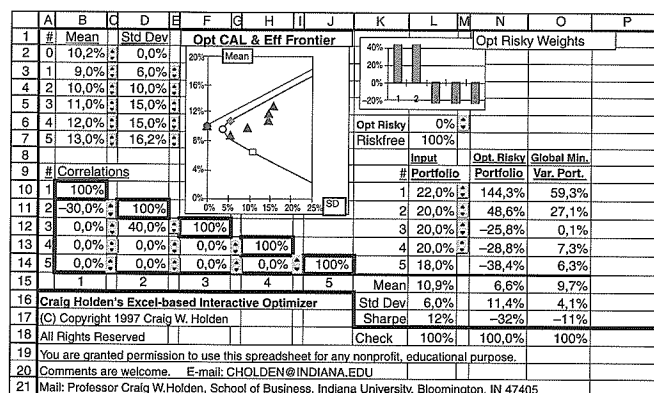


Figura 4.26

Observe que, agora, em nosso exemplo teórico, a linha não mais tangencia a fronteira eficiente; o algoritmo da planilha que otimiza o portfólio (quadrado branco) fica prejudicado, gerando inclusive pesos negativos (ver gráfico de barras), além do que há uma correlação negativa (-30%) entre as taxas de retorno dos ativos 1 e 2. O melhor é ficar com 100% no investimento livre de riscos (ver bola escura sobre o eixo Y). Não foi por outro motivo que, ao diminuir as taxas Selic, o mercado de ações brasileiro ficou mais dinâmico. Agora (julho de 2008), no entanto, para conter a inflação, a taxa Selic volta a subir. Na economia globalizada, as bolsas do mundo todo são correlacionadas e estão sujeitas a uma série de influências de fatores econômico-financeiros exógenos.

Mas, voltando à planilha: variando-se as correlações contidas na matriz de correlações, também será alterada a forma da fronteira que representa a carteira com  $n$  ativos, assim como aconteceu para a carteira com dois ativos? Vejamos a sequência de figuras a seguir, observando as alterações na matriz de correlação:

- a Figura 4.27 repete as condições da planilha original. Observe, pelo gráfico de barras (portfólio otimizado), que o maior peso dos investimentos, na composição da carteira, foi para as ações de riscos e retornos mais altos (4 e 5);
- na Figura 4.28, a correlação entre os ativos 1 e 3 foi mudada para -90% e a curva da fronteira e a bola escura quase tangenciaram o eixo Y (risco zero). Observe, pelo gráfico

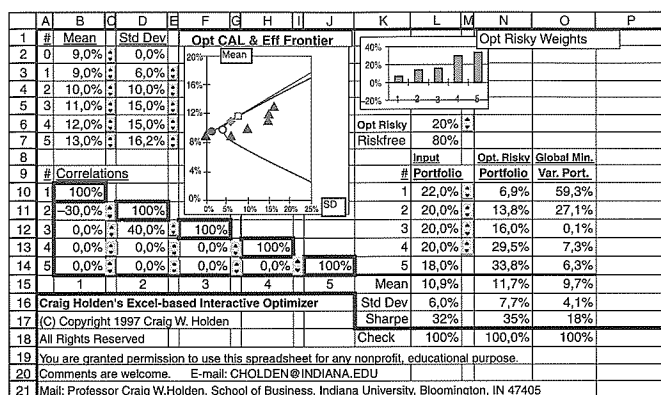


Figura 4.27

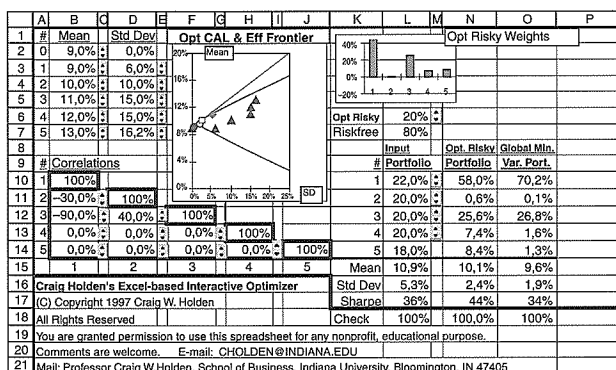


Figura 4.28

de (portfólio otimizado), que o maior peso dos investimentos, na composição da carteira otimizada, se deslocou para as ações que apresentam essa correlação mais baixa (1 e 3), praticamente zerando a posição em 2;

- na Figura 4.29, todas as correlações da matriz de correlação foram zeradas. Observe que a posição em 1 foi praticamente zerada e há mais equilíbrio entre as demais ações;
- na Figura 4.30, a correlação entre os ativos 3 e 4 foi alterada para +60%. Como consequência disso, vale observar os pesos resultantes na carteira otimizada da planilha: a po-

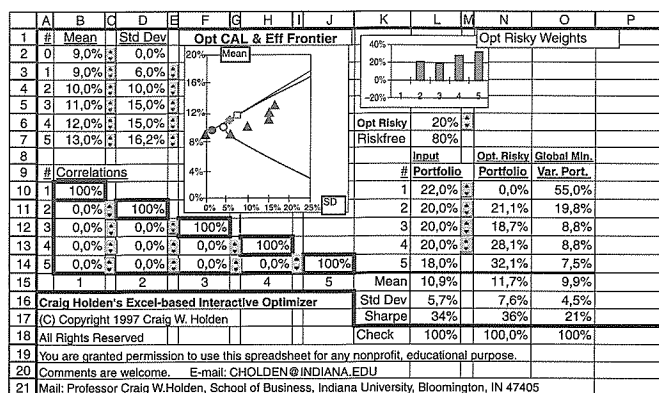


Figura 4.29

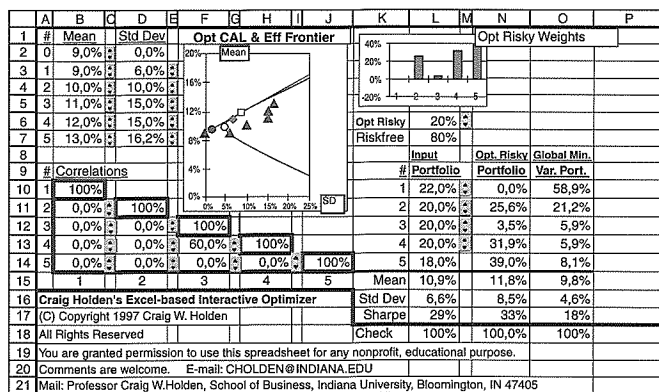


Figura 4.30

sição no ativo 1 foi zerada, uma vez que ele apresenta a mesma taxa de retorno que o investimento livre de risco, com a desvantagem de apresentar uma volatilidade bem maior, de 6%. Já a posição no ativo 3 foi quase zerada, uma vez que ele apresenta o mesmo risco que o ativo 4, porém, com menor taxa de retorno.

No próximo tópico serão abordados instrumentos para estimativa do risco de uma carteira de investimentos e para gerenciamento do risco da carteira, o *value at risk*.



#### 4.6.4. Introdução ao *value at risk* (Var)

Durante a década de 1990, após uma série de problemas com derivativos, crises no Leste asiático (1997), moratória russa (1998) e a mudança de regime cambial brasileiro (1999), o mercado financeiro criou um instrumento abrangente, de fácil uso, para avaliar o risco de mercado: o *Var* (*value at risk*), um método que utiliza ferramental estatístico de uso corrente.

O uso de sistemas quantitativos para medição de riscos de mercado começou a se difundir entre as instituições financeiras a partir de 1994 com o lançamento, pelo J.P. Morgan, do documento *RiskMetrics*, descrevendo em detalhes a metodologia para cálculo do *Var* (*value at risk*). Essa medida procura resumir, num único valor, a perda potencial do patrimônio de uma instituição. Hoje, mais de 80% das instituições financeiras apresentam algum sistema de gestão de riscos de mercado e mais da metade delas se baseiam no *Var*.

Por exemplo, o Banco J.P. Morgan, em seu relatório anual de 1995, anunciou que seu *Var* médio diário era de US\$15 MM a um nível crítico de confiança de 95%. Através dessa medida, os acionistas do banco podem determinar se estão dispostos a se expor a tamanho risco de mercado.

Apoiado na volatilidade ou desvio-padrão, o *Var* mede a perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível crítico de confiança. Dessa forma, o *Var* fornece uma medida concisa do risco de mercado.

Assim, o *Var*, para um fundo de investimento diversificado, leva em consideração os efeitos da volatilidade dos ativos individuais componentes de uma carteira (através de seus desvios-padrão), bem como da diversificação da mesma (através da matriz de correlação), sendo também apresentado de maneira simples, uma vez que mostra a probabilidade e a extensão da queda de valor de uma carteira de forma facilmente compreendida por qualquer indivíduo. Igualmente, o *Var* pode ajudar no gerenciamento do risco da carteira, ao propiciar o entendimento do quanto cada ativo contribui para o risco total do portfólio.

O conceito também pode ser estendido para ativos reais, através do *Cash Flow at Risk*, considerando-se um projeto de investimento individual ou uma carteira de projetos de investimentos.

Para medir o *Var* deve-se, primeiramente, determinar dois parâmetros: o nível crítico de confiança e a duração do tempo de estimativa. Os bancos calculam o *Var* em bases diárias, devido à elevada liquidez de suas posições, enquanto os fundos de investimentos, os quais alteram suas posições de forma mais lenta e gradual, podem escolher um horizonte de tempo maior (semana, mês etc.), sem resultar em grandes implicações.

##### 4.6.4.1. O *Var* na teoria

Pode-se definir o *Var* como a perda, medida em valores monetários, esperada em determinado intervalo de tempo, dado um nível crítico de confiança (*Critical Confidence level*, NC), o qual é complementar ao nível crítico de significância  $\alpha$  (*One-sided prob-value*, PV unicaudal), o que pode ser visto em Wonnacott & Wonnacott, *Introductory Statistics for Business and Economics*, Wiley, NY, 1972, p. 192. Por exemplo, para NC = 99%, PV = 1% (ou 1/100); para NC = 95%, PV = 5% (ou 1/20); para NC = 90%, PV = 10% (ou 1/10).

Fica claro que só nos interessa um lado da distribuição, o lado das perdas, ou seja, os casos em que o valor da carteira resultará menor que o valor médio. Outra informação interessante

é que estamos procedendo analogamente a um teste unicaudal para um  $X$  individual, e não para a média de  $X$ , referida também como “ $X$  barra”.

O teste unicaudal a um nível crítico de confiança de 95% pressupõe um nível crítico de significância  $\alpha$  de 5%, também referido com *probability-value* ou:

$$[\text{One-sided}] \text{ Prob-value (PV) [unicaudal]} = \Pr (\mu - X) \geq 5\%$$

de onde podemos concluir que:

$$\Pr (\mu - VaR_{5\%}) = 5\%$$

Portanto, devemos sempre associar o  $VaR$  a:

- um valor (expresso em unidades monetárias);
- um intervalo de tempo (quando podemos notar essa perda);
- uma probabilidade (com que frequência essa perda mínima se dará).

#### 4.6.4.2. Exemplo ilustrativo do VaR

Suponhamos que você seja o gestor de um fundo de investimento concentrado num único ativo financeiro, uma ação da empresa (fictícia) Madagáscar. O valor investido é de R\$100.000,00. Compramos 10.000 ações a R\$10,00 cada ( $d_0$ ), sendo que estimaremos o  $VaR$  para  $d_1$  (dia seguinte). Tal ação tem um histórico de valorização diária, expresso pelo preço de fechamento diário da ação na Bovespa, dado por uma distribuição normal, com uma taxa de retorno média de 0,45% ao dia e desvio-padrão (ou volatilidade) de 1% ao dia. A distribuição de frequência obtida com os dados referidos, para os últimos quatro anos, está na Figura 4.30. Como se sabe, a probabilidade é o limite da frequência relativa, quando o número de experimentos tende ao infinito.

A fórmula que determina o  $VaR$  é:

$$VaR_{\alpha} = A (z_{\alpha} \sigma)$$

sendo:

$VaR_{\alpha}$  = perda ou montante do risco

$A$  = montante investido na ação  $A$  (valor de mercado da posição)

$\alpha$  = nível crítico de significância

$z_{\alpha}$  = variável normal  $Z(\mu, \sigma)$  padronizada  $Z(0,1)$  a um nível crítico de significância  $\alpha$

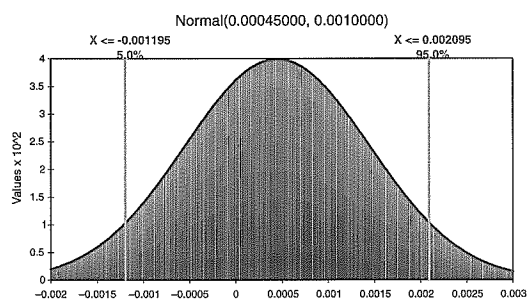
$\sigma$  = desvio-padrão da taxa de retorno diária da ação (% ao dia)

Portanto, através dos valores calculados na Figura 4.31, pode-se ter uma estimativa dos riscos de perda do valor da carteira em um dia. Para uma probabilidade de 10% (um dia, a cada dez, em média), a perda mínima é de R\$83,20 (essa perda pode ser maior); para 5% (um dia, a cada 20 dias), de R\$119,50; e para 1%, de R\$187,60. A perda máxima estará, para todos os efeitos práticos, limitada a R\$255,00 (média menos três desvios-padrão). Se esse risco calculado for excessivo, o gerente do fundo de investimentos (por hipótese, você!) poderia pensar em se desfazer das ações da companhia Madagáscar e optar por um investimento mais seguro (por exemplo, com igual taxa média de retorno diária, porém com menor risco ou volatilidade). Há sempre um *trade off* entre risco e retorno no mercado.

**VaR de uma carteira composta por uma só ação.**

Valor da ação	R\$ 10.00	(em d0)
Número de ações	10,000	
Valor da Carteira	R\$ 100,000.00	(em d0)
Taxa de Retorno Diária da Ação da Empresa Madagascar (Distr. Normal)		
Média	0.045% ou	0.00045 ao dia
Desvio-padrão	0.100% ou	0.00100 ao dia

	nível crítico de significância $\alpha$			
Prob-value (PV) unicaudal Pr ( $\mu - X$ ) a	0%	1%	5.00%	10%
Nível Crítico de Confiança (1- $\alpha$ )	100%	99%	95%	90%
Variável Normal $z_{\alpha}$	3.000	2.326	1.645	1.282
Desvio da média ( $z_{\alpha}\sigma$ ) Calculado	0.3000%	0.2326%	0.1645%	0.1282%
Taxa de Retorno Diária Extraída do gráfico	-0.255%	-0.1876%	-0.1195%	-0.0832%
Tx. de Ret. Diária Calculada $\mu - z_{\alpha}\sigma$	-0.255%	-0.1876%	-0.1195%	-0.0832%
Value at Risk $VaR_{\alpha}$	$VaR_{0\%}$	$VaR_{1\%}$	$VaR_{5\%}$	$VaR_{10\%}$
Módulo do VaRa (perda mínima em $d_1$ )	R\$ 255.00	R\$ 187.60	R\$ 119.50	R\$ 83.20
Evento Aleatório	0.0311%	0.88447419		

**Figura 4.31** Taxa de retorno diária da ação da empresa Madagascar**4.6.4.3. VaR através de simulação de Monte Carlo**

Com o *software* @Risk, da Palisade ([www.palisade.com](http://www.palisade.com)), chega-se aos seguintes resultados (Tabela 4.7), com uma simulação de Monte Carlo, 1.000 iterações, para um preço médio de R\$10,00, com taxa de juros conforme a Tabela 4.6.

**Tabela 4.6** Taxa de Retorno Diária da Ação da Empresa Madagascar (Distribuição Normal)

Taxa de Retorno Diária da Ação da Empresa Madagascar (Distr. Normal)			
Média	0.045%	ou	0.00045 ao dia
Desvio-padrão	0.100%	ou	0.00100 ao dia

**Tabela 4.7** Resultados da Simulação de Monte Carlo

Simulação de Monte Carlo (1000 iterações)				
Preço 1000	Média	10.0045		
	Desvio	0.0100091		
Prob Value	P1000	DeltaP	VaR	VaR%
1%	9.98119	R\$ 0.02	\$ 188.13	0.1881%
5%	9.98802	R\$ 0.01	\$ 119.84	0.1198%
10%	9.99164	R\$ 0.01	\$ 83.58	0.0836%

Observe-se que tais resultados são bastante similares aos obtidos na Figura 4.31. Na Tabela 4.7, o tamanho da amostra é  $n = 1000$ . Já na Figura 4.31, é como se fosse  $n = \infty$ , isto é, usa-se a curva normal teórica ou curva de Gauss.

#### 4.6.4.4. VaR com taxas de juros contínuas

O documento técnico do J.P. Morgan/Reuters propõe o cálculo do VaR usando-se juros contínuos. Dada uma série de preços diários de fechamento das ações no mercado, tem-se:

$$P_j = P_{(j-1)} e^{i \cdot t}$$

onde:

$P_j$  = preço de fechamento da ação no dia  $j$

$P_{j-1}$  = preço de fechamento da ação no dia  $j - 1$  (véspera)

$e$  = base do logaritmo neperiano, número de Neper = 2,718281828

$i$  = taxa de retorno em juros contínuos da ação naquele intervalo de tempo de um dia

$t$  = intervalo de tempo (no caso,  $t = 1$  dia)

Transformando-se essa equação, vem:

$$i = \ln (P_j / P_{j-1})$$

e com esse conjunto de valores (estendendo-se o raciocínio para  $j = [1; n]$ ), dados numa planilha Excel, pode-se calcular estatísticas tais como média e desvio-padrão de  $i$ , ou seja, da taxa de retorno diária do preço das ações, dada em juros contínuos.

Caso a periodicidade de observação seja mensal, o mesmo raciocínio se aplica. Apenas tem-se de levar em conta uma correção da taxa média de retorno  $\mu$ ; e sua volatilidade,  $\sigma$ , conforme a periodicidade observada. A Figura 4.31 representa tal situação.

Do exposto, resulta:

$$V_0 - V_1 = VaR \text{ e}$$

$$V_1 = V_0 e^r$$

$$r = \mu - z_\alpha \sigma \text{ (taxa de juros contínuos)}$$

onde:

$\mu$  = previsão para a média dos logaritmos neperianos das taxa de retorno contínuas diárias

$\sigma$  = previsão para o desvio-padrão dos logaritmos neperianos das taxas de retorno contínuas diárias;

Fica, então:

$$VaR = V_0 - V_0 e^r; VaR = V_0 (1 - e^r)$$

Aproveitando os resultados simulados através de Monte Carlo (Excel mais *software @Risk*), vêm os resultados da Tabela 4.8.

**Tabela 4.8** VaR Calculado pela Metodologia do J.P. Morgan/Reuters

$\alpha$	1%	5%	10%
$z_\alpha$	2.326	1.645	1.282
$r = \mu - \alpha\sigma$	-0.00186	-0.00118858	-0.000832
$e$	2.718282	0	0
$1 - e^{r(t)}$	0.001856	0.00118788	0.0008316
<b>VaR</b>	<b>\$ 185.58</b>	<b>\$ 118.79</b>	<b>\$ 83.16</b>

Observe-se, novamente, que tais resultados são bastante similares aos obtidos nas Figuras 4.31 e 4.32.

#### 4.6.4.5. VaR – modelos paramétricos

Como se pode verificar nas referências a respeito (Silva Neto, p. 239), uma carteira de investimentos composta com dois ativos tem a seguinte expressão para seu *VaR*:

$$VaR_p = (VaR_A^2 + VaR_B^2 + 2 VaR_A VaR_B \rho_{AB})^{1/2}$$

sendo:

$VaR_p$  = *value at risk* da carteira (portfólio)

$VaR_A$  = *value at risk* do primeiro ativo da carteira (A)

$VaR_B$  = *value at risk* do segundo ativo da carteira (B)

$\rho_{AB}$  = correlação entre as taxas de retorno dos ativos A e B da carteira

O expoente  $1/2$  indica a raiz quadrada.

Observe a analogia com a fórmula do desvio-padrão da carteira com dois ativos.

#### 4.6.4.6. VaR para carteira com múltiplos (N) ativos

A planilha Excel opera facilmente com matrizes. Então, para facilitar, a taxa de retorno do portfólio,  $R_p$ , pode ser escrita na forma matricial:

$$R_p = [w_1 w_2 w_3 \dots w_N] \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ \dots \\ R_N \end{bmatrix} = w^T R$$

onde os pesos  $w_{i,t}$  foram estabelecidos no início do período e somam 1,0 (100%);  $w'$  representa o vetor (ou matriz unidimensional) transposto dos pesos, sendo  $R$  o vetor vertical que contém as taxas de retorno individuais dos ativos.

O retorno esperado da carteira é:

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^N w_i \mu_i$$

A variância da carteira é:

$$V(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j < i}^N w_i w_j \sigma_{ij}$$

Essa soma envolve, além dos riscos dos ativos, os dos produtos cruzados, que totalizam  $N(N-1)/2$ , covariâncias distintas. Conforme aumenta o número de ativos, fica difícil lidar com todos os termos, sendo mais fácil partir para a abordagem matricial.

$$\sigma_p^2 = [w_1 \dots w_n] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \dots & & \dots \\ & & & \\ \sigma_{n1} & \dots & & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Considerando o somatório  $[\Sigma]$  como a matriz de covariância, temos:

$$\sigma_p^2 = w' [\Sigma] w$$

Com distribuição normal, a medida de  $\text{VaR}_\alpha$  é  $z_\alpha \sigma_p$  vezes o investimento inicial. Convém lembrar que

$$\rho_{AB} = \text{Cov}_{AB} / (\sigma_A \sigma_B)$$

isto é, a correlação nada mais é do que a covariância padronizada. Em vez de utilizarmos a matriz de covariância, podemos operar com a matriz de correlação:

$$\text{Cov}_{AB} = \rho_{AB} (\sigma_A \sigma_B).$$

#### 4.6.4.7. Exemplo prático de carteira de VaR para carteira com três ativos

As figuras e tabelas seguintes foram extraídas de uma planilha Excel.

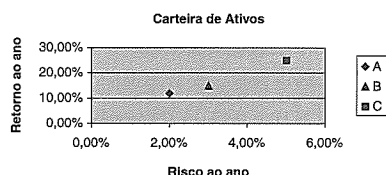
Sejam os ativos abaixo, com os níveis de retorno e risco especificados e suas correlações.

Ativos ou ações	Taxa de retorno ao ano	Volatilidade ou desvio-padrão	Matriz de correlação			
			Ativo	A	B	
A	12,00%	2,00%	A	1,0	0,3	-0,3
B	15,00%	3,00%	B	0,3	1,0	0,0
C	25,00%	5,00%	C	-0,3	0,0	1,0

A composição inicial da carteira é:

A	30%
B	35%
C	35%

Para um volume de recursos total disponível para investir de capital de R\$ 10.000.000,00



**Figura 4.32**

Fazendo-se as contas acima especificadas, obtêm-se os seguintes resultados:

Retorno Esperado	17,600%
Risco (DP)	2,067%
Vat@ 10%	R\$265.005,25

Pode-se pensar em variar a composição da carteira, alterando os pesos dos investimentos nos ativos A, B e C, para uma otimização empírica da carteira, isto é, sem um algoritmo otimizador. Os pesos de investimento em A e B são variados, o de C é o complemento, ou seja:  $A\% + B\% + C\% = 100\%$ . A Figura 4.33 mostra isso. As curvas são carteiras resultantes de combinações dos ativos; a curva que unem os pontos representadas por triângulos é a carteira sugerida para otimizar o *trade off* risco-retorno.

Caso o  $\alpha$  (nível crítico de significância) varie, variará também o VaR. A Figura 4.34 exemplifica isso, para três níveis: 1%, 10% e 16%. Quanto menor for  $\alpha$ , maior será o valor do VaR.

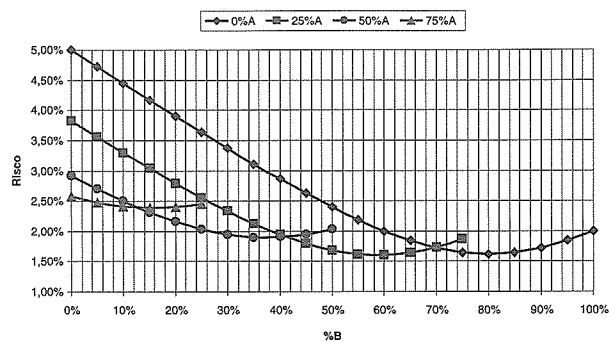


Figura 4.33

#### 4.7. TAXAS DE JUROS: PRÁTICAS DA INDÚSTRIA

Alguns autores agregam um fator de penalização à taxa de juros, ligado ao risco, como segue:

$$(1+i) = (1+i_{RF}) \times (1+\text{prêmio})$$

onde:

$i$  = taxa de desconto

$i_{RF}$  = taxa livre de risco (*risk-free*)

prêmio = prêmio de risco em função de país, setor, negócio etc.

Uma vez, no entanto, que esse fator de penalização é agregado à taxa de desconto e esta, por seu turno, vai multiplicar os valores futuros para descontá-los ao valor presente, por um fator  $= (1+i)^{-j}$ , onde  $j$  é o período de tempo considerado, então é como se o risco crescesse com o tempo, o que nem sempre é verdade, dependendo do projeto de investimento. Por exemplo, num projeto de pesquisa (de exploração mineral), o risco diminui em cada fase. Em projetos florestais e de usinas hidrelétricas, o início traz mais riscos e incertezas do que a fase mais adiantada, de operação e produção. Portanto, tal prática leva a uma postura excessivamente conservadora na análise de projetos de investimento.

A Figura 4.35 mostra um exemplo disso (mencionado por Lawrence Devon Smith no *paper* Discounted Cash Flow Evaluation for Mineral Projects, janeiro de 2004; ver também Smith, Lawrence [2002, p. 105]). Segundo ele, as empresas de mineração tendem a usar uma taxa de desconto em termos reais, em dólares norte-americanos, considerando 100% de capital próprio, após impostos, sem *country risk*, entre 9% e 11% ao ano, para avaliações de fluxo de caixa de projetos na fase de estudo de viabilidade técnico-econômica (EVTE). Para metais básicos, essa taxa de desconto aumenta um pouco; para ouro, diminui um pouco. A taxa de desconto aumenta para fases preliminares e diminui para minas já em operação.



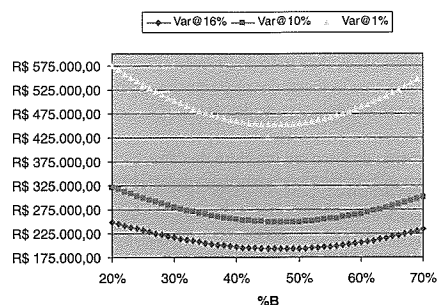


Figura 4.34 Taxa de desconto versus estágio de um projeto

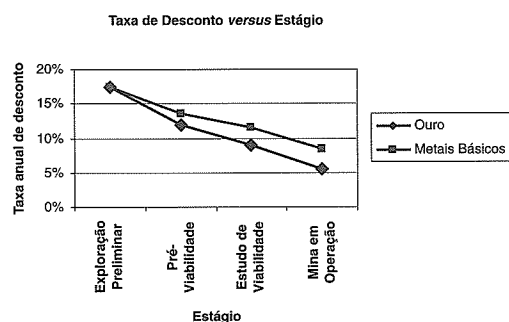


Figura 4.35 Taxa de desconto versus estágio de um projeto

#### 4.7.1. Taxa de desconto apropriada para um projeto

Taxas de desconto são freqüentemente baseadas arbitrariamente na política da empresa, no que foi feito da vez passada, nas taxas que estão sendo praticadas para oportunidades similares ou, ainda, na teoria das finanças (que tende a focalizar a avaliação de empresas, em vez de projetos de investimento). Infelizmente, muita da literatura sobre fluxo de caixa descontado não aborda especificamente a seleção de taxas de desconto para projetos minerais. Apesar disso, deve ser possível determinar uma taxa de desconto apropriada para um projeto individual, com base nas expectativas da indústria mineral em relação aos retornos do projeto, aos fatores de risco associados a projetos minerais, em geral, e aos riscos relacionados àquele projeto específico. Um raciocínio análogo seria aplicável a outros setores da Economia, vale dizer, para outras indústrias.

A taxa de desconto deve refletir os riscos associados com o projeto com base em seu estágio de desenvolvimento; sua tecnologia e sua localização geográfica (*country risk*). Entretanto, os riscos de um projeto não podem todos ser levados em conta pela taxa de desconto. A Tabela 4.9 sugere quais riscos são abordados melhor pelos custos ou valores no fluxo de caixa e quais são abordados melhor pela taxa de desconto.

**Tabela 4.9** Tratamento do Risco em um Fluxo de Caixa

Fluxo de Caixa	Taxa de Desconto
Reservas e produção	Valor do dinheiro no tempo
Cronogramas e atrasos	Estágio de desenvolvimento do projeto
Investimento de capital e custos operacionais	<i>Country risk</i>
Risco tecnológico	
Impostos e <i>royalties</i>	
Aspectos ambientais e sociais	
Taxa cambial	

#### 4.7.2. Taxas de desconto do projeto versus da companhia

A teoria de administração convencional sugere que seja usada como taxa de desconto o custo médio ponderado de capital (WACC – *Weighted Average Cost of Capital*) ou o modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), para investimentos com 100% de capital próprio. Mas isso sugere que o projeto sob consideração tem o mesmo perfil de risco que toda a companhia, o que raramente é verdade. As empresas são mais pesadamente avaliadas por suas operações correntes, as quais são menos arriscadas que novos projetos. Se a nova empreitada está localizada numa região geográfica diferente da do resto da empresa, isso também deve ser levado em conta, na seleção da taxa de desconto apropriada. A Tabela 4.10 mostra um possível cálculo para moldar o resultado do CAPM (para uma avaliação com 100% de capital próprio) a uma taxa de desconto ajustada ao risco, para um projeto específico.

**Tabela 4.10** Usando o CAPM para Desenvolver uma Taxa de Desconto Específica para um Projeto de Investimento Mineral

Componente	Taxa (ao ano)
Taxa de juros livre de risco de longo prazo	6,6%
Prêmio de risco do mercado(5%) multiplicado pelo beta da corporação (1,1)	5,5%
CAPM da corporação (custo do capital próprio – nominal)	12,15
Ajuste para nível de conhecimento do estágio de viabilidade econômica	2,5%
<i>Country risk</i> (uma fonte: Standard & Poors, <i>sovereign risk rating services</i> )	1,0%
Taxa de desconto específica para o projeto (nominal)	15,6%

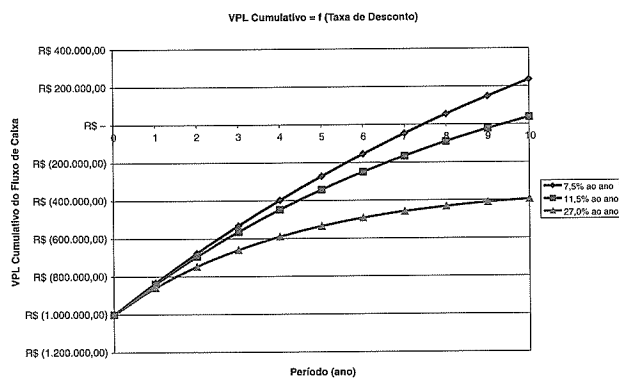
Apenas como referência, para ilustrar os procedimentos anteriores, pode-se citar uma estimativa para a taxa de desconto levando em conta os cálculos descritos, resultando nos dados expostos nas tabelas seguintes, colocando-se do ponto de vista de uma empresa de mineração sediada nos Estados Unidos. A Tabela 4.11 detalha os componentes; a Tabela 4.12 dá o total atingido de taxas de desconto para os tipos de projetos e seus respectivos estágios de desenvolvimento, com níveis de risco.

**Tabela 4.11** Componentes dos Níveis de Risco e Taxas de Desconto

Componente do risco	Baixo risco	Médio risco	Alto risco
Taxa de juros livre de risco de longo prazo	2,5%	2,5%	2,5%
Risco do projeto mineral	5,0%	7,5%	12,5%
Country risk	0,0%	1,5%	12,0%
Taxa de desconto específica do projeto mineral	7,5%	11,5%	27,0%

**Tabela 4.12** Tipo de Projeto e seu Estágio de Desenvolvimento, Taxas e Risco

Tipo de projeto ou operação (para 100% de capital próprio em termos reais, em dólares norte-americanos)	Taxa anual de desconto	Nível de risco
Mina em operação em Nevada ou Quebec	7,5%	Baixo
Estudo de viabilidade no Chile	11,5%	Médio
Pré-viabilidade na África Subsaariana	27,0%	Alto



**Figura 4.36** VPL cumulativo em função das diversas taxas de desconto

Para ter uma idéia do impacto, em termos de valor presente líquido, considere-se um fluxo de caixa líquido pontual descontado às três taxas calculadas. Seja um investimento de

US\$1 milhão e retornos ou fluxos de caixa líquidos anuais (após impostos) de US\$180.000,00, durante 10 anos. A Figura 4.36 ilustra a diferença em termos de valor presente líquido (VPL) descontado às três taxas. O VPL correspondente, no gráfico, é o somatório de todos os fluxos de caixa anuais (períodos 0 a 10), descontados para o instante zero (início do ano 1) em função da taxa de desconto  $i$  e acumulados de 0 até o final do ano 10. Mostra um valor bem positivo para a taxa de 7,5% ao ano, um VPL levemente positivo para 11,5% ao ano, sendo a taxa interna de retorno (TIR) ou rentabilidade do investimento de 12,41% ao ano e um valor bem negativo para a taxa de 27% ao ano.

Observe-se que o mesmo tipo de gráfico levaria a um resultado nulo, para um VPL descontado exatamente pela TIR (12,41% ao ano). Isso equivale a dizer que os projetos (com mesmo fluxo de caixa líquido) descontados às taxas de 7,5% e 11,5% ao ano mostram-se viáveis economicamente; já o descontado à taxa de 27% mostra-se inviável –  $VPL(27\%) < 0$  ou taxa mínima de atratividade =  $27\% > TIR = 12,41\%$  ao ano.

#### 4.8 REFERÊNCIAS

- BERNSTEIN, P.L. *Desafio aos deuses* – a fascinante história do risco. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- CLEMEN, R. T., *Making Hard Decisions*. Belmont, California: Duxbury Press, 1996.
- DEVON SMITH, L. *Discounted cash flow evaluation for mineral projects*, janeiro de 2004 (unpublished notes).
- \_\_\_\_\_. *Discounted cash flow analysis – methodology and discount rates*. June 2002, CIM Bulletin, v. 95, n. 1062, p. 101-108.
- ISBN 3-932013-95-6, ISSN 0945-9553, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, Germany.
- KLINKE, A.; RENN, O. Challenges of risk evaluation, risk classification, and risk management *Prometheus Unbound*, n. 153/November 1999, working paper.
- MORANO C.A.R. Apostila de curso Prominp na UFAM, Manaus: Engenheiro de campo – construção e montagem, módulo II – gerenciamento de projetos aplicado à construção e montagem. Gerenciamento de riscos. UFF, 2008.
- MOTTA; CALÓBA. *Análise de investimentos*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- MURTHA, J., *Decisions involving uncertainty* – an @Risk tutorial for the petroleum industry, 1995.
- \_\_\_\_\_. *J. Risk analysis as applied to petroleum investments*. IHRDC, 1996.
- NEPOMUCENO FILHO, F. Tomada de decisão em projetos de risco na exploração de petróleo. Tese de Doutorado, Unicamp, 1997.
- NEVES, C. *Análise de investimentos*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- RAIFFA, H. *Decision analysis*. New York: Random House, 1968.
- SILVA NETO, L. A. *Derivativos*. São Paulo: Editora Atlas, 2002. <http://www.group30.org/> (acesso em julho de 2008)

# Finanças Corporativas

CESAR DAS NEVES

## 5.1. OBJETIVO DO ESTUDO DE FINANÇAS E ESCOPO DO CAPÍTULO

A área de finanças em uma empresa voltada para a produção de bens e serviços não-financeiros tem como preocupação básica assegurar os recursos necessários para que ela possa atingir seus objetivos e metas estabelecidas procurando ainda alocá-los de forma eficiente, isto é, no sentido de aumentar o valor da empresa e com isso criar valor para seus acionistas ou proprietários. As decisões financeiras ligadas à obtenção de recursos são designadas decisões de financiamento, e as relativas à alocação de capital, decisão de investimento.

Embora os aspectos teóricos da área de finanças sejam similares para todas as empresas, pode haver algumas diferenças de enfoques conforme o segmento no qual a empresa se insira. Numa empresa voltada para a produção de bens e serviços não-financeiros, o ativo do balanço patrimonial que, como visto no Capítulo 2, diz respeito às aplicações de recursos, é composto em sua maioria por ativos reais, isto é, estoques de matérias-primas e produtos, equipamentos, instalações e outros bens, alguns até mesmo intangíveis, tais como marcas e patentes. Ativos financeiros, tais como aplicações de caixa em mercado aberto, cotas de fundos de investimento, ações de outras empresas, empréstimos a terceiros e outros, em geral, representam uma pequena parte do ativo total dessas empresas. Já numa empresa financeira, o volume de recursos aplicados em ativos financeiros, isto é, títulos rendendo juros ou dividendos, tende a ser bem maior do que naquela outra.

Como as decisões de investimento em ativos reais têm maior grau de dificuldade para serem revertidas do que as decisões em ativos financeiros, a teoria de finanças tende a dar mais enfoque às decisões de longo prazo quando o objeto de análise for pertinente a empresas desse segmento. Isso pode ser facilmente compreendido; afinal, quando uma dessas empresas adquire, por exemplo, um torno, um caminhão, um alto-forno ou outro bem real qualquer, a intenção é mantê-los em operação por um bom número de anos. Ao contrário, quando se adquire um título de renda fixa ou uma ação, movimentos de preços e ainda outros fatores podem levar à decisão de revendê-los até mesmo no dia seguinte. Esse foi um dos motivos para o presente texto dar mais ênfase às decisões de investimentos em ativos reais. A gestão de carteira de investimentos em ativos financeiros, por exemplo, que para empresas financeiras é de vital relevância, neste texto não será abordada.

Quanto às decisões de financiamento, uma prática recomendável é a de buscar recursos com prazos compatíveis com as aplicações, evitando-se riscos relativos à renovação de contrato ou decorrentes da variação de taxas de juros. Ou seja, elas decorrem das necessidades de capital.

O presente capítulo trata das decisões de financiamento e de investimento com enfoque em empresas pertencentes ao segmento real da economia e não financeiras. Com isso, alguns tópicos tradicionais em livros de finanças não serão abordados, como, por exemplo, o que acima mencionamos de formação de carteira e vários outros. A idéia é despertar o interesse do leitor na área de finanças alertando-o de que seu estudo terá de ser aprofundado caso deseje se especializar nesta área.

Vale observar que as diferenças de foco antes apontadas entre empresas financeiras e as demais não alteram o objetivo básico da gestão financeira, qual seja, o de agregar valor à empresa e com isso aumentar a riqueza de seus proprietários, respeitando, é claro, as normas e direitos vigentes para com terceiros. De fato, o objetivo financeiro de geração de resultados que agregue valor, embora vital para a sobrevivência e crescimento das empresas em mercados cada vez mais competitivos, é apenas um dos seus pilares de sustentabilidade de longo prazo. Mercados formados por consumidores cada vez mais conscientes estão exigindo que as decisões no âmbito empresarial respeitem e valorizem o meio ambiente onde a empresa se insere e sua responsabilidade social como agente transformador positivo assumindo compromissos internos (empregados, acionistas minoritários e outros) e também para com a comunidade com a qual ela se relaciona (clientes, credores, fornecedores e público em geral). Embora o enfoque deste capítulo seja a de geração de resultado com criação de valor para seus proprietários, é importante que essas ressalvas e condicionantes das decisões empresariais sejam clarificados.

## 5.2. SISTEMA FINANCEIRO

O que se designa por sistema financeiro é o conjunto das instituições responsáveis pela intermediação de recursos, tais como os bancos comerciais, as seguradoras, os fundos de pensão, os bancos de investimentos e outras, além das instituições normativas e reguladoras de suas atividades. De forma geral, a busca de recursos de uma empresa produtora de bens e serviços se dá junto ao sistema financeiro. É possível também contato direto da empresa com investidores, como na colocação direta de títulos no mercado, mas em geral uma empresa utiliza para isso intermediários financeiros.

Uma empresa mantém diversos tipos de relações com o sistema financeiro. Estas podem variar de acordo com o porte e maturidade da empresa. Por exemplo, para colocar ações em bolsa é preciso que a empresa esteja constituída como uma sociedade por ações, também designada sociedade anônima (S.A.) e que ela seja de capital aberto, dado que as de capital fechado, por definição, não negociam ações em bolsa de valores. Essas empresas, em geral, são grandes e maduras, isto é, com linha de produtos bem conhecida dos consumidores e atuantes já há algum tempo no mercado. As S.A., pelo seu porte, são as que têm maior chance de contratar pessoal para atuar na área financeira.

A área de atuação em finanças numa empresa de grande porte se divide em muitos departamentos e atividades. Parte dessas atividades diz respeito a controles internos (gerenciais) ou externos (em atendimento a exigências legais), tais como a contabilidade geral, a contabilidade de custos, o planejamento tributário e outras. Estas poderão estar agregadas na controladoria da empresa. Outra parte das atividades envolve gestão de caixa, gerência de crédito, gerência de suprimento e outras atividades do dia-a-dia da empresa, que poderão estar agregadas na sua tesouraria. Decisões de grande vulto sejam as de alocação de capital ou a obtenção de recursos no

mercado, geralmente tendem a ficar junto ao diretor financeiro (e equipe), que terá a responsabilidade de manter um relacionamento mais direto com os acionistas e demais diretores. A estrutura financeira de uma S.A. é pesada e relativamente custosa, dado que deve cumprir várias exigências legais, tais como a de manter um departamento de atendimento ao acionista, obrigatoriedade de publicação de demonstrativos financeiros em diário oficial e jornais de grande circulação nacional, além de manter a transparência das decisões, informando-as ao público quando consideradas relevantes. A CVM (Comissão de Valores Mobiliários) é o órgão normativo do Sistema Financeiro Nacional que regula e fiscaliza o mercado de capitais e, especialmente, as sociedades de capital aberto. O alto custo administrativo de uma empresa S.A. aberta é compensado pelas suas vantagens de acesso ao mercado de capitais. A opção de fechar (ou não abrir) o capital, constituindo-se como sociedade anônima de capital fechado, mantém a característica da responsabilidade limitada de seus acionistas e elimina alguns dos custos acima, mas tem como desvantagem a perda de liquidez de seus títulos. O papel de uma bolsa de valor num mercado de capital é a de dar liquidez aos ativos negociados. A perda de liquidez obviamente restringe o acesso da empresa ao mercado de capitais.

Porém, uma empresa raramente começa grande. O caminho natural de uma empresa é que ela se inicie com uma idéia de negócio, produza algum bem ou serviço que supra as necessidades de outros agentes da economia, quer sejam outras empresas, consumidores ou governo em suas diferentes esferas de atuação (federal, estadual ou municipal). O presente livro, no Capítulo 6, mostra a importância do empreendedorismo no mundo moderno.

É preciso que os empreendedores tenham grande convicção de que a idéia do negócio seja boa e invistam seus, geralmente, poucos recursos de tempo e dinheiro no desenvolvimento empresarial. Logo verificarão a necessidade de maior volume de capital para o desenvolvimento do negócio e estarão no dilema do que será melhor: ser 100% dono de uma idéia não desenvolvida que vale pouco, para não dizer nada, ou ser parcialmente dono de um negócio que pode valer algo significativo se bem desenvolvido? É uma conta simples de multiplicação.

A empresa na fase inicial poderá estar juridicamente constituída como uma sociedade por cota, com um sócio assumindo a responsabilidade total, e os demais responsabilidade limitada ou, ainda, numa sociedade por cotas com responsabilidades limitadas a todos os sócios. Nesta última forma, as perdas, se houver, se restringem ao valor das cotas de cada sócio. Obviamente, quase todos preferem a segunda opção, mas na prática os credores exigem garantias de bens pessoais dos principais executivos, ainda que todos tenham responsabilidade limitada. Uma outra possibilidade de constituição jurídica de uma empresa é como sociedade de capital e trabalho, onde alguns sócios entram com recursos e outros sócios com cotas definidas em troca do trabalho na empresa.

Pelo exposto, a fase inicial de desenvolvimento da empresa exigirá recursos próprios de seus empreendedores e, possivelmente, seus bens pessoais ficarão expostos a riscos. O acesso das empresas em suas fases iniciais de desenvolvimento ao mercado de capitais e de crédito é muito limitado. Elas dificilmente poderão suprir as garantias vinculadas às operações financeiras. Uma saída é buscar nichos onde a idéia do negócio poderá ser desenvolvida com menor custo. Um deles é a empresa nascente se localizar numa incubadora de empresas. Incubadoras de empresas são normalmente sediadas em centros universitários ou em localidades específicas apoiadas pelos governos locais (municipal e estadual) particularmente interessados em atrair empresas de base tecnológica. Empresas estritamente comerciais ou indústrias com

processos já estabelecidos e conhecidos, em geral, são tecnicamente simples de ser implementadas e dificilmente contarão com a ajuda de incubadoras. As incubadoras poderão apoiar o desenvolvimento de empresas nascentes ofertando, a baixo custo, espaço físico, energia, apoio na comercialização dos produtos e ainda outros serviços. Para se instalar num desses espaços será preciso que os empreendedores convençam os gestores da incubadora de empresas de que sua idéia de negócio é realmente boa, processo normalmente formal e em concorrência com outros empreendedores. Remetemos o leitor ao capítulo seguinte para aprofundar um pouco mais este assunto.

Uma outra possibilidade de obter recursos na fase inicial do empreendimento é procurar uma empresa financeira especializada em desenvolvimento de negócios, isto é, uma empresa de *venture capital*, mais especificamente, de capital de risco. Os empreendedores, por definição, acham sempre suas idéias maravilhosas e seguras, mas como os investidores em capital de risco já sofreram muitos dissabores com a mortalidade de empresas embrionárias certamente a olharão com desconfiança e exigirão taxas de juros bastante elevadas para o capital nelas investido. Os aportes de recursos poderão se dar na forma de capital próprio (*private equity*), isto é, a empresa de capital de risco se torna também dona do negócio. Se a empresa deslanchar, a intenção do investidor em *venture capital* é se desfazer do negócio vendendo sua posição para outros investidores com menor aversão a risco. As empresas de capital de risco são agentes operativos do sistema financeiro e podem estar ligadas a outras empresas financeiras, particularmente bancos comerciais.

Na fase inicial de desenvolvimento da empresa, é também possível buscar algum tipo de *seed money*, isto é, recursos para desenvolvimento de uma planta a partir da semente (a idéia de negócio), geralmente em instituições governamentais como a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), que tem fundo de capital de risco voltado para apoiar o desenvolvimento de empresas de bases tecnológicas ou o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). O BNDES tem participação expressiva no mercado de capital de risco, atuando através de programas específicos e linhas especiais incentivadas ligadas a programas de governo, como a de desenvolvimento de *softwares*. O BNDES é um agente especial do sistema financeiro nacional. É a instituição responsável pela política de investimentos de longo prazo do governo federal, tendo entre seus objetivos impulsionar o desenvolvimento econômico e social do país e fortalecer o setor empresarial nacional.

As empresas em sua fase inicial terão acesso limitado ao mercado de capitais e de crédito. Adicionalmente, poderá haver problemas de conflitos entre sócios, dificuldade na transferência de direitos em caso de morte e ainda inúmeros outros problemas quando, por exemplo, pessoal com grau de parentesco próximo entre si participa da gestão da empresa. Por essas questões, os consultores procuram incentivar o desenvolvimento e crescimento da empresa para formas mais profissionais de gestão. Nesse sentido, as empresas tendem a evoluir para sociedades anônimas com gestores profissionais atuando como agentes dos proprietários. Isso não quer dizer que não haja conflitos de interesse entre esses grupos de atores; eles existem e são designados como conflitos de agenciamento. Cabe aos administradores agirem no sentido do interesse dos proprietários, tomando decisões que venham a aumentar o valor da empresa. Caso venham a tomar decisões em prol de seus interesses particulares, quase certamente acabarão demitidos. Se as decisões ferirem aspectos legais, por exemplo, "maquiando" demonstrativos financeiros para mostrar melhores resultados do que o real, responderão judicialmente pelos atos.



O verdadeiro *debut*, sinal de maturidade de uma empresa, se dá com a primeira oferta de ações ao público, operação conhecida como IPO, da sigla em inglês *Initial Public Offering*. Este, como todo processo de obtenção de capital, é formal e regulamentado. As normas e procedimentos a serem adotados pelas empresas para colocar ações em bolsa são ditados pela CVM (Companhia de Valores Mobiliários).

Um elemento importante que pode auxiliar a empresa a fazer sua IPO são os bancos de investimentos. Se o leitor acha que os bancos de investimentos vão investir seu capital na empresa, enganou-se. Lembre-se: as instituições financeiras em geral são intermediárias, e seu papel é o de canalizar recursos de poupadores para investidores. Os bancos de investimento têm como função auxiliar a empresa a obter recursos. Eles podem precificar melhor os títulos que serão colocados no mercado, sugerir valores de colocação, procurar interessados em comprá-los, ofertá-los ao público e terem ainda outras funções, até mesmo a de comprar parte da colocação, mas esta última atuação pode gerar conflitos de interesse (atribuir preço e comprar).

Uma colocação de títulos no mercado pode se dar sob forma direta ou através de oferta pública. Na forma direta, a própria empresa vende os títulos aos interessados, geralmente a investidores institucionais. Numa oferta pública, o banco de investimento, ao assumir a tarefa de colocar os títulos no mercado, pode dar diferentes tipos de garantias quanto ao tipo de colocação, processo conhecido como subscrição ou *underwriting*, historicamente, assinar embaixo da documentação se comprometendo com o seu teor. A palavra é oriunda das antigas reuniões no café fundado por Edward Lloyd em 1687, nas proximidades do rio Tâmisa, em Londres, lugar de encontro de muitos comerciantes e investidores, onde nasceu o processo formal de seguros. Ao assinar embaixo dos documentos se assumiam os compromissos do acordo com os teores estabelecidos no contrato. Existem vários tipos de subscrição. Esta pode dar regime de garantia firme e, nesse caso, o banco de investimento garante que toda a emissão será colocada ao preço estabelecido; dar garantia residual, na qual assume (adquire) a parcela não absorvida pelo mercado ou ainda se comprometer a realizar seus melhores esforços (*best effort*) para o sucesso da colocação, mas não se compromete a adquirir nada em caso de dificuldades ou falha de colocação.

Normalmente, os mais interessados em adquirir títulos de um primeiro lançamento são os investidores institucionais, embora recentemente o público tenha mostrado também forte interesse em participar do processo. Este é um dos impactos relevantes da Internet no mercado de capitais – sua ampliação através da divulgação da operação e maior facilidade de realizá-la. Por investidor institucional se designam as instituições que atuam no mercado financeiro gerenciamas de grande volume de recursos de terceiros de acordo com regras específicas de aplicação e fiscalização – fundos mútuos de investimento, entidades abertas e fechadas de previdência complementar e seguradoras. Qualquer pequeno movimento de um investidor institucional pode abalar o mercado, e suas atuações requerem extremos cuidados. Um fundo de pensão (previdência complementar fechada), ao receber contribuições de todos os funcionários de uma empresa e ainda da empresa *sponsor*, tem o problema do que fazer com todos esses recursos recebidos a cada mês. Obviamente, esta pode não ser a situação de alguns fundos, particularmente dos que estão em fase de pagamentos de benefícios em empresas que encerraram suas atividades por falência ou estão minguando. Também as seguradoras, ao receberem o pagamento das suas apólices, não ficam com os recursos parados e os investem até precisarem dele.

Falamos da colocação de títulos no mercado de capitais. Os principais títulos de empresas colocados no mercado de capitais são ações ordinárias, ações preferenciais e debêntures. Os dois primeiros títulos constituem capital próprio da empresa e o último capital de terceiros, isto é, dívida. Debêntures pagam juros e são resgatados no longo prazo, podendo dar diversos tipos de garantias da empresa (preferência sobre acionistas, penhor ou hipoteca de bens, impedindo ou não suas negociações, ou sem qualquer tipo de garantia). Há também debêntures que podem se converter em capital próprio, mas isso se dá quando certas condições forem atendidas sendo especificadas na documentação de sua colocação submetida à aprovação pela CVM. As debêntures geralmente têm prazos elevados de resgate, sendo instrumentos bastante adequados para financiar projetos de investimento de longo prazo. A colocação de debêntures no mercado, tal como ações, pode ser feita diretamente pela empresa para investidores ou pública, também com diferentes tipos de subscrição.

Outros títulos que podem ser colocados por uma empresa no mercado de forma direta são os *commercial papers* – notas promissórias comerciais. São títulos que objetivam captar recursos para o financiamento do capital de giro da empresa e devem ser também registrados na CVM. Esses títulos podem ser emitidos por sociedades por ação abertas ou fechadas. Seus prazos vão de 30 a 360 dias, podendo ser remunerados a taxa pré-fixada, flutuante ou pós-fixada. O valor do título na colocação é negociado normalmente com desconto em relação ao seu valor nominal futuro.

O segmento do sistema financeiro exposto onde as empresas realizam operações de longo prazo para obtenção de capital próprio ou de financiamento é designado por mercado de capitais.

Outro segmento do sistema financeiro que impacta a forma como as empresas e demais agentes da economia tendem a se comportar é o mercado monetário. Nesse segmento, o principal papel é o do Banco Central do Brasil. Sua principal função é a de controlar a liquidez monetária da economia. Tem diversos mecanismos para fazer isto, tais como:

- emissão de papel moeda;
- recebimento de depósitos compulsórios (e voluntários) dos bancos comerciais e das instituições financeiras em geral;
- operações de redesconto (taxa de juros sobre empréstimos concedidos aos bancos);
- operações com títulos no mercado aberto;
- controle do crédito e das taxas de juros;
- fiscalização das instituições financeiras e concessão de autorização para seu funcionamento;
- administração das reservas cambiais do país e da taxa de câmbio.

O Banco Central opera através de *dealers*, instituições financeiras intermediárias na compra e venda de ativos financeiros, que os repassam para outras instituições financeiras, e estas para indivíduos e empresas.

Todas as empresas e indivíduos sofrem influência da atuação do Banco Central na economia. Uma expansão de crédito, por exemplo, possibilita às empresas tomarem empréstimos com mais facilidade e a melhores taxas de juros. Se, por algum motivo, como já aconteceu inúmeras vezes no país, a taxa de inflação fugir do controle, empresários e administradores terão que se precaver contra isso em sua política de preços e de compra de mercadorias.

Caso sua empresa tenha excesso de caixa num determinado dia, se como administrador financeiro responsável pelas aplicações de caixa deixar esse dinheiro em conta-corrente da empresa, possivelmente será demitido pela direção. Você poderia comprar títulos do governo (de alguma instituição financeira que precisa de suprimento de caixa) e obter por isso algum rendimento. Este seria praticamente sem risco, dado que poderia ser com acordo de recompra, e sua remuneração seria a uma taxa correspondente (livre de risco). O Banco Central realiza leilões periódicos para lançamento de títulos. Os *dealers* farão sua oferta de forma eletrônica, e o BC definirá o ponto de corte.

Algumas instituições financeiras, particularmente os bancos comerciais, podem atuar em vários segmentos: mercado de capitais (em operações de longo prazo de financiamento de uma empresa ou reestruturação de capitais); mercado monetário (operações de curto prazo envolvendo títulos de dívida pública); mercado de câmbio (operações envolvendo compra e venda de moedas estrangeiras) e mercado de crédito (financiamento de bens de consumo e capital de giro das empresas). A infinidade de produtos financeiros e tipos de operação impede um pleno conhecimento desse mercado. Muitos produtos são “sob medida” para cobrir uma determinada necessidade financeira.

### 5.3. VARIÁVEIS BÁSICAS DO PLANEJAMENTO FINANCEIRO

O planejamento financeiro não se faz de forma isolada numa empresa. Ele está intimamente subordinado ao planejamento estratégico. Embora a literatura acadêmica explore muito pouco as relações entre essas duas esferas do conhecimento, o fato é que a análise financeira parte de alternativas geradas num nível superior, qual seja, do que se pretende fazer.

A Figura 5.1 mostra a interação do planejamento financeiro com o estratégico – o que se quer para a empresa e suas divisões; tático – como chegar onde se quer e quais os meios e recursos a serem empregados para alcançar os resultados desejados; operacional – planos de produção e de investimentos, para atingir as metas estabelecidas. Em geral se deseja analisar diversas opções e alternativas. Mas qual o papel da análise financeira? Primeiro, o planejamento financeiro foca os impactos dessas alternativas em quatro variáveis básicas: 1) base de capital – recursos financeiros necessários para executá-las, seja na forma de capital fixo (investimentos) ou de giro (pagamento de matérias-primas, pessoal etc.); 2) retorno – se as aplicações de recursos serão compensadas pelos benefícios advindos ao longo do tempo; 3) risco – chances de sucesso/fracasso relativas às alternativas; 4) liquidez – facilidade/dificuldade de reversão de capital em caso de fracasso. Toda a ciência da administração financeira se concentra na análise dessas quatro variáveis básicas. Isso pode requerer análises específicas de diversas naturezas, tais como a previsão de resultados e margens, a definição da política de dividendos, a definição de planos de cargos e salários, a especificação da forma de gerenciamento do capital de giro e outras, como mostra a Figura 5.1. Em segundo lugar, o planejamento financeiro tem por objetivo verificar se o conjunto das escolhas selecionadas gera valor para o acionista, ponto já observado anteriormente.

Convém ainda observar que, embora pareça simples analisar para um conjunto de decisões essas quatro variáveis, isso é uma tarefa extremamente complexa. Tomemos o exemplo simples de uma decisão de fazer ou não uma nova linha de produtos. Essa análise, a rigor, envolve uma série de estudos: de mercado dos produtos, de identificação da tecnologia apropriada a adotar,

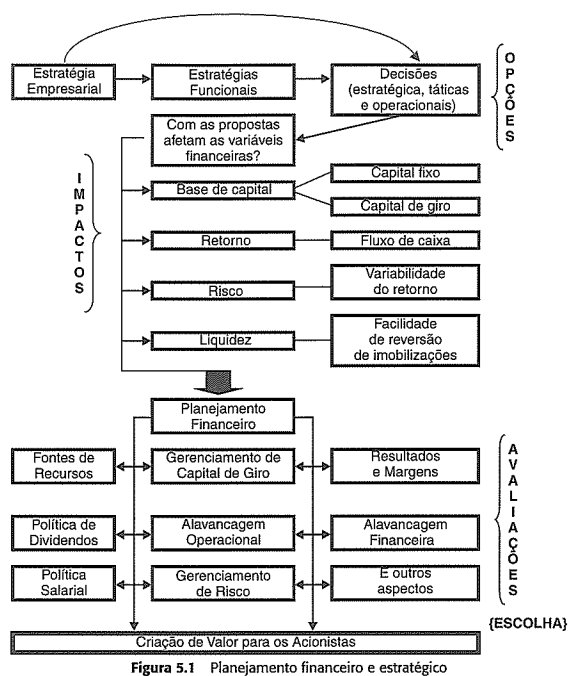


Figura 5.1 Planejamento financeiro e estratégico

da definição da escala de produção, orçamentos de investimentos e custos, estimativa de fluxo de caixa, análise de retorno, identificação dos riscos do projeto, análise dos riscos, opções de abandono do projeto em caso de fracasso, e muitas outras. Na maioria das vezes, a tomada de decisão não pode esperar o período necessário para uma análise financeira detalhada. A saída é simplificar o problema e operar com modelos aproximados geralmente focados em poucas variáveis. Neste texto exploraremos mais esta linha de raciocínio – modelos simplificados que permitam análises mais expeditas de um aspecto de um determinado problema.

#### 5.4. ABORDAGEM PARCIAL X GLOBAL NAS ANÁLISES DAS DECISÕES FINANCEIRAS

Há inúmeros tipos de decisões na esfera financeira que, como dito anteriormente, podem, numa primeira instância, ser classificadas como de investimento ou de financiamento. As decisões de investimentos envolvem alocação de capital, seja de curto prazo, como formação de

carteiras, aplicações de caixa e outras, ou de longo prazo, como as aquisições e fusões, compra de ativos fixos e projetos de novos produtos. As decisões de financiamento são voltadas para a forma como os recursos podem ser obtidos e estruturados. Elas envolvem análises do *mix* de capital, dos custos financeiros das diferentes fontes de recursos, da formação do custo de capital da empresa e outras. As decisões de investimento afetam primordialmente o lado do ativo da empresa, e as de financiamento, a do passivo. Mas há também decisões que afetam mais diretamente o DRE da empresa, que poderiam, para se encaixar na classificação dicotômica acima, ser consideradas como de autofinanciamento, dado que são voltadas para a geração de recursos próprios da empresa, isto é, formação de lucros.

Dependendo do problema de interesse, a abordagem para análise da decisão ou escolha a fazer pode ser parcial, isto é, focada apenas num grupo de variáveis, na hipótese de que as demais excluídas da análise não serão afetadas pela decisão ou, então, que são menos importantes para o problema em foco. As variáveis excluídas podem ser também objeto de análises posteriores mais detalhadas.

Numa esfera mais abrangente de análise se situam os estudos de planejamento integrado que procuram compatibilizar os diversos tipos de decisões considerando vários aspectos de forma simultânea (análises globais). Obviamente essa forma de análise é mais complexa.

Em ambos os tipos de análise, sejam elas parciais ou globais, se faz uso de modelos financeiros que, por sua vez, podem ter variados graus de complexidade.

Este capítulo inicialmente será dedicado a análises parciais de decisões financeiras através de modelos relativamente simples. Exercícios desse tipo são mais corriqueiros e frequentes no âmbito das finanças empresariais. Posteriormente, no último tópico, abordaremos a questão do planejamento integrado, conjunto de decisões que afetam simultaneamente diversos demonstrativos financeiros, mas fazendo uso também de modelos simples de planejamento. Modelos complexos, sejam eles para análises parciais ou integradas, não são didáticos e dificultam a aprendizagem. Mas não se pode esquecer que, por definição, modelos são simplificações da realidade, cabendo ao leitor adaptar as estruturas de raciocínio apresentadas para as especificidades de cada caso.

Iniciaremos, como observado, por análises parciais. Para isso serão selecionados alguns tópicos de interesse frequente no dia-a-dia de uma empresa. O primeiro deles diz respeito ao valor da ação.

## 5.5. VALOR GERADO PELAS OPORTUNIDADES DE CRESCIMENTO

### 5.5.1. Modelo de Gordon: valor de uma ação

Foi visto no Capítulo 2 que a relação  $(P/L)$  – preço da ação/lucro gerado pela empresa é um indicador de importância para investidores de capital. Nesta seção entenderemos melhor como interpretá-la. Nesse sentido convém definir o modelo de Gordon, que precifica uma ação a partir de seus dividendos. Este é um modelo bem simples, com poucas variáveis, mas pode ilustrar bem o papel da análise financeira. A Figura 5.1 não entrou no mérito de como medir a criação de valor para o proprietário. O Capítulo 3 usou como critério o valor atual do fluxo de caixa gerado pela decisão ser positivo à taxa apropriada de desconto. Outra forma é avaliar o impacto da decisão no preço da ação. Se esse impacto for positivo, a decisão criou valor para o proprietário da empresa.

Consideremos a formação do preço de uma ação para um período unitário de tempo. A Figura 5.2 ilustra as variáveis consideradas.

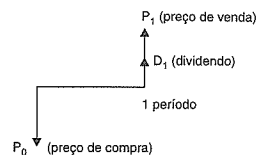


Figura 5.2 Compra e venda de ação num período

Essa figura admite que o investidor adquire a ação por  $P_0$  no instante inicial, ao final do período recebe um dividendo de  $D_1$  e vende a ação pelo preço  $P_1$ . O modelo supõe a ausência de taxa de corretagem sobre operações de compra e venda de ações, mas a inclusão dessas variáveis não alteraria a lógica da modelagem. Quanto aos dividendos na Figura 5.2, eles podem perfeitamente incluir os juros sobre capital próprio, dado que esta é outra forma de remunerar os acionistas pela posse da ação, pela legislação brasileira. Para a empresa, remunerar os acionistas por pagamento de juros apresenta vantagens fiscais, uma vez que estes são considerados despesas e, portanto, são descontados do lucro tributável. Por isso, o montante a distribuir via essa forma está limitado ao capital do acionista remunerado pela TJL (taxa de juros de longo prazo). Por serem considerados para os acionistas como receitas financeiras, estão sujeitas à tributação do imposto de renda. Os juros líquidos recebidos são imputados ao total dos dividendos obrigatórios. Quanto aos dividendos recebidos, os acionistas estão isentos do pagamento de imposto de renda.

A relação esperada entre as variáveis da Figura 5.2 é a seguinte:

$$P_1 + D_1 = P_0 \times (1 + i)$$

onde  $i$  pode significar uma das seguinte variáveis:

(i) rentabilidade auferida pelo investidor

Nesse caso,  $P_0$ ,  $P_1$  e  $D_1$  estão determinadas. O investidor comprou, vendeu e recebeu os dividendos e deseja calcular a rentabilidade auferida.

A rentabilidade do período (0-1) será:

$$i_{0-1} = \frac{P_1 + D_1 - P_0}{P_0} \quad (5.1)$$

(ii) retorno exigido e esperado pelo investidor

Nesse caso, o investidor tem uma estimativa do preço futuro e dos dividendos a receber, e quer determinar o preço que considera justo para o ativo (ação). Esse preço será:

$$P_0 = \frac{P_1 + D_1}{(1 + i)} \quad (5.2)$$

O modelo anterior é de precificação, isto é, determina o preço justo que um investidor estaria disposto a pagar para adquirir a ação.

O fato é que esse modelo, expressão 5.2, é de pouca utilidade prática, dado que não se tem com facilidade a estimativa de preços futuros. Para ser aplicado, o modelo precisa de extensões e hipóteses adicionais. Uma primeira é incluir períodos adicionais de tempo, tornando o impacto do preço futuro no valor da ação desprezível. Na realidade, tanto faz admitir que o investidor manterá o ativo por mais tempo ou se ele o venderá, dado que a formação de preço do adquirente segue a mesma lógica. Esse raciocínio pode ser estendido ao infinito para empresas sem término previsto de encerramento. Para o caso de empresas operando com concessões temporárias, a vida útil seria finita. A Figura 5.3 representa o caso de vida infinita (perpetuidade).

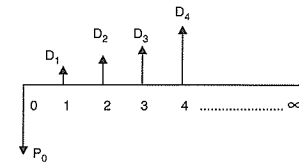


Figura 5.3 Série de dividendos infinita

O preço justo da ação será dado por:

$$P_0 = \frac{D_1}{1+i} + \frac{D_2}{(1+i)^2} + \frac{D_3}{(1+i)^3} + \frac{D_4}{(1+i)^4} + \dots \quad (5.3)$$

Para ser operacionalizada, a expressão 5.3 ainda oferece dificuldades, dado que se necessitam de previsões de todos os dividendos futuros a serem distribuídos pela empresa. Como o próximo dividendo ( $D_1$ ) é o que pode ser estimado com mais facilidade, uma simplificação é supor que os demais crescem geometricamente a uma determinada taxa  $g$ , que pode ser estimada.

A expressão 5.3 fica então como:

$$P_0 = \frac{D_1}{1+i} + \frac{D_1(1+g)}{(1+i)^2} + \frac{D_1(1+g)^2}{(1+i)^3} + \frac{D_1(1+g)^3}{(1+i)^4} + \dots \quad (5.4)$$

Multiplicando ambos os lados da expressão 5.4 por  $(1+g)$  e fazendo a substituição de variável definida pela relação:

$$\frac{1}{1+r} = \frac{1+g}{1+i} \quad (5.5)$$

temos:

$$P_0(1+g) = \frac{D_1}{(1+r)} + \frac{D_1}{(1+r)^2} + \frac{D_1}{(1+r)^3} + \frac{D_1}{(1+r)^4} + \dots \quad (5.6)$$

Considerando que o valor atual de uma série infinita de pagamentos constantes é obtido pela divisão deste pela taxa, temos:

$$P_0 (1 + g) = \frac{D_1}{r} \quad (5.7)$$

Caso a vida de operação da empresa fosse finita (concessões) e igual a  $n$ , a expressão 5.7 tornaria a forma:

$$P_0 (1 + g) = D_1 a_{n/r} \quad (5.8)$$

Em ambos os casos, a taxa  $r$  pode ser obtida a partir de  $i$  e de  $g$  da expressão 5.5.

$$r = \frac{1+i}{1+g} - 1 \therefore r = \frac{i-g}{1+g} \quad (5.9)$$

A expressão conhecida como “modelo de Gordon” para precificação de uma ação considera a vida da empresa como infinita. De 5.7 e 5.9 se obtém:

$$P_0 = \frac{D_1}{i-g} \quad (5.10)$$

A expressão 5.10 pode ser colocada na forma de multiplicador de dividendo. Esta é a seguinte:

$$P_0 = K \cdot D_0$$

sendo  $K = \frac{1+g}{i-g}$  (5.11)

o multiplicador do dividendo atual. Essa forma pode ser útil para comparar múltiplos de diferentes ações.

Outra variante do modelo de Gordon também útil para comparação de ações é a da relação  $P/L$  – preço da ação/lucro gerado. Nessa forma considera-se a taxa de distribuição de dividendos da empresa, *payout*,  $\phi$ , como constante, para facilitar.

$$D_t = \phi \times L_t$$

$$P_0 = \frac{\phi L_1}{i-g}$$

$$\frac{P_0}{L_0} = \frac{\phi(1+g)}{i-g} \quad (5.12)$$

Analistas de mercado de títulos gostam muito de comparar relações  $P/L$  entre ações. A Figura 5.4 mostra seu comportamento para diversas taxas de crescimento  $g$  (0%, 2,5% 5% e 7,5%) e para diversas taxas desejadas de retorno do investidor (12% a 18%) e uma taxa de distribuição de dividendos de 40% dos lucros.



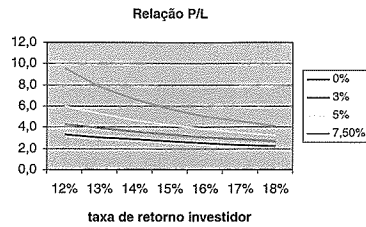


Figura 5.4 Comportamento da relação P/L

A Figura 5.4 mostra que a relação  $P/L$  é muito sensível às expectativas dos investidores quanto ao crescimento da empresa. Os investidores estão dispostos a pagar um preço mais elevado para uma ação quando identificam para a empresa oportunidades de crescimento.

Vale observar que é difícil uma empresa manter um crescimento sustentável e elevado por tempo infinito. Nesse sentido, quando uma empresa apresenta níveis recentes elevados de crescimento, alguns analistas preferem aplicar o modelo de Gordon em etapas, nas quais se supõe a redução do crescimento (etapa de crescimento moderado) e outra de estabilização. Apresentaremos a seguir um exemplo com duas etapas.

#### Exemplo 5.1

Uma empresa teve recentemente um lucro de R\$12,00 por ação (LPA), e dados históricos permitem estimar que nos últimos anos ela tem mantido um crescimento dos lucros de 5% a.a. e distribuído 40% deles como dividendos. A expectativa do mercado é que esse ritmo de crescimento se manterá para os próximos 10 anos, estabilizando ao final deste tempo devido ao seu ciclo de produto (surgimento de novos produtos concorrentes), quando então distribuirá 90% dos lucros como dividendo com os restantes 10% mantidos para reposição de ativos depreciados. Qual deverá ser o preço justo para um investidor que tem como meta um retorno de 15% a.a.?

#### Solução:

A Figura 5.5 corresponde aos dividendos esperados.

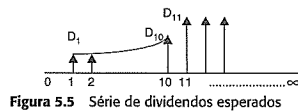


Figura 5.5 Série de dividendos esperados

Observe-se que o dividendo para o 11.º período aumenta devido à mudança da taxa de *pay-out* do período 1 para o período 2, embora o lucro desse período, bem como dos seguintes, se iguale ao do período 10 devido à estabilização de seu crescimento.

O dividendo esperado para o próximo período será:

$$D_1 = LPA_1 \times \phi_1 = LPA_0 \times (1+g) \times \phi = 12,00 \times (1+0,05) \times 0,40 = 5,04/\text{ação}$$

O dividendo esperado para o 11º ano é:

$$D_{11} = LPA_{11} \times \phi_2 = LPA_{10} \times \phi_2 = 12,00 \times (1+0,05)^{10} \times 0,90 = 17,59$$

A sequência de dividendos distribuídos nos períodos 1 a 10 gera uma série finita de valor atual ( $V_1$ ), que poderá ser obtido pela expressão 5.8. Esse valor será dado por:

$$\begin{aligned} V_1 &= D_0 \times a_{\overline{10}|i} \\ r &= \frac{0,15 - 0,05}{1 + 0,05} = 9,52\% \text{ a.a} \\ \therefore V_1 &= 30,11 \end{aligned}$$

A sequência infinita de dividendos distribuídos no período seguinte gera um valor atual  $V_2$  dado por:

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{1}{(1+i)^{10}} \times \frac{D_{11}}{i} \\ \therefore V_2 &= \frac{1}{(1+0,15)^{10}} \times \frac{17,59}{0,15} = 28,99 \end{aligned}$$

Logo, o valor que o investidor com essas expectativas estará disposto a pagar pela ação será:

$$P_0 = V_1 + V_2 = 59,10 \text{ R\$}/\text{ação}$$

A relação P/L será de 4,93. Caso o preço de mercado observado esteja abaixo (acima) desse valor, o investidor considerará atrativa a compra (venda).

Outra derivação interessante a partir do modelo de Gordon é a seguinte. O valor de uma ação ( $P$ ) pode ser escrito teoricamente como a soma de seu valor na hipótese de estabilização ( $V_{g=0}$ ) mais o valor adicional gerado pelo crescimento esperado ( $\Delta V_{g>0}$ ).

Temos:

(i) Valor sem oportunidades de crescimento  $\Rightarrow$  taxa de crescimento nula

$$V_{g=0} = \frac{D_1}{i} \quad (5.13)$$

sendo  $D_1 = D_0$

(ii) Valor pleno da ação com a oportunidade de crescimento ( $P_0$ )

(iii) Valor da ação como soma de oportunidades:

$$P_0 = V_{g=0} + \Delta V_{g>0} \quad (5.14)$$

$V_{g=0}$  = valor sem oportunidades de crescimento

$\Delta V_{g>0}$  = valor agregado pela oportunidade de crescimento

(iv) Valor adicional gerado pelo crescimento

$$\Delta V_{g>0} = P_0 - \frac{D_1}{i} \quad (5.15)$$

### Exemplo 5.2

Calcular o valor gerado pelas oportunidades de crescimento da empresa cujos dados constam do Exemplo 1.

#### Solução:

$$\text{Valor da ação sem crescimento: } V_{g=0} = \frac{12,00 \times 0,40}{0,15} = 32,00$$

O valor gerado pela oportunidade de crescimento é de  $59,10 - 32,00 = 27,1$  R\$/ação.

A expressão 5.14 pode ser usada também tomando por base para  $P_0$  o valor observado do preço de mercado da ação ( $PA$ ). Nesse caso a expressão  $\Delta V_{g>0}$  mede o quanto o mercado está atribuindo de valor adicional ao ativo pelas expectativas de crescimento.

### 5.5.2. Estimativa da taxa histórica de crescimento

Na seção anterior estudamos como a taxa de crescimento de uma empresa impacta no valor de sua ação. Esta seção analisa em mais detalhes como obter uma estimativa da taxa histórica de crescimento. Mais adiante mostraremos como fazer considerações sobre a taxa de crescimento futura a partir de dados estruturais da empresa.

No modelo de Gordon, a taxa de crescimento é a dos dividendos. Quando uma empresa mantém uma taxa estável de distribuição de dividendos, tanto faz usar como dados os lucros por ação ou os dividendos. Quando a relação entre lucros e dividendos não é estável no tempo convém analisar qual dessas variáveis se presta melhor para uma extrapolação de tendência. À rigor, a função que melhor ajustar os dados observados é a que deve ser usada, mas para facilidade de aplicação direta do modelo suporemos que o melhor modelo é do tipo exponencial. Tomando o lucro por ação como variável de referência para extrapolação e o modelo exponencial para ajustamento, temos:

$$LPA_t = A e^{b \cdot t} \quad (5.16)$$

A taxa histórica de crescimento dos lucros por ação de uma empresa pode ser estimada pelo método dos mínimos quadrados. A equação de regressão, obtida de 5.16 por aplicação de logaritmo é a seguinte:

$$\ln(LPA_t) = a + b \cdot t + \varepsilon_t \quad (5.17)$$

$a$  é a intercessão,  $b$  a inclinação  $\varepsilon_t$  o resíduo da regressão. A relação entre  $b$  e a taxa de crescimento discreta  $g$  é dada por:

$$\begin{aligned} 1 + \hat{g} &= e^b \\ \therefore \hat{g} &= e^b - 1 \end{aligned} \quad (5.18)$$

**Exemplo 5.3**

A empresa Cresce Bem S.A. obteve nos últimos 8 anos os lucros por ação constantes da Tabela 5.1.

**Tabela 5.1** Lucro por Ação da Cresce Bem S.A. em R\$/Ação

Ano	LPA (R\$/ação)
0	2,5
1	2,7
2	2,3
3	2,8
4	3,1
5	3,3
6	3,2
7 (atual)	3,5

- 1) Qual é a taxa de crescimento histórica desse período?
- 2) Qual o lucro por ação esperado para o próximo ano ( $t = 8$ )?

**Solução:**

A regressão linear dos logaritmos dos LPA com a variável “ano” foi obtida neste exemplo pelo uso do Excel (Ferramenta – Análise de Dados – Regressão). A HP 12C também tem recursos de regressão linear. A equação de regressão é a seguinte:

$$\ln(LPA) = 0,8813 + 0,0523 t$$

$$(s=0,0483) (s=0,0115)$$

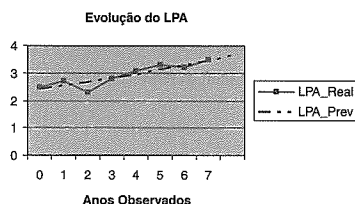
$$(t=18,2) (t=4,3)$$

com  $R^2 = 0,773$  tendo sido usadas as oito observações.

A taxa histórica de crescimento será  $e^{0,05223} - 1 = 5,4\%$  a.a.

O valor projetado para o ano seguinte será  $LPA = e^{(0,8813+0,0523 \times 8)} = 3,7$  R\$/ação.

A Figura 5.6 mostra os valores reais observados e a reta de regressão obtida com a sua extensão para o período seguinte.



**Figura 5.6** Ajustamento do LPA por regressão linear

O uso da taxa histórica em modelos de precificação é limitado, mas ela serve de referência em diversos tipos de análises.

### 5.5.3. Taxa de desconto no modelo de Gordon

A taxa de desconto apropriada para ser utilizada no modelo de Gordon é a desejada pelo acionista em função de suas expectativas quanto ao risco sistemático do ativo (ação). Esse conceito já foi explicado no Capítulo 3 (Modelo CAPM – *Capital Asset Pricing Model*: modelo de precificação de ativos financeiros). Nesse modelo temos:

$$R^D = R_{LR} + \beta (R_M - R_{LR}) \quad (5.19)$$

onde:

$R^D$  = taxa desejada pelo acionista

$R_{LR}$  = taxa livre de risco

$R_M$  = taxa de mercado

$\beta$  = coeficiente de risco sistematico

A lógica do modelo é simples. Os proprietários de títulos (ações) formadores de mercado operam com carteiras compostas por muitos ativos. Numa carteira onde entram muitos títulos, parte do risco é eliminada pelo efeito de diversificação. Logo, o que interessa ao investidor formador de preço é a contribuição do ativo ao risco total, parcela esta denominada risco sistemático e medido pelo coeficiente beta ( $\beta$ ).

Vale a pena observar que em equilíbrio de mercado a taxa desejada pelo acionista é igual à observada no mercado onde é negociada.

$$R^{\text{desejada}} = R^{\text{observada}} \quad (5.20)$$

Suponhamos, por exemplo, que a taxa efetiva observada de um título, dada pela expressão 5.1, esteja abaixo da desejada, expressão 5.19. Caso o investidor não possua esse ativo, não será sua intenção comprá-lo. Caso o possua, sua intenção será vendê-lo. Esse movimento tende a afetar o preço atual do ativo, no caso, para menor, fazendo com que se reestabeleça a condição de equilíbrio.

No mercado financeiro, a condição de equilíbrio é instável, pois os preços estão mudando a cada instante de tempo. Por isso, para estimar o beta a partir de dados de mercado, precisa-se de uma série de observações.

De 5.19 e 5.20 temos:

$$R_t^{OBS} = R_{LR} \cdot (1 - \beta) + \beta \cdot R_{Mt} + \varepsilon_t \quad (5.21)$$

onde  $\varepsilon_t$  é o resíduo da equação de regressão. Essa equação permite estimar o coeficiente beta de um ativo a partir de dados históricos. Permite também determinar a parcela de cada tipo de risco (sistemático e não-sistemático) do ativo aplicando-se a expressão 5.21, o operador de covariância, obtendo-se:

$$\sigma_{R^{Obs}}^2 = \beta^2 \cdot \sigma_{R_M}^2 + \sigma_{\varepsilon}^2 \quad (5.22)$$

**Exemplo 5.4**

Suponha que um ativo tenha sido negociado no mercado pelos preços de fechamento constantes da Tabela 5.2, na qual se apresenta também o índice de mercado.

**Tabela 5.2** Preços do Ativo em R\$/Ação e Índice de Mercado

Período	P(t)	IM(t)
1	26,8	65211
2	28,8	69260
3	29,7	70984
4	31,5	73855
5	33,2	77996
6	35,0	81185
7	36,5	82902
8	36,6	84310
9	38,7	86968
10	40,7	89441
11	43,2	92709
12	47,5	98727
13	49,3	101697
14	51,5	104900
15	57,6	109801

- 1) Estimar o coeficiente beta do ativo.
- 2) Para uma taxa livre de risco de 1% ao período e taxa de mercado igual à média observada, obter pelo modelo CAPM a taxa de desconto de equilíbrio (desejada) para o proprietário do título.
- 3) Qual a parcela de variância total do ativo que pode ser eliminada por formação de carteira diversificada?

**Solução:**

Obtêm-se os retornos observados do ativo e do mercado:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad \text{e} \quad RM_t = \frac{IM_t - IM_{t-1}}{IM_{t-1}}$$

Calculam-se as médias e desvios-padrão de cada variável  $X = \{R_t; RM_t\}$ :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \text{e} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Calcula-se a inclinação da reta de regressão  $Y = a + \beta X$ , onde  $Y = R_t$  e  $X = RM_t$ :

$$\hat{\beta} = \frac{\sum x_i \cdot y_i}{\sum x_i^2} \quad \text{xi} = X - \bar{X}_i \quad y_i = Y_i - \bar{Y}$$

A Tabela 5.3 apresenta os resultados das expressões vistas utilizando-se as funções do Excel para cálculo de média, desvio-padrão e inclinação.

**Tabela 5.3 Resultados (Utilizando os Recursos do Excel)**

Período	$R(t)$	$RM(t)$
1	n.a.	n.a.
2	0.0746	0.0621
3	0.0313	0.0249
4	0.0606	0.0404
5	0.0540	0.0561
6	0.0542	0.0409
7	0.0429	0.0211
8	0.0027	0.0170
9	0.0574	0.0315
10	0.0517	0.0284
11	0.0614	0.0365
12	0.0995	0.0649
13	0.0379	0.0301
14	0.0446	0.0315
15	0.1184	0.0467
Taxa média	0.0565	0.0380
Desvio-padrão	0.028142	0.014831
(i) Beta	1.413308	
$R_{LR}$	1.00%	
$R_M$	3.80%	
(ii) $R^D$	4.96%	
Risco total	0.000792	
Sistemático	0.000439	
Não-sistemático	0.000353	
(iii) % Não-sistemático	44.5%	

#### 5.5.4. Aplicações em planejamento financeiro

Os conceitos desenvolvidos nos itens anteriores permitem alguns tipos de análises expeditas voltadas para planejamento financeiro. É um esquema mais simples do que o da Figura 5.1, dado que o modelo de Gordon considera poucas variáveis. Ele pode ser resumido Figura 5.7.

Esse tipo de abordagem pode ser utilizado para análise de decisões que impactam o crescimento dos lucros da empresa. Vale observar que o aproveitamento de oportunidades de crescimento significa, em geral, enveredar por novos caminhos, o que pode aumentar o risco da empresa e, por conseguinte, a taxa de desconto desejada pelo investidor.

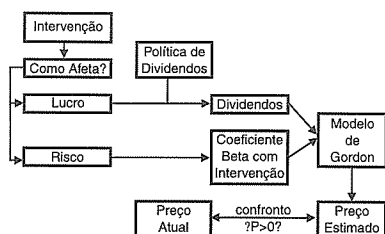


Figura 5.7 Planejamento financeiro × modelo de Gordon

### Exemplo 5.5

Uma ação de determinada empresa está valendo atualmente R\$8,45. Ela distribuiu recentemente R\$0,70 de dividendos por ação e tem mantido um crescimento histórico dos lucros da ordem de 6% a.a., com um *payout* constante. Está em consideração a produção de um novo produto que deverá aumentar os lucros gerados e seu crescimento. Mantido o *payout* anterior, a expectativa é que o nível dos lucros se expanda em 15% e a taxa de crescimento fique ligeiramente mais forte, passando a 6,5% a.a. Porém, o risco dos investidores aumentaria (coeficiente beta de risco sistemático), elevando a taxa de desconto em mais 2%. Supondo as hipóteses do modelo de Gordon (vida infinita e crescimento constante), valeria a pena investir nessa nova linha?

#### Solução:

Na situação atual, tem-se:

$$P_0 = \frac{D_1}{i - g}$$

$$8,45 = \frac{0,7 \times 1,06}{i - 0,06} \therefore i = 14,78\% \text{ aa}$$

Na situação proposta, tem-se:

$$P_0^* = \frac{0,7 \times 1,065 \times 1,15}{0,1478 + 0,02 - 0,065} = 8,34$$

A queda do preço da ação indica que o aumento do nível de risco não compensa o investimento na nova linha de produtos.

O leitor deverá estar se perguntando: como estimar a taxa futura de crescimento, como estimar o nível futuro dos lucros? Voltaremos a estas questões adiante.

### 5.6. EXPANSÃO DE VENDAS E NECESSIDADES DE CAPITAL DE GIRO

Nos tópicos anteriores abordamos assuntos típicos de planejamento financeiro, considerando variáveis ligadas a retorno e risco. Nesta seção consideraremos um aspecto ligado à base de capital, isto é, à necessidade de recursos financeiros numa tomada de decisão. A forma mais



convencional de fazer isso quando se trata de gastos em capital fixo é através de orçamentos de capital. Esses procedimentos são bastante conhecidos das empresas. Quando se trata de estimativas de capital de giro, nossa experiência é de que muitas vezes as empresas pecam por subestimá-lo. Algumas empresas se entusiasмам com o sucesso de seu produto e dão passos maiores do que podem e acabam revertendo seu sucesso mercadológico em fracasso financeiro. Uma expansão de vendas e de produção requer investimentos tanto em capital fixo como em capital de giro. Enquanto o primeiro é facilmente dimensionado para atender um incremento de produção, o segundo, como dito, é muitas vezes subestimado. Por exemplo, numa indústria de confecção de roupas, é relativamente fácil estimar a necessidade de máquinas de costura para atender um incremento de produção, equipamentos facilmente financiáveis. Já o capital de giro para fazer frente à expansão requer algum esforço de previsão e nem sempre é estimado propriamente, o que pode resultar em inadimplência com fornecedores, dificuldades para pagar a mão-de-obra adicional contratada e outros problemas. De fato, muitos pequenos empresários têm dificuldade de enxergar suas necessidades de capital de giro quando expandem seus negócios.

As necessidades de capital de giro de uma empresa dependerão do nível de vendas, política de estocagem, política de concessão e obtenção de crédito, forma de gerenciamento do caixa (tesouraria), tempo do ciclo de produção e de estoques de produtos em elaboração, e ainda outras variáveis. Para análise convém concentrar o foco no capital de giro operacional, deixando a questão do financiamento bancário para segunda instância.

Há muitas formas de se estimar o capital de giro operacional. Pode-se operar com os indicadores financeiros de atividade definidos no Capítulo 2 ou, então, a partir das projeções de venda e parâmetros operacionais. Consideremos o exemplo seguinte para ilustrar a segunda forma.

**Exemplo 5.6** Uma empresa tem, num determinado instante ( $t = 0$ ), um faturamento de R\$3.400 mil por ano com a estrutura de custos com desembolsos efetivos de caixa vista na Tabela 5.4.

**Tabela 5.4** Custos de Produção (Excluindo Depreciação e Amortização de Diferido)

Estrutura dos custos efetivos	Relação sobre vendas em $t = 0$ (%)	Parcela variável do custo (%)
Impostos sobre vendas	5	100
Matéria-prima	50	100
Materiais secundários	7	100
Mão-de-obra	10	70
Energia	3	100
Outras despesas operacionais efetivas	12	60

Notas: Coluna 1 – natureza do custo envolvendo saídas de caixa. Coluna 2 – porcentagem do valor do custo em relação ao valor do faturamento no ano de referência. Coluna 3 – porcentagem do valor do custo que varia diretamente com o valor do faturamento, sendo fixa a parcela complementar.

Suponhamos a seguinte estrutura de vendas atual vista na Tabela 5.4 que, por hipótese, será mantida para o período seguinte ( $t = 1$ ) planejado.

**Tabela 5.5** Estrutura das Vendas Atuais e Planejada

Estrutura das vendas	Percentual do faturamento (%)
Vendas à vista	20
Vendas a prazo	
em 30 dias	15
em 60 dias	30
em 90 dias	35
Total	100

Consideremos que, devido às necessidades operacionais, a empresa opere normalmente com os níveis de estoques vistos na Tabela 5.6.

**Tabela 5.6** Período Médio de Estocagem

Estoques de	Meses
Matérias-primas	3
Produtos secundários	2

Finalmente, admita que as despesas com mão-de-obra, impostos sobre vendas, energia e outras despesas operacionais efetivas devam ser pagas ao final de cada mês e que a empresa mantenha em caixa o necessário para fazer frente ao total de um mês e meio dessas despesas mensais correntes.

Suponha agora que a empresa, devido ao sucesso de seus produtos no mercado, planeje uma expansão de 50% no nível de vendas e do faturamento para o ano seguinte (preços mantidos constantes).

Qual o capital de giro que ela precisa considerar como adicional aos seus investimentos em capital fixo para atender ao crescimento planejado para o próximo ano?

**Solução:**

A Tabela 5.7 mostra o valor das vendas e dos custos efetivos para o ano inicial (ano 0) e a projeção deles para o ano seguinte (ano 1):

**Tabela 5.7** Vendas e Custos Estimados para o Ano 1 em R\$ mil

Discriminação	R\$ mil Ano 0	R\$ mil Ano 1
Receitas de vendas	3400	5100
Impostos sobre vendas	170	255
Matéria-prima	1700	2550
Materiais secundários	238	357
Mão-de-obra	340	459
Energia	102	153
Outras desp. oper. efetivas	408	530,4
Geração de caixa operacional	442	795,6
Fator de expansão		1,5

Notas: Custo (ano 0) = relação sobre vendas ( $t = 0$ )  $\times$  receitas de vendas ( $t = 0$ ).

Receita de vendas ( $t = 1$ ) = receitas de vendas ( $t = 0$ )  $\times$  fator de expansão.

Custo ( $t = 1$ ) = parte fixa ( $t = 0$ ) + parte variável ( $t = 0$ )  $\times$  fator de expansão.

Com base nos demais parâmetros do problema, é possível estimar as variações de capital de giro líquido necessário para as operações, sendo este:

$$CCL_t = \text{Ativo Circulante}_t - \text{Passivo Circulante}_t$$

$$\text{Necessidade adicional de CCL} = CCL_t - CCL_0$$

A Tabela 5.8 ilustra os cálculos realizados.

**Tabela 5.8** Estimativa de Capital de Giro Adicional em R\$ mil

Discriminação	N.º de meses	% da venda	R\$ mil	R\$ mil
Ativo circulante			Ano 0	Ano 1
Caixa mínima	1,5		127,5	174,7
Vendas à vista		20%		
Valores a receber				
em 30 dias	1	15%	42,5	63,8
em 60 dias	2	30%	170,0	255,0
em 90 dias	3	35%	297,5	446,3
Estoques de				
Matérias-primas	3		425,0	637,5
Produtos secundários	2		39,7	59,5
Passivo circulante				
Despesas a pagar	1		85,0	116,5
Fornecedores matérias-primas	1		141,7	212,5
Fornecedores mat. secundários	1		19,8	29,8
CCL operacional			855,7	1278,0
Necessidades adicionais de capital de giro				422,3

Notas: Caixa mínimo =  $1/12$  (impostos a pagar + mão-de-obra + energia + outras despesas operacionais)  $\times$  n.º de meses.  
 Valores a receber = receitas de vendas/ $12 \times$  % da venda  $\times$  n.º de meses.  
 Estoque = custo/ $12 \times$  n.º de meses.  
 Despesas a pagar =  $1/12$  (impostos a pagar + mão-de-obra + energia + outras despesas operacionais)  $\times$  n.º de meses.

A necessidade de capital de giro de R\$422,3 mil é um investimento adicional ao do capital fixo.

Uma vez estruturada a estimativa do capital de giro, pode-se facilmente analisar a sensibilidade do resultado para variações nos parâmetros adotados. Análises de interesse seriam as que alteram prazos de créditos aos clientes, prazos de pagamentos dos fornecedores, política de compra e estocagem de matérias-primas e muitas outras. Essas simulações podem ser feitas pelo leitor.

### 5.7. TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

O modelo de Gordon precifica ações e concentra as análises basicamente na geração de resultados e risco, esta última de forma indireta através da taxa apropriada de desconto. O tópico anterior estima as necessidades de recursos de capital de giro para fazer frente a um incremento de vendas. Ambos são exemplos de análises parciais. O tópico atual é da mesma natureza e mostra um exemplo de análise financeira no qual se altera o nível de recursos imobilizados e se analisa o impacto no retorno operacional da empresa. Trata-se de um exemplo de planejamento financeiro envolvendo a decisão de terceirizar algum tipo de produção ou serviço, e o modelo que utilizaremos será o de decomposição do retorno pela fórmula da Dupont, explicada no Capítulo 2.

Muitas vezes, uma empresa se vê com a questão de decidir entre terceirizar parte de sua produção concentrando suas atividades no produto final ou, caso contrário, se convém até mesmo ampliar a linha de produção fabricando alguns dos componentes adquiridos no mercado. As vantagens e desvantagens de cada um desses cursos de ação são diversas, sendo as mais relevantes a liberação de recursos de capital decorrentes do desinvestimento e o impacto nos custos com modificações da margem operacional, dado que os produtos ou serviços terceirizados deverão ser agora adquiridos no mercado.

Uma primeira aproximação dessa questão dentro do contexto das análises parciais pode ser obtida pelo modelo de decomposição do retorno pela fórmula da DuPont. Como visto no Capítulo 2, é a seguinte:

$$ROA = \frac{Lajir}{AT} = \frac{RL}{AT} \times \frac{Lajir}{RL} = Giro \times Mg\_OP \quad (5.23)$$

sendo:

ROA = retorno sobre o ativo

Lajir = lucro operacional (antes dos juros e imposto de renda)

AT = ativo fixo

RL = receita líquida

Giro = giro do ativo

Mg\_OP = margem operacional

Uma terceirização de parte de uma linha de produção afeta em seqüência:

Ativo fixo  $\downarrow \Rightarrow$  ativo total (AT)  $\downarrow \Rightarrow$  giro  $\uparrow$

Por outro lado, a compra de terceiros tende a aumentar os custos, diminuindo as margens, dado que o fornecedor ou prestador de serviço deverá ter seus custos operacionais e de capital cobertos. Temos:

Custos operacionais  $\uparrow \Rightarrow$  Mg\_OP  $\downarrow$

Logo, o relevante é se o resultado da expressão 5.23 aumenta ou diminui a rentabilidade. Essa análise pode ser feita com facilidade. Consideremos o seguinte exemplo.

**Exemplo 5.7:** Uma empresa tem atualmente a estrutura de ativo da Tabela 5.9.

**Tabela 5.9** Estrutura do Ativo em R\$ mil

Discriminação	R\$ mil
	Ano 0
Ativo circulante	3400
Ativo fixo	
Equipamentos da linha A	2347
Outros ativos	3809
Ativo total	9556

O demonstrativo de resultado da empresa e a margem operacional constam da Tabela 5.10.

**Tabela 5.10** Demonstrativo de Resultado em R\$ mil e Margem Operacional em %

Discriminação	R\$ mil
	Ano 0
Receitas de venda	3850
Custo operacional	
Materiais para linha A	459
Demais custos	1897
Despesas operacionais	
Supervisor da linha A	18
Demais despesas	367
Lucro operacional	1109
Margem operacional	28,8%

Está em consideração a terceirização dos componentes produzidos na linha A, que são necessários para a composição de seu produto final. Um fornecedor desses componentes aceitaria a encomenda cobrando 40% a mais do que o atual custo de operação da empresa na linha. Por outro lado, o supervisor da linha seria dispensado dessa função e passaria a ser o controlador do contrato de fornecimento, e nessa posição seu salário seria majorado em 30% para se equiparar aos demais funcionários da empresa em cargos administrativos semelhantes. Valeria a pena terceirizar essa linha de produção?

**Solução:**

Na situação atual, o retorno obtido pela fórmula da DuPont é o seguinte:

$$\text{Giro sobre as vendas} = 3850/9556 = 0,40$$

$$\text{Retorno} = 0,40 \times 0,288 = 11,6\% \text{ a.a.}$$

Na situação terceirizada:

1) com o desinvestimento:

$$\text{Ativo total} = 3400 + 3809 = 7209 \text{ e como as receitas, tem-se:}$$

$$\text{Giro sobre as vendas} = 3850/7209 = 0,53$$

- 2) com a aquisição no mercado do componente e a troca de posição do supervisor, a margem passa a ser a da Tabela 5.11.

**Tabela 5.11** Modificação da Margem Operacional com a Intervenção de Terceirização

Discriminação	R\$ mil	R\$ mil
	Ano 0	Ano 1
Receitas de venda	3850	3850
Custo operacional		
Materiais para linha A	459	0
Demais custos	1897	2539,6
Despesas operacionais		
Supervisor da linha A	18	0
Demais despesas	367	390,4
Lucro operacional	1109	920
Margem operacional	28,8%	23,9%

Nota: Demais custos = materiais para linha A  $\times$  1,40.  
Demais despesas = supervisor da linha A  $\times$  1,3.

Por conseguinte, o retorno esperado com a terceirização passa a ser:

$$\text{Retorno} = 0,53 * 0,239 = 12,8\% \text{ a.a.}$$

O acréscimo do retorno, variável que mede a eficiência da empresa em gerar resultados operacionais, mostra que, no exemplo, a terceirização é vantajosa para a empresa.

### 5.8. RETORNO SOBRE CAPITAL PRÓPRIO E EFICIÊNCIA OPERACIONAL

A seção anterior analisou o retorno sobre o ativo, indicador que mede a eficiência operacional da empresa. Na Figura 5.1 observamos que o objetivo do planejamento financeiro é o retorno sobre o acionista. Surge, então, a questão: ao melhorarmos a eficiência operacional (ROA) estamos afetando de que forma o retorno do capital próprio? Este tópico trata dessa relação e de como isso também pode ser utilizado para analisar a situação econômico-financeira de uma empresa.

Para estabelecer a relação entre os indicadores (ROA – retorno sobre o ativo total) e (ROE – retorno sobre o patrimônio líquido), consideremos o primeiro após impostos. Temos:

$$ROA^* = \frac{LAJIR(1-t)}{ATIVO} \quad (\text{APÓS IMPOSTOS})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} LAJIR \\ - JUROS \\ = LAIR \\ - IR \\ = LL \end{array} \right.$$

E como ATIVO (total) = PASSIVO (total), tem-se:

$$ROA^* = \frac{(LAIR + J)(1-t)}{PASSIVO} = \frac{LAIR(1-t)}{PASSIVO} \times \frac{PAT.LIQ}{PAT.LIQ} + \frac{JUROS(1-t)}{PASSIVO} \times \frac{EXIG.TOT}{EXIG.TOT}$$

$$ROA^* = \frac{LL}{PAT.LIQ} \times \frac{PAT.LIQ}{PASSIVO} + \frac{JUROS(1-t)}{EXIG.TOT} \times \frac{EXIG.TOT}{PASSIVO}$$

Obtendo-se finalmente:

$$ROA^* = ROE \times PL/PT + CFIN^* \times DEBT/PT \quad (5.24)$$

onde:

ROA\* = retorno da empresa considerando impacto fiscal

ROE = retorno do capital próprio

PL = patrimônio líquido

PT = passivo total

PL/PT = participação do capital próprio na estrutura de capital

CFIN\* = custo de capital de terceiros após efeito tributário

DEBT/PT = grau de endividamento (participação de terceiros na estrutura de capital)

Como o ROA depende do ROE, vamos explicitar este último.

$$ROE = ROA^* \frac{PT}{PL} - CFIN^* \frac{DEBT}{PL}$$

$$ROE = ROA^* \frac{PL + DEBT}{PL} - CFIN^* \frac{DEBT}{PL}$$

$$ROE = ROA^* (1 + DEBT/PL) - CFIN^* DEBT/PL$$

$$ROE = ROA^* \frac{DEBT}{PL} (ROA^* - CFIN^*)$$

$$ROE = ROA (1 - t) + \frac{DEBT}{PL} (ROA - CFIN)(1 - t)$$

Abreviando DEBT/PL para D/E (*debt/equity*), temos:

$$ROE = ROA (1 - t) + D/E (ROA - CFIN) (1 - t) \quad (5.25)$$

A expressão 5.25 mostra o comportamento esperado para o retorno do acionista em função da eficiência obtida pela empresa na parte operacional e custos financeiros. Desse modo, ganhos na eficiência operacional acabam refletindo positivamente no retorno do acionista. Observe que:

Se:

$ROA - CFIN > 0 \Rightarrow$  endividamento alavanca (aumenta) o retorno dos acionistas

$ROA - CFIN < 0 \Rightarrow$  endividamento diminui o retorno dos acionistas

A expressão 5.25 pode ser mostrada na Figura 5.8.

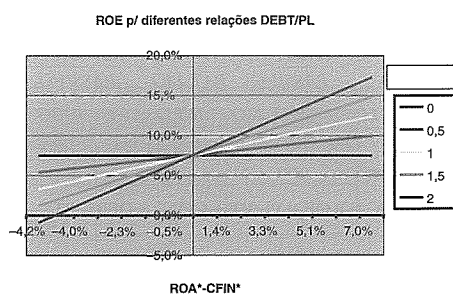


Figura 5.8 Impacto do endividamento no ROE

Quando o retorno operacional da empresa iguala o custo financeiro, para quaisquer estruturas de capital, o retorno do capital próprio será também desse mesmo valor. Quando o retorno operacional é superior (inferior) ao custo financeiro, maiores níveis de endividamento aumentam (diminuem) o retorno do capital próprio. Empresas sem endividamento têm um retorno sobre o capital próprio estável e igual ao retorno operacional. Empresas com alto endividamento são muito sensíveis a variações nesses parâmetros (ROA e CFIN).

A Figura 5.8 mostra ainda que uma baixa nas taxas de juros tende a favorecer o endividamento empresarial. Por outro lado, negócios com rentabilidade operacional estável, como, por exemplo, quando uma empresa opera com contratos de longo prazo, permitem operar com um maior nível de endividamento. Convém finalmente lembrar que, como as perdas decorrentes de um endividamento são limitadas, em caso de falência o proprietário (acionista/cotista) entrega ao credor o patrimônio líquido. Negócios com alta variância de retorno podem levar então a alto endividamento. Esse aspecto é conhecido dos credores que tentam se proteger dessas perdas em potencial, seja por meio de garantias pessoais ou simplesmente não concedendo empréstimos quando as empresas já estão muito endividadas.

Uma análise interessante (que era utilizada pela Sest – órgão extinto do governo federal ligado ao controle das empresas estatais) é observar como uma empresa vem historicamente se posicionando em relação a esses indicadores. A Tabela 5.12 mostra que é possível considerar oito estados.

Tabela 5.12 Estados para Análise da Posição Econômica e Financeira da Empresa

Estado	Relação D/E	ROA-CFIN	ROA	ROE
E1	>1	>0	>0	>0
E2	<1	>0	>0	>0
E3	>1	<0	>0	>0
E4	<1	<0	>0	>0
E5	>1	<0	>0	<0
E6	<1	<0	>0	<0
E7	>1	<0	<0	<0
E8	<1	<0	<0	<0



Os estados são os seguintes:

- E1:**  $G > 1$ ;  $ROA > CFIN$ ;  $ROE > ROA$ : empresa alavancada com retorno operacional superior ao custo financeiro  
**E2:**  $G < 1$ ;  $ROA > CFIN$ ;  $ROE > ROA$ : empresa não-alavancada com retorno operacional superior ao custo financeiro  
**E3:**  $G > 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $0 < ROE < ROA$ : empresa alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional, porém com retorno para o acionista positivo  
**E4:**  $G < 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $0 < ROE < ROA$ : empresa não-alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional, porém com retorno para o acionista positivo  
**E5:**  $G > 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $ROE < 0 < ROA$ : empresa alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional, com retorno para o acionista negativo  
**E6:**  $G < 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $ROE < 0 < ROA$ : empresa não-alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional e retorno para o acionista negativo  
**E7:**  $G > 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $ROA < 0 - ROE < 0$ : empresa alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional, sendo estes negativos  
**E8:**  $G < 1$ ;  $ROA < CFIN$ ;  $ROA < 0 - ROE < 0$ : empresa não-alavancada com custo financeiro superior ao retorno operacional, sendo estes negativos

As Figuras 5.9 e 5.10 ilustram esses estados.

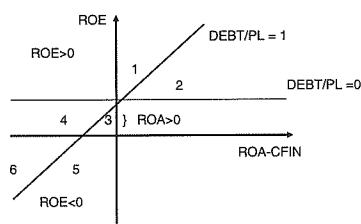


Figura 5.9 Estados 1 a 6

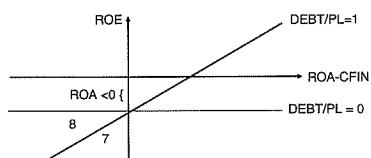


Figura 5.10 Estados 7 e 8

Essas análises, como quaisquer outras, devem ser cuidadosas em relação aos dados utilizados que precisam de análises preliminares e ajustes como, por exemplo, ao se calcular o custo financeiro (CFIN) quando há investimentos financiados em curso pela empresa, uma vez que

os juros durante a construção são considerados como investimento diferido ou, ainda, a estimativa de valores após impostos, quando há compensação de prejuízos. Esses e outros problemas distorcem a efetiva relação entre ROA e ROE. O leitor deve estar atento ao usar qualquer tipo de modelo em suas análises, uma vez que, como dito, eles são simplificações da realidade cujo objetivo é clarificar relações e permitir análises mais simples sobre um determinado aspecto de interesse.

### 5.9. RETORNO SOBRE CAPITAL PRÓPRIO E TAXA DE CRESCIMENTO

No modelo de precificação de ações, utilizamos a taxa histórica de crescimento para operacionalizá-lo. Como observado anteriormente, esta era apenas uma referência, sendo o que importa mesmo é a expectativa de crescimento futuro de lucros e dividendos. Esta seção mostra como ela se relaciona com o retorno do acionista (ROE) e, por conseguinte, com a eficiência operacional da empresa (ROA).

O modelo de precificação (Gordon) mostrou que o valor da ação está ligado aos dividendos esperados e a taxa de desconto aplicada pelos investidores a esse fluxo. Consideremos a taxa de crescimento dos dividendos de um período:

$$g = \frac{DIV_t - DIV_{t-1}}{DIV_{t-1}} \quad (5.26)$$

Na expressão 5.26, a variável de interesse para análise é  $DIV_t$  ( $t = 1$ ) dado que o dividendo do período anterior ( $t = 0$ ) já foi determinado e a empresa em seu planejamento só pode considerar decisões que afetam períodos seguintes.

O dividendo esperado dependerá do nível de lucro líquido obtido e da taxa de distribuição de dividendos (*payout*). Para qualquer período  $t$  temos:

$$DIV_t = \phi_t \times LL_t \quad (5.27)$$

sendo:

$\phi_t = \text{payout}$  do período  $t$

Como o teorema 2 de Modigliani-Miller argumenta que não se cria ou se perde valor para o acionista alterando-se a distribuição de dividendos (*payout*), o foco passa a ser o crescimento do lucro líquido. Este, por sua vez, dependerá do nível de vendas e da estrutura do DRE. Busquemos essas relações:

O lucro líquido esperado será:

$$\begin{aligned} LL_t &= (LAJIR_t - JUROS_t) \times (1 - t) \\ LL_t &= (RL \times Mg_{OP} - DEBT_t \times CFIN) \times (1 - t) \\ LL_t &= \left( AT \times GIRO \times Mg_{OP} - PT \times \frac{D/E}{1 + D/E} \times CFIN \right) \times (1 - t) \\ &\quad \text{como } (Ativo\ Total = Passivo\ Total) \Rightarrow AT = PT \\ LL_t &= (AT) \times (1 - t) \times \left( GIRO \times Mg_{OP} - \frac{D/E}{1 + D/E} \times CFIN \right) \end{aligned} \quad (5.28)$$

sendo:

D/E = relação *debt/equity* (dívida/patrimônio líquido)

PT = passivo total

As demais variáveis já foram definidas anteriormente.

Expressando 5.28 pode ser utilizada de diferentes formas. Expressando-a em termos de variações temos:

**Forma 1:** Calcula a expansão do lucro líquido gerado por um investimento na empresa em seus ativos (capital fixo e de giro). Obviamente esses investimentos devem estar balanceados com as respectivas necessidades de capital da empresa (veja Seção 5.6 para a estimativa balanceada do capital de giro).

$$\Delta LL_t = \Delta AT \times (1 - t) \left( GIRO \times Mg_{-} \cdot OP \frac{D/E}{1 + D/E} \times CFIN \right) \quad (5.29)$$

**Forma 2:** Calcula o investimento que se deve fazer para atingir uma determinada meta de variação no lucro líquido.

$$\Delta AT = \frac{\Delta LL_t}{(1 - t) \times \left( GIRO \times Mg_{-} \cdot OP \frac{D/E}{1 + D/E} \times CFIN \right)} \quad (5.30)$$

#### Exemplo 5.8

Num exercício de planejamento financeiro quer-se estimar as necessidades de capital total (fixo e de giro) para expandir o atual nível de lucros de R\$0,5 mil ao ano para R\$1,5 mil. A empresa opera com uma margem operacional de 30% e um giro do ativo de 1,3. Seu custo financeiro é de 10% a.a. e ela pretende manter uma estrutura de capital de 1,1 de dívida para capital próprio. Sua alíquota de imposto de renda é de 35%. 1) Quanto deverá ser investido em ativos para se atingir essa meta de lucro? 2) Estruturar o demonstrativo de resultado incremental supondo as despesas operacionais estáveis.

#### Solução:

Para atingir a meta de expansão de lucros, a empresa deverá investir:

$$\Delta AT = \frac{(1,5 - 0,5)}{(1 - 0,35) \times (1,3 \times 0,3 - 1,1/2,1 \times 0,10)} = 4,56 R\$ \text{ mil}$$

A estrutura incremental do passivo da empresa é apresentada na Tabela 5.13.

**Tabela 5.13** Estrutura do Passivo – Valores Incrementais em R\$ mil

Estrutura do passivo	R\$ mil
Passivo total	4,56
Exigível total	2,39
Patrimônio líquido	2,17

O demonstrativo de resultado incremental está na Tabela 5.14.

Tabela 5.14 Demonstrativo de Resultado – Valores Incrementais em R\$ mil

Estrutura do DRE	R\$ mil
Receita líquida (RL)	5,92
Custo do produto vendido	4,14
Lucro bruto	1,78
Despesas operacionais	0,0
Lajir	1,78
Despesas financeiras	0,24
Lair	1,54
IR	0,54
Lucro líquido (LL)	1,00

O exemplo visto mostrou como a meta de lucros afeta a base de capital da empresa. Vários outros tipos de exercícios de planejamento podem ser realizados através de abordagens semelhantes. De forma geral, esses exercícios envolvem a determinação de algumas variáveis-chave objetivando atingir metas definidas. Os modelos financeiros devem ser estruturados com base nas premissas pertinentes ao exercício, explicitando as relações entre as variáveis-chave que se quer estudar. Por exemplo, suponhamos que a empresa tenha como meta manter um retorno sobre o capital próprio estável e definido. Pode-se estimar qual deverá ser a taxa de crescimento dos lucros a ser mantida para que esse objetivo seja atingido. Admitamos como premissa que a empresa tenha uma política de dividendos constante. Um modelo de planejamento financeiro poderia ser o seguinte:

Premissas do modelo:

1.  $ROE_t = ROE_{t-1}$  (decorrente da meta de retorno estável);
2. não há captação de novos capitais (restrição imposta);
3. *payout* constante (política de dividendos da empresa).

As relações entre as variáveis podem ser desenvolvidas, conforme:

de (i)  $ROE_t = ROE_{t-1}$

$$\frac{LL_t}{PL_t} = \frac{LL_{t-1}}{PL_{t-1}}$$

$$\frac{LL_t}{LL_{t-1}} = \frac{PL_{t-1}}{PL_t}$$

de (ii) e (iii):

$$(1 + g) = \frac{PL_{t-1} + LL_t \times (1 - \varphi_t)}{PL_{t-1}}$$

$$1 + g = 1 + \frac{LL_t}{PL_{t-1}} \times (1 - \varphi_t)$$

$$g = \frac{LL_t}{LL_{t-1}} \times ROE_{t-1} \times \theta_t$$

$$g = (1 + g) \times ROE_t \times \theta_t$$

$$\frac{g}{1 + g} = ROE_t \times \theta_t$$

$$g = ROE_t \times \theta_t + g(ROE_t \times \theta_t)$$

$$g(1 - ROE_t \times \theta_t) = ROE_t \times \theta_t$$

Obtendo-se finalmente:

$$g = \frac{ROE_t \times \theta_t}{1 - ROE_t \times \theta_t} \quad (5.31)$$

onde:

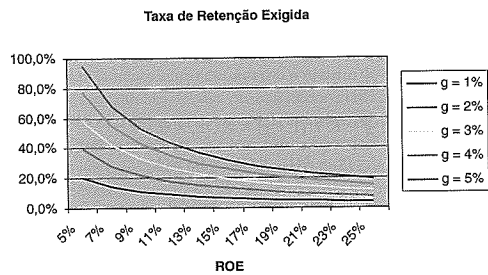
$\varphi_t$  = *payout* (taxa de distribuição de dividendos)

$\theta_t$  = taxa de retenção de lucros

A expressão 5.31 nos mostra qual o comportamento da taxa de crescimento dos dividendos e dos lucros em função do retorno do capital próprio e taxa de retenção dos lucros. A expressão pode ser usada também explicitando a taxa de retenção de lucros (que deverá ser praticada) para se atingir um determinado crescimento dos lucros quando a taxa de retorno do acionista for estabelecida, seja historicamente (a observada) ou como meta de planejamento (a desejada). Essa expressão seria:

$$\theta = \frac{g}{ROE(1 + g)} \quad (5.32)$$

A Figura 5.11 ilustra a expressão 5.32.



**Figura 5.11** Taxa de retenção dos lucros

A Figura 5.11 mostra a relevância da taxa de retorno para o acionista como indicador. Se ela é elevada, a empresa poderá manter elevado ritmo de crescimento dos lucros e ainda distribuir dividendos retendo pequena porção dos lucros. É o melhor dos mundos para quem possui esse título.

O modelo visto impôs uma premissa forte, a de que o retorno para o acionista era estável. Isso pode ser uma boa premissa quando se tem uma meta definida para esse indicador e se quer estudar as possibilidades de crescimento e política de distribuição de dividendos. No modelo seguinte admitiremos que o acionista queira alterar seu nível de retorno, digamos, incrementá-lo, multiplicando-o por um parâmetro  $K$ , por exemplo 1,5 (aumento de 50%). A esta altura do texto, o leitor possivelmente já saberá desenvolver um modelo para considerar essa nova premissa, mas vamos auxiliá-lo. Temos:

$$ROE_t = K \cdot ROE_{t-1} \text{ (nova premissa)}$$

$$\frac{LL_t}{PL_t} = K \frac{LL_{t-1}}{PL_{t-1}}$$

$$\frac{LL_t}{LL_{t-1}} = K \frac{PL_t}{PL_{t-1}}$$

Com a premissa de que não há novos aportes de capital, temos:

$$1 + g = K \left[ \frac{PL_{t-1} + LL_t \times (1 - \phi_t)}{PL_{t-1}} \right]$$

$$1 + g = K \left[ 1 + \frac{LL_t \times (1 - \phi_t)}{PL_{t-1}} \right]$$

$$g = K \left[ 1 + \frac{LL_t \times (1 - \phi_t)}{PL_{t-1}} \right]$$

$$g = K \left[ 1 + \frac{LL_{t-1} \times (1 - g) \times (1 - \phi_t)}{PL_{t-1}} \right] - 1$$

Obtendo-se finalmente:

$$g = K + (1 + g) \times ROE_t \times \theta_t - 1$$

$$(1 + g)(1 - ROE_t \times \theta_t) = K$$

$$g = \frac{K}{1 - ROE_t \times \theta_t} - 1$$

Para maior facilidade de uso da expressão, podemos ainda escrever:

$$g = \frac{ROE_t / ROE_{t-1}}{1 - ROE_t \times \theta_t} - 1 \quad (5.33)$$

A expressão 5.31 poderia ser obtida de 5.33, fazendo  $K = 1$ . Mostraremos no exemplo seguinte como usar a expressão 5.33 para planejamento financeiro.

#### Exemplo 5.9

A empresa Será S.A. tem atualmente um patrimônio líquido de R\$46 milhões e um lucro líquido de R\$1.050 mil. Os acionistas estipularam para o próximo período como meta obter um retorno sobre o capital próprio de 5%. Os gerentes prevêem que com a política de redução de custos adotada a atual margem líquida de 3% passará para 6%. Qual deverá ser o aumento de receita (em %) a ser estabelecido como meta do departamento de vendas para que o planejado possa se realizar? A empresa tem uma política de distribuir 45% dos lucros como dividendos.

#### Solução:

A solução é apresentada na Tabela 5.15, onde se fez uso da expressão 5.33 para cálculo da taxa de crescimento e se aplicou essa taxa nos lucros atuais.

**Tabela 5.15** Planejamento da Será S.A. para o Próximo Período

Variáveis	Valores em R\$ mil	
	t - 1	t
Patrimônio líquido (PL)	46000	47301
Lucro líquido (LL)	1050	2365
Retorno sobre capital próprio (ROE)	2,3%	5%
Margem líquida	3%	6,0%
Receita líquida	35000	39417
Taxa de distribuição de dividendos	45%	
Taxa de retenção de lucros	55%	
Taxa de crescimento exigida	125%	
Incremento de vendas requerido	12,6%	

Mantida a política de preço estável, as vendas deverão crescer 12,6%. Será que as metas de redução de custo e aumento de vendas poderão ser cumpridas?

O exercício de planejamento acima considerou o retorno do capital próprio (ROE) e sua relação com a taxa de crescimento. Como vimos anteriormente, o ROE depende da eficiência operacional (ROA) e da estrutura de capital da empresa, relação D/E. Essa relação foi estabelecida e definida pela expressão 5.25. Dessa forma é possível aumentar consideravelmente o número de variáveis envolvidas no planejamento, ainda que ele seja parcial. Obviamente, a inclusão de variáveis adicionais vai depender dos objetivos da análise. O exemplo seguinte mostra uma aplicação em que se expandiu o número de variáveis consideradas.

#### Exemplo 5.10

Uma empresa tem um ativo total de R\$3.500 mil, uma relação *debt/equity* de 0,8, sendo 35% sua alíquota de imposto de renda. No período recém-findo ( $t = 0$ ) seu retorno sobre o

ativo foi de 5%, o que gerou para os acionistas um retorno de apenas 0,7% sobre o capital próprio. Seus acionistas consideraram esse retorno como abaixo do desejado e estipularam para esse indicador uma meta de 4% para o próximo período ( $t = 1$ ).

A gerência avaliou que, para melhorar o desempenho da empresa, seria necessário investir em modernização de equipamentos e, na ausência de novos aportes de capital, isso exigiria novos empréstimos da ordem de R\$300 mil, sendo R\$100 mil somente para cobrir as parcelas de empréstimos anteriores a vencer no decorrer do próximo ano. Esses empréstimos aumentarão a atual relação *debt/equity*. Espera-se que os novos recursos de terceiros possam ser obtidos a um custo de capital um ponto percentual acima do custo financeiro atual. A gerência recomenda também que não seja distribuído nenhum dividendo com os lucros gerados, sendo agregados ao patrimônio da empresa e aplicados no programa de modernização.

Supondo que o giro do ativo dessa empresa seja de 2,5 e que este não se alterará, qual deverá ser a meta de expansão de vendas da empresa?

#### Solução:

O primeiro passo é analisar as informações atuais.

VALORES EM R\$ MIL

Ano 0 (sem indexador)

$$AT = 3500 = PT$$

$$D/E = \frac{DEBT}{PL} = 0,8$$

$$PL = \frac{PT}{1 + D/E} = 1944,44$$

$$DEBT = PT - PL = 1555,56$$

$$LAJIR = AT \times ROA = 3500 \times 5\% = 175$$

$$ROE = ROA* + D/E (ROA* - CFIN*) = 0,7\% \therefore CFIN = 9,90\%$$

A partir dos dados acima, o próximo passo é calcular para o período planejado qual deverá ser a eficiência operacional da empresa para o cumprimento das metas. Temos:

VALORES EM R\$ MIL

Próximo ano

$$CFIN_1 = CFIN + 1\% = 10,90\%$$

$$DEBT_1 = 1555,56 + 300 - 100 = 1755,56$$

$$JUROS_1 = 1755,56 \times 10,90\% = 191,42$$

$$PL_1 = PL_0 + LL_1 = 1944,44 + LL_1$$

$$ROE = \frac{LL_1}{PL_1} = 4\% \therefore LL_1 = 4\% \times PL_1$$

$$PL_1 = \frac{1944,44}{1 - 0,04} = 2025,46; LL_1 = 81,02$$



$$LAIR_t = \frac{LL_t}{1-t} = 124,64$$

$$LAJIR_t = LAIR_t + JUROS_t = 316,07$$

$$AT_t = PT_t = 2025,46 + 1755,56 = 3781,02$$

$$ROA_t = \frac{316,07}{3781,02} = 8,4\%$$

Uma vez obtido o retorno sobre o ativo a ser atingido no período de planejamento, pode-se, através da decomposição da DuPont, chegar ao nível de vendas do período. Temos:

$$RL = AT \times \text{GIRO} = 3500 \times 2,5 = 8750$$

$$RL_t = AT_t \times \text{GIRO} = 9452,55$$

EXPANSÃO DE 8%

Mantida a política de preços estável, as vendas deverão se expandir 8%. Isso implicará um aumento da margem operacional atual de 2% para 3,34% e a relação *debt/equity* passará para 0,87. A gerência deverá analisar se esses valores estão consistentes e se podem ser adotados como metas para o próximo período. Poderia identificar inconsistências, por exemplo, o aumento da relação de capital de terceiros implicando um aumento do custo de capital maior do que o adotado de 1% obrigando à revisão do planejamento. Ou, ainda, se poderiam adotar posturas mais audaciosas, por exemplo, buscando um aumento da margem operacional para 5%, o que aumentaria o giro do ativo e as previsões de vendas. Não há um plano “ótimo”.

Esses exercícios mostram como o lado operacional da empresa impactou suas metas financeiras. O autor tem observado em algumas das empresas em que pode atuar de alguma forma como profissional que muitas das preocupações do planejamento financeiro eram focadas em aspectos puramente financeiros, explorando-se pouco as ligações com o ambiente operacional. O leitor deve ter em mente que é nas operações eficientes que a empresa pode criar valor. O planejamento financeiro vem no sentido de permitir que essa criação de valor de fato aconteça. Uma empresa do setor produtivo, gerenciada apenas com foco em aspectos financeiros, estará fadada a desaparecer.

#### 5.10. ALAVANCAGEM OPERACIONAL E ESTRUTURAÇÃO DE CUSTOS

Vimos nos tópicos anteriores a relevância da geração de resultados para se atingir metas de retorno e de crescimento. Neste tópico entraremos em mais detalhes nesse aspecto, olhando agora a estrutura dos custos. O tópico trata da “alavancagem” operacional, cujo sentido é semelhante ao da física, qual seja, a de reação a uma ação realizada por meio de alavancas. No caso específico, quer-se estudar a variação do lucro operacional (*Lajir*) decorrente de um esforço de vendas, sendo que a intensidade da reação dependerá da estrutura dos custos da empresa.

Esse tipo de estudo é relevante na estruturação dos custos, entre fixo e variáveis, para se maximizar o lucro operacional, sendo definido um nível de vendas planejado ou, ainda, dada a estrutura dos custos, para se determinar o volume de vendas que permita atingir o nível de lucro planejado. O volume de vendas a partir do qual a empresa começa a ter lucro operacional positivo é conhecido como ponto de nivelamento (*break-even point*).

O grau de alavancagem operacional ( $\gamma$ ) mede a intensidade da variação do lucro operacional para incrementos de vendas, sendo definido como:

$$\gamma = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta RL}{RL}} \quad (5.34)$$

onde:

$LAJIR$  = lucro operacional num período

$RL$  = receita líquida do período

No caso mais simples, de a empresa ter somente um produto, a expressão 5.34 se reduz a:

$$\gamma = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{P \Delta Q}{PQ}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta}{Q}} \quad (5.35)$$

onde o preço  $P$  é mantido constante para variações de produção.

Para estudos de alavancagem, os elementos de custos da empresa são desagregados em dois componentes: um que não muda com o nível de produção (parte fixa) e outro que se altera proporcionalmente à mudança (parte variável). Quando a parcela fixa representar 100% do valor de um elemento, ele será classificado como custo fixo. Do mesmo modo, quando a parcela variável for 100% do valor, será classificada como variável. As demais situações, nas quais os elementos de custo têm tanto uma parte fixa como uma variável, serão classificadas como custos semivariáveis ou que se modificam continuamente ou em degrau (ver Figura 5.12). Vale observar que a classificação de um determinado elemento de custo numa dessas categorias dependerá do horizonte de planejamento da análise, dado que no longo prazo, para efeito de planejamento, todos os custos são variáveis. Por exemplo, suponhamos uma queda de demanda de um determinado produto e, por conseguinte, de sua produção. A despesa com mão-de-obra no curto prazo será tratada pela firma como fixa, dado que, em geral, as empresas têm interesse em preservar seus funcionários para variações conjunturais de pequena duração. O quadro de pessoal seria mantido esperando-se uma reversão da conjuntura adversa, julgada temporária. Porém, se a queda de demanda se mantiver por alguns meses, provavelmente a empresa terá de reduzir seu quadro de pessoal e se reestruturar para enfrentar a mudança conjuntural. Se a conjuntura adversa se mantiver por mais tempo, passando de conjuntural a estrutural, a empresa terá de se adaptar ao novo cenário e, provavelmente, venderá ou deslocará os ativos associados a essa linha de produção na busca de novos produtos. O raciocínio inverso vale para uma expansão de demanda.

A maioria dos estudos de alavancagem adota como referência o ano como período de planejamento, mas nada impede que se use qualquer outro período de tempo. Em geral, nesse período, a empresa não pode variar com facilidade os custos de depreciação, os custos de capital associados ao investimento (se este for considerado na análise), as despesas com aluguel, as despesas com administração geral (diretoria, contabilidade, tesouraria etc.), as despesas com energia de iluminação de escritório e fabril, as despesas com a mão-de-obra indireta de fabricação, e outros. Estes são os fortes candidatos a ser classificados como custos fixos. Os custos variáveis seriam os associados aos insumos necessários para fabricação do produto, tais como

as despesas com matérias-primas, materiais secundários, material de embalagem, com mão-de-obra direta de fabricação, com energia e demais utilidades necessárias ao processo produtivo (energia de produção, água de processo, vapor e combustíveis). Alguns dos elementos de custos citados, como, por exemplo, a despesa com mão-de-obra indireta, poderiam ter uma parte fixa e outra variável, sendo, nesse caso, mais bem classificados como custos semivariáveis. Outro exemplo factível nessa categoria seria a despesa com a equipe de venda, que poderia não crescer na mesma proporção da receita. Apresentam-se a seguir os possíveis tipos de comportamento dos custos.

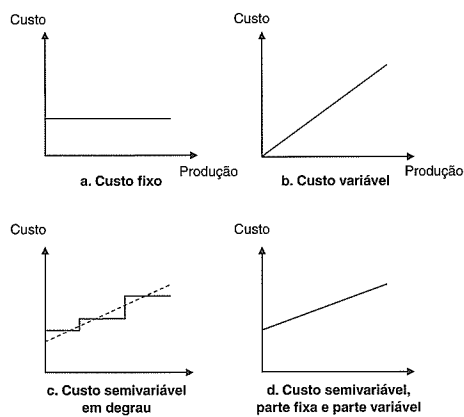


Figura 5.12 Estruturas de custos

Vale observar que essas classificações são simplificações satisfatórias para estudos de alavancagem. Adicionalmente, os custos semivariáveis em degrau podem ser também aproximados, conforme mostra a linha pontilhada da Figura 5.12c. Outros tipos de estudos podem exigir funções de custo mais complexas, seja na forma (funções não-lineares) ou na especificação das variáveis explicativas (com vários direcionadores de custo, além do nível de produção). O conhecimento da empresa de como cada tipo de custo se comporta e quais os elementos que o determinam (direcionadores) é altamente relevante para seu posicionamento estratégico. Apresenta-se a seguir um exemplo para determinação dos parâmetros da função de custo.

#### Exemplo 5.11

Uma empresa no seu processo de planejamento anual está considerando a estrutura de custos a seguir, com valores orçados para três níveis de produção (mínima, média e máxima), conforme Tabela 5.16.

**Tabela 5.16** Dados de Custos (Base Anual) para Diferentes Níveis de Produção.

Elementos de custos (R\$ 000/ano)	Produção anual (quantidade)		
	1.000 unid.	1.500 unid.	2.000 unid.
Aluguéis	200	200	200
Depreciação	180	180	180
Diretoria	300	300	300
Escritório	470	580	680
Iluminação	80	100	120
Despesas de comunicação	70	85	90
Outras despesas administrativas	130	140	150
Matéria-prima	600	900	1200
Materiais secundários	360	540	720
Embalagens	128	192	256
Utilidades	280	420	560
Mão-de-obra direta	1250	1800	2430
Mão-de-obra indireta de fabricação	945	990	1100
Custos totais	4993	6427	7986

Determinar para cada componente a parte fixa e a parte variável por unidade produzida e a função de custo a ser utilizada para efeito de estudo de alavancagem.

**Solução:**

Como se têm informações de custos para três diferentes níveis de produção, pode-se determinar por regressão linear o componente constante (intercessão  $a$ ) e o variável (inclinação  $b$ ), sendo estes apresentados na Tabela 5.17.

**Tabela 5.17** Coeficientes da Regressão Linear (Custo =  $a + b \cdot$  Produção)

Elementos de custos	Intercessão ( $a$ )	Inclinação ( $b$ )	Classificação
Aluguéis	200,0	0,00	Fixo
Depreciação	180,0	0,00	Fixo
Diretoria	300,0	0,00	Fixo
Escritório	261,7	0,21	Semivariável
Iluminação	40,0	0,04	Semivariável
Despesas de comunicação	51,7	0,02	Semivariável
Outras despesas administrativas	110,0	0,02	Semivariável
Matéria-prima	0,0	0,60	Variável
Materiais secundários	0,0	0,36	Variável
Embalagens	0,0	0,13	Variável
Utilidades	0,0	0,28	Variável
Mão-de-obra direta	56,7	1,18	Semivariável
Mão-de-obra indireta de fabricação	779,2	0,16	Semivariável
Total	1979,2	2,99	

A estrutura da função de custo total será  $CTOT = 1979,2 + 2,99 Q$  em R\$ mil, que aproxima satisfatoriamente os valores previstos pela empresa.

Nos estudos de alavancagem, a função de custo pode ser escrita como:

$$CTOT = CFIX + V.Q \quad (5.36)$$

sendo:

$CTOT$  = custo total operacional em unidade monetária

$CFIX$  = componente fixo dos custos em unidade monetária

$V$  = componente variável unitário de custo em unidade monetária por unidade produzida

$Q$  = quantidade produzida

O lucro operacional será:

$$LAJIR = P.Q - CFIX - V.Q$$

$$LAJIR = (P - V).Q - CFIX \quad (5.37)$$

A diferença entre  $P$  e  $V$  é a margem de contribuição unitária (absoluta), ou seja, mede o incremento de receita e de lucro quando se aumenta uma unidade de produção.

Convém, em algumas situações, escrever 5.37 em função da receita total:

$$LAJIR = \frac{P - V}{P}.RT - CFIX$$

$$LAJIR = m.RT - CFIX \quad (5.38)$$

$$\text{com } RT = P.Q \quad \text{e} \quad m = \frac{P - V}{P}$$

sendo:

$RT$  = receita total

$m$  = margem de contribuição unitária em %

O ponto de nivelamento a partir de 5.37 será:

$$LAJIR = 0$$

$$(P - V).Q^0 - CFIX$$

$$Q^0 = \frac{CFIX}{P - V} \quad (5.39)$$

A Figura 5.13 mostra as equações de custo e de receita para uma estrutura de custo determinada. Nessa figura, o nível planejado de produção é  $Q^p$ , no qual a empresa prevê um lucro operacional de  $LAjir^p$ . Para essa estrutura de custo (fixo e variável) e nível de preço  $P$ , a empresa terá de vender um mínimo de  $Q^0$  para não ter prejuízo operacional.

No estudo acima, a estrutura de custo, isto é, o componente fixo e variável unitário, foi considerada determinada. Como mencionado anteriormente, para efeito de planejamento pode-se admitir que a empresa tenha alguma flexibilidade para trocar parte dos custos fixos por variáveis e vice-versa. Por exemplo, nos estudos de terceirização trocam-se custos fixos, associados ao uso de equipamentos (depreciação, custo de capital), por variáveis, decorrentes

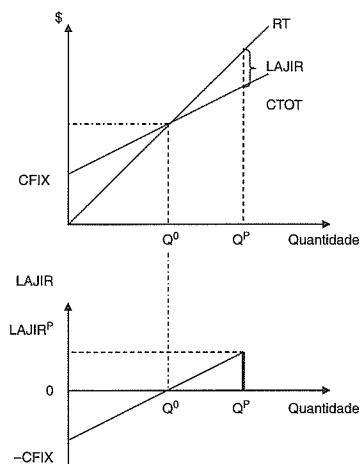


Figura 5.13 Ponto de nivelamento

da compra do produto ou do serviço terceirizado. Uma empresa pode ter como política de pagamentos à equipe de venda salários fixos, variáveis (por comissão) ou ambos, parte fixa com adicional sobre vendas. Também uma empresa de engenharia pode se dimensionar com pessoal técnico próprio ou usar subcontratações, em função de licitações vencedores de serviços. De modo geral, qualquer empresa pode, dentro de certos limites, trocar parte de seus custos fixos por variáveis e vice-versa.

A Figura 5.14 mostra três tipos de configuração de custo. A  $CTOT_1$  é, das três, a de menor custo fixo e maior custo variável unitário. Essa será a estrutura de menor custo total: enquanto o nível de vendas for inferior a  $Q_1$ . A estrutura  $CTOT_2$  em relação à anterior tem um componente maior de custo fixo e menor de variável e é a que apresenta o menor custo total en-

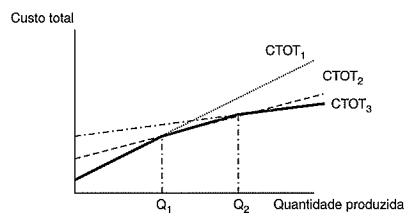


Figura 5.14 Diferentes estruturas de custos

quanto a produção estiver entre  $Q_1$  e  $Q_2$ . Finalmente, a estrutura de maior custo fixo e menor variável ( $CTOT_3$ ) só será a de menor custo total quando o nível de produção superar  $Q_2$ .

Quando não faz sentido comparar custos totais entre alternativas analisadas, tem-se que ajustar a variável de referência direcionadora dos custos, o que pode gerar funções de custo não-lineares como, por exemplo, as de custos unitários quando se comparam alternativas de diferentes capacidades produtivas.

#### Exemplo 5.12

Uma empresa de transporte de carga está considerando dois tipos de veículos para atender sua demanda de transporte. Os dados de cada tipo de veículo são apresentados na Tabela 5.18.

**Tabela 5.18** Informações sobre os Tipos de Veículos em Estudo

Dados dos veículos	Veículo 1	Veículo 2
Preço do veículo ( $P$ ) em R\$	290000	350000
Vida útil ( $n$ ) em anos	8	8
Capacidade de carga ( $Q$ ) em t	30	40
Fator de aproveitamento de carga	90%	85%
Valor residual ( $L$ ) em R\$	26100	35000
Custos de operação:		
Parte fixa (IPVA, motoristas, manutenção) em R\$/ano	11000	13000
Parte variável (combustíveis, lubrificantes, pneus) R\$/km	0,52	0,55

Qual o tipo de veículo que gera o menor custo por unidade, sendo a taxa de remuneração do investimento da empresa de 15% a.a.? Considere que a empresa tem como meta produzir 3.000 mil t.km por ano.

#### Solução:

Pode-se calcular o custo total (CTOT):

$CTOT = \text{custo fixo total} + \text{custo variável total}$

$CTOT = \text{custo capital} + \text{custo operação fixo} + \text{custo variável unitário} \times \text{km rodado}$

$\text{Custo de capital (depreciação + juros)} = (P - L) \times a_{n/i}^{-1} + Li$

A unidade de transporte de referência para comparação de custos é a tonelada.km transportada.

O custo por unidade (CTOT/t.km) de carga transportada será:

$CTOT/t.KM = CTOT/(\text{capacidade utilizada} \times \text{quilometragem rodada})$

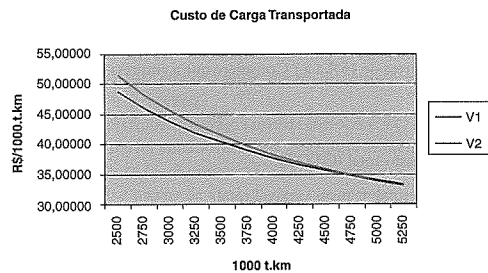
$\text{Capacidade utilizada} = Q \times \text{fator de aproveitamento}$

A Tabela 5.19 mostra os custos para 3.000 mil t.km.

**Tabela 5.19** Formação dos Custos de Transporte para 3.000 mil t.km

Veículos	Veículo 1	Veículo 2
Carga transportada em 1.000 t.km	3000	3000
Capacidade utilizada em t	27,0	34,0
Km anuais rodados	111111	88235
Taxa de juros	15%	a.a
Custo de capital	62.725,14	75.447,78
Custos operacionais fixos	11.000,00	13.000,00
Custos fixos totais	73.725,14	88.447,78
Custo variável total	57.777,78	48.529,41
Custo total (R\$)	131.502,92	136.977,19
Custo por unidade R\$/1.000 t.km	43,83	45,66

A Figura 5.15 mostra a variação do custo unitário em função de 1.000 t.km. É uma função não-linear. O veículo 1 gera o menor custo quando a produção da empresa é de 4.776 mil t.km. A partir desse nível, o veículo 2 é o de menor custo unitário. Faltaria analisar se a meta de produção da empresa pode ser atingida com as capacidades definidas pelas capacidades dos veículos. Caso não seja, tem-se um problema de dimensionamento (de frota) acoplado ao de ponto de nivelamento. Considerando o ano comercial de 360 dias, a produção de 4.776 mil t.km corresponde a uma quilometragem média diária de 491 km para o veículo 1 e de 390 km para o veículo 2.

**Figura 5.15** Custo unitário de transporte de carga

O grau de alavancagem pode ser expresso em função de outras variáveis. Considerando variações infinitesimais em torno de um ponto (de produção), tem-se:

$$\gamma = \frac{\partial LAJIR}{\partial Q} \times \frac{Q}{LAJIR}$$

$$\gamma = \frac{(P - V) \cdot Q}{LAJIR} = \frac{LAJIR + CFIX}{LAJIR}$$



$$\gamma = 1 + \frac{CFIX}{LAIJR} \quad (5.40)$$

A expressão 5.40 mostra que o grau de alavancagem dependerá da estrutura de custos e do nível de lucro. Quanto maior a parcela de custos fixos (e menor a variável), maior a alavancagem operacional. Em torno do ponto de nivelamento, quando  $Lajir = zero$ , este será indeterminado ( $\pm\infty$ ). Como o grau de alavancagem mede a sensibilidade do lucro operacional para variações no nível de vendas, essa variável pode ser adotada como indicadora de risco operacional. Mercados com alta variabilidade no nível das vendas podem ter seus riscos compensados por estruturas de custos em que os fixos sejam os menores possíveis (uso de terceirizações, subcontratações de serviços, pagamentos vinculados à movimentação de receita e outras medidas).

#### Exemplo 5.13

Qual o grau de alavancagem operacional para uma empresa cuja estrutura de custos fixos é de R\$2.300 mil por ano e ela opera com uma margem de contribuição unitária de 40%, sendo seu lucro operacional anual de R\$1.500 mil?

#### Solução:

Tem-se para o Lajir:  $1500 = 0,40 \text{ RT} - 2300 \text{ RT} = 9500$

Fazendo, sem perda de generalidade, o nível de preço igual a 100, tem-se:

$$Q = 95 \text{ unidades e } V = 60$$

Para variações unitárias de produção, positivas e negativas, pode-se construir a Tabela 5.20 e determinar o grau de alavancagem tanto pelas variações, expressão 5.34, como pela expressão analítica 5.40.

**Tabela 5.20** Grau de Alavancagem Operacional

Produção (unidades)	94	95	96
Receita (R\$ mil)	9400	9500	9600
Custo fixo (R\$ mil)	2300	2300	2300
Custo variável (R\$ mil)	5640	5700	5760
Lajir (R\$ mil)	1460	1500	1540
$\Delta Lajir / Lajir$	$(1540 - 1460) / 1500 = 5,33\%$		
$\Delta QQ$	$(96 - 94) / 95 = 2,11\%$		
$\gamma$ (grau de alavancagem)	$0,0533 / 0,0211 = 2,53$		
Expressão analítica de $\gamma$	$1 + 2300 / 1500 = 2,53$		

As expressões acima deduzidas para o caso de um único produto podem ser estendidas para considerar vários produtos, mais isso exige algumas outras hipóteses simplificadoras.

Para diversos produtos, a expressão do custo total fica:

$$CTOT = CFIX - \sum_{Vi} V_i Q_i \quad (5.41)$$

onde:

$CTOT$  = custo total operacional

$CFIX$  = parcela fixa dos custos da empresa

$V_i$  = parcela variável unitária na produção de  $i$

$Q_i$  = quantidade produzida do produto  $i$

O lucro operacional será dado por:

$$LAJIR = \sum P_i Q_i - CTOT$$

que pode ser ainda escrito como:

$$LAJIR = \sum_{v_i} (P_i - V_i) \cdot Q_i - CFIX \quad (5.42)$$

Como anteriormente, a diferença entre o preço e o custo unitário de fabricação é a margem de contribuição unitária do produto  $i$ , e representa o quanto a empresa pode aumentar seu lucro operacional aumentado de uma unidade a produção de  $i$ . Uma questão relevante é o quanto a empresa deve produzir de cada produto  $i$  para maximizar seu lucro respeitando suas restrições de recursos.

A produção eficiente pode ser obtida por programação matemática, resolvendo-se o conjunto de equações a seguir:

$$MAX Z = \sum_{v_i} (P_i - V_i) \cdot Q_i$$

sujeita a restrições de mercado:

$DMIN_i \leq Q \leq DMAX_i$  (produção entre demanda mínima e máxima)  
restrições técnicas e de recursos:

$$\sum_{v_i} HH_i \times Q_i \leq HH_{TOT} \text{ (limite de homens horas disponíveis)}$$

$$\sum_{v_i} HH_{ij} \times Q_i \leq HM_j \text{ (limite de horas máquinas disponíveis)}$$

$$Q_i = K_{ij} Q_j \text{ (relações entre subprodutos)}$$

e outras.

Este exercício de otimização geraria o *mix* de produtos que maximizaria o lucro operacional. Com o *mix* de produção definido, a expressão do Lajir que na realidade forma um hiperplano pode ser reduzida a uma reta num plano.

Para um *mix* determinado, tem-se:

$$\begin{aligned} LAJIR &= \sum_{v_i} P_i Q_i - \sum_{v_i} V_i Q_i - CFIX \\ LAJIR &= \sum_{v_i} \frac{(P_i - V_i)}{P_i} P_i Q_i - CFIX \\ LAJIR &= m \cdot RT - CFIX \end{aligned} \quad (5.43)$$

onde:

$m$  = margem média de contribuição unitária percentual

Esta é dada por:

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - V_i) \cdot Q_i}{RT} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^n R_i} \quad (5.44)$$

sendo:

$$m_i = \frac{P_i - V_i}{V_i} \quad (5.45)$$

e:

$$R_i = P_i \cdot Q_i$$

Com o *mix* de produção definido, sendo  $P_i$  (preço) e  $V_i$  (custos variáveis) estáveis, a margem de contribuição média unitária percentual  $m$  não varia com a receita, podendo a expressão 5.43 ser representada como na Figura 5.16.

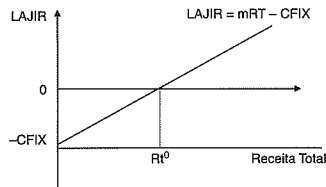


Figura 5.16 Lucro operacional em função da receita total

Nessa figura  $RT^0$  representa o ponto de nivelamento da empresa, receita mínima que deverá auferir para não ter prejuízo operacional. Este pode ser obtido de 5.43.

$$\begin{aligned} LAJIR &= 0 = m \cdot RT - CFIX \\ RT^0 &= \frac{CFIX}{m} \end{aligned} \quad (5.46)$$

O grau de alavancagem para variações infinitesimais em torno de um ponto pode ser escrito como:

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{m \times RT}{LAJIR} = \frac{LAJIR - CFIX}{LAJIR} \\ \gamma &= 1 + \frac{CFIX}{LAJIR} \end{aligned} \quad (5.47)$$

que é igual à expressão 5.40, obtida anteriormente para um único produto.

Com o *mix* predefinido, o ponto de nivelamento pode ser escrito também em função do nível total de produção, como a seguir:

$$LAJIR = \sum_{i=1}^n P_i Q_i - \sum_{i=1}^n V_i Q_i - CFIX$$

$$LAJIR = \sum_{i=1}^n (P_i - V_i) K_i QT - CFIX$$

Para LAJIR = 0, tem-se:

$$QT^0 = \frac{CFIX}{\sum_{i=1}^n K_i (P_i - V_i)} \quad (5.48)$$

onde:

$K_i$  = proporção do produto  $i$  na produção total  $QT$  da empresa

#### Exemplo 5.14

Uma empresa produz três produtos nas proporções ( $k_i$ ) dadas na Tabela 5.21, onde são informados também os preços praticados de cada produto ( $P_i$ ) e seus custos variáveis unitários ( $V_i$ ). Sabe-se que a parcela dos custos fixos da empresa representa R\$3.500 mil por ano. Determinar: 1) o nível mínimo de produção total anual para que a empresa não tenha prejuízo operacional; 2) a receita anual mínima de vendas correspondente; 3) o nível de vendas para que haja um lucro operacional planejado de R\$1.500 por ano; 4) o grau de alavancagem para esse nível de lucro planejado.

**Tabela 5.21** Dados da Produção

Produtos	$K_i$	$P_i$	$V_i$
1	6,5%	12,2	6,4
2	30,5%	6,7	3,6
3	63,0%	5,5	2,7

#### Solução:

- 1) Calculam-se as margens de contribuição unitárias ( $P_i - V_i$ ) e determina-se a quantidade produzida total  $QT^0$  através da expressão 5.48.
- 2) Calculam-se as receitas de cada produto  $R_i$  para a produção determinada e o *mix* dado. A receita total  $RT^0$  será a soma dessas receitas.
- 3) Calcula-se a margem de contribuição unitária média  $m$  através da expressão 5.44. A receita para o nível de lucro planejado  $RT^p$  é obtida pela expressão 5.43.
- 4) Calcula-se o grau de alavancagem pela expressão 5.47.

Os resultados desses procedimentos são apresentados na Tabela 5.22.

Tabela 5.22 Resultados Obtidos

Produtos	$K_i$	$P_i$	$V_i$	$P_i - V_i$	$R_i$	$m_i$
1	6,5%	12,2	6,4	5,8	899,24	0,4754
2	30,5%	6,7	3,6	3,1	2317,27	0,4627
3	63,0%	5,5	2,7	2,8	3929,21	0,5091
	100,0%			$RT^0$	7145,72	
CFIX	3500				$m \Rightarrow$	0,4898
$QT^0$	1133,97					
Lajir	0,0					
Lajir <sub>p</sub>	1500			$RT^P$	10208,16	
Grau de alavancagem	3,33					

Vale observar que, se o *mix* de produção for variável, o ponto de nivelamento ( $Lajir = 0$ ) pode ser atingido para diferentes combinações de produção e a margem  $m$  não será mais constante com o nível da receita. Essa situação pode ser também analisada em estudos de planejamento, como mostra o exemplo seguinte.

#### Exemplo 5.15

Uma empresa teve os níveis de lucro operacional mostrados na Tabela 5.23 em dois exercícios financeiros anuais consecutivos.

Tabela 5.23 Dados de Receita e Lucro Operacional

Discriminação	Ano 0	Ano 1
Receita total em R\$ mil	12800	15678
Lucro operacional em R\$ mil	-1200	450

Sabe-se que no período do ano 0 ao ano 1 a empresa alterou apenas o nível de vendas, mantendo fixo o *mix* de produção e também a estrutura de custo e de preços praticados. Desse modo, para efeito de planejamento financeiro, o custo fixo do período pode ser considerado o mesmo nos dois anos, tendo os custos variáveis totais se modificado proporcionalmente com o volume de vendas. A direção não está satisfeita com esses resultados. O pessoal de vendas sugere um desconto de 10% nos preços praticados, prevendo que com esse incentivo se possa expandir as vendas atuais em 20%, o que certamente aumentaria a receita da empresa. Avalie a proposta estimando o lucro operacional esperado para o próximo período.

#### Solução:

Como apenas o volume de vendas se modificou no período do ano 0 ao ano 1, a margem de contribuição unitária e o custo fixo são os mesmos nos dois períodos de tempo.

A: Período ano 0-ano 1

$$LAJIR_0 = m \cdot RT_0 - CFIX$$

$$LAJIR_1 = m \cdot RT_1 - CFIX$$

$$\therefore m = \frac{LAJIR_1 - LAJIR_0}{RT_1 - RT_0} = 0,5733 \quad \text{e} \quad CFIX = 8538,43$$

B: Situação atual: receita atual (ano 1) =  $RT_A = 15678$  em mil R\$

C: Situação proposta:

1) Receita prevista ( $RT_p$ )

$$RT_A = P_A \cdot Q_A$$

$$RT_p = P_A(1 - 0,10) \times Q_A(1 + 0,20) = (1 - 0,10 + 0,20 - 0,10 \times 0,20) \cdot P_A \cdot Q_A$$

$$RT_p = 1,08 RT_A$$

Obtendo-se:

$$RT_p = 16932,24 \text{ em mil R\$}$$

2) Margem média de contribuição unitária prevista ( $m_p$ )

Fazendo sem perda de generalidade o nível de preços igual a 100, temos:

$(100 - V)/100 = 0,5733 \therefore V = 42,7$  (os custos unitários variáveis médios representam 42,7% da receita de vendas). Com a queda de preços para 90, temos:

$$m_p = (9 - 42,7)/90 = 0,5259$$

3) Lucro operacional previsto ( $Lajir_p$ )

$$Lajir_p = 0,5259 \times 16932,24 - 8538,43 = 366,33 \text{ em mil R\$}$$

Logo, a proposta é desvantajosa para a empresa porque implica uma queda do lucro operacional para o exercício seguinte.

Vale observar que mudanças no lucro operacional alteram a eficiência da empresa, o retorno do acionista, a taxa de crescimento e várias outras variáveis.

Na seção seguinte mostraremos a relação deste com o lucro líquido e, por conseguinte, com o retorno para o acionista.

### 5.11. ALAVANCAGEM FINANCEIRA E ESTRUTURAÇÃO DE CAPITAL

Entende-se por alavancagem financeira a capacidade de reação do lucro por ação (LPA) em função de alterações no lucro operacional. A intensidade da reação dependerá da estrutura de capital da empresa, relação entre capitais próprios e de terceiros.

Os estudos de alavancagem financeira são úteis no planejamento financeiro, seja para analisar o impacto das diferentes estruturas de capitais no lucro por ação da empresa, seja para caracterizar o risco financeiro, que pode ser medido pelo grau de alavancagem financeira. Essa variável mede a intensidade da variação do LPA para variações no Lajir, sendo definida como:

$$\Omega = \frac{\frac{\Delta LPA}{LPA}}{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}} = \frac{\Delta LPA}{\Delta LAJIR} \times \frac{LAJIR}{LPA} \quad (5.49)$$

Tal como na seção anterior, que exigiu a análise prévia do comportamento dos custos, os estudos de alavancagem financeira não prescindem da análise prévia da forma de remuneração das diversas fontes de capitais da empresa, isto é, os custos financeiros de cada fonte de recurso.

Uma empresa, em geral, tem seu passivo composto de inúmeras fontes, inclusive recursos híbridos, tais como as debêntures conversíveis em ação. Cada uma das fontes terá seus custos financeiros próprios. Não sendo o propósito desta seção a análise dos custos de capital, visto em outras partes do texto, adotaremos várias simplificações. Uma primeira será agregar todo o capital de terceiros numa única variável e sobre este considerar um pagamento (médio) de juros.

O lucro líquido ( $LL$ ) será escrito como:

$$\text{Lucro líquido: } LL = (Lajir - Juros) \times (1 - t) \quad (5.50)$$

Consideraremos a possibilidade de pagamentos fixos (independentemente do nível de lucros obtidos) a acionistas preferenciais especiais, ficando o lucro disponível aos demais acionistas ( $LDA$ ) como:

$$LDA = LL - DIVFIX \quad (5.51)$$

onde:

$DIVFIX$  = pagamentos fixos (independentemente do nível de lucro líquido obtido) a acionistas preferenciais, caso haja algum.

O lucro por ação ( $LPA$ ) será:

$$LPA = LDA / NAC \quad (5.52)$$

onde:

$t$  = alíquota de imposto de renda

$NAC$  = número de ações (comuns e preferenciais) que pagam dividendos variáveis com o nível de lucro

Vale observar que, no Brasil, não é comum, como nos Estados Unidos, a existência de pagamentos fixos a acionistas preferenciais. Em geral, estes recebem o mesmo dividendo dos acionistas comuns. Essa situação pode ocorrer, no entanto, de algumas formas. Por exemplo, uma instituição financeira forte, como o BNDES, normalmente agente financiador, pode atuar também como aportador de recursos próprios numa determinada empresa, digamos, envolvendo um projeto de risco, requerendo ações preferenciais especiais exigindo um pagamento mínimo por ação (independentemente do nível de lucro). Quando a empresa gerar resultados satisfatórios, receberá os dividendos normais. Isso dará maior segurança ao financiador, no caso de resultados adversos, sendo que ele se beneficiará do sucesso empresarial recebendo dividendos iguais aos dos demais acionistas quando a empresa estiver gerando lucros satisfatórios. Pela lei das S.A., os acionistas preferenciais têm o direito de participar em uma parcela de pelo menos 25% do lucro líquido do exercício, sendo que desse montante lhes é garantido um dividendo prioritário de pelo menos 3% do valor patrimonial líquido da ação. Têm ainda direito ao recebimento de um dividendo pelo menos 10% maior que o atribuído às ações ordinárias. Essas considerações complicam a forma da função lucro por ação disponível ao acionista comum. Como estamos operando com representações da realidade com o objetivo de clarificar relações (modelos), para facilitar suporemos que os pagamentos fixos são totalmente independentes do nível de lucros, inclusive mínimos. Temos:

$$LPA = \frac{1}{NAC} [(LAJIR(1-t) - JUROS(1-t) - DIVFIX$$

$$LPA = \frac{-JUROS(1-t) - DIVFIX}{NAC} + \frac{(1-t)}{NAC} \times LAJIR \quad (5.53)$$

ou ainda:

$$LPA + a + b.LAJIR$$

$$a = \frac{-JUROS(1-t) - DIVFIX}{NAC} \quad (5.54)$$

$$e \ b = \frac{(1-t)}{NAC} \quad (5.55)$$

A expressão 5.53 mostra a variação do lucro por ação com o lucro operacional e pode ser utilizada tanto para determinar o ponto de nivelamento financeiro como para comparar planos financeiros alternativos.

#### Exemplo 5.16

Calcular o lucro por ação para os dois planos financeiros a seguir especificados a partir dos seguintes dados:

Passivo total = R\$100 mil

Alíquota de imposto de renda = 35%

Valor médio da ação = R\$1,00 por ação (ordinária ou preferencial)

Relações *debt/equity* e custos financeiros dos planos:

Plano 1: relação D/E = 0,6 e custo do capital de terceiros = 15% a.a.

Plano 2: relação D/E = 1,5 e custo de capital de terceiros = 20% a.a.

#### Solução:

##### Procedimentos

- 1) Calculam-se os valores da dívida (D) em cada plano, dados o passivo total e as relações *debt/equity* de cada plano.
- 2) Calculam-se os níveis de juros a serem pagos considerando os diferentes custos financeiros.
- 3) Calcula-se o número de ações necessárias para compor o valor do patrimônio líquido.
- 4) Calculam-se os parâmetros *a* (intercessão) e *b* (inclinação) segundo as expressões 5.54 e 5.55, respectivamente.
- 5) Traça-se a função do LPA em função do Lajir obtendo-se a Figura 5.17.

Os resultados desses procedimentos são apresentados na Tabela 5.24.



Tabela 5.24 Resultados Obtidos

Plano	15%	20%
i		
D/E	0,6	1,5
D	37500	60000
Equity = PL	62500	40000
Juros	5625	12000
NAC	62500	40000
a	-0,06	-0,20
b	0,0000104	0,000025

Obtêm-se a partir desses coeficientes as retas de cada plano apresentadas na Figura 5.17.

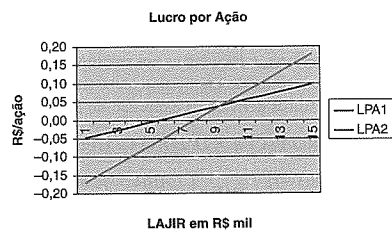


Figura 5.17 Planos financeiros alternativos

Observa-se maior inclinação no plano financeiro 2, que tem a maior relação *debt/equity*. Esse plano é dito mais alavancado financeiramente.

O grau de alavancagem será dado por:

$$LPA = \frac{(LAJIR - J)(1 - t) - DIVFIX}{NAC}$$

$$\frac{\Delta LPA}{\Delta LAJIR} = \frac{\partial LPA}{\partial LAJIR} = \frac{(1 - t)}{NAC}$$

Obtendo-se:

$$\Omega = \frac{(1 - t)}{NAC} \times \frac{LAJIR}{\frac{(1 - t)(LAJIR - J) - DIVFIX}{NAC}}$$

$$\Omega = \frac{LAJIR}{LAJIR - J - \frac{DIVFIX}{1 - t}} \quad (5.56)$$

A expressão 5.56 mostra que o grau de alavancagem é tanto maior quanto maiores são os compromissos fixos, seja em forma de pagamento de juros ou de dividendos fixos a acionistas preferenciais especiais. A maior inclinação da função 5.53 provoca para uma mesma variação de lucro operacional ( $L_{AJIR}$ ) uma maior variabilidade do  $LPA$ . Portanto, o grau de alavancagem financeira pode ser usado como um indicador de risco financeiro da empresa.

O ponto de nivelamento financeiro será:

$$LPA = \frac{-JUROS(1-t) - DIVFIX}{NAC} + \frac{(1-t)}{NAC} LAJIR = 0$$

$$LAJIR^0 = JUROS + \frac{DIVFIX}{1-t} \quad (5.57)$$

O lucro operacional mínimo para que os acionistas tenham lucro a distribuir em forma de dividendos, como é de se esperar, deverá cobrir as despesas com pagamento de juros e de outros pagamentos fixos, ajustados para a incidência do imposto de renda.

Vale finalmente observar que o estudo do retorno do acionista ( $ROE$ ) em função do retorno sobre o ativo ( $ROA$ ), realizado na seção 5.8, mostra também o efeito da alavancagem financeira. Nas expressões anteriores, o foco estava nos retornos e não em valores absolutos. As expressões anteriores e as em pauta são essencialmente as mesmas, podendo-se passar de uma à outra com facilidade. Ambas derivam da expressão do lucro líquido. Com efeito:

$$ROE = ROA (1-t) + D/E(ROA - CFIN)(1-t)$$

$$\frac{LL}{PL} = \frac{LAJIR(1-t)}{AT} + D/E \times \left( \frac{LAJIR}{AT} - \frac{JUROS}{D} \right) (1-t)$$

$$LL = \frac{PL}{PL+D} (1-t) LAJIR + \frac{D}{PL+D} (1-t) LAJIR - JUROS(1-t)$$

$$LL = (LAJIR - JUROS)(1-t)$$

Como se pode observar, a diferença é que agora se está considerando a possibilidade de pagamentos de dividendos fixos aos acionistas preferenciais. Isso não foi considerado nos modelos anteriores, pois como foi dito essa situação é pouco freqüente no Brasil, onde as ações preferenciais pagam os mesmos dividendos das comuns. No exemplo seguinte mostra-se como é possível inserir outras premissas nos modelos considerados (variação do custo financeiro, valor de ação etc.).

#### Exemplo 5.17

Uma empresa está em constituição, sendo desejado estudar possíveis estruturas de capital sob a ótica do acionista com foco no lucro por ação. A expectativa é vender 10.000 unidades de um produto X, cujo preço é da ordem de R\$100,00 por unidade. Os custos de matéria-prima, energia de fabricação e demais custos variáveis são de R\$50,00 por unidade. Os custos de depreciação, despesas gerais e administrativas e demais custos fixos são da ordem de R\$300.000,00 por ano.

Estão sendo consideradas para essa empresa duas possíveis estruturas de capital: a estrutura 1, com uma relação *debt (total)/equity* 1,1, e a estrutura 2, mais endividada, na qual essa relação é de 1,5. A estrutura 1 exige mais capital próprio; uma colocação de capital no mercado, segundo um banco de investimento, poderia ser realizada a um preço médio de R\$16,00 por ação. O custo financeiro da dívida seria nessa estrutura de 13% a.a. A estrutura 2 implica maior custo financeiro médio, sendo este de 14%, mas, por exigir menor esforço de colocação de ações (menor número de ações), se poderia com isso, segundo o banco de investimento, obter um preço R\$1,00 a mais do que na estrutura anterior.

Esta empresa planeja operar com uma eficiência (ROA) da ordem de 16% para o nível de venda esperado. A alíquota de pagamento de imposto de renda será de 35%. Sabe-se ainda que a previsão de venda pode variar  $\pm 10\%$ , com 95% de probabilidade (dois desvios-padrões em torno do valor esperado).

1. Estruturar o demonstrativo de resultado para os níveis de vendas: inferior ( $-2\sigma$ ), médio e máximo ( $+2\sigma$ ) para as duas estruturas de capitais.
2. Qual o lucro por ação (LPA) obtido para cada uma das estruturas? Fazer um gráfico do  $LPA \times$  Lajir para essas estruturas.
3. Calcular o grau de alavancagem (operacional e financeiro) para essas duas estruturas.
4. Qual o desvio-padrão do LPA nessas duas estruturas? O que isso significa?

#### Solução:

A solução requer a montagem do DRE.

Para a estrutura 1, temos a Tabela 5.25.

**Tabela 5.25** Análise da Estrutura 1 ( $D/E = 1,1$ )

Discriminação	-10%	Atual	+10%
Produção (unidades)	9000	10000	11000
Preço (R\$)	100,00	100,00	100,00
Receita total (R\$)	900000,00	1000000,00	1100000,00
Custo fixo (R\$)	300000,00	300000,00	300000,00
Custo variável (R\$)	450000,00	500000,00	550000,00
Lajir (R\$)	150000,00	200000,00	250000,00
Juros (R\$)	85119,05	85119,05	85119,05
Lair (R\$)	64880,95	114880,95	164880,95
Imposto de renda (R\$)	22708,33	40208,33	57708,33
Lucro líquido (R\$)	42172,62	74672,62	107172,62
LPA (R\$/ação)	1,13	2,01	2,88
Alavancagem operacional		2,50	
Alavancagem financeira		1,74	
Alavancagem total		4,35	
LPA (desvio-padrão)		0,44	

Os cálculos auxiliares seguintes foram necessários para a montagem da Tabela 5.25.

**Tabela 5.26** Cálculos Auxiliares para a Estrutura 1

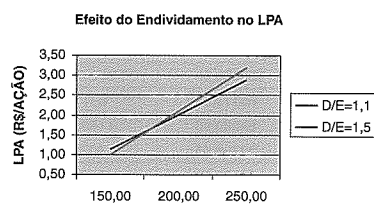
Cálculos	Valor obtido	Observação
Ativo total (R\$)	1.250.000	Obtido através do ROA
Passivo total (R\$)	1.250.000	AT = PT
Patrimônio líquido (E) (R\$)	595.238	$PL = E = PT / (1 + D/E)$
Dívida (D) (R\$)	654.762	$D = PT - E$
Juros (R\$)	85.119	Juros = D $\times$ CFIN
Número de ações (unid.)	37.202	N.º ações = PL/PA

Repetindo-se o procedimento para a estrutura 2 (Tabela 5.27).

**Tabela 5.27** Análise da Estrutura 2 (D/E = 1,5)

Lajir (R\$)	150000,00	200000,00	250000,00
Juros	97500,00	97500,00	97500,00
Lair	52500,00	102500,00	152500,00
Imposto de renda	18375,00	35875,00	53375,00
Lucro líquido	34125,00	66625,00	99125,00
LPA	1,09	2,13	3,17
Alavancagem operacional		2,50	
Alavancagem financeira		1,95	
Alavancagem total		4,88	
LPA (desvio-padrão)		0,52	

Utilizando as informações do LPA para as duas estruturas, obtém-se a Figura 5.18.



**Figura 5.18** Variação do LPA (R\$/ação)

O desvio-padrão do LPA, obtido dividindo o intervalo entre o valor máximo e o valor médio por 2, é uma medida de risco total. A estrutura 2 tem, portanto, maior risco total, o que implica também maior risco sistemático impactando o coeficiente beta da empresa.

Vimos no exercício anterior que o endividamento aumenta o risco financeiro e impacta o coeficiente de risco sistemático da empresa (beta). Uma relação aproximada do impacto do endividamento nesse parâmetro pode ser obtido considerando que o ativo total (AT) é composto por uma carteira formada com duas aplicações: a dívida (D), com uma participação na estrutura de capital de  $D/PT$ ; o patrimônio líquido (PL), com participação de  $PL/PT$ . O beta da carteira (ativo) é a soma ponderada dos betas dos componentes. Temos:

$$\beta(AT) = D/PT \times \beta(D) + PL/PT \times \beta(PL) \quad (5.58)$$

Como o mercado de crédito (dívida) e o de capitais são relativamente independentes, pode-se supor que, aproximadamente, o beta da dívida é nulo, obtendo-se:

$$\beta(AT) = \frac{\beta(PL)}{1 + D/E} \quad (5.59)$$

A expressão 5.59 mostra o efeito do endividamento no coeficiente de risco sistemático. O beta do ativo é também conhecido como *beta desalavancado*, sendo muitas vezes identificado com o do setor no qual a empresa atua.

#### Exemplo 5.18

Qual o beta estimado de uma empresa com nível de endividamento  $D/E$  de 1,1 sendo conhecidas (Tabela 5.28) as informações de empresas do mesmo setor e de tecnologias semelhantes?

**Tabela 5.28** Informações das Empresas

Empresas	Dívida (R\$ mil)	PL (R\$ mil)	D/E	Beta empresa	Beta desalavancado
A	25670	39832	0,64	1,22	0,74
B	129941	103691	1,25	1,83	0,81
C	90274	97351	0,93	1,29	0,67
D	16044	9023	1,78	1,64	0,59
E	192931	124367	1,55	1,94	0,76
Setor				média	0,714

O beta do setor foi estimado como a média dos betas desalavancados. Utilizando ainda a expressão 5.59 para relação  $D/E$  de 1,1, a estimativa do coeficiente beta será de 1,6. Utilizando o modelo CAPM, pode-se estimar a taxa apropriada de desconto para ações dessa empresa.

Convém ainda observar que, pela teoria de Modigliani-Miller (M-M), a estrutura de capital não afeta o valor de uma empresa. Essa afirmativa obviamente depende de algumas premissas, mas essa discussão foge ao escopo do presente texto. Desse modo, pelas considerações de M-M, não se pode pensar em “otimizar” a estrutura de capital. O que se pode fazer é analisar os impactos de cada uma, sendo que a escolha dependerá do grau de aversão ao risco dos tomadores de decisão.

## 5.12. PLANEJAMENTO FINANCEIRO INTEGRADO

A interligação dos diversos tópicos anteriores pode ser feita. Mas, à medida que mais variáveis vão se inserindo nas análises, estas se complicam e pode ser mais interessante sair do campo das análises parciais para modelos integrados de planejamento. Essa abordagem, ao operar diretamente com os demonstrativos financeiros, pode fazer testes cruzados e com isso eliminar alguns tipos de erros. Pode-se ampliar bastante o escopo das análises e considerar a empresa em sua totalidade.

O planejamento financeiro integrado numa escala empresarial tem por objetivo principal harmonizar as diversas propostas de investimento e planos de financiamento que surgem no âmbito da empresa visando atingir as metas e objetivos definidos no âmbito do planejamento estratégico (veja Figura 5.1). A necessidade de integração decorre do fato de muitas propostas surgirem usualmente no âmbito dos departamentos ou setores de atividades de uma empresa e que, por questões de suas especificidades, carecem de uma visão global do contexto no qual a empresa está inserida. Cabe ao gerente de uma divisão propor o que julga melhor para ela, sendo que seus objetivos específicos podem ser algumas vezes contraditórios com os dos demais gerentes de outras divisões e até mesmo, algumas vezes, discordantes das metas estabelecidas pela empresa. De fato, a administração superior, caso aprove todas as propostas recebidas, provavelmente não terá como obter recursos suficientes para realizá-las. Por definição, as necessidades sempre superam as disponibilidades de recursos (problema econômico), e para uma empresa o total de aplicações terá de ser igual ao das fontes de recursos.

O processo de planejamento varia de empresa para empresa e depende muito da qualidade de seus recursos humanos. Por exemplo, empresas de pesquisa com pessoal altamente qualificado podem fazer uso de planejamento de baixo para cima, com as propostas surgindo na linha de produção e chegando à administração superior. O processo de discussão pode ser também participativo, no qual todos podem dar opiniões e contribuir para a tomada de decisão do que deverá ser executado. Num processo de planejamento puramente de cima para baixo, os objetivos e propostas são estabelecidos pela alta gerência, cabendo aos departamentos e divisões da empresa a tarefa da execução. Entre esses dois modelos extremos, temos os processos mistos, nos quais alguns tipos de propostas surgem na linha de produção (em geral sobre como melhorar o processo produtivo existente) e outros na esfera da alta gerência (novos produtos, fusões e aquisições, desinvestimentos, campanhas de marketing etc.). Cada empresa terá de achar seu próprio caminho de como planejar ou até mesmo de como não fazê-lo.

Além de harmonizar as diferentes propostas, o processo de planejamento pode ter alguns outros objetivos que podem ser ou não explicitados. Um plano financeiro está sempre acoplado a um plano de produção, de comercialização e de investimento. Essas informações podem servir de metas e ser utilizadas tanto para coordenar as atividades a serem executadas pela empresa como para medir desempenhos. Essas possibilidades em geral são geradoras de entraves para o processo de planejamento. O ferramental pode não ser bem-visto (e boicotado) por alguns dos funcionários, ao permitir controlar e avaliar desempenhos. O caos não permite controle nem medições. Mas vale observar que isso não significa que todo processo de planejamento deva ser considerado bom, no sentido de criação de valor aos acionistas. Se ele se torna uma camisa-de-força e não se tem como aproveitar oportunidades que surgem ao longo do tempo porque não foram previstas, o processo deixa de ser criador de valor para a empresa. Um bom processo é o que aponta o caminho a seguir, mas deixa também espaço para

mudanças de rumos em função dos acontecimentos. O ideal é um processo dinâmico fazendo uso de realimentações (*feedbacks*) em função de novos fatos e divergências entre previsões e realizações. A Figura 5.19 ilustra o processo de planejamento como uma atividade contínua com ajustes ao longo do tempo.

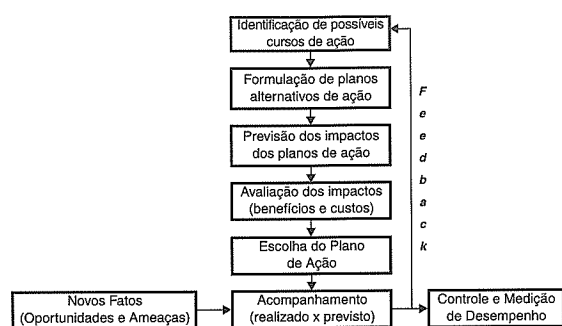


Figura 5.19 Planejamento como processo dinâmico

É dito conhecido que “planejar é prever”, mas o objetivo de um plano não é o de acertar “previsão” com “realização”. O que se quer é evitar incoerências e nortear as decisões de natureza operacional (planos de produção, de comercialização e de investimentos) a partir de premissas econômicas estabelecidas (taxas de crescimento esperadas da economia e de setores relevantes, níveis de preços, taxas de inflação e de câmbio, nível de atividade do comércio exterior e outras) e opções financeiras disponíveis (fontes de recursos, limites de captação, custos específicos de cada fonte, exigências e garantias etc.).

Os planos financeiros podem ter diferentes horizontes de planejamento e diferentes focos. Por exemplo, podem ser de longo prazo, digamos de 5 a 10 anos, enfocando aspectos estratégicos do negócio, tais como a forma de crescimento empresarial – novos produtos, aquisições, fusões; formas de obter recursos – abertura de capital, lançamento de ações, operações de captação de empréstimo; estratégias de comercialização – mercados-alvos, estratégias de marketing, rivalidades a enfrentar, e ainda outros aspectos, como o de planejamento tributário. Podem ser também de curto prazo, digamos de 1 a 2 anos, enfocando aspectos mais operacionais, como os planos de produção, de compra de equipamentos, realocações de ativo e outros. Obviamente, planos de curto e longo prazo devem interagir.

A cultura empresarial é essencial para a efetividade do processo de planejamento. O papel da equipe de planejamento é essencial para compatibilizar e harmonizar os dados, uma vez que alguns gerentes podem ser otimistas (por exemplo, com metas de vendas muito audaciosas em relação a seus históricos) ou conservadores (em função de cobranças de desempenho). Também é necessário cuidado na especificação das metas e indicadores de desempenho. Por exemplo, embora possa ser desejo do acionista a melhoria do retorno sobre o seu capital (ROE), este não serve como meta, dado que depende de muitas outras variáveis. Exemplos

de metas seriam: níveis de venda de cada produto, custos específicos de produção, produtividade de recursos humanos, número de falhas de produto, de reclamações de clientes e outras que sejam passíveis de ser aferidas, acompanhadas e que permitam a identificação das causas de sua movimentação.

Um processo de planejamento é útil como exercício de dinâmica de grupo dado que idealmente as previsões devem representar o consenso das pessoas nelas envolvidas e pelas quais elas assumem responsabilidades, sem coações de posição. É também útil como exercício de comunicação empresarial. A divulgação das metas a serem atingidas, o envolvimento dos funcionários para o seu cumprimento, as sinalizações de divergências positivas e negativas, e outros fatores são fortes elementos de comunicação interna numa empresa. Mas vale observar que a forma como é feita poderá gerar tensões no cumprimento de metas porque julgamentos de desempenho podem ser tendenciosos. Por exemplo, suponhamos um caso no qual o que importa para a alta gerência seja somente o resultado final. Funcionários que deram tudo de si e fizeram o que tinha que ser feito mas que por questões de conjuntura econômica adversa e imprevisível não foram bem-sucedidos, podem ser injustamente penalizados. Do mesmo modo, aqueles que fizeram mal o que tinham de fazer, mas que por circunstâncias aleatórias foram bem-sucedidos, passam a ser considerados visionários e bem remunerados. Esse tipo de avaliação de desempenho tendenciosa tem gerado em empresas financeiras aos seus operadores aumentar o risco de suas posições.

Como dito anteriormente, a forma de se fazer planejamento é uma questão de cultura empresarial. Mas há alguns tipos de formas propostas na literatura. Uma delas é o planejamento base zero. Ele é organizado por programas e não por áreas funcionais, sendo os gastos vinculados a objetivos. Cada programa considera algumas alternativas, como, por exemplo, a possibilidade de sua diminuição, manutenção do nível atual ou aumento. As alternativas são avaliadas em termos de custo/efetividade e agregadas, verificando-se a compatibilidade com o orçamento geral, o que pode exigir algumas iterações. Também muito comum é o desenvolvimento de planos em três cenários alternativos: pessimista, médio e otimista.

Também não há formas padronizadas de coordenar e distribuir responsabilidades numa empresa. Uma forma comum, a funcional, é a especificação de metas e de responsabilidades atribuídas a departamentos ou divisões da empresa. Nessa forma as metas de vendas seriam do departamento de vendas, a de custos do departamento de produção, a de qualidade da gerência de qualidade, e assim sucessivamente. Já para o desenvolvimento de novos produtos, a abordagem por projeto (conjunto de atividades com o propósito de se atingir um produto especificado e com fim determinado) pode ser mais interessante. Quando o conjunto de atividades não tem um término determinado sendo, por exemplo, de natureza permanente, a abordagem por programa pode ser a mais interessante, como um programa de melhoria contínua de qualidade. Uma outra forma mais sofisticada seria a matricial, com duas entradas, por exemplo, departamento  $\times$  projeto. A efetividade do processo de planejamento dependerá também da forma de se estruturar e acompanhar as atividades a serem executadas. Essas considerações sobre o processo de planejamento deixam claro que o tema é extenso. Concentraremos nossa atenção nos instrumentos do planejamento.

No curto prazo, um dos principais instrumentos é o de orçamento de caixa. Ele se concentra na previsão da conta "disponível" e tem por objetivo verificar se as disponibilidades são suficientes para atender as necessidades. Em caso de falta, a administração financeira tem



de se programar para buscar recursos no mercado. No caso de sobra, precisa decidir qual a melhor forma de aplicação do excesso de caixa. Apresenta-se a seguir um exemplo simplificado auto-explicativo de um orçamento de caixa em que as premissas e parâmetros aplicados constam da planilha (Tabela 5.29). O ano de controle é o zero, mas as previsões necessitam de algumas observações do ano anterior (valores realizados) e do ano seguinte (previsto).

**Tabela 5.29** Exemplo de um Orçamento de Caixa

Discriminação	Par	Valor de referência	Ano -1		ANO 0				ANO 1
			3.º Tr.	4.º Tr.	1.º Tr.	2.º Tr.	3.º Tr.	4.º Tr.	1.º Tr.
Vendas previstas		Dado	1700	1900	1800	1800	1800	2000	1900
Vendas à vista	20%	Vendas (t)	340	380	360	360	360	400	
Vendas a prazo	80%	Vendas (t)	1360	1520	1440	1440	1440	1600	
Cobranças									
30 dias	50%	Vendas (t - 1)			760	720	720	720	
60 dias	50%	Vendas (t - 2)			680	760	720	720	
Total dos recebimentos					1800	1840	1800	1840	
Pagamentos									
Compras à vista	40%	Vendas (t + 1)			720	720	800	760	
Compras a prazo (30 dias)	60%	Vendas (t + 1)		1080	1080	1080	1200	1140	
Pagamento a fornecedores					1080	1080	1080	1200	
Aluguéis		Dado			80	80	80	80	
Salários		Dado			100	100	100	200	
Impostos		Dado			230	110	110	110	
Compra de equipamentos		Dado			700				
Pagamento de juros		Dado				30	20	10	
Dividendos		Dado			180				
Amortização de empréstimo		Dado				200	200	200	
Total dos pagamentos					2370	1600	1590	1800	
Fluxo de caixa					570	240	210	40	
Saldo inicial de caixa					120	150	150	150	
Saldo após FC					450	390	360	190	
Saldo de caixa estipulado				120	150	150	150	180	
Financiamento necessário					600	0	0	0	
Disponibilidades para aplicações						240	210	10	

No longo prazo, os instrumentos financeiros mais utilizados são as projeções do demonstrativo de resultado, do balanço e do demonstrativo de origens e aplicações de recursos. Eles interagem e são projetados simultaneamente. Quanto mais detalhadas forem as contas, mais trabalhosas se tornam as projeções, o que pode exigir sistemas complexos de computação eletrônica e armazenamento de dados, tais como os SIG (sistemas de informação gerenciais). Mas vale observar que maior detalhamento não significa melhores resultados.

Muitas vezes, estruturas mais simples atendem de melhor forma ao que se quer estudar. Um ótimo exemplo é o modelo de planejamento de Brealey e Myers, cuja estrutura é apresentada a seguir na forma matemática.

#### Exemplo de um modelo financeiro integrado (baseado em Brealey e Myer)

##### • Equações do DRE

Receita:  $REC = \text{previsão (modelo exógeno)}$

Custo da mercadoria vendida:  $CMV = a_1 REC$  (inclui depreciação)

Despesas financeiras: juros =  $a_2 \text{ debt}$  (em função da dívida)

Impostos:  $IMP = a_3 (REC - CMV - \text{juros})$  (imposto de renda e contribuição social sobre lucro)

Lucro líquido:  $LL = REC - CMV - \text{juros} - IMP$

##### • Equações do DOAR

Lucro líquido =  $LL$

Depreciação:  $DEPR = a_4 AF$  (em função de ativo fixo)

Variação da dívida:  $\Delta \text{debt} = \text{debt} - \text{debt} (-1)$

$\Delta \text{debt} = \Delta CG + INV + DIV - LL - DEPR - EA$

Emissão de ações:  $EA = \text{entrada direta}$

Variação de capital de giro:  $\Delta CG = CG - CG (-1)$

Investimentos necessários em capital fixo:  $INV = DEPR + AF - AF (-1)$

Dividendos:  $DIV = a_5 LL$

##### • Equações do balanço

Ativo:

Capital de giro:  $CG = a_6 REC$

Ativo fixo:  $AF = a_7 REC$

Passivo:

Exigível total:  $\text{debt} = \Delta \text{debt} + \text{debt} (-1)$

Patrimônio líquido:  $PL = PL (-1) + LL - DIV + EA$

O modelo tem poucas equações e apenas sete parâmetros, a serem estimados a partir de dados históricos e metas estabelecidas pela empresa. Eles são os seguintes:

$a_1 = 1$  – margem operacional

$a_2 =$  custo financeiro médio

$a_3 =$  alíquota de impostos (renda e contribuição social sobre o lucro) sobre  $Lair$

$a_4 =$  taxa média de depreciação do ativo fixo

$a_5 =$  taxa de distribuição de dividendos (*payout*)

$a_6 =$  relação entre capital de giro e receita líquida

$a_7 = 1/\text{giro do ativo}$

Um modelo simples como esse poderia ser útil, por exemplo, para estudar a estrutura de capital necessária para atender a um crescimento de vendas desejado. Apresentamos a seguir um exemplo de sua utilização no qual o objetivo foi atingir no período seguinte (ano 1) um

crescimento de vendas de 20% (meta) diminuindo o grau de endividamento, com a relação *debt/equity* atingindo uma meta de 0,70. Os parâmetros utilizados foram os observados no ano atual (ano 0) mas poderiam ser perfeitamente uma média de anos anteriores ou também metas a serem atingidas pela empresa.

**Tabela 5.30** Exemplo de Utilização do Modelo Integrado

Exemplo de utilização do modelo de planejamento						
DRE	par	Ano -1	Ano 0	Var	Ano 1	Obs.
Receitas (REC)	+20%		3000		3600	(1)
Custo da mercadoria vendida (CMV)	0,867		2600		3120	(2)
Lucro bruto			400		480	(3)
Despesas financeiras (juros)	13,8%		110		126	(13)
Lucro antes do imposto de renda (Lair)			290		354	(14)
Impostos (IMP)	35%		101,5		124	(15)
Lucro líquido (LL)			188,5		230	(16)
DOAR		Ano -1	Ano 0		Ano 1	
<b>Origens</b>						
Lucro líquido (LL)			188,5		230	(17)
Depreciação (DEPR)	6,7%		100		120	(7)
Geração operacional de caixa			288,5		350	(18)
Variação de dívida ( $\Delta debt$ )			200		114	(10)
Emissão de ações (EA)			261,5		148	(9)
Total de origens (O)			750		612	(19)
<b>Aplicações:</b>						
Aumento capital de giro (VCG)			150		70	(5)
Investimento (INV)			500		420	(8)
Dividendos (DIV)	53%		100		122	(20)
Total das aplicações (A)			750		612	(21)
Diferentes origens e aplicações (O-A)					0	
<b>BALANÇO PATRIMONIAL</b>		Ano -1	Ano 0		Ano 1	
<b>Ativo</b>				Var		
Capital de giro (CG)	0,1167	200	350	150	420	(4)
Ativo fixo (AF)	0,5	1100	1500	400	1800	(6)
Total do ativo		1300	1850		2220	(12)
<b>Passivo:</b>						
Exigível ( <i>debt</i> )		600	800	200	914	(11)
Capital próprio (CP)		700	1050	350	1306	(22)
Total do passivo		1300	1850		2220	(23)

(Continua...)

Exemplo de utilização do modelo de planejamento						
DRE	par	Ano 1	Ano 0	Var	Ano 1	Obs.
Linhas auxiliares:						
Patrimônio líquido (t)			1050		1306	
Patrimônio líquido (t 1)			700		1050	
Lucro líquido (t)			188,5		230	
Dividendos (t)			100		122	
Emissão de ações (EA)			261,5		148	
Relação <i>debt/equity</i>		0,86	0,76	Meta	0,70	

Nessa tabela é apresentada na coluna Obs. a ordem utilizada das equações. Os valores iniciais de variação da dívida e das emissões de ações podem ser quaisquer. Os valores finais que “fecham” os resultados podem ser obtidos pelo uso do Solver (do Excel) com os seguintes parâmetros:

Solver: em Ferramentas do Excel

Objetivo: Relação *debt/equity* – valor de 0,70

Variáveis a estimar: emissão de ações e variação de dívida

Restrição: Origens – aplicações = 0

Quanto maior o nível de desagregação das contas, mais parâmetros se tornam necessários na modelagem. O modelo ideal é o que atende às necessidades de planejamento no nível de precisão desejada com o menor custo possível (esforço de pessoal). Se, por exemplo, o objetivo do planejamento for estudar políticas relativas ao gerenciamento do capital de giro, as contas de ativo circulante e passivo circulante teriam de ser desagregadas (caixa, estoques, valores a receber, fornecedores etc.). Nesse caso seria necessário usar parâmetros adicionais, tais como período médio de recebimento, de pagamento, de estocagem e outros.

Segundo Brealey e Myer, os fatores favoráveis ao processo de planejamento explicado acima são:

- Contribui para aprendizagem organizacional.
- Os gestores concebem melhores estratégias quando são forçados a apresentá-las formalmente e submetê-las à crítica.
- Auxilia os gestores a evitarem surpresas e a pensarem antecipadamente em como reagir a eventos desfavoráveis.
- Explicita as interdependências entre as decisões financeiras (investimento, financiamento, política de dividendos etc.).
- Ajuda a fixar objetivos concretos capazes de motivar os gestores e proporcionar padrões de avaliação de resultado.

Os desfavoráveis seriam:

- Torna-se obsoleto rapidamente em conjuntura turbulenta.
- Consome muita energia e, portanto, requisito de pessoal da organização.

Nossos comentários sobre os pontos desfavoráveis seriam que, em conjuntura turbulenta, a estratégia é de sobrevivência. Mas, ainda assim, o processo de planejamento poderia ser útil, por exemplo, dando flexibilidade de atuação à gerência e estabelecendo controles de limites de suas atuações, no sentido de evitar riscos excessivos. O fato do planejamento poder se tornar camisa-de-força dependerá, como dito anteriormente, da cultura da empresa. O mundo moderno exige flexibilidade para se adequar às rápidas mudanças que podem ocorrer no lado da demanda (novos produtos), na estrutura de produção (novas tecnologias) e na de gerenciamento (novas técnicas e instrumentos de gestão). Finalmente, o consumo de energia de pessoal em processo bem conduzido tende a ser mais do que compensado pelos pontos favoráveis citados.

### 5.13. CONCLUSÕES

A teoria de finanças corporativa pode ser abordada sob muitos diferentes enfoques. Procurou-se aqui apresentar um método no qual o foco está na construção de modelos, isto é, representações da realidade, com o objetivo de se resolver um problema. Todo modelo é por definição uma simplificação da realidade para clarificar os elementos-chave da questão suscitada. Na prática, a construção de modelos é uma arte, cabendo ao analista a especificação mais apropriada para o que quer tratar. O objetivo do capítulo foi apresentar formas de usar essa ferramenta de trabalho (modelos), mas vale lembrar que uma escultura final trará sempre os traços do escultor.

# Empreendedorismo

MARCELO NAKAGAWA  
REINALDO PACHECO DA COSTA

## 6.1. APRESENTAÇÃO

Apesar de surgir como conceito ainda no século XVII, o empreendedorismo só veio a ganhar notoriedade como propulsor do desenvolvimento econômico a partir dos trabalhos do economista Joseph Schumpeter, publicados nas décadas de 1940 e 1950. Schumpeter defendia que o empreendedor era um elemento necessário para o desenvolvimento econômico porque promovia o que chamou de “*destruição criativa*”, em outras palavras, a inovação. O impacto dos trabalhos desse economista foi tão grande que Blaug (2000) divide a evolução dos estudos sobre o empreendedorismo “antes” e “depois” de Schumpeter.

O fato é que, depois de Schumpeter, o empreendedorismo passou a ser estudado em outras áreas do conhecimento, como a psicologia (David McClelland) e a administração (Peter Drucker).

Em função da popularização do termo, há uma grande diversidade sobre a caracterização do que seja empreendedorismo e quem é o empreendedor. Há autores que afirmam que é empreendedor aquele que inicia uma empresa. Há outra corrente de pensamento que também inclui entre os empreendedores alguns funcionários de empresas (intra-empreendedores), que se destacam no desenvolvimento de novos negócios. Há, ainda, alguns que ampliam o conceito e defendem que um perfil empreendedor pode ser observado em pessoas em diversas situações. E, por último, e não menos importante, empreendimentos produtivos também podem ser feitos à margem da empresa privada, como são os empreendimentos de economia solidária que procuram alternativas de geração de renda diante da desigualdade e do desemprego, dos casos das cooperativas populares, empresas autogestionárias, grupos de produção, clubes de trocas e das cooperativas de consumo etc.

O empreendedor tem como características básicas a criatividade, a capacidade de pesquisa e orientação para a construção. São características que permitem a constante busca por novos caminhos e novas soluções, sempre tendo em vista as necessidades das pessoas e das empresas.

A construção de um plano de negócio é pré-requisito básico para a abertura e gerenciamento do dia-a-dia de qualquer organização, independente de seu tipo ou porte. Várias instituições, bancos, órgãos governamentais (MCT, BNDES, CNPQ etc.) exigem, hoje, o plano de negócio como documento básico de análise.

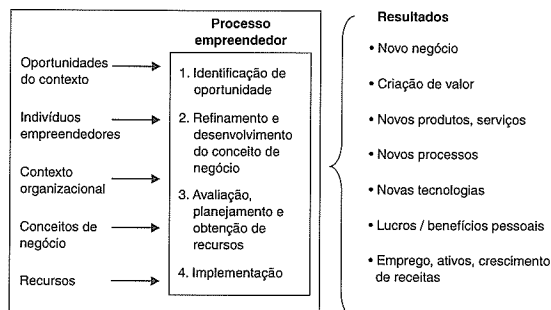
Independentemente da discussão do que é empreendedorismo, o fato é que o termo tornou-se muito popular no mundo e também no Brasil nos últimos anos. No Brasil, nos últimos 10 anos, foram lançados diversos livros, prêmios, concursos, revistas, organizações de

apoio, programas acadêmicos. As empresas passaram a valorizar o *perfil* empreendedor de seus funcionários, inclusive utilizando o termo *empreendedor* em anúncios de vagas de trabalho e em programas de estágios e de *trainees*.

## 6.2. ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

O processo empreendedor visualizado na Figura 6.1 exige do empreendedor conhecimentos de gestão, como definição de estratégias empresariais, o planejamento de negócios e a análise de viabilidade econômico-financeira do negócio.

A Figura 6.1 ilustra o que seria o empreendedorismo visto como um “processo”.



**Figura 6.1** Processo empreendedor

Fonte: Morris, M. e Sexton, D. (1994).

O plano de negócio, como resultado tangível da estratégia empresarial, tornou-se popular no Brasil apenas na última década em função da emergência da importância do assunto de empreendedorismo no país. O plano de negócio ganhou a atenção, por exemplo, de pessoas interessadas em abrir seu próprio negócio. Além disso, incubadoras de empresas passaram a solicitar esse documento no processo de seleção, e investidores privados e governamentais passaram a exigí-lo para a tomada de decisão de investimento. Também se destaca a importância do plano de negócio em organizações sociais ou não-governamentais que passam por processos de profissionalização da gestão.

Apesar da notoriedade recente no Brasil, o plano de negócio ganhou destaque nos Estados Unidos ainda na década de 1960, quando o assunto planejamento estratégico tornou-se imprescindível para as empresas norte-americanas. Thompson (1962) destaca que as empresas passaram a utilizar o planejamento estratégico na década de 1960 como uma ferramenta gerencial de resolução sistemática de problemas organizacionais. Até então, os problemas eram enfrentados na base da tentativa e erro. O conceito evoluiu e, atualmente, o planejamento estratégico é entendido como o “desenvolvimento de um programa abrangente para posicionar o negócio para o sucesso sustentado; avalia o potencial total do negócio e liga de modo explícito objetivos e ações para alcançá-los” (RIGBY, BRIDEELLI e ALVES, 2003: 11).

Com a adoção do planejamento estratégico, as empresas passaram a ser administradas como organismos sistêmicos onde seus objetivos, orçamentos, estratégias e programas precisariam ser integrados em um documento abrangente. Mintzeberg (1994, p. 62) explica que inicialmente esse documento era conhecido por “plano mestre” ou “*sistema de planos*”. Esse autor apresenta um modelo de 1963, uma das abordagens iniciais de plano de negócio, onde o documento era formado por uma série de “subplanos” organizados em duas partes principais: uma dedicada ao planejamento do desenvolvimento corporativo e outra ao planejamento operacional.

Com a difusão do uso do termo em diversas situações da sociedade, hoje muitos entendem estratégia como “caminho para chegar aos resultados previstos” (KOTLER, 1993).

Em termos do posicionamento competitivo nos negócios em que geralmente atuam as empresas, segundo a classificação proposta por Porter (2000), compete-se em negócios com escopo (produtos/serviços e/ou segmentos de mercado) restrito, daí a focalização; e as vantagens competitivas sobre os competidores que atuam nestes negócios são conquistadas e sustentadas no tempo, buscando-se excelência na minimização de custos, procurando liderar através dos menores preços praticados no negócio ou buscando-se excelência através de diferenciação para aqueles clientes cujo processo de escolha não é tão dependente do preço; neste último caso, as empresas geralmente conseguem diferenciar-se através dos serviços que agregam aos seus produtos, por exemplo, serviços de pré-vendas e de pós-vendas, tipo assistência técnica.

Observemos na Tabela 6.1 um diagrama que mostra a estrutura das declarações estratégicas de uma empresa.

**Tabela 6.1** Hierarquia de Declarações Estratégicas

<b>Missão</b> “Por que a empresa existe”	
<b>Valores</b> “Em que a empresa acredita e como se portará”	
<b>Visão</b> “O que a empresa quer ser”	<b>Elementos básicos da estratégia</b> Objetivo = Resultado esperado Escopo = Atuação Vantagem = Meios para sustentar a vantagem competitiva
<b>Estratégia</b> “Qual será o plano para atingir o que a empresa quer ser”	
<b>Balanced Scorecard</b> “Como o plano será implementado e monitorado”	

Fonte: Collis e Rukstad, 2008, p. 85.

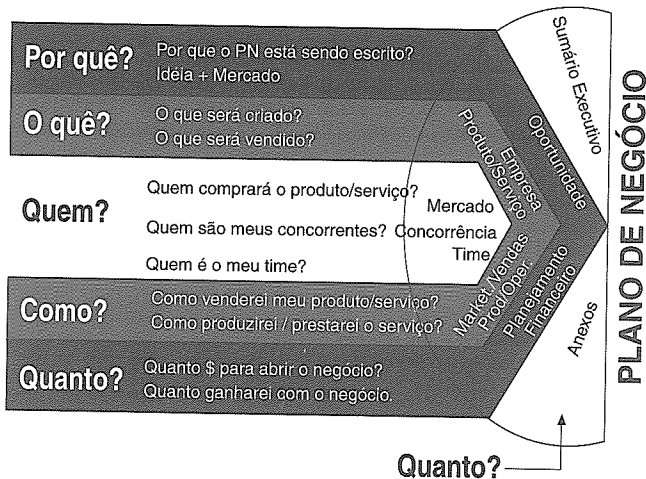


Collis e Rukstad (2008, p. 90) sugerem que, após o término do desenvolvimento da hierarquia de declarações estratégicas, o executivo (empreendedor) sintetize esse trabalho em uma frase (com menos de 35 palavras) que consiga integrar o objetivo, o escopo de atuação e a vantagem competitiva da empresa. “Gastar um tempo para desenvolver em poucas palavras o que realmente captura sua estratégia e que irá energizar e motivar seus colaboradores aumentará o desempenho financeiro de longo prazo da sua organização”, finalizam.

### 6.3. O PLANO DE NEGÓCIO

O plano de negócio é um documento escrito que procura responder a cinco perguntas fundamentais sobre um empreendimento: por quê, o quê, quem, como, quanto? Alguns autores ainda mencionam a existência de uma sexta pergunta: quando? Esse negócio pode ser uma empresa ou um projeto que envolva novos produtos ou serviços.

A Figura 6.2 ilustra como as perguntas se relacionam entre si.



**Figura 6.2** Perguntas do negócio  
Fonte: Nakagawa, 2008.

A primeira pergunta a ser respondida é: por que o plano de negócio está sendo escrito? Um plano de negócio é sempre escrito em função de uma motivação. E essa motivação está sempre associada a uma oportunidade de negócio. Essa oportunidade pode estar relacionada com o próprio empreendedor, com investidores, com agências governamentais de fomento interessadas em investir em projetos específicos, com potenciais parceiros e, ainda, com situações teóricas, como um concurso de plano de negócio.

A segunda pergunta a ser respondida é: *o quê?* O que está sendo planejado (uma empresa, um projeto?) e o que será feito (produto, serviço?).

A seguir, o plano de negócio deve tratar de dar respostas para “quem?”. Quem vai ser o público-alvo desse produto ou serviço? Quem vai competir com esse produto ou serviço no mercado? E, por fim, quem serão as pessoas (time) que trabalharão na empresa ou projeto?

Depois, explica-se o como. Como o produto ou serviço será comunicado ao mercado? Como o público-alvo saberá que o produto ou serviço atende às suas necessidades? Como irá comprar o produto ou serviço? Como o produto será produzido ou o serviço será prestado?

E, por fim, o plano de negócio responde à pergunta: quanto? Quanto será necessário investir na empresa ou projeto? Quanto será o resultado esperado? Quanto será o retorno? É importante ressaltar que o retorno, em geral, é retorno financeiro, mas para alguns planos de negócios sociais o retorno esperado também deve ser apresentado em números de impactos sociais esperados (exemplos: redução da incidência de alguma doença, aumento do número de alunos inscritos, aumento do número de pessoas atendidas etc.).

Como pode ser observado na Figura 6.2, a primeira pergunta “por quê?” é dependente da pergunta “quanto?”, já que a oportunidade para desenvolver o plano de negócio está relacionada com o desempenho esperado do negócio, ou seja, seus resultados. Quanto maior o resultado aguardado, maior será a representatividade da oportunidade.

A pergunta “o quê?”, que trata principalmente da apresentação da empresa ou projeto e o produto ou serviço que está sendo planejado, por sua vez, está relacionada com a pergunta “como?”, que lida com os planos de produção/operação e o plano de marketing e vendas. Ou seja, a empresa precisa ter um plano de produção e operação, e seus produtos precisarão ser vendidos.

Por fim, a pergunta “quem?” é a pergunta que dá dinâmica, movimento ao plano de negócio quando ele for utilizado pela administração da empresa ou gerência de projeto. São análises de pessoas que comprarão o produto ou serviço, pessoas que trabalham em empresas concorrentes e reagirão à entrada no mercado de uma nova empresa ou novo produto/serviço, e ainda as pessoas que trabalharão na empresa ou projeto e terão a capacidade de produzir o produto ou prestar o serviço e habilidade de vendê-lo para o público-alvo de forma eficiente, mesmo com as dificuldades criadas pela concorrência.

O plano de negócio ainda tem duas partes importantes: uma, que é incluída no início do plano de negócio, o sumário executivo; e outra, no final, os anexos.

O sumário executivo é um resumo persuasivo do plano de negócio. É um texto curto (duas páginas é o ideal), onde é apresentado um resumo do plano de negócio de forma persuasiva. Seu objetivo é fazer com que o leitor do plano de negócio se sinta motivado para ler o restante.

Os anexos são informações adicionais que o empreendedor julga importante incluir para ajudar no entendimento do plano de negócio. É possível incluir cronogramas do projeto ou de implementação da empresa, documentos legais da empresa, análise de riscos e contingências, *folders* de produtos ou serviços, entre outros documentos. A regra máxima para a inclusão ou de documentos em anexo é entender se a informação adicional ajuda ou atrapalha o entendimento do plano de negócio por parte de quem vai lê-lo.

### 6.3.1. A importância do plano de negócio

Há uma série de discussões a respeito da importância do plano de negócio para a empresa.

A primeira discussão refere-se à importância do desenvolvimento do plano de negócio em relação à lista de prioridades do empreendedor. Na grande maioria dos casos de empresas nascentes ou empresas de pequeno porte, o empreendedor é um faz-tudo. Além das responsabilidades administrativas, ele também precisa se dedicar às atividades de desenvolvimento do negócio, como produção, prestação de serviço, marketing e vendas. Como o desenvolvimento do plano de negócio demanda tempo, um recurso escasso para o empreendedor, ele quase sempre deixa de ser uma prioridade.

Além da questão do tempo disponível para o preparo do plano de negócio, um processo tedioso na opinião de Nicolai (2002), outra discussão relevante sobre a importância do plano de negócio refere-se à sua eficácia para o sucesso dos negócios. Nessa questão, muitos autores simplesmente afirmam que o plano de negócio não é importante. CMC (2000) baseia-se em uma argumentação baseada em fatos históricos e menciona que tanto Bill Hewlett e David Packard quanto Bill Gates não tinham um plano de negócio quando fundaram a HP e a Microsoft, respectivamente. Esse autor cita ainda os fundadores de 3M, Marriott, Merck, Nordstrom, Procter & Gamble e Motorola, entre outras grandes empresas norte-americanas, que também não tinham planos de negócios.

Com opinião semelhante, Sahlman (1996) estima que, em uma escala de 1 a 10, o plano de negócio não passaria de uma nota 2 como ferramenta de previsão do sucesso do negócio. Para ele, professor de empreendedorismo da Universidade de Harvard, “em linhas gerais, o plano de negócio não é necessário e tampouco suficiente. Muitos negócios de sucesso jamais tiveram um plano de negócio e muitos negócios que fracassaram tinham um belo, mas irrelevante, plano de negócio” (p. 27).

Bhide (1994) baseou-se em pesquisa para chegar à conclusão parecida com a de Sahlman (1996) ao entrevistar 100 empresas da lista das “500 empresas de mais rápido crescimento” nos Estados Unidos publicada pela revista *Inc.* em 1989. Constatou que 41% das empresas da amostra não tinham nenhum plano de negócio quando começaram e apenas 28% tinham um plano finalizado e completo. O restante, 26%, tinha um plano de negócio rudimentar e incompleto quando iniciaram suas atividades.

Outros autores defendem a importância do plano de negócio para as empresas. Também baseados em pesquisas junto a empresas, alguns desses autores defendem que o plano de negócio tem uma importância vital, principalmente para as empresas nascentes. Delmar e Shane (2003) chegaram à conclusão de que o plano de negócio permite que os fundadores dessas empresas tomem decisões mais rápidas se comparado ao processo empírico de tentativa e erro, além de reduzir os riscos de fracasso e facilitar o desenvolvimento de produtos e a organização das atividades da empresa.

Mintzberg (1994, p. 111) resume isso ao afirmar que “a importância do desenvolvimento do plano de negócio está no processo de aprendizado”.

A importância do plano de negócio também está relacionada com seu propósito. Um plano de negócio é ferramenta imprescindível para aumentar as chances de sucesso:

- Na criação de uma nova empresa. Nessa situação, a nova empresa pode ser criada por um empreendedor (*startup*) ou por uma organização (*spin-off* ou *spin-out*).

- No desenvolvimento de uma empresa já existente.
- No lançamento de um novo produto/serviço ou nova unidade de negócio.

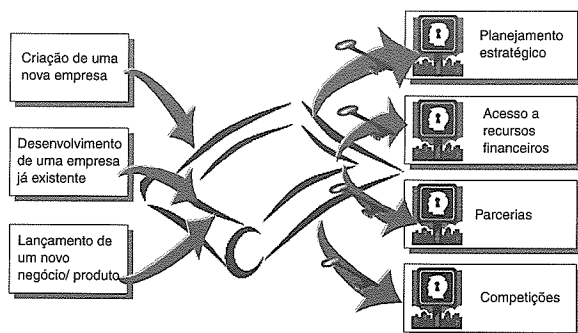
O plano de negócio é escrito visando um ou mais dos objetivos seguintes:

- a) Planejamento estratégico  
Essa é a situação mais comum para motivar o desenvolvimento de um plano de negócio. Quando da criação de uma nova empresa, necessidade de desenvolvimento de uma empresa já existente ou lançamento de um novo produto/serviço/negócio, o plano de negócio deixará claro qual será a estratégia a ser adotada, quais ações deverão ser tomadas e quais são os resultados esperados.
- b) Acesso a recursos financeiros  
Essa situação é menos comum no Brasil, mas está em franco crescimento em função do aumento do número de investidores de capital de risco, linhas de apoio a empreendedores (Finep, Fapesp, fundos estaduais de amparo à pesquisa, CNPq etc.) e empréstimos (BNDES, bancos, programas governamentais).
- c) Desenvolvimento de parcerias  
O plano de negócio se faz necessário em algumas situações em que o empreendedor busca fechar uma parceria da sua empresa com outra como fornecedores. As parcerias também podem incluir instituições de apoio, como incubadoras de empresas, que exigem um plano de negócio para começar a apoiar uma empresa nascente.
- d) Participação de competição de planos de negócio  
Essa necessidade é recente, mas já há diversas competições de plano de negócio no Brasil. Em geral, uma instituição faz uma chamada de planos de negócios e uma banca avaliadora escolhe quais são os melhores planos apresentados. Os vencedores podem ganhar prêmios, como valores em dinheiro, viagens, cursos.

Mesmo se estiver escrevendo um plano de negócio fictício, como trabalho de conclusão de alguma disciplina ou curso de empreendedorismo, é necessário adotar um dos objetivos mencionados acima.

A Figura 6.3 resume a relação entre necessidade e objetivo para se escrever um plano de negócio.

Há um quinto objetivo de um plano de negócio que é o de ferramenta de avaliação em cursos de empreendedorismo. Diversos cursos universitários têm cobrado o desenvolvimento de um plano de negócio para avaliar o desempenho dos seus alunos em cursos de empreendedorismo. Nesse caso, é preciso considerar uma das situações descritas acima. O plano de negócio pode ser fictício, ou seja, os alunos escolhem uma situação (criação de uma nova empresa, desenvolvimento de uma empresa já existente ou lançamento de um novo produto/serviço/negócio) e um objetivo (planejamento estratégico, acesso a recursos financeiros etc.). Ou o plano de negócio pode ser escrito para valer, ou seja, o aluno ou alguém do grupo tem a intenção de colocá-lo em prática.



**Figura 6.3** Necessidades e objetivos de um plano de 'negócios'

Fonte: Nakagawa, 2008.

### 6.3.2. A estrutura de um plano de negócio

O plano de negócio é o exercício prático de boa parte do conteúdo apresentado neste livro, pois a estrutura de um plano de negócio é composta de análises e planejamentos.

As principais análises são:

- análise do mercado consumidor: estudo sobre a demanda atual e futura do(s) produto(s)/serviço(s);
- análise da concorrência: estudos sobre a estrutura do mercado e dos principais concorrentes;
- análise da estrutura atual: estudos sobre a estrutura de pessoas, máquinas, equipamentos e instalações, situação contábil, estrutura de custos, pontos de equilíbrio;
- análise de investimentos: estudos sobre as necessidades de investimentos, do comportamento do fluxo de caixa, do custo de capital, de retornos financeiros;
- análise de viabilidade econômico-financeira: estudos dos indicadores para tomada de decisão;
- análise de riscos: estudos sobre os principais riscos e as medidas de contingência.

Se o objetivo do plano de negócio for o acesso a recursos financeiros de investidores privados, o empreendedor ainda pode desenvolver análises sobre o valor da empresa.

Os principais planejamentos são:

- planejamento de produção e operações: determinação das necessidades dos recursos produtivos, como instalações, materiais, máquinas e equipamentos, e diretrizes para a gestão das operações;
- planejamento de pessoas: determinação das necessidades de pessoas em função do desempenho futuro esperado;

- c) planejamento de marketing e vendas: determinação das ações futuras de marketing e vendas;
- d) plano econômico-financeiro: determinação das premissas e estimativas de resultados futuros, preparo dos demonstrativos financeiros básicos, necessidades futuras de capital de giro.

Outros tipos de planejamento também podem ser relevantes como, por exemplo, o planejamento de produto ou serviço para o caso de o plano de negócio estiver sendo escrito para o lançamento de um novo produto/serviço.

A profundidade e o detalhamento das análises e planejamentos também variam conforme o objetivo do plano. Plano de negócio cujo objetivo é o planejamento estratégico da empresa, em geral, é de uso interno e bastante detalhado. Enquanto planos de negócios utilizados em concursos de planos de negócios tendem a ser mais superficiais e focados na venda da oportunidade de negócio para uma banca de especialistas, planos de negócios para a captação de recursos financeiros tendem a ser mais persuasivos na comunicação da oportunidade de negócio e mais detalhados no plano econômico-financeiro e nas análises de investimento e viabilidade econômico-financeira e valor da empresa. O empreendedor precisa estar atento a essas peculiaridades de cada objetivo do plano de negócio.

Outro detalhe para o qual o empreendedor precisa atentar é com relação à estrutura do plano de negócio, já que não há uma estrutura-padrão. A consulta a mais de uma referência de “como escrever um plano de negócio” pode gerar dúvidas sobre qual é a melhor estrutura.

Mas, independente da referência, a estrutura pode ser diferente, dependendo do objetivo do plano de negócio. Há diversas situações, principalmente aquelas relacionadas à obtenção de recursos de agências governamentais de fomento, ao fechamento de parcerias (por exemplo: entrada em incubadora de empresas) e participação de concursos de planos de negócio, que solicitam que o empreendedor apresente o plano de negócio seguindo uma estrutura preestabelecida.

Quando não há uma estrutura preestabelecida, o empreendedor precisa estruturar seu plano de negócio para aumentar as chances de o objetivo do plano ser atingido e isso implica saber escolher quais informações serão colocadas no plano, em que ordem e em qual nível de detalhamento.

### 6.3.3. Desenvolvendo um plano de negócio

Escrever um plano de negócio, como já mencionado, não é uma tarefa fácil e simples. Exige do empreendedor e das pessoas que o ajudarão o conhecimento do mercado em que a empresa vai atuar, habilidade na obtenção dos dados e capacidade de análise e planejamento, sem considerar a capacidade visionária do empreendedor em identificar oportunidades de negócio que sejam sustentáveis no longo prazo.

Consultores e especialistas, desde que acessíveis, são sempre bem-vindos nesse processo, principalmente nos casos em que o objetivo do plano de negócio seja o acesso a recursos financeiros, como aqueles ofertados por entidades governamentais, investidores privados e bancos.

A seguir apresentamos os principais passos para o desenvolvimento de um plano de negócio, considerando o contexto de um empreendedor que nunca tenha escrito um plano de negócio antes.

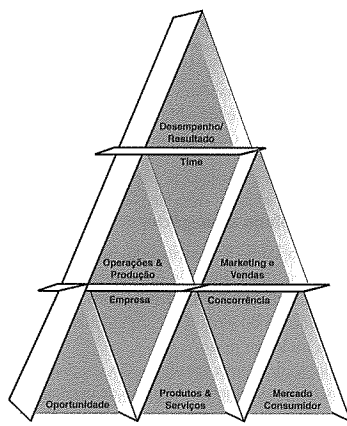
Para o empreendedor de “primeira viagem” é possível entender o plano de negócio e o seu desenvolvimento por meio de algumas analogias. A primeira é com o desfile de uma escola de samba, na qual cada parte do plano de negócio corresponde a uma ala. Nos preparativos de um desfile, durante o ano, as alas não são criadas seguindo a ordem de entrada da escola, mas sim de forma meio simultânea. O avanço de uma ala pode influenciar no preparo ou ajuste de outra, sempre respeitando o enredo escolhido.

O desenvolvimento do plano de negócio segue uma lógica semelhante. Uma vez definido o enredo (oportunidade de negócio), as partes começam a ser escritas de acordo com uma ordem muito flexível. Uma nova constatação em uma análise de determinada parte pode exigir a adaptação de outras partes já escritas. O principal exemplo disso é o sumário executivo (alguns autores chamam de resumo executivo), que é a primeira parte de um plano, mas é a última a ficar pronta.

Quando todas as partes estiverem escritas, o plano deve ser organizado para aumentar as chances de se atingir o objetivo preestabelecido (planejamento estratégico, acesso a recursos, fechamento de parcerias, vitórias em concursos de planos de negócios).

A segunda analogia importante é entender o plano de negócio como uma pirâmide de cartas de baralho.

Partindo do pressuposto de que cada triângulo da pirâmide é uma parte do plano de negócio, o empreendedor de primeira viagem terá mais facilidade de preparar seu plano ao seguir uma ordem de organização das suas análises e planejamento, como na Figura 6.4.



**Figura 6.4** Plano de negócio em pirâmide

Fonte: Marcelo Nakagawa.

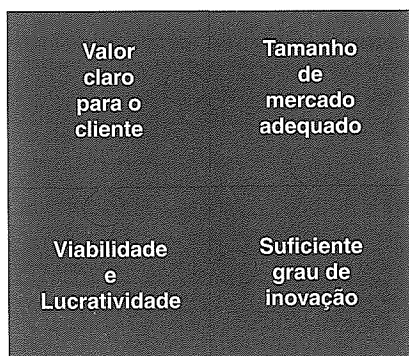
As principais partes do plano de negócio em pirâmide são:

a) Oportunidade de negócio (apresentação e análise)

O empreendedor precisa atentar para o fato de que essa parte é uma “apresentação” da oportunidade e uma “análise” do que pode ser obtido; nessa condição, requer uma conclusão ao final desta etapa de que há, sim, “oportunidade de negócio”.

Nesta parte, o empreendedor começa a escrever aquilo que considera que é uma oportunidade de negócio. O ideal é que ele apresente um contexto onde seja mencionado um problema. As melhores oportunidades de negócio estão relacionadas com a resolução de problemas, desde os grandes problemas do mundo, como alguma doença, algum problema social, até mesmo os problemas do cotidiano, como “com quem deixarei meu filho quando sair para trabalhar?” ou “como posso ter uma alimentação mais saudável?”. Depois disso, mencione quais seriam as soluções para esse problema e destaque qual é a “sua solução”. Explique como sua solução funciona e mencione outras vantagens competitivas da sua abordagem. Por fim, destaque quais são os resultados que podem ser obtidos com essa oportunidade de negócio.

O que precisa ficar claro para o leitor do plano de negócio é que há realmente uma oportunidade de negócio. Para que isso ocorra, os quatro elementos da Figura 6.5 precisam estar presentes na descrição da oportunidade.



**Figura 6.5** Elementos de uma oportunidade de negócio

Fonte: Adaptada de McKinsey (2000) e Cobra (Manual do participante).

b) Produtos e serviços (apresentação)

Nesta etapa, o empreendedor faz uma “apresentação” do seu produto/serviço. Se o leitor do plano de negócio for externo (investidores, agências de fomento etc.), a apresentação precisa ser ainda persuasiva. É importante que o leitor entenda o que é cada produto, como funciona e, principalmente, quais são seus benefícios.



O principal desafio aqui é a apresentação de produtos/serviços que tenham um grau suficiente de inovação e sustentem vantagens competitivas perante a concorrência.

c) Mercado consumidor (análise)

Aqui, é necessário, novamente, fazer uma “análise”. Nessa análise, duas mensagens precisam ficar absolutamente claras para o leitor do plano de negócio:

- Quem escreveu o plano conhece muito bem seu mercado consumidor
- Há demanda para o produto/serviço que será ofertado

Para que essas mensagens sejam transmitidas, algumas perguntas devem ser respondidas:

- Em qual mercado consumidor atuo? Qual é a demanda?
- Como esse mercado é segmentado?
- Qual é o mercado-alvo para o negócio?
- Quem é o mercado(público)-alvo? Quem é o cliente? (perfil, características)
- Quais são as necessidades desse público-alvo?
- Como os produtos/serviços atendem a esse público-alvo?
- Qual é o tamanho e o crescimento desse público-alvo?
- Onde estão (geograficamente)?
- Há alguma tendência nesse mercado?

Como é grande a quantidade de informações apresentadas nesta parte, o ideal é que o empreendedor apresente parte delas em formato gráfico por meio de gráficos, tabelas, figuras (veja a Figura 6.6).

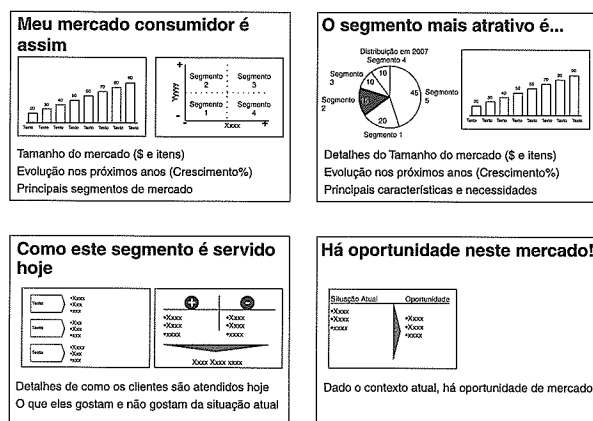


Figura 6.6 Exemplos de resultados de um plano de negócios

Fonte: Nakagawa, 2008.

d) Empresa (apresentação)

Nesta parte, a empresa é apresentada ao leitor. Nessa apresentação, o empreendedor precisa incluir informações para convencer a audiência de que a empresa não só tem condições de capturar a oportunidade mencionada no início do plano de negócio como também tem capacidade para identificar e capturar novas oportunidades no futuro. Em outras palavras, a empresa está orientada para o crescimento.

Assim, além das informações institucionais, como data de fundação, localização da sede e unidades da empresa, perfil e participação acionária dos sócios, o empreendedor deve apresentar a sua capacidade visionária para conceber a estratégia da sua empresa.

Alguns elementos básicos da estratégia empresarial já tratados no começo deste capítulo aparecem nessa parte do plano de negócio.

O empreendedor, portanto, precisa apresentar de forma contextualizada a sua missão, visão, valores e objetivos estratégicos.

A missão deve ser uma declaração de por que a empresa existe. A missão oferece contexto para todas as decisões da organização, descreve uma realidade duradoura e é um elemento motivador para todas as pessoas envolvidas na organização.

O exemplo mais claro de empresas que não sabem lidar com estratégia empresarial é a subutilização do poder da missão em seu dia-a-dia. São empresas que têm uma declaração de missão mas não a praticam, são empresas que desenvolvem declarações de missão que não motivam os colaboradores e tampouco direcionam o crescimento do negócio e, por fim, declarações que não têm nenhum significado prático.

A visão é a definição sobre o que a empresa é ou quer se tornar. Quando a empresa já goza de uma posição favorável e quer mantê-la no futuro, como a liderança de mercado, tende a utilizar a declaração da visão com frases no presente. Quando o objetivo é uma situação de nova posição, seja de participação de mercado, de atuação ou de reconhecimento, a declaração é escrita como uma situação futura. Muitas empresas são claras ao também incluir prazos máximos para que essa visão se realize.

A dupla de direcionadores estratégicos missão/visão tem ganho a companhia da menção dos valores em que a empresa acredita e que direcionam a sua conduta. Esses valores são considerados na contratação de colaboradores, na seleção de parceiros e na forma como a empresa age diante do seu público. Praticar com intensidade o conjunto de valores cultuados pela empresa auxilia no fortalecimento da cultura organizacional almejado pela direção do negócio.

Por fim, nessa parte ainda é apresentada, de forma concisa e objetiva, a estratégia empresarial que será seguida pela empresa nos anos cobertos pelo plano de negócio. A declaração da estratégia nada mais é do que uma lista de objetivos a serem atingidos, associada a uma série de ações integradas.

**Exemplo:** Estratégias da Bematech,<sup>1</sup> líder nacional em automação comercial

- Manter e expandir nossa posição de liderança no mercado brasileiro de automação comercial para o varejo, com foco em pequenas e médias empresas.

<sup>1</sup> Prospecto definitivo da oferta pública de distribuição primária e secundária de ações ordinárias de emissão da Bematech Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos S.A., 17 de abril de 2007.

Pretendemos manter e expandir nossa posição de liderança no mercado de automação comercial para o varejo, com o foco em pequenas e médias empresas, por meio da ampliação da (i) nossa base de clientes, em especial nossas vendas, nossos *software partners* e nossa RAT, utilizando a capilaridade atingida por nossa atual rede de distribuição especializada no varejo; e (ii) oferta de produtos Bematech para clientes da atual base da GEMCO e GSR7 e vice-versa, utilizando o conceito *one-stop-shop*, e nos beneficiando do reconhecimento diferenciado de nossas marcas.

Baseados nos dados de mercado do estudo da Clarendon Reports, concluímos que nossa receita bruta de vendas e serviços representou 7% dos gastos totais em automação comercial do varejo brasileiro, englobando *hardware*, *software* e serviços no exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2006. Considerando nossa liderança e presença, por meio de nossas impressoras, em 62,1% dos *checkouts* dos estabelecimentos automatizados, considerando uma base instalada de 400,1 mil *checkouts* que contêm impressoras em janeiro de 2006, segundo dados da Clarendon Reports, acreditamos estar bem posicionados para aumentar nossa participação nos gastos totais de automação comercial do varejo brasileiro.

- Ampliar nossa base de clientes corporativos no Brasil e nossa receita advinda dos mesmos.

Possuímos 59 clientes corporativos que, no exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2006, representaram 5,4% de nossa receita líquida. Pretendemos expandir nossa base de clientes corporativos utilizando nossa escalabilidade e *know-how* adquiridos durante 16 anos de atuação no mercado de automação comercial do varejo e, conseqüentemente, incrementar nossa receita advinda desses clientes, por meio de nossa oferta de soluções integradas de automação comercial. Com este objetivo, criamos no final de 2006 a unidade de negócios corporativos, que visa ao atendimento exclusivo de clientes corporativos que possuem necessidades mercadológicas específicas. Como reflexo podemos, ao mesmo tempo, alavancar nossas vendas para o pequeno e médio varejo, tendo em vista a exposição e credibilidade que a atuação de sucesso em clientes corporativos traz às nossas marcas.

- Aumentar a parcela recorrente da receita.

A parcela recorrente da nossa receita, formada por contratos de prestação de serviços técnicos especializados, contratos de manutenção e aluguel de licenças de *software* que possuem, em regra, estipulação de pagamentos mensais, foi de 11,1% no exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2006. Pretendemos aumentar a parcela recorrente da nossa receita mediante a ampliação de contratos de prestação de serviços técnicos especializados, contratos de manutenção e aluguel de licenças de *software*. Essas modalidades de contrato trazem benefícios adicionais ao nosso relacionamento com clientes, uma vez que criam um vínculo mais forte e de constante contato com os mesmos.

- Perseguir seletivamente novas aquisições.

Na medida em que identificarmos oportunidades interessantes de investimento, pretendemos adquirir empresas (i) que tenham uma sólida base de clientes ou canais de distribuição estabelecidos; (ii) que se enquadrem em nosso modelo de negócios e que possuam negócios em nossas áreas de atuação; (iii) que sejam proprietárias de tecnologias que possam nos interessar; ou (iv) que sejam complementares aos nossos negócios e que tenham potencial de crescimento sustentado e de criação de valor para nossos acio-

nistas. Em qualquer hipótese, buscaremos sempre oportunidades de aquisições estratégicas a fim de mantermos ou expandirmos nossa posição de mercado, aumentarmos nossa lucratividade e competitividade e criarmos valor para nossos acionistas.

- Expandir nossas vendas na América Latina e manter nosso posicionamento estratégico nos demais países.

Pretendemos expandir nossas vendas na América Latina mediante a utilização de canais de comercialização nos países onde atuamos e a abertura de novos canais em alguns países latino-americanos em que ainda não atuamos. Além disso, buscamos constantemente a evolução e o aperfeiçoamento tecnológico de nossos produtos e serviços. Para tanto, manteremos nossa presença na América do Norte e Europa, onde estamos em contato direto com as últimas tendências em automação comercial. Pretendemos manter também nosso posicionamento estratégico em Taiwan, na Ásia, por ser um mercado especializado no fornecimento de equipamentos e tecnologia de ponta para todo o mundo, a custos reduzidos.

Além das informações institucionais e dos direcionadores estratégicos, o empreendedor também precisa apresentar seu modelo de negócio.

Nesse caso, o empreendedor precisa explicar como a empresa funciona do ponto de vista financeiro, ou seja, como o negócio gera dinheiro. É importante destacar que o modelo de negócio também pode ser inovador, já que a geração de receitas e lucros de empresas de um mesmo segmento pode ser feita de diversas formas.

**Exemplo:** Natura × O Boticário × Nívea

Natura, O Boticário e Nívea são concorrentes, pois todas atuam no segmento de cosméticos, mas cada uma tem um modelo de negócio diferente. A Natura vende seus produtos por meio de uma rede de consultoras independentes, O Boticário por meio de lojas exclusivas próprias e franqueadas, e Nívea por meio de varejistas multimarcas.

#### e) Análise da concorrência (análise)

Uma vez que o empreendedor já tenha analisado como funciona seu mercado consumidor e quem é seu público-alvo, ele terá condições de conduzir uma análise da sua concorrência de forma mais concisa e relevante.

Duas mensagens devem estar muito nítidas na análise da concorrência:

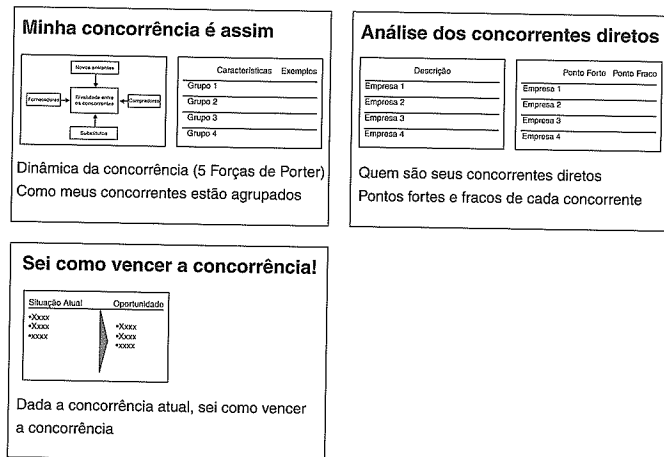
- O empreendedor sabe como a concorrência funciona (quem são seus concorrentes diretos, indiretos e potenciais. Quais são seus pontos fortes e fracos. Como estão organizados. Como reagem à entrada de uma nova empresa).
- Há espaço para a empresa nesse cenário concorrencial. Em outras palavras, o empreendedor sabe como lidar/vencer a concorrência.

De forma semelhante à análise do mercado consumidor, a análise da concorrência deve trazer respostas para algumas perguntas críticas, como:

- Quem são os concorrentes?
- Como estão organizados? É possível segmentá-los?

- Quais são seus pontos fortes e fracos?
- Quais são suas estratégias?
- O que farão com a entrada da empresa no mercado?
- Quais são suas melhores e piores práticas?

O uso de recursos gráficos também auxilia na análise da concorrência (veja a Figura 6.7).



**Figura 6.7** Exemplos de resultados de um PN

Fonte: Nakagawa, 2008.

#### f) Produção e operações (apresentação e planejamento)

A parte de produção e operações envolve aspectos de apresentação do processo de produção e operações com informações de planejamento para esses temas para os próximos anos.

Mas, como nas partes anteriores, aqui também há mensagens críticas que precisam ser transmitidas de forma clara para o leitor do plano:

- O empreendedor sabe como produzir/prestar o serviço.
- Sabe como o produto/serviço será oferecido ao cliente.
- Vislumbrou um processo produtivo ou de prestação de serviço diferenciado/innovador.
- Sabe como seus processos de produção e operações evoluirão nos próximos anos.

Ao apresentar seu processo produtivo ou de prestação de serviço, o empreendedor precisa dar detalhes para uma série de questões como:

- Como o produto/serviço é feito/prestado?
- Quais são as etapas do processo produtivo/prestação de serviço?

- Quais as vantagens do processo escolhido?
- Como é a relação com fornecedores e parceiros (cadeia produtiva)?
- Quais são as etapas-chave do processo produtivo e como são gerenciadas?

A mesma abordagem é feita para as questões operacionais como:

- Qual é a relação do processo produtivo/prestação de serviços com outras áreas da empresa?
- Quais são os processos operacionais-chave? Como são gerenciados?
- Por que essa é a melhor forma de produzir e comercializar?

Os objetivos da operação devem, é claro, estar de acordo com a estratégia empresarial, além de lidar com questões específicas da área, como qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade, custo e, por fim, a escalabilidade do modelo produtivo e operacional para permitir o crescimento sustentado do negócio nos próximos anos.

Por fim, o empreendedor precisa apresentar o seu planejamento de produção e operações para os próximos anos. Quais novos recursos serão necessários considerando a demanda estimada? Haverá alguma mudança significativa na produção ou nos processos operacionais da empresa? Como será a política de estoques e a evolução da capacidade produtiva?

Exemplos de inovações no processo produtivo/operacional

- Henry Ford: Ford (linha de montagem de carros)
- Michael Dell: Dell (venda direta de produtos “montados” pelo consumidor)
- Sam Walton : SuperCenters (*superstores*)
- Steve Jobs: iPod + iTunes (venda de música digital)
- Howard Schultz : Starbucks (cadeia mundial de produção de café)
- Guy Laliberté: Cirque du Soleil (prestação de serviço diferenciada)
- Sergey Brin & Lary Page: Google (busca de informações), AdSense/AdWords (sistema de propaganda para pequenos anunciantes)
- Ray Kroc: Mc Donald's (padronização de produtos e processos)
- Pierre Omydar: eBay (venda de produtos usados pela Internet)

#### g) Marketing e vendas (planejamento)

A parte de marketing e vendas no plano de negócio deve apresentar um planejamento de ações de marketing e vendas que sustente as metas de vendas que já foram apresentadas sucintamente na descrição da oportunidade e serão detalhadas na parte de finanças.

O planejamento de marketing e vendas passa por cinco fases diferentes, como pode ser observado na Figura 6.8.

A primeira etapa desse processo de entendimento das necessidades do consumidor corresponde ao levantamento de informações. Isso já deveria ter sido feito, e as informações coletadas já foram analisadas na parte do plano de negócio que trata do mercado consumidor. Nesta parte também é definido o público-alvo prioritário do negócio.

Isso auxilia na execução da próxima etapa do desenvolvimento da estratégia de marketing, que trata inicialmente da tradução das necessidades do consumidor em benefícios tangíveis e intangíveis.

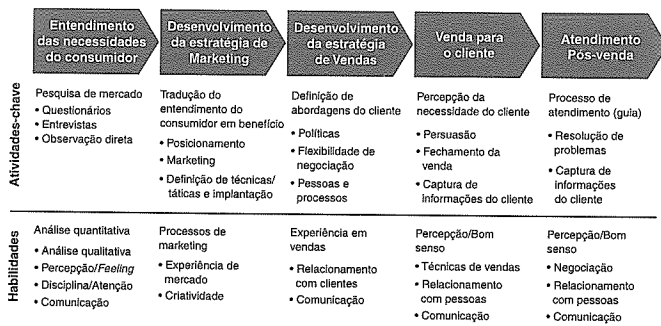


Figura 6.8 Planejamento de marketing e vendas

A seguir, o planejamento deve tratar do posicionamento da empresa e/ou seus produtos. Em alguns negócios, como uma academia de ginástica ou um restaurante, onde o produto produzido ou serviço prestado não requer marca própria, o ideal é planejar o posicionamento estratégico da empresa. Mas, para negócios que produzam produtos/serviços para diversos tipos de público, o recomendado é planejar o posicionamento estratégico de cada produto ou linha de produtos, inclusive com marcas diferentes.

O posicionamento da empresa e/ou de seus produtos/serviços permite um planejamento mais eficiente de marketing e vendas. Gastos desnecessários com públicos que não são alvos são minimizados com a definição do posicionamento.

Uma vez definidos os benefícios que serão comunicados ao mercado e o posicionamento da empresa e/ou produtos, o empreendedor precisa despender esforços para elaborar o *marketing mix*, algo que ficou mais conhecido como “4 pés”: produto, preço, praça, promoção.

- Produto: nesta parte, o empreendedor precisa apresentar os benefícios do seu produto. Enquanto a parte de produtos e serviços do plano de negócio é um descritivo dos mesmos, aqui o produto é visualizado como combinação de “bens e serviços que a empresa oferece ao mercado-alvo” (Kotler, 1991:29). Em outras palavras, o produto é o “conjunto de atributos físicos, de serviço e simbólico desenvolvidos para atender o desejo de satisfação do consumidor” (Boone e Kurtz, 2001:329). Uma série de decisões é apontada nessa parte para posicionar estrategicamente a empresa ou produto/serviço no mercado-alvo escolhido. É preciso tomar decisões a respeito de, por exemplo:
  - o Atributos do produto
  - o Marca
  - o Embalagens/rótulos
  - o Serviços de apoio
  - o Linhas/famílias de produtos

- Qualidade/garantia de produtos
- *Design*
- Variedade/tamanhos
- Preço: neste tópico é necessário apresentar os métodos para a definição dos preços e serviços, destacando quais são os fatores (internos e externos) considerados.
- Praça: o objetivo deste tópico é a apresentação das decisões tomadas a respeito de canais de distribuição dos produtos/serviços que serão comercializados. Isso pode implicar a decisão de usar intermediários para alguns tipos de negócios ou venda direta para outros.
- Promoção: de todos os “pês”, a promoção é o que mais exigirá criatividade dos empreendedores, principalmente dos que têm poucos recursos financeiros para bancar as ações promocionais. Entende-se por promoção “as atividades que comunicam os atributos do produto e persuadem os compradores-alvo a adquiri-lo” (Kotler, 1991:29). E essas atividades podem ser classificadas como:
  - Propaganda
  - Publicidade
  - Venda pessoal
  - Promoção de vendas
  - Marketing direto
  - Relações públicas

É importante destacar que o planejamento de marketing e vendas não se resume apenas às ações destacadas nos “4 pês”. Há outras ações que podem não se enquadrar nessas categorias, mas que o empreendedor pode utilizar em seu planejamento.

Para que o planejamento de marketing e vendas pareça estar integrado ao restante do plano de negócio, o ideal é que as ações de marketing e vendas sejam apresentadas em uma linha cronológica e associadas a resultados estimados de receita. As ações devem privilegiar o aumento das vendas e a construção/fortalecimento da(s) marca(s) da empresa ao longo do tempo.

Após a etapa de desenvolvimento da estratégia de marketing, o empreendedor precisa planejar as atividades estratégicas de venda, definindo abordagens, políticas de relacionamento e processos de negociação de vendas.

É importante, também, que o empreendedor planeje como será a venda em si. Para negócios que envolvam uma força de venda considerável, essa etapa é crítica.

Por fim, há uma última etapa da parte de marketing e vendas que quase sempre é negligenciada em planos de negócio: o atendimento pós-venda. Além de ser fundamental para não causar o enfraquecimento da marca, o atendimento pós-venda possibilita a coleta de informações importantes para melhoria de produtos/serviços, processos, lançamento de novos produtos/serviços.

#### h) Time (planejamento)

Nesta parte do plano de negócio, o empreendedor precisa apresentar um contexto onde seja mostrado como evoluirá a necessidade de habilidades e competências pessoais ao longo do período de tempo coberto pelo plano de negócio.



Essas habilidades e competências incluem:

- Funções de desenvolvimento do negócio: liderança em estratégia empresarial, desenvolvimento de novos negócios, gestão de pessoas
- Funções de geração de receitas: vendas, marketing
- Funções gerenciais administrativas: contabilidade, finanças, jurídico
- Funções gerenciais produtivas ou de prestação de serviços: produção, operação
- Funções de apoio: assistentes, analistas, auxiliares

Para negócios nascentes, esse planejamento é bastante desafiador porque pode envolver a assunção de despesas de salários e benefícios em momentos em que a empresa ainda tem fluxos de caixa negativos, exigindo novos aportes de capital dos acionistas.

A mensagem principal dessa parte do plano de negócio é que foi imaginada a melhor estrutura de pessoas para promover o desenvolvimento do negócio dado um contexto inicial de recursos limitados e a perspectiva de fortalecimento financeiro.

#### 6.3.4. O plano econômico-financeiro

A última parte do plano de negócio corresponde ao plano econômico-financeiro, que é a mais importante do plano de negócio. Para muitos empreendedores, é a parte mais complexa e difícil de ser realizada, já que envolve a definição de uma série de premissas (vendas, preços, custos, gastos, impostos etc.), um bom conhecimento de contabilidade (preparo de demonstrativos e balanços) e uma boa noção de finanças (análises de retorno, atratividade, viabilidade etc.).

Para empreendedores sem experiência em contabilidade e finanças, o apoio de especialista é fundamental para o desenvolvimento de um modelo financeiro que reflita realmente o negócio planejado.

O plano econômico-financeiro é a parte mais importante do plano de negócio, pois ajuda a responder às perguntas críticas para o empreendedor, como:

- O negócio é realmente viável? Ou seja, o negócio terá condições de gerar lucros e fluxos de caixa positivos para se manter vivo?

No entendimento popular, o negócio é viável se gerar lucros. Na verdade, uma empresa é viável se for capaz de equilibrar seu fluxo de caixa ou gerar fluxos positivos de caixa de forma contínua. Uma empresa não quebra por ter lucros ou prejuízo, mas sim se não tiver caixa suficiente para honrar suas obrigações financeiras. Muitas organizações não-governamentais, por exemplo, são conhecidas como entidades não-lucrativas, mas são empresas viáveis porque geram caixa suficiente para honrar suas obrigações financeiras. Situação semelhante ocorre com empresas que estão em situação financeira precária e geram prejuízos ano após ano. Por meio de assunção de dívidas, essas empresas continuam viáveis porque conseguem ter caixa para pagar suas contas. Em resumo, uma empresa é viável se conseguir manter-se funcionando. É o que a mantém funcionando é a sua capacidade de gerar caixa (entradas de caixa) para pagar suas contas (saídas de caixa).

- O negócio é rentável? Considerando que o empreendedor fará investimentos na empresa, qual será o retorno desses investimentos?

Além de a empresa ser viável, para muitos a empresa também precisa ser rentável. De forma simplificada, a empresa precisa dar retorno para quem investe nela. Essa questão pode ser aberta para discussão, já que há pessoas que abrem um negócio sem pensar na rentabilidade. Muita gente abre seu negócio sem pensar na rentabilidade, não planejando previamente o negócio, mas não vale a pena estudá-los neste momento. Mas há casos especiais. Além dos casos típicos de organizações sem fins lucrativos, como ONGs e fundações, há pessoas que abrem um negócio por *hobby*, por gostar muito do negócio. Imagine um aposentado que goste de vinhos e queira abrir uma loja de vinhos. Ele pode criar algo muito rentável ou criar algo que não seja muito rentável (mas que seja viável) apenas para curtir o mundo dos vinhos.

- A rentabilidade será atrativa? A rentabilidade do negócio será maior que outras opções de investimento, como colocar o dinheiro em um fundo de investimento, comprar imóveis ou ações na bolsa de valores?

Muitos dos que abrem um negócio não o consideram como um investimento e dessa forma não comparam as alternativas que teriam para investir o dinheiro que será investido no negócio. Para aqueles que se preocupam com o planejamento prévio do negócio e estimam qual seria o retorno esperado, surge uma dúvida: o que é uma rentabilidade atrativa? Se o empreendedor tiver interesse em buscar recursos adicionais de investidores, essa pergunta é fundamental e deve ser respondida sob a perspectiva do investidor.

- Quanto será necessário investir na empresa até que ela gere resultados para se sustentar sozinha? Quanto de capital inicial será necessário para fazer a empresa funcionar? E quanto mais será necessário investir na empresa até que ela gere fluxos de caixa positivos?

Muitos daqueles que pensam em abrir seu negócio acreditam que o capital inicial é uma grande barreira que os impede de terem uma carreira empreendedora. Há um erro sério aqui, já que em diversos negócios o capital inicial não é o dinheiro necessário apenas para abrir o negócio, mas também uma reserva de dinheiro que será investido para financiar a empresa nos meses subsequentes à abertura até o momento em que o negócio alcance o ponto de equilíbrio financeiro, ou seja, comece a gerar fluxos de caixa positivos.

- Qual será o comportamento financeiro da empresa?

O plano econômico-financeiro também permite que seja possível ter uma percepção do comportamento geral da empresa, como, por exemplo:

- o Se as vendas projetadas são factíveis ou não
- o Impacto dos impostos no resultado
- o Comportamento das despesas (contratação de mão-de-obra, custo de matéria-prima etc.)
- o Necessidades de caixa em períodos de sazonalidade
- o Comparar diferentes modelos de negócio (terceirização, parcerias etc.)

- Quanto vai valer a empresa? Considerando que o empreendedor possa buscar sócios que queiram investir na empresa ou mesmo vendê-la para outra pessoa ou outra empresa, quanto a empresa vai valer?

No plano econômico-financeiro também é possível extrair informações para se ter uma percepção de quanto vale(rá) a empresa. Três técnicas de avaliação de empresas podem ser utilizadas aqui: avaliação por múltiplos, avaliação por fluxo de caixa descontado e avaliação patrimonial.

É a parte mais complexa e difícil do plano de negócio porque exige o levantamento de vários dados e informações sobre:

- O negócio que está sendo planejado

Exemplos: gastos com aquisição de bens materiais como máquinas, equipamentos, móveis etc.; gastos com contratação de serviços como advogados, contadores, profissionais de marketing etc.; previsão de vendas e despesas; custos de matéria-prima; previsão de retiradas dos sócios, entre outras informações.

- O mercado em que a empresa vai atuar

Exemplos: comportamento das vendas durante o ano, pois há produtos e serviços cujas vendas são influenciadas por sazonalidades, como sorvetes no verão; influências do câmbio se o negócio tiver alguma dependência de importação ou exportação; alguma iniciativa do governo que pode beneficiar ou não as vendas da sua empresa no futuro; reações da concorrência quando da entrada do seu negócio no mercado.

- Impostos e contribuições

Exemplos: opção tributária como simples, lucro real ou lucro presumido; alíquotas de impostos que incidem sobre vendas (ICMS, ISS), sobre a produção (IPI) ou sobre a renda (imposto de renda). Impostos específicos, como sobre a importação para aquelas empresas que importarão produtos acabados ou matéria-prima. Além disso, é necessário levantar informações sobre que tipo de contribuições e taxas a empresa terá de pagar.

Todos esses dados e informações serão utilizados como premissas no planejamento financeiro.

Portanto, para os empreendedores de primeira viagem, o plano econômico-financeiro pode ser um martírio, principalmente para aqueles que nunca tiveram contato com assuntos como contabilidade e finanças ou aqueles empreendedores que acreditam que não nasceram para os números. Mas, se o plano de negócio não apresentar algo parecido com um plano econômico-financeiro, ele não estará completo porque os leitores do plano não saberão se a oportunidade de negócio é realmente boa ou ruim, pois não haverá números que comprovem uma situação ou outra.

#### 6.3.4.1. O planejamento financeiro

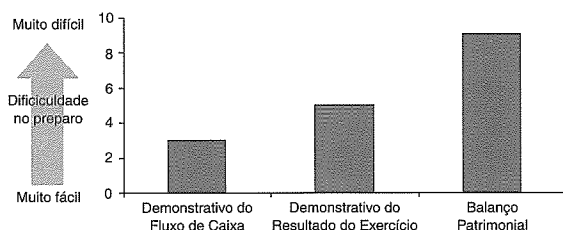
O planejamento financeiro é o ato de *estimar, prever e buscar influenciar* o comportamento financeiro de uma *entidade* em um período futuro de tempo. Essa entidade pode ser uma pessoa física ou uma família; e também um produto, uma unidade de negócio, um projeto ou uma empresa.

Hoje em dia, é comum ouvirmos, por exemplo, o termo *planejamento financeiro pessoal*. Isso é importante para qualquer pessoa, mas é fundamental para aquelas que passam por alguma dificuldade financeira. De forma resumida, colocam-se em uma planilha todas as receitas da pessoa (basicamente salários) e todas as suas despesas no mês com o objetivo de identificar

como é possível aumentar as receitas (um novo emprego, uma nova fonte de renda, venda de algum item pessoal etc.) e reduzir as despesas (exclusão das despesas desnecessárias ou supérfluas; redução, quando possível, das despesas obrigatórias; e reorganização/renegociação das demais despesas importantes). Depois, se estipulam metas de aumento de receitas e/ou redução das despesas para os próximos meses, até que a pessoa atinja o equilíbrio financeiro e comece a juntar dinheiro.

Para o nosso caso, o planejamento financeiro refere-se ao ato de estimar, prever e buscar influenciar o comportamento financeiro de uma empresa a ser criada (*start-up*). A abordagem para uma *start-up* é bastante semelhante à do planejamento financeiro pessoal, mas é necessário que se apresentem alguns demonstrativos financeiros considerados padrões, como o demonstrativo de fluxo de caixa (basicamente uma conta de entradas de dinheiro menos saídas de dinheiro, que resulta no fluxo de caixa de um período mensal ou anual, principalmente) e demonstrativo do resultado do exercício (algo semelhante a receitas menos custos, que é igual a lucro bruto, menos despesas e impostos, que é igual ao lucro ou prejuízo do exercício mensal ou anual, principalmente). Outro demonstrativo comum é o balanço patrimonial (o demonstrativo que tem os ativos no lado esquerdo e os passivos e patrimônio líquido no lado direito).

Se imaginarmos empreendedores sem conhecimentos na área de contabilidade e finanças, o preparo do demonstrativo de fluxo de caixa é algo razoavelmente fácil de ser entendido, o demonstrativo do resultado do exercício é algo um pouco mais complicado mas não chega a ser difícil de ser entendido, e, por fim, o preparo do balanço patrimonial é algo bem difícil de ser preparado, já que exige conhecimentos de contabilidade um pouco mais aprofundados.



**Figura 6.9** Dificuldades do planejamento financeiro

Fonte: Nakagawa, 2008.

O primeiro passo no desenvolvimento do planejamento financeiro para o plano de negócio é criar um modelo financeiro para a empresa.

#### 6.3.4.2. O modelo financeiro

O modelo financeiro é uma representação simplificada de como a entidade funcionaria do ponto de vista financeiro. Exemplo é o modelo financeiro de um indivíduo (Figura 6.10).

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês ...
Entradas								
Salário mensal (líquido)								
Outras fontes de receitas								
Total de entradas								
Saídas								
Despesas com educação								
Despesas com alimentação								
Despesas com diversão								
Despesas com roupas								
Despesas ...								
Despesas ...								
Despesas ...								
Total de saídas								
Quanto sobra (ou falta)								
Se faltou, quem vai cobrir o rombo?								

Figura 6.10 Modelo financeiro pessoal

Em outras palavras, o modelo financeiro, em geral, é uma planilha eletrônica onde informações sobre o desempenho financeiro da entidade (pessoa, projeto, unidade de negócio, empresa) são incluídas e processadas. Esse trabalho de representar o modelo financeiro de uma entidade em uma planilha eletrônica é chamado de *modelagem financeira*.

É possível, por exemplo, fazer uma modelagem financeira de diversas situações. Imagine a decisão de comprar um cachorro. Nesse caso, teríamos uma idéia do custo de aquisição do animal além das despesas (alimentação, veterinário) no decorrer de sua vida.

De volta ao plano de negócio, o empreendedor precisa criar um modelo financeiro que simule a sua empresa sob a ótica de entradas e saídas de caixa. Assim, as principais informações incluídas no modelo financeiro referem-se a:

- Entradas de caixa:* receitas de vendas, receitas de aplicações financeiras, receitas de vendas extraordinárias, aportes de capital etc.

- b) *Saídas de caixa*: aquisição ou reforma do imóvel (ou imóveis) onde será instalada a fábrica ou loja ou escritório; compra de máquinas, equipamentos e outros ativos para fazer a empresa funcionar; gastos com a abertura da empresa (registros, contratos, alvarás, serviços de contadores, advogados, consultores de marketing ou negócios), compra de matéria-prima (no caso de o negócio ser de manufatura) ou de estoque (no caso de o negócio ser uma loja de revenda), pagamento de salários, pagamento de várias despesas, pagamento de impostos, taxas e contribuições, entre outras saídas de caixa.

Desse modelo financeiro que você está criando, é necessário que saiam algumas informações padronizadas para que os leitores do plano de negócio entendam o desempenho do negócio. Como já mencionado anteriormente, as principais informações a serem apresentadas pelo modelo financeiro são:

- *Demonstrativo do fluxo de caixa*: apresenta, de forma consolidada e por períodos (mensal, trimestral, semestral, anual), o saldo inicial de caixa no início do período, as entradas de caixa no período, as saídas de caixa no período e o saldo do caixa no final do período.
- *Demonstrativo do resultado do exercício*: apresenta, de forma padronizada e por períodos (mensal, trimestral, semestral, anual), os resultados consolidados de receitas brutas, impostos pagos, receita líquida, custos das mercadorias vendidas (ou serviços prestados), resultados brutos (lucro ou prejuízo), despesas, resultados operacionais (lucro ou prejuízo), outras receitas e despesas, impostos sobre renda e contribuições compulsórias ao governo e resultado líquido (lucro ou prejuízo).
- *Balanco patrimonial*: apresenta uma fotografia da situação contábil da empresa no que se refere a ativos (direitos da empresa), passivos (obrigações da empresa) e patrimônio líquido da empresa.

Além disso, o modelo financeiro deve apresentar alguns índices que mostram o desempenho do negócio em números absolutos, como:

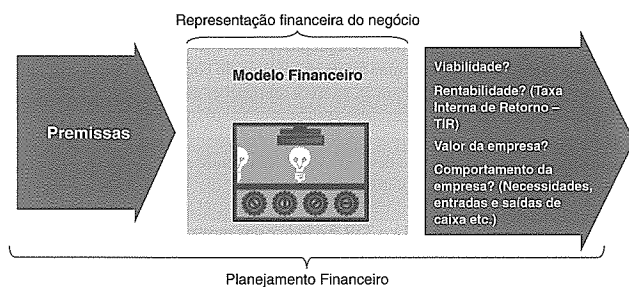
- *Taxa interna de retorno (TIR)*: a TIR é o índice que mostra qual será a taxa de retorno estimada para o seu negócio. É preciso considerar a abertura do negócio como um investimento. Assim, há um investimento inicial<sup>2</sup> (desembolso) por parte dos empreendedores para fazer o negócio funcionar e espera-se que esse negócio traga retornos para esses empreendedores na forma de retiradas e dividendos (saques). Nesse contexto, abrir um negócio é semelhante a investir em um fundo de investimento oferecido pelos bancos, ou seja, é possível fazer um investimento inicial no fundo (e, depois, outros investimentos no futuro) e fazer saques periódicos referentes à valorização das quotas do fundo. Assim como no fundo é possível calcular a taxa de rendimento do investimento, no negócio também é possível estimar quanto será o rendimento desse investimento na abertura do negócio.

<sup>2</sup> Importante ressaltar que, em diversos casos, será necessário fazer vários investimentos no negócio até que ele comece a gerar fluxos de caixa positivos e não necessite mais de aportes de capital.

- *Payback*: também considerando que o empreendedor fará um investimento inicial (ou mais de um) no negócio e depois começará a fazer retiradas, o índice *payback* calcula em quanto tempo (em geral calculado em meses) o empreendedor terá o dinheiro investido no negócio de volta.
- Ponto de equilíbrio (*breakeven point*): esse índice calcula em quanto tempo (em geral, meses) o negócio alcançará valores positivos em seu fluxo de caixa. Dependendo da atividade, um negócio pode “queimar” dinheiro nos primeiros meses de operação. Em outras palavras, as saídas de caixa (pagamento de custos de matéria-prima ou estoques + pagamento de gastos e despesas + pagamento de impostos) superam as entradas de caixa (vendas de produtos ou serviços) e, assim, o fluxo de caixa é negativo e o empreendedor precisa tirar mais dinheiro do seu bolso para investir na empresa. A expectativa do empreendedor é que as vendas cresçam nos meses a seguir e superem as saídas mensais de caixa. O índice do ponto de equilíbrio é uma estimativa de quando o fluxo mensal de caixa deixará de ser negativo para se tornar positivo.

É óbvio, mas, quanto mais detalhado e mais próximo da realidade do negócio for a modelagem financeira do negócio, melhores e mais confiáveis serão os resultados para análise.

A Figura 6.11 ilustra de forma geral o que é planejamento financeiro durante o processo de desenvolvimento do plano de negócio.



**Figura 6.11** Visão geral do planejamento financeiro

Fonte: Nakagawa, 2008.

#### 6.4. PLANO DE NEGÓCIO: LISTA DE QUESTÕES

Em um plano de negócio, o empreendedor demonstra sua capacidade visionária de identificar oportunidades e seu conhecimento sobre o mercado em que vai atuar.

Apresentamos a seguir um roteiro de um plano de negócios e, no anexo, uma lista de questões que serve como *check list* para a realização de um plano de negócios.

#### 6.4.1. Lista de questões

No site do livro, em [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br), é apresentada uma extensa lista de perguntas sobre questões de negócio que o empreendedor precisa saber responder para escrever um plano de negócio de alta qualidade.

Antes de começar a escrever o plano de negócio, é importante que o empreendedor tente responder a todas essas perguntas. Com isso, a qualidade das análises e planejamentos que serão incluídos no plano de negócio só tende a aumentar.

#### 6.5. CONCLUSÕES

As atuais condições de trabalho e de competição e as oportunidades de negócio oferecidas pelo novo contexto econômico do Brasil têm levado muitas pessoas a adotar o empreendedorismo como opção de desenvolvimento de carreira.

Isso é observado não só na popularidade das publicações e eventos sobre o assunto e na formação de uma nova geração de empreendedores profissionais que partem para um negócio próprio, como também na própria conscientização das empresas, que passaram a demandar profissionais empreendedores capazes de lidar com a inovação e novas oportunidades de negócios.

Com a emergência do tema empreendedorismo no sistema educacional e também nas empresas, o plano de negócio tornou-se um dos principais instrumentos para se praticar uma parte do empreendedorismo, que é a criação de novos negócios, seja na forma de uma empresa, um novo produto ou um projeto corporativo.

Apesar de algumas críticas sobre sua função na determinação do sucesso de um negócio, é inegável que o plano de negócio é uma excelente ferramenta para a organização das informações e para a aprendizagem dos empreendedores.

A nova geração de empreendedores profissionais, que têm na inovação seu diferencial competitivo, tem investido muito mais tempo no planejamento dos seus negócios do que seus colegas do passado, adeptos da tentativa e erro e do “vamos ver no que vai dar”.

Essa nova mentalidade de negócios tem alinhado a criatividade para identificação de novas oportunidades de negócios com o planejamento estratégico profissionalizado nas grandes empresas, sem perder a flexibilidade para ajustes rápidos das empresas menores.

#### 6.6. REFERÊNCIAS

- ABRAMS, RHONDA. *The successful business plan: secrets and strategies*. 4. ed. Palo Alto, CA : The Planning Shop, 2003.
- BARON, Robert A.; SHANE, Scott A. *Empreendedorismo: uma visão de processo*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- BHIDE, Amar. *The Origin and Evolution of New Businesses*. New York: Oxford University Press, 1999.
- BLAUG, Mark. Entrepreneurship before and after Schumpeter. In: SWEDBERG, Richard. *Entrepreneurship: the social science view*. Oxford University Press, 2000, p. 76.
- BOONE, Louis E.; KURTZ, David L. *Marketing contemporâneo*. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 2001.
- BYGRAVE, William; ZACHARAKIS, Andrew. *Entrepreneurship*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008.



- CLAVELL, James. A arte da guerra: Sun Tzu. 23. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- CMC, C. L. *You don't have a strategic plan? Good!* Consulting to strategy. v. 11, n. 1, p. 35-42. May 2000.
- COLLIS, David; RUKSTAD, Michael. Can you say what your strategy is? Harvard Business Review, abril de 2008. p. 82-90.
- DRUCKER, Peter. Innovation and entrepreneurship. Collins; 1st edition. 26 de maio de 1993, p. 20.
- KOTLER, Philip. *Marketing management : analysis, planning, implementation, and control*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1991.
- KOTLER, Philip; AMSTRONG, Gary. *Princípios de marketing*. Rio de Janeiro : Ed Hall do Brasil, 1993
- MANUAL DE OSLO, 3. ed., 2005. Disponível em [http://www.finep.gov.br/dcom/brasil\\_inovador/capa.html](http://www.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/capa.html).
- MCKINSEY. Manual e-Cobra. Disponível em <http://www.e-cobra.com.br>. Consultado em 17 de maio de 2000.
- MINTZBERG, H.. *The rise and fall of strategy planning*. The Free Press: New York, 1994.
- MORRIS, Michael.; LEWIS, P.; SEXTON, Donald L. Reconceptualizing Entrepreneurship: An Input-Output Perspective. *SAM Advanced Management Journal*, n. 59, v. 1, winter 1994, p. 21-31.
- NAKAGAWA, Marcelo. Material da disciplina Empreendedorismo e Elaboração de um Plano de Negócio, Curso de Especialização Industrial, Fundação Vanzolini, 2008.
- NICOLAI, P. P.. *Financing the corporation*. Springfield: Nicolai Law Group, 2002. 70p.
- RIGBY, D., BRIDELLI, S. e ALVES, V. *Ferramentas de Gestão 2003*. Bain & Company:
- SAHLMAN, W. A. Some thoughts on business plan. *Case study*. Harvard Business School, 1996. São Paulo, 2003. 12p.
- SCHUMPETER, J. A. *Fundamentos do pensamento econômico*. Rio de Janeiro: Zahar, 1968.
- THOMPSON, S. *How companies plan*. New York: American Management Association, 1962. 215p.