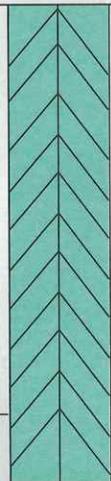


CAPÍTULO UM

AS FINANÇAS E O  
ADMINISTRADOR  
FINANCEIRO



**ESTE LIVRO TEM** por tema as decisões financeiras das empresas. Vamos, por isso, começar a descrever essas decisões e dizer por que elas são importantes.

O administrador, ou gestor financeiro, tem sob sua responsabilidade duas tarefas de ampla dimensão, que podemos resumir em duas simples perguntas: Que investimentos a empresa deve fazer? Como financiará esses investimentos? A primeira questão tem a ver com a aplicação de recursos, e a segunda, com a sua obtenção.

O segredo do sucesso da gestão financeira é a criação de valor. É uma afirmação simples, mas não muito útil. É como aconselhar um investidor no mercado de ações a "comprar na baixa e a vender na alta": o problema está em como fazê-lo.

Algumas atitudes podem exigir apenas a leitura de um manual e sua aplicação, mas não é isso que acontece com a gestão financeira. É precisamente por esse motivo que vale a pena estudar finanças. Alguém se

sentiria atraído a trabalhar em uma área na qual não houvesse nenhuma vantagem, criatividade, bom-senso e um pouco de sorte? Embora este livro não possa proporcionar nenhum desses elementos, ele apresenta os conceitos e a informação em que se fundamentam as boas decisões financeiras, e mostra como devem ser utilizadas as ferramentas dessa gestão.

A área financeira lida com dinheiro e mercados, mas também com pessoas. O sucesso de uma empresa depende do modo como ela consegue motivar todas as pessoas a trabalharem para um objetivo comum.

O gestor financeiro deve avaliar e resolver os conflitos normalmente encontrados em uma gestão financeira. A solução de conflitos é especialmente difícil quando os indivíduos envolvidos recebem informações diferentes. Esse tema é muito importante e vai nos acompanhar até o último capítulo do livro. Vamos começar este capítulo com algumas definições e alguns exemplos.

## 1.1 O QUE É UMA EMPRESA?

Nem todos os negócios são grandes corporações. Há pequenas iniciativas que pertencem e são geridas por um único indivíduo. São as chamadas *empresas particulares*. Em outros casos, um grupo de pessoas se junta para assumir a propriedade e a gestão de uma *sociedade por cotas, ou limitada*.<sup>1</sup> Este livro, contudo, trata das finanças empresariais. Por isso, temos de explicar o que é uma **corporação de sociedade anônima**.

Uma parte considerável das grandes empresas são organizadas como sociedades anônimas. Por exemplo, a General Motors, o Bank of América, a Microsoft e a General Electric são sociedades anônimas, tal como a British Petroleum, a Unilever, a Nestlé, a Volkswagen e a Sony. Em todos esses exemplos a empresa pertence exclusivamente aos seus acionistas.

Quando uma sociedade anônima é criada, suas ações podem pertencer a um pequeno grupo constituído de investidores. Nesse caso, as ações não são vendidas ao público e a propriedade da empresa é fechada, ou seja, ela é de capital fechado. Se a empresa crescer e se forem emitidas mais ações para obtenção de capital adicional, as ações passam a ser vendidas publicamente. Essas sociedades passam então a ser de *capital aberto*. A maior parte das corporações mais conhecidas são sociedades de capital aberto. Em alguns países é comum as grandes corporações permanecerem com o capital fechado.

Ao se estruturar como uma sociedade anônima, uma organização pode atrair ampla variedade de investidores. Alguns deles podem ter apenas uma única ação, no valor de alguns dólares, e receber apenas uma porção ínfima dos lucros e dos dividendos. Outros acionistas podem ser grandes fundos de pensão e seguradoras, cujos investimentos podem atingir milhões de ações, valendo centenas de milhões de dólares, com direito a poder de voto e a grande parte dos lucros e dos dividendos.

Embora os acionistas sejam os proprietários da empresa, eles não a administram diretamente, mas elegem para esse fim um *conselho de administração*. Alguns desses administradores podem fazer parte dos quadros de gestão da empresa, mas outros são administradores não executivos, que não

<sup>1</sup> Muitas organizações com atividades orientadas para os negócios são sociedades por cotas, como os contabilistas e consultores financeiros. Muitos bancos de investimento começaram como sociedades por cotas e, eventualmente, por necessidades de financiamento, foram crescendo até evoluírem para grandes sociedades anônimas. A Goldman Sachs foi a última instituição bancária a emitir ações e abrir o seu capital, em 1998.

são funcionários da empresa. O conselho de administração é o órgão representativo dos acionistas. Compete a esse conselho nomear os principais administradores e assegurar aos acionistas a satisfação de seus interesses.

A *separação existente entre propriedade e gestão* proporciona às sociedades anônimas a sua permanência e manutenção.<sup>2</sup> Mesmo que os administradores se demitam ou sejam demitidos ou substituídos, a sociedade permanece ativa e seus acionistas podem vender todas as ações a novos investidores sem interromper as atividades da empresa.

Ao contrário das empresas constituídas como sociedades por cotas, as sociedades anônimas têm **responsabilidade limitada**, o que significa que os acionistas não podem ser pessoalmente responsabilizados pelas dívidas contraídas pela empresa. Quando a Enron e a WorldCom tiveram problemas, em 2002 — duas das maiores falências até hoje reconhecidas — ninguém exigiu de seus acionistas que entrassem com mais dinheiro para saldar as dívidas da sociedade. Nesse caso, o máximo que um acionista pode perder é o montante que investiu na compra de suas ações.

Apesar de uma sociedade anônima pertencer aos acionistas, ela possui uma personalidade jurídica diferente. Baseia-se em um *pacto social* que define os objetivos da sua atividade, o número de ações que podem ser emitidas, o número de administradores etc. Os estatutos seguem em conformidade com a legislação em vigor.<sup>3</sup> Para efeitos legais, a sociedade anônima é considerada residente no seu país. Como possui capacidade jurídica, pode emprestar ou contrair empréstimos, processar ou ser processada. Paga os seus impostos (mas não pode votar!).

Como a sociedade anônima é distinta de seus acionistas, ela pode fazer coisas que as sociedades por cotas não podem. Por exemplo, pode obter dinheiro mediante a venda de novas ações a investidores e pode recomprá-las também. Pode fazer uma proposta de aquisição de outra empresa e, depois, criar uma nova, pela fusão das duas.

Há também desvantagens em relação às sociedades anônimas. A gestão de uma empresa implica o funcionamento de um sistema legal e de comunicação com os acionistas que é muito pesado e dispendiosa. Além disso, em muitos países, como nos Estados Unidos, há ainda uma grande desvantagem tributária. Como a sociedade anônima tem a sua própria personalidade jurídica, ela paga impostos separadamente. Assim, as empresas pagam impostos sobre os seus lucros, e seus acionistas também pagam impostos sobre todos os dividendos que obtêm da empresa. Em relação a isso, os Estados Unidos são uma exceção, pois, para evitar a dupla tributação sobre os mesmos rendimentos, a maioria dos países concede aos acionistas uma dedução dos impostos que a empresa já pagou.<sup>4</sup>

## 1.2 O PAPEL DO GESTOR FINANCEIRO

Para desenvolver a sua atividade, as empresas necessitam de uma variedade quase infindável de **ativos reais**. Alguns são ativos tangíveis, como os equipamentos, as instalações fabris e os escritórios; outros são intangíveis, como os conhecimentos tecnológicos, as marcas registradas e as patentes. Todos eles têm de ser comprados. Para obter o dinheiro necessário, a empresa vende direitos chamados **ativos financeiros** ou **títulos**. Por exemplo, se a empresa pedir um empréstimo ao banco, este recebe um compromisso escrito de que o dinheiro será pago com juros. Portanto, o banco trocou dinheiro por um ativo financeiro. Os ativos financeiros incluem, para além dos empréstimos bancários, as ações, as obrigações, e uma variedade incrível de títulos especializados.<sup>5</sup>

O gestor financeiro posiciona-se entre a atividade operacional da empresa e os **mercados financeiros ou de capitais**, nos quais os investidores adquirem os ativos financeiros emitidos pela empresa.<sup>6</sup> O papel do gestor financeiro é explicado na Figura 1.1, na qual se indica o fluxo mone-

<sup>2</sup> As empresas podem ser imortais mas a lei nos Estados Unidos exige que as sociedades por cotas tenham um prazo definido para serem extintas. O acordo deve especificar a data de extinção ou o procedimento para concluir os assuntos da sociedade. As empresas em nome individual também serão extintas, porque empréstimo é mortal.

<sup>3</sup> O Delaware, EUA, é um estado que possui um sistema legislativo muito desenvolvido que apóia a formação de sociedades anônimas. Apesar de a atividade empresarial ser mínima nesse estado, há muitas empresas que estabelecem a sua sede social no Delaware.

<sup>4</sup> Ou as empresas podem pagar uma taxa mais baixa de impostos sobre os lucros pagos como dividendos.

<sup>5</sup> Fazemos a revisão desses títulos nos Capítulos 14 e 25.

<sup>6</sup> Os gestores financeiros utilizam as expressões *mercados financeiros* e *mercados de capitais* quase como sinônimos. Mas os *mercados de capitais*, em sentido restrito, são a fonte dos financiamentos de longo prazo. O financiamento de curto

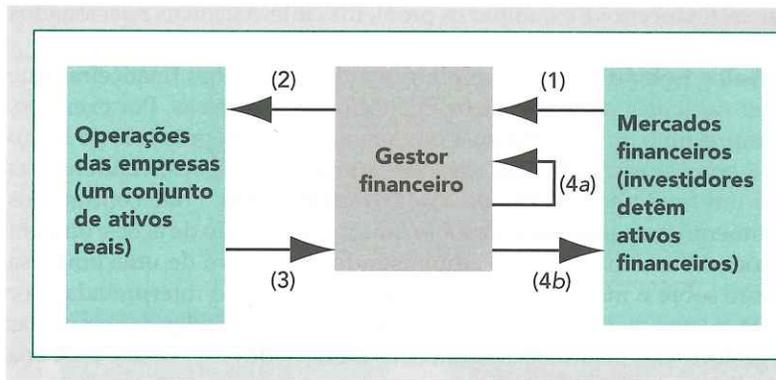


FIGURA 1.1

Fluxos monetários entre os mercados financeiros e as operações das empresas. Chave: (1) Fundos resultantes da venda de ativos financeiros aos investidores; (2) fundos investidos nas operações das empresas e utilizados para adquirir ativos reais; (3) fundos gerados pelas operações das empresas; (4a) fundos reinvestidos; (4b) retorno aos investidores.

tário dos investidores para a empresa e o seu retorno aos investidores. O fluxo inicia-se quando os títulos são emitidos para se obterem fundos (seta 1 da figura), os quais são aplicados na compra de ativos reais usados nas operações da empresa (seta 2). Mais tarde, se as atividades da empresa forem lucrativas, os ativos reais geram fluxos de caixa positivos que excedem o valor do investimento inicial (seta 3). Finalmente, os retornos obtidos ou são reinvestidos (seta 4a) ou voltam aos investidores que adquiriram a emissão inicial de títulos (seta 4b). Claro que não é completamente livre a escolha entre as setas 4a e 4b. Por exemplo, se um banco empresta dinheiro à empresa na fase 1, esse dinheiro deve ser reembolsado ao banco, acrescido dos juros, na fase 4b.

Esse diagrama leva-nos de novo a duas questões básicas do gestor financeiro. Primeiro, em que ativos reais deve a empresa investir. Segundo, como devem ser obtidos os fundos para financiar o investimento. A resposta à primeira questão é a **decisão de investimento** ou **orçamento de capital**. A resposta à segunda é a **decisão de financiamento**.

As decisões de investimento e de financiamento são *isoladas*, ou seja, são analisadas independentemente. Quando uma oportunidade de investimento (um "projeto") é identificada, o gestor financeiro pergunta primeiro se o valor do projeto é superior ao capital necessário para o levar a cabo. Se a resposta for sim, então deve considerar o modo de financiar o projeto.

Mas, a separação entre as decisões de investimento e de financiamento *não* significa que o gestor financeiro pode esquecer dos investidores e dos mercados financeiros ao analisar projetos de investimento de capital. Como veremos no próximo capítulo, o objetivo financeiro fundamental da empresa é a maximização do valor dos recursos investidos na empresa pelos seus investidores. Veja novamente a Figura 1.1. Os investidores ficam felizes de contribuir com fundos na seta 1, apenas se as decisões feitas na seta 2 geram, pelo menos, retornos adequados na seta 3. "Adequados" significa retornos pelo menos iguais aos que os acionistas poderiam ter obtido se tivessem investido nos mercados financeiros. Se os projetos da sua empresa gerarem consistentemente retornos *inadequados*, os acionistas irão querer de volta o seu dinheiro.

Os gestores/administradores financeiros das grandes corporações também precisam ser pessoas experientes. Têm que decidir não apenas *quais* os ativos em que as suas empresas devem investir mas, também, *qual* deverá ser a localização desses ativos. Veja, por exemplo, a Nestlé. É uma empresa suíça, mas a sua produção nesse país é muito pequena. As suas cerca de 520 fábricas estão instaladas em 82 países. Por isso, os gestores da Nestlé têm que saber avaliar investimentos em países com moedas, taxas de juro, taxas de inflação e sistemas fiscais diferentes.

Os mercados financeiros onde a empresa obtém os recursos, provavelmente, também são internacionais. Os acionistas das grandes empresas estão espalhados pelo mundo. As ações são negociadas durante as 24 horas do dia em Nova Iorque, Londres, Tóquio, e em outros centros financeiros. As obrigações e os empréstimos bancários deslocam-se facilmente através das fronteiras nacionais. Uma empresa que necessite obter um empréstimo não tem de recorrer a um banco na sua cidade. A gestão cotidiana dos fundos também é uma tarefa complexa para as empresas que produzem ou vendem em países diferentes. Por exemplo, pense nos problemas que os gestores financeiros da Nestlé enfrentam para controlarem as receitas e os pagamentos em 82 países.

Admitimos que a Nestlé é fora do comum, mas há poucos administradores financeiros que podem ignorar os problemas das finanças internacionais. Por isso, ao longo desta obra, vamos prestar

prazo vem do mercado financeiro. "Curto prazo" significa menos de um ano. Empregaremos a expressão *mercados financeiros* para nos referirmos a todas as fontes de financiamento.

atenção às diferenças dos sistemas financeiros e examinar os problemas internacionais relacionados ao investimento e à obtenção de fundos.

O gestor financeiro não trabalha isolado. Há uma ampla gama de instituições financeiras que se desenvolveram para fornecer capitais e outros serviços financeiros às empresas. Por exemplo, a empresa pode solicitar um empréstimo de curto prazo a um banco ou um empréstimo de longo prazo a uma seguradora. Pode obter fundos fazendo uma emissão de mais ações, vendendo-as a um fundo de investimento, a um fundo de pensões ou a outros investidores. Pode contratar os serviços de um banco de investimento para o aconselhar sobre uma nova emissão de ações, ou para obter consultoria nas negociações de uma fusão etc. O administrador financeiro de uma empresa precisa ter uma boa compreensão sobre o modo como as suas solicitações serão interpretadas por essas instituições financeiras. Da mesma maneira, para compreender as necessidades das empresas e para melhor as satisfazer, os gestores das instituições financeiras também devem possuir uma boa compreensão dos princípios de finanças empresariais.

### 1.3 QUEM É O GESTOR FINANCEIRO

Neste livro usamos a expressão *administrador* e/ou *gestor financeiro* para designar qualquer responsável por uma decisão significativa de investimento ou de financiamento na empresa. Mas, exceto nas pequenas empresas, nenhuma pessoa é, *isoladamente*, responsável por todas as decisões analisadas neste livro. Na maioria dos casos, a responsabilidade encontra-se dispersa por toda a empresa. A gestão de topo está, é claro, continuamente envolvida nas decisões financeiras. Mas o engenheiro que concebe uma nova instalação de produção também o está: o projeto determina o tipo de ativos reais que a empresa irá possuir. O diretor de *marketing* que contrata uma vasta campanha de publicidade está também tomando uma importante decisão de investimento. Essa campanha é um investimento em um ativo intangível que será recuperado por meio das vendas e dos resultados futuros.

Contudo, há administradores que se especializam em finanças. As suas funções estão resumidas na Figura 1.2. O **gerente financeiro** é responsável pelo controle dos fundos, pela obtenção de financiamentos, pelas relações com os bancos, acionistas e outros investidores que detêm os títulos da empresa.

Em empresas pequenas, o gerente financeiro é, provavelmente, o único gestor financeiro com poderes executivos. As grandes empresas também têm um *controller*, que prepara o relatório de contas final, faz a gestão da contabilidade interna da empresa e controla as obrigações fiscais. Pode se constatar que o gerente financeiro e o *controller* têm funções diferentes: a principal responsabilidade do gerente financeiro é obter e gerir o capital da empresa e o *controller* assegura-se de que os recursos são utilizados eficientemente.

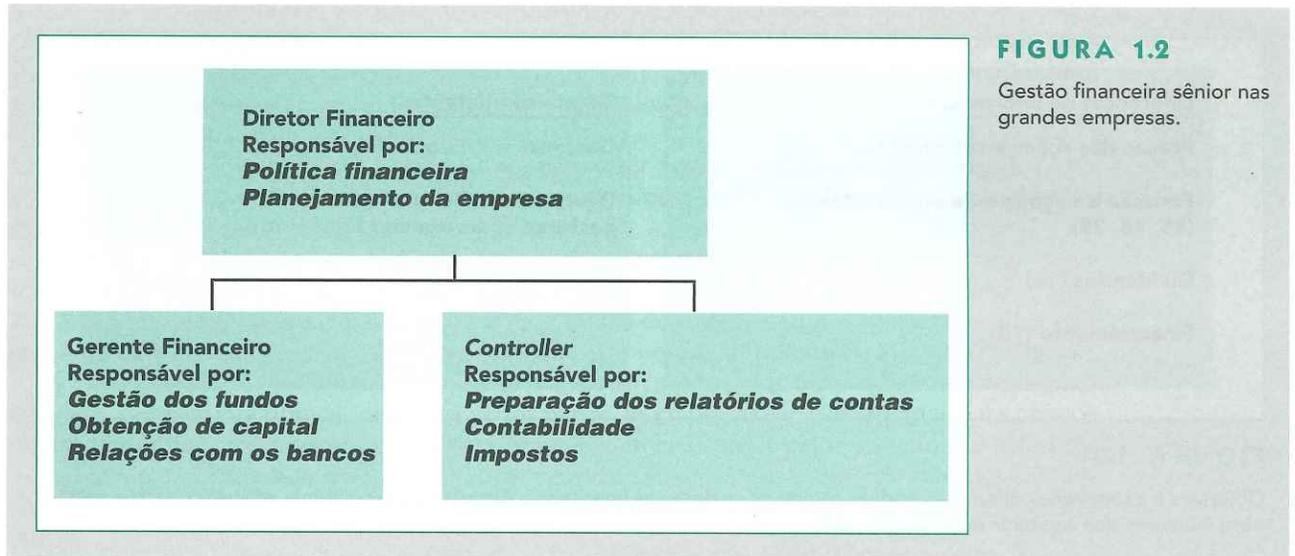
As empresas de grande dimensão geralmente atribuem as funções financeiras a um **diretor financeiro**, que supervisiona o trabalho do gerente financeiro e do *controller*. Esse gestor está profundamente envolvido na definição da política financeira e no planejamento da empresa. Tem, frequentemente, responsabilidades globais de gestão, que vão além dos assuntos estritamente financeiros e pode, eventualmente, pertencer ao conselho de administração.

O *controller* ou o diretor financeiro são responsáveis pela organização e pela supervisão do processo de definição do orçamento de capital. Contudo, os principais projetos de investimento estão tão estritamente ligados aos planos de desenvolvimento de produtos, de produção e de comercialização, que os administradores dessas áreas são, inevitavelmente, chamados a participar no planejamento e na análise desses projetos. Se a empresa possuir quadros especializados em planejamento, eles são, também e naturalmente, envolvidos no processo da orçamentação dos investimentos.

Pela importância de muitos dos temas financeiros, a decisão final é tomada, nos termos dos estatutos ou por tradição, pelo conselho de administração. Por exemplo, só o conselho tem poderes legais para anunciar a distribuição de dividendos ou aprovar uma emissão pública de títulos. O conselho de administração geralmente delega poderes de tomada de decisão sobre pequenos ou médios investimentos, mas quase nunca sobre grandes investimentos.

### 1.4 SEPARAÇÃO ENTRE A PROPRIEDADE E A GESTÃO

Nas maiores empresas, a separação entre a propriedade da empresa e sua gestão é uma necessidade prática. As maiores empresas têm centenas de milhares de acionistas. Não é possível todos

**FIGURA 1.2**

Gestão financeira sênior nas grandes empresas.

estarem ativamente envolvidos na gestão: seria como gerir uma megacidade por meio de reuniões com a participação de todos os moradores. A autoridade tem de ser delegada aos gestores.

A separação entre propriedade e gestão tem vantagens óbvias. Permite que os proprietários mudem sem haver interferências operacionais na empresa. Permite à empresa contratar gestores profissionais, mas também acarreta problemas se os proprietários e os gestores tiverem objetivos diferentes. É fácil ver o perigo: em vez de atenderem aos desejos dos acionistas, os gestores podem procurar um estilo de vida menos ativo e mais luxuoso; podem fugir de decisões impopulares, ou tentar construir um império com o dinheiro dos acionistas.

Esses conflitos de objetivos entre gestores e acionistas criam *problemas do tipo mandante-mandatário*. Os acionistas são os mandantes; os gestores são os seus agentes. Os acionistas querem que a gestão aumente o valor da empresa, mas os gestores poderão ter os seus objetivos próprios. Surgem **custos de agência** quando (1) os gestores não tentam maximizar o valor da empresa e (2) os acionistas incorrem em custos para monitorar os gestores e influenciar as suas ações. É óbvio que não há custos quando os acionistas são também os gestores. Essa é uma vantagem das sociedades por cotas, pois os proprietários-gestores não têm conflitos de interesses.

Os conflitos entre os acionistas e os gestores não são, provavelmente, o único problema do tipo mandante-mandatário que o gestor financeiro encontrará. Por exemplo, da mesma maneira que os acionistas têm que encorajar os gestores a trabalhar na satisfação dos seus interesses, também os altos executivos precisam motivar todos os funcionários da empresa. Nessa situação particular, os gestores de alto nível são os mandantes, e os outros gestores e funcionários são os seus agentes.

Os custos de agência também podem surgir no setor financeiro. Em tempos normais, os bancos e os proprietários dos títulos que emprestaram dinheiro à empresa estão em sintonia com os acionistas no desejo de a empresa prosperar mas, quando a empresa se depara com problemas, esta união de objetivos se desfaz. Nessas ocasiões pode ser necessária uma ação decisiva para salvar a empresa, mas os credores estão preocupados com a devolução dos empréstimos e ficam relutantes com alterações arriscadas que poderão colocar em risco a segurança dos seus créditos. Podem até ocorrer "guerrilhas" entre vários credores, à medida que vão assistindo o deslizar da empresa para a falência, lutando por melhores lugares na fila de credores.

Imagine o valor global da empresa como um queijo que é dividido entre os vários titulares com direitos. São os gestores e os acionistas, os trabalhadores da empresa e os bancos e os investidores que compraram a dívida da empresa. O Estado também é um credor, porque tem direito aos impostos da empresa.

Todos estão ligados por uma teia de contratos e de acordos. Por exemplo, quando os bancos emprestam dinheiro à empresa, exigem um contrato formal onde consta a taxa de juro, as datas dos pagamentos, as restrições possíveis sobre distribuições de dividendos e empréstimos adicionais. Mas não consegue elaborar regras escritas que contemplem todas as possíveis situações que surjam no futuro. Por isso, os contratos escritos têm lacunas e precisam ser complementados com acordos e negociações que ajudem a convergir os interesses das várias partes envolvidas.

**Diferenças na informação****Preços das ações e retorno (13)****Emissão de ações e de outros títulos (15, 18, 25)****Dividendos (16)****Financiamento (18)****Objetivos diferentes****Gestores versus acionistas (2, 12, 32, 33, 34)****Gestores de alto nível versus gestores operacionais (12)****Acionistas versus bancos e outros credores (18)****FIGURA 1.3**

Objetivos e informações diferentes podem complicar as decisões financeiras. Abordamos esses temas em várias partes desta obra (números dos capítulos entre parênteses).

Os problemas de agência seriam mais fáceis de resolver se todas as partes dispusessem da mesma informação. Mas, em finanças, isso raramente acontece. Os gestores, os acionistas e os credores dispõem de informações diferentes sobre o valor de um ativo real ou financeiro, e podem decorrer muitos anos até que a informação venha a ser revelada. Os gestores financeiros precisam reconhecer essas *assimetrias de informação* e providenciar maneiras de garantir aos investidores que não vão surgir surpresas desagradáveis pelo caminho.

Eis um exemplo. Suponha que você seja o gestor financeiro de uma nova empresa destinada a desenvolver e a comercializar um remédio para a cura da “toetitis”. Em uma reunião com investidores potenciais, você apresenta testes clínicos, estudos de mercado feitos por uma empresa independente e uma previsão de lucros suficiente para justificar mais investimentos. Mas os investidores potenciais ainda estão preocupados com o fato de você poder dispor de mais informação do que eles. O que pode ser feito para os convencer de que você está dizendo a verdade? Dizer apenas “Confiem em mim” não é suficiente. Talvez tenha que *mostrar* a sua integridade confirmando com atos a sua palavra.

Por exemplo, provavelmente, os investidores confiarão mais nos seus planos se constatarem que você e os outros gestores fizeram uma aposta pessoal elevada no novo projeto. Portanto, a decisão de investir o seu próprio dinheiro pode fornecer informação aos investidores sobre a perspectiva de evolução da empresa.

Em capítulos posteriores iremos analisar mais pormenorizadamente o modo como as empresas enfrentam os problemas criados por objetivos e informações diferentes. A Figura 1.3 resume os temas principais e aponta os capítulos em que recebem mais atenção.

## 1.5 TEMAS ANALISADOS NESTE LIVRO

Mencionamos como os administradores financeiros enfrentam duas decisões importantes — quais são os ativos reais em que a empresa deve investir e como obter os recursos para pagá-los. Por isso, a decisão de investimento precede, geralmente, a decisão do financiamento. Foi dessa maneira que organizamos este livro. As Partes Um, Dois e Três são quase totalmente dedicadas a aspectos diferentes da decisão de investimento. O primeiro tema é a avaliação de ativos, o segundo é a relação entre o risco e o valor, e o terceiro é a gestão do processo de investimento. A nossa discussão sobre esses temas ocupa os Capítulos 2 a 12.

Da Parte Quatro à Parte Sete tratamos das decisões de financiamento. A Parte Quatro começa pela discussão de três temas gerais: O gestor financeiro pode pressupor que o mercado vai avaliar os títulos da empresa de maneira justa? Quais são as principais fontes de financiamento que a empresa utiliza? Quais são os procedimentos para fazer uma nova emissão de títulos? Na Parte Cinco continuamos a análise da decisão de financiamento determinando quanto se deve pagar de

dividendos aos investidores e o nível de endividamento. Depois, continuamos com as opções e a sua avaliação. As opções são, por vezes, consideradas nas emissões de títulos das empresas, mas, muitas vezes, estão incorporados nos ativos *reais* possuídos pela empresa. Depois de dominarmos as opções, prosseguimos para a Parte Sete, na qual analisamos a avaliação da dívida e os vários tipos de financiamento por meio de dívidas.

O julgamento de quais riscos a empresa deveria correr e quais riscos deveriam ser eliminados é uma parte importante das funções dos gestores financeiros. A Parte Oito aborda a gestão do risco (nos Estados Unidos e em outro países).

A Parte Nove trata do planejamento financeiro e da gestão financeira de curto prazo. Abordamos muitos temas práticos, incluindo as previsões de curto e de longo prazos, as vias para o financiamento e o investimento de curto prazo, a gestão dos ativos líquidos (dinheiro e títulos negociáveis), e a gestão das contas a receber (dinheiro emprestado pela empresa aos seus clientes).

A Parte Dez aborda as fusões e as aquisições e, de um modo geral, o controle e a governança da empresa. Também discutimos como, nos vários países, as empresas são estruturadas para oferecerem os incentivos certos para os gestores e o nível correto de controle pelos investidores externos.

A Parte Onze é a nossa conclusão. Também apresenta algumas coisas que não sabemos sobre finanças. Se conseguir ser o primeiro a resolver um desses enigmas você vai se tornar justificadamente famoso.

No Capítulo 2 introduziremos os conceitos fundamentais sobre avaliação de ativos. Contudo, vamos resumir desde já os pontos principais apresentados neste capítulo introdutório.

Os grandes negócios são geralmente organizados como corporações de capital aberto, que têm três características importantes. Em primeiro lugar, são juridicamente uma entidade diferente dos seus proprietários e pagam os seus próprios impostos. Em segundo lugar, têm responsabilidade limitada, o que significa que os acionistas não respondem pessoalmente pelas dívidas da empresa. Em terceiro lugar, não é freqüente os acionistas serem os administradores da empresa.

A função genérica do gestor financeiro pode ser subdividida em: (1) decisão de investimento ou orçamento de capital e (2) decisão de financiamento. Em outras palavras, a empresa tem de decidir (1) quanto investir e em que ativos e (2) como conseguir os recursos financeiros necessários.

Nas pequenas empresas há, freqüentemente, apenas um executivo financeiro. Porém, as grandes empresas têm geralmente um gerente financeiro e um *controller*. A função do gerente financeiro é obter e gerir os recursos financeiros da empresa e a função do *controller* é verificar se os recursos da empresa são corretamente utilizados. Nas grandes empresas pode haver também um diretor responsável pela gestão financeira global.

Os acionistas querem que os gestores aumentem o valor das ações da empresa. Os gestores podem ter objetivos diferentes. Esse conflito potencial de interesses é chamado de problema mandante-mandatário. Todas as perdas de valor que resultam desses conflitos são denominadas custos de agência. É óbvio que podem haver outros conflitos de interesse. Por exemplo, os interesses dos acionistas podem, por vezes, ser diferentes dos interesses dos investidores em obrigações emitidas pela empresa. Esses e outros problemas de agência tornam-se mais complicados quando os agentes estão mais bem informados do que os mandantes.

Os gestores financeiros desempenham os seus papéis em um palco internacional e têm de compreender como funcionam os mercados internacionais de capital e avaliar investimentos feitos em outros países. Abordamos as finanças internacionais em muitos dos capítulos seguintes.

## RESUMO

Os gestores financeiros lêem diariamente o *Wall Street Journal* (WSJ), o *Financial Times* (FT) ou ambos. O leitor deveria fazer o mesmo e ler também os jornais locais, como *Gazeta Mercantil* e *Valor* no Brasil. O *Financial Times* é publicado na Grã-Bretanha, mas tem uma edição americana e outra asiática. Também há edições americanas e asiáticas do *Wall Street Journal*. O *New York Times* e outros jornais de grandes cidades têm seções desenvolvidas de economia e de finanças, mas não há nenhum que substitua o WSJ ou o FT. À exceção das notícias locais, os cadernos de economia e de finanças da maior parte dos jornais diários dos Estados Unidos são praticamente inúteis para o gestor financeiro profissional.

## LEITURA ADICIONAL

Há várias revistas especializadas em finanças e em gestão financeira. Entre elas, encontram-se as seguintes: *Euromoney*, *Corporate Finance*, *Journal of Applied Corporate Finance*, *Risk* e *CFO Magazine*. Essa lista não inclui revistas de pesquisa científica como o *Journal of Finance*, o *Journal of Financial Economics*, a *Review of Financial Studies* e o *Financial Management*. Nos capítulos seguintes faremos referências específicas à bibliografia de pesquisa.

### QUESTÕES PARA A REVISÃO DE CONCEITOS

1. O que significa responsabilidade limitada? As empresas formadas como sociedades anônimas têm responsabilidade limitada? E as sociedades por cotas? (p. 6)
2. Em muitos países há uma grande desvantagem fiscal para as sociedades anônimas. Qual é? (p. 6)
3. As empresas investem em ativos reais e financiam-nos com a venda de ativos financeiros. Dê alguns exemplos de cada um. (p. 6).

### QUESTÕES RÁPIDAS

1. Leia o texto seguinte: "As empresas geralmente compram ativos (*a*). Esses incluem não só ativos tangíveis, tais como (*b*), mas também ativos intangíveis, tais como (*c*). Para poder pagar esses ativos, a empresa vende ativos (*d*), tais como (*e*). A decisão relativa à escolha dos ativos a adquirir é usualmente designada por decisão de (*f*) ou (*g*). A decisão relativa à obtenção dos recursos financeiros é geralmente designada por decisão de (*h*)". Agora coloque cada um dos seguintes termos nos espaços mais apropriados: *financiamento*, *reais*, *obrigações*, *investimento*, *aviões*, *financeiro*, *orçamento de capital*, *marcas comerciais da empresa*.
2. Teste de vocabulário. Explique as diferenças entre:
  - a. Ativos reais e ativos financeiros.
  - b. Orçamento de capital e decisões de financiamento.
  - c. Empresas de capital fechado e empresas de capital aberto.
  - d. Responsabilidade limitada e responsabilidade ilimitada.
  - e. Sociedades anônimas e sociedades por cotas.
3. Quais dos seguintes ativos são reais e quais são financeiros?
  - a. Uma participação no capital social.
  - b. Um documento representativo de uma dívida pessoal.
  - c. Uma marca comercial.
  - d. Uma fábrica.
  - e. Um terreno não urbanizado.
  - f. O saldo da conta de depósitos à ordem da empresa.
  - g. Uma força de vendas experiente e diligente.
  - h. Um título de uma empresa.
4. Qual é a principal desvantagem das sociedades anônimas?
5. Quais das seguintes afirmações descrevem mais adequadamente o gerente financeiro do que o *controller*?
  - a. É provavelmente o único executivo financeiro nas pequenas empresas.
  - b. Controla as despesas de investimento para assegurar que não são mal efetuadas.
  - c. Responsável pela aplicação dos fundos excedentes da empresa.
  - d. Responsável pela organização de uma emissão de ações ordinárias.
  - e. Responsável pelos assuntos fiscais da empresa.
6. Quais das declarações seguintes se aplicam sempre às sociedades anônimas?
  - a. Responsabilidade ilimitada.
  - b. Vida limitada.
  - c. A propriedade pode ser transferida sem afetar a operacionalidade.
  - d. Os gestores podem ser demitidos sem efeitos na propriedade.
  - e. As ações devem ser bastante negociadas em bolsas de valores.
7. Na maior parte das grandes empresas, a propriedade e a gestão estão separadas. Quais são as implicações principais dessa separação?

# CAPÍTULO CINCO



POR QUE O  
VPL LEVA A  
MELHORES  
DECISÕES DE  
INVESTIMENTO

**OS ACIONISTAS DE UMA EMPRESA**, evidentemente, preferem ser ricos a ser pobres. Por isso, querem que a empresa invista em todos os projetos que valham mais do que os seus custos. A diferença entre o valor de um projeto e o seu custo é o *valor presente líquido (VPL)*. As empresas ajudam os seus acionistas, investindo em todos os projetos com um VPL positivo e rejeitando todos os projetos que tenham um VPL negativo.

Começamos este capítulo com uma revisão da regra do valor presente líquido. Depois, analisamos outros métodos que as empresas podem utilizar para tomar decisões de investimento. Os dois primeiros, o período de recuperação de um projeto e o retorno (*payback*) do valor contábil, são pouco mais do que simples regras, fáceis de aplicar e de explicar. Apesar de as regras simples terem utilidade, um arquiteto precisa de algo a mais para desenhar um prédio de 100 andares, e um gestor financeiro também precisa mais do que simples regras empíricas para tomar decisões sobre grandes investimentos.

Muitas vezes, em vez de calcular o VPL de um projeto, as empresas comparam a taxa de retorno esperada do projeto com o retorno que os acionistas poderiam obter em investimentos com riscos equivalentes no mercado de capitais. As empresas aceitam os projetos com rentabilidade superior àquela que os acionistas conseguiriam obter por eles mesmos. Se utilizada corretamente, a regra da taxa de retorno reconhecerá sempre aqueles projetos que aumentam o valor da empresa. Veremos que essa regra, contudo, esconde várias armadilhas que podem apanhar os menos atentos.

Concluimos o capítulo mostrando como lidar com situações em que a empresa tem capitais limitados. Isso levanta dois problemas. Um é de cálculo. Nos casos simples, nos limitamos a escolher projetos com maior VPL por real investido, mas, por vezes, são necessárias técnicas mais elaboradas para ordenar as alternativas possíveis. O outro problema está em decidir se existe, realmente, restrição de capital, e se isso invalida o método do valor presente líquido. Adivinhem. No final, o VPL, interpretado corretamente, ganha.

## 5.1 UMA REVISÃO DOS ASPECTOS BÁSICOS

O gestor financeiro da Vegetron está pensando no modo de analisar uma proposta de investimento de \$ 1 milhão em um novo empreendimento, designado por projeto X. Ele pergunta o que você pensa a respeito desse assunto.

A sua resposta deveria ser a seguinte: "Primeiro, faça uma previsão dos fluxos de caixa gerados pelo projeto X ao longo de sua vida econômica. Segundo, determine o custo de oportunidade apropriado do capital. Esse deverá refletir tanto o valor temporal do dinheiro como o risco envolvido no projeto X. Terceiro, utilize esse custo de oportunidade do capital para descontar os fluxos de caixa futuros do projeto X. A soma dos fluxos de caixa descontados denomina-se valor presente (VP). Quarto, calcule o valor presente líquido (VPL), subtraindo do VP o investimento de \$ 1 milhão. Invista no projeto X se o seu VPL for maior do que zero".

O gestor financeiro da Vegetron, contudo, não se convence com a sua sagacidade. Pergunta, então, por que o VPL é tão importante.

Você responde: "Vamos ver o que é melhor para os acionistas da Vegetron. Eles querem que o senhor leve as ações da Vegetron ao maior valor possível".

"Neste momento, o valor total de mercado da Vegetron (preço por ação multiplicado pelo número de ações em circulação) é de \$ 10 milhões. Esse valor inclui \$ 1 milhão disponível que podemos investir no projeto X. O valor dos outros ativos e das oportunidades da Vegetron deve, portanto, ser de \$ 9 milhões. Temos de decidir se é melhor manter disponível \$ 1 milhão e rejeitar o projeto X ou aplicar esse dinheiro no projeto X. Designemos por VP o valor do novo projeto. Então a escolha é a seguinte:

Ativo	Valor de Mercado (\$ milhões)	
	Rejeitar o Projeto X	Aceitar o Projeto X
Disponibilidades	1	0
Outros ativos	9	9
Projeto X	0	VP
	10	9 + VP

“Obviamente, o projeto X terá interesse se o seu valor atual, VP, for maior do que \$ 1 milhão, isto é, se o seu valor presente líquido for positivo”.

Gestor financeiro: “Como posso saber se o VP do projeto X irá contribuir para um aumento efetivo do valor de mercado da Vegetron?”.

A sua resposta é: “Suponha que constituamos uma nova empresa independente, X, cujo único ativo seja o projeto X. Qual será o valor de mercado da empresa X?”

Os investidores fariam uma previsão dos dividendos que a empresa X pagaria, e descontariam esses dividendos à taxa de retorno esperada para títulos com um risco comparável ao da empresa X. Sabemos que o preço das ações é igual ao valor presente dos dividendos estimáveis.

Dado que o único ativo da empresa X é o projeto X, os dividendos que podemos esperar que venham a ser pagos por essa empresa são, exatamente, os fluxos de caixa que tinham sido previstos para o referido projeto. Além disso, a taxa que os investidores utilizariam para descontar os dividendos da empresa X é exatamente a taxa que deveríamos utilizar para descontar os fluxos de caixa do projeto X.

Concordo que a empresa X é uma pura suposição. Mas se o projeto for aceito, os investidores que participam no capital da Vegetron passarão, na realidade, a dispor de uma carteira constituída pelo projeto X e pelos outros ativos da empresa. Sabemos que os outros ativos valem \$ 9 milhões, considerados uma atividade separada. Dado que os valores dos ativos são aditivos, podemos facilmente determinar o valor da carteira, uma vez calculado o valor do projeto X como um empreendimento distinto.

Ao calcularmos o valor presente do projeto X, estamos reproduzindo o processo pelo qual as ações ordinárias da empresa X seriam avaliadas nos mercados de capitais”.

Gestor financeiro: “A única coisa que não compreendo é como se obtém a taxa de desconto”.

E você responde: “Concordo que é difícil quantificar com precisão a taxa de desconto. Mas é fácil ver o que estamos *tentando* quantificar. A taxa de desconto é o custo de oportunidade do investimento no projeto, como alternativa a um investimento no mercado de capitais. Em outras palavras, em vez de aceitar o projeto, a empresa pode sempre distribuir o dinheiro pelos acionistas e deixá-los investir em ativos financeiros.

A Figura 5.1 mostra a comparação. O custo de oportunidade da aceitação do projeto é o retorno que os acionistas poderiam usufruir se tivessem, eles mesmos, investido os fundos. Quando descontamos os fluxos de caixa do projeto pela taxa de retorno esperada para ativos financeiros, estamos determinando quanto os acionistas estariam dispostos a pagar pelo seu projeto”.

“Mas que ativos financeiros?”, pergunta o gestor financeiro da Vegetron. “O fato de os investidores esperarem só 12% das ações da IBM não quer dizer que deveríamos adquirir as da Fly-by-Night Electronics se eles oferecerem 13%.”

A sua resposta: “O custo de oportunidade só faz sentido se forem comparados ativos com risco equivalente. Em geral, devem-se identificar os ativos financeiros com risco equivalente ao do projeto que estamos analisando, estimar a taxa de retorno esperada desses ativos e utilizar essa taxa como custo de oportunidade”.

### Os Competidores com o Valor Presente Líquido

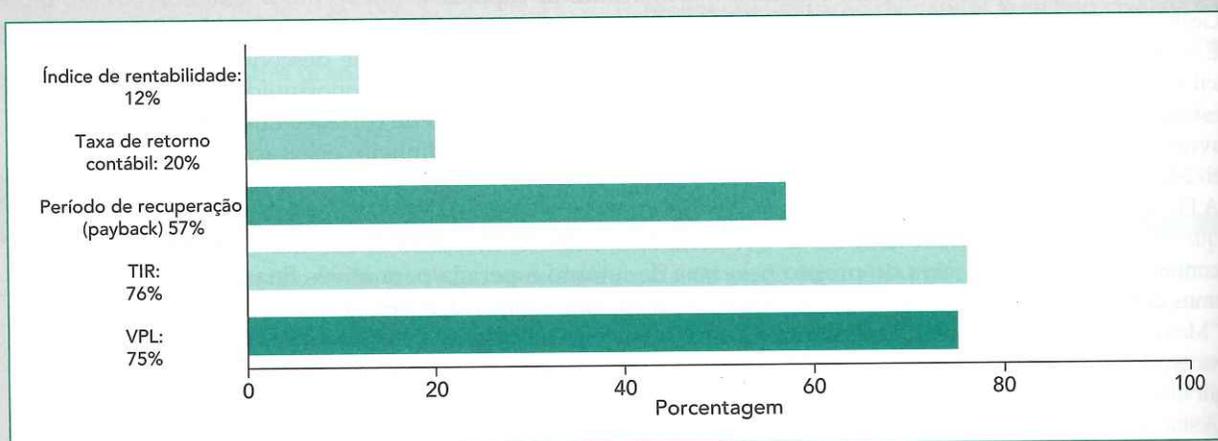
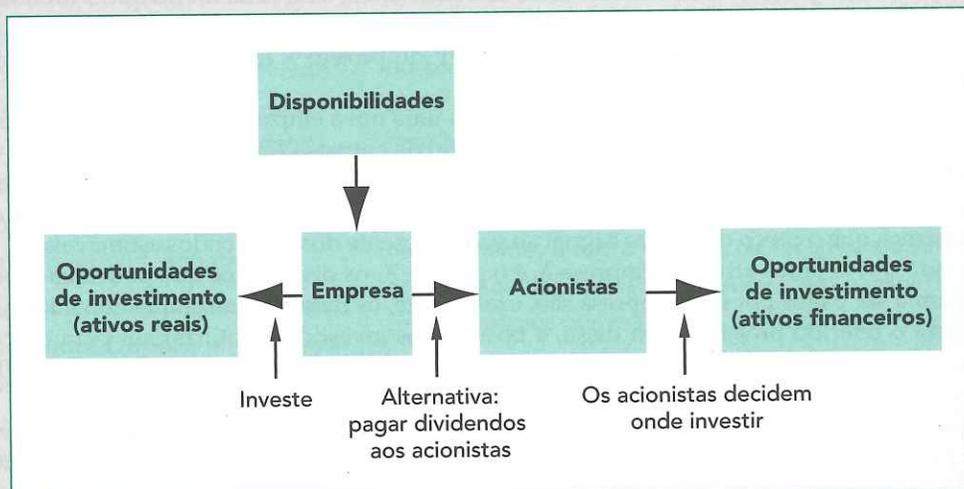
Você estava em boa companhia quando aconselhou o gestor financeiro a calcular o VPL do projeto. Hoje em dia, 75% das empresas utilizam sempre (ou quase sempre) o valor presente líquido para a decisão de projetos de investimento. A partir da Figura 5.2, pode-se concluir, contudo, que o VPL não é o único critério que as empresas utilizam e que, na maioria das vezes, as empresas recorrem a mais de um critério para analisar a atratividade dos projetos.

Cerca de três quartos das empresas calculam a taxa interna de retorno (TIR); precisamente o mesmo número das que utilizam o VPL. A regra da TIR é um parente próximo do VPL e, quando utilizada corretamente, oferece a mesma resposta. Por isso, é preciso compreender o método da TIR e os cuidados necessários para utilizá-lo.

A maior parte deste capítulo destina-se a explicar o método da TIR, mas, primeiro, vamos analisar dois outros métodos para medir a atratividade de um projeto — o seu período de recuperação, ou *payback*, e o retorno do valor contábil. Como veremos, os dois métodos têm defeitos óbvios. Poucas empresas confiam neles para tomar as suas decisões financeiras, mas os utilizamos como métodos suplementares que podem ajudar a distinguir um projeto marginal de um projeto prioritário.

**FIGURA 5.1**

A empresa tanto pode ficar com as disponibilidades e reinvesti-las ou distribuí-las pelos investidores. (As setas representam os possíveis fluxos de caixa ou as transferências.) Se as disponibilidades forem reinvestidas, o custo de oportunidade será a taxa de retorno esperada que os acionistas poderiam obter se investissem em ativos financeiros.

**FIGURA 5.2**

Porcentagem de gestores financeiros que utilizam sempre, ou quase sempre, uma determinada técnica para avaliar projetos de investimento.

Fonte: Publicado por J. R. Graham e C. R. Harvey, "The Theory and Practice of Finance: Evidence from the Field", *Journal of Financial Economics* 61 (2001), p. 187-243, © 2001 com autorização de Elsevier Science.

Mais tarde, no decorrer deste capítulo, vamos encontrar mais um método de análise de investimentos, o índice de rentabilidade. Como pode ser observado na Figura 5.2, ele não é muito utilizado, mas você descobrirá que há circunstâncias em que esse método tem vantagens especiais.

### Três Pontos para Se Lembrar sobre o VPL

À medida que vamos analisando esses critérios alternativos, vale a pena realçar as seguintes características-chave do valor presente líquido. Primeiro, esse critério reconhece que o *valor de um real hoje é superior ao valor de um real amanhã*, porque um real hoje pode ser investido para começar a render imediatamente. Qualquer critério de análise de investimentos que não reconheça o *valor temporal do dinheiro* não pode ser adequado. Segundo, o valor presente líquido depende unicamente dos *fluxos de caixa estimáveis* do projeto e do *custo de oportunidade do capital*. Qualquer critério de aná-

lise de investimentos que seja afetado pelas preferências do gestor, pelo método de contabilidade escolhido pela empresa, pelo retorno da atividade atual da empresa ou pelo retorno de outros projetos autônomos levará às piores decisões. Terceiro, *como os valores presentes são todos quantificados em dólares de hoje, podem ser somados*. Portanto, se houver dois projetos, A e B, o valor presente líquido do investimento conjunto é:

$$\text{VPL}(A + B) = \text{VPL}(A) + \text{VPL}(B)$$

Essa propriedade de aditividade tem implicações importantes. Suponha que o projeto B tenha um VPL negativo. Se o associar ao projeto A, o conjunto dos projetos (A + B) terá um VPL menor do que o de A tem por si só. Assim, você não será induzido a escolher um projeto ruim (B) só porque está associado a um projeto bom (A). Conforme veremos, os critérios alternativos não têm essa propriedade de aditividade. Se não ficar atento, você pode ser induzido a um erro ao decidir que o conjunto de um projeto bom e de um ruim é melhor do que só um projeto bom.

### O VPL Depende dos Fluxos de Caixa, Não do Retorno Contábil

O valor presente líquido depende apenas dos fluxos de caixa e do custo de oportunidade do capital. Mas quando as empresas entregam relatórios aos seus acionistas, elas não se limitam a apresentar os fluxos de caixa. Também apresentam os lucros e os ativos contábeis; os lucros contábeis chamam mais a atenção.

Os gestores financeiros utilizam por vezes esses números para calcular a taxa de retorno contábil de um investimento proposto. Em outras palavras, consideram os lucros contábeis esperados como uma proporção do valor contábil dos ativos que a empresa propõe adquirir:

$$\text{Taxa de retorno contábil} = \frac{\text{lucros contábeis}}{\text{ativos contábeis}}$$

Os fluxos de caixa e o lucro contábil são, com freqüência, muito diferentes. O contador, por exemplo, pode classificar algumas despesas como *despesas de investimento*, e outras como *despesas de custeio*. As despesas de custeio são, é claro, imediatamente deduzidas do resultado de cada ano. As despesas de investimento são colocadas no balanço da empresa e depois depreciadas. A taxa de depreciação anual é deduzida dos ganhos anuais. Assim, o retorno contábil depende das rubricas que o contador classificar como imobilizado e da rapidez com que forem depreciadas.<sup>1</sup>

Agora, os méritos de um projeto de investimento não dependem de como os contadores classificam os fluxos de caixa<sup>2</sup> e, atualmente, há poucas empresas que tomam as suas decisões de investimento baseando-se apenas na taxa de retorno contábil. Mas os gestores sabem que os acionistas das empresas prestam bastante atenção aos indicadores contábeis considerando e se preocupando com o modo como os principais projetos poderão afetar o retorno contábil. Os projetos que reduzem o retorno contábil da empresa poderão ser auditados mais cuidadosamente pelos gestores de topo.

Alguns perigos podem ser detectados nesse processo. A taxa de retorno contábil da empresa pode não ser um bom indicador da sua verdadeira rentabilidade. Também é uma *média* de todas as atividades da empresa. A rentabilidade média dos investimentos feitos anteriormente não é a melhor pista para novos investimentos. Pense em uma empresa que tenha sido excepcionalmente bem-sucedida e que tenha tido bastante sorte. Digamos que a taxa de retorno contábil é de 24%, duplicando os 12% de custo de oportunidade do capital dos acionistas. Será que a empresa deverá exigir que todos os novos investimentos ofereçam 24% ou mais? É claro que não: isso significaria rejeitar muitos investimentos com VPL positivo com taxas de retorno entre os 12% e os 24%.

No Capítulo 12, quando analisarmos mais de perto as medidas contábeis do desempenho financeiro, voltaremos a abordar a taxa de retorno contábil.

<sup>1</sup> O minicase deste capítulo contém exemplos simples do modo como são calculadas as taxas de retorno contábil e da diferença entre os lucros contábeis e os fluxos de caixa previstos. Leia o caso, se quiser refrescar a sua compreensão desses tópicos. Melhor ainda, faça os cálculos do caso.

<sup>2</sup> Claro que o método da depreciação utilizado para efeitos fiscais tem conseqüências em termos de caixa que devem ser consideradas no cálculo do VPL. Trataremos das depreciações e dos impostos no próximo capítulo.

## 5.2 O PERÍODO DE RECUPERAÇÃO (PAYBACK)

As empresas freqüentemente exigem que a despesa inicial feita com qualquer projeto seja recuperada dentro de um determinado período de tempo. O **período de recuperação (ou *payback*)** de um projeto é obtido calculando-se o número de anos que decorrerão até os fluxos de caixa acumulados estimáveis igualarem o montante do investimento inicial.

Considere estes três projetos:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)				Período de Recuperação (em anos)	VPL a 10%
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$		
A	-2.000	500	500	5.000	3	+2.624
B	-2.000	500	1.800	0	2	-58
C	-2.000	1.800	500	0	2	+50

O projeto A envolve um investimento inicial de \$ 2.000 ( $C_0 = -2.000$ ), seguido de fluxos positivos de caixa nos próximos três anos. Suponha que o custo de oportunidade do capital seja de 10%. Então, o projeto A tem um VPL de +\$ 2.624:

$$VPL(A) = -2.000 + \frac{500}{1,10} + \frac{500}{1,10^2} + \frac{5.000}{1,10^3} = +\$ 2.624$$

O projeto B exige, igualmente, um investimento inicial de \$ 2.000, mas gera um fluxo positivo de caixa de \$ 500 no ano 1 e de \$ 1.800 no ano 2. Com o custo de oportunidade do capital de 10%, o projeto B tem um VPL de -\$ 58:

$$VPL(B) = -2.000 + \frac{500}{1,10} + \frac{1.800}{1,10^2} = -\$ 58$$

O terceiro projeto, C, exige o mesmo investimento inicial dos outros dois projetos, mas o fluxo positivo de caixa no ano 1 é superior. Tem um VPL de +\$ 50:

$$VPL(C) = -2.000 + \frac{1.800}{1,10} + \frac{500}{1,10^2} = +\$ 50$$

A regra do valor presente líquido indica que devemos aceitar os projetos A e C, mas rejeitar o projeto B.

### O Critério do Período de Recuperação (Payback)

Vejamos agora a rapidez com que cada projeto recupera o investimento inicial. Com o projeto A, são três anos para se recuperar o investimento inicial de \$ 2.000; com os projetos B e C, são apenas dois anos. Se a empresa utilizasse o *critério do período de recuperação* com um período-limite de dois anos, aceitaria somente os projetos B e C; se utilizasse o critério do período de recuperação com um período limite de três ou mais anos, aceitaria todos os projetos. Independentemente da escolha do período limite, portanto, o critério do período de recuperação dá respostas diferentes das do critério do valor presente líquido.

Podemos ver por que o critério do período de recuperação dá respostas enganadoras:

1. O critério do período de recuperação ignora todos os fluxos de caixa depois do período limite. Se o período limite for de dois anos, o critério rejeita o projeto A, independentemente da dimensão do fluxo de caixa no ano 3.
2. O critério do período de recuperação dá pesos iguais a todos os fluxos de caixa que ocorrem antes do período limite. O critério do período de recuperação determina que os projetos B e C são igualmente atraentes, mas como os fluxos de caixa gerados pelo projeto C ocorrem mais cedo, este tem um valor presente líquido mais elevado com qualquer taxa de desconto.

Para utilizar o critério do período de recuperação, a empresa tem de definir um período-limite apropriado. Se utilizar o mesmo limite, independentemente do período de vida do projeto, se veri-

ficará a tendência para aceitar muitos projetos menos interessantes de curto prazo, e poucos projetos mais interessantes com períodos de execução mais extensos.

Algumas empresas descontam os fluxos de caixa antes de calcularem o período de recuperação. No critério do período de recuperação com desconto pergunta-se: "Quantos períodos de tempo o projeto precisa durar para ser aceitável em termos de valor presente líquido?". Essa modificação em relação ao período de recuperação ultrapassa a objeção de ter sido dada uma ponderação igual a todos os fluxos antes do período-limite. O critério do período de recuperação com desconto, contudo, continua a desconsiderar os fluxos de caixa que ocorrem após o período-limite.

A simplicidade do critério do período de recuperação faz dele uma ferramenta de utilização fácil para a descrição de projetos de investimento. Por vezes, os gestores falam sobre projetos de curto prazo do mesmo modo que os investidores falam sobre ações com P/L elevados, mas o período de recuperação de um projeto geralmente não determina as suas decisões. Alguns gestores utilizam realmente o critério do período de recuperação para avaliar propostas de investimento. Não sabemos o porquê. Talvez porque não acreditem nos fluxos de caixa estimáveis mais distantes no tempo e, frustrados, rejeitem completamente todos os fluxos de caixa projetados para além do período limite.

### 5.3 TAXA INTERNA DE RETORNO (OU FLUXO DE CAIXA DESCONTADO)

Enquanto o período de recuperação e o retorno contábil são critérios *ad hoc*, a taxa interna de retorno tem antecedentes muito mais respeitáveis e é recomendada em muitos textos financeiros. Se, por conseguinte, insistirmos mais nas suas deficiências, isso não se deve ao fato de serem mais numerosas, mas sim por serem menos óbvias.

No Capítulo 2, sugerimos que o valor presente líquido também poderia ser expresso em termos de taxa de retorno, o que conduziria ao seguinte critério: "Aceite oportunidades de investimento que ofereçam taxas de retorno superiores ao seu custo de oportunidade do capital". Essa afirmação, interpretada como se apresenta, está absolutamente correta. Porém, sua interpretação nem sempre é fácil quando se trata de projetos de investimento de longo prazo.

Não existe nenhuma ambigüidade na definição da verdadeira taxa de retorno de um investimento que gera um único resultado no final de um período:

$$\text{Taxa de retorno} = \frac{\text{resultado}}{\text{investimento}} - 1$$

De modo alternativo, podíamos especificar o VPL do investimento e calcular a taxa de desconto que torna o VPL = 0:

$$\text{VPL} = C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{taxa de desconto}} = 0$$

o que implica que:

$$\text{Taxa de desconto} = \frac{C_1}{-C_0} - 1$$

É claro que  $C_1$  é o rendimento e  $-C_0$  é o investimento exigido; desse modo, as nossas duas equações expressam exatamente a mesma coisa. A taxa de desconto que torna o VPL = 0 é também a taxa de retorno.

Infelizmente, não há uma maneira totalmente satisfatória para definir a verdadeira taxa de retorno de um ativo com uma vida útil longa. O melhor conceito disponível é a chamada taxa de retorno do fluxo de caixa descontado (FCD) ou taxa interna de retorno (TIR). A taxa interna de retorno é muito utilizada em finanças. Pode ser um instrumento prático, mas, como veremos, pode também levar ao erro. Deve-se, portanto, saber calculá-la e utilizá-la adequadamente.

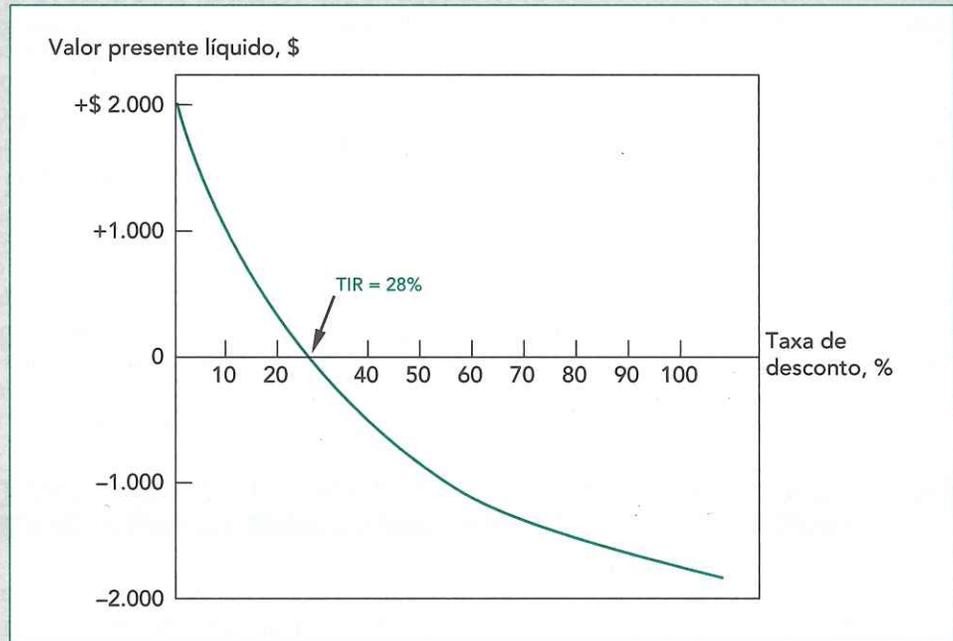
#### Cálculo da TIR

A taxa interna de retorno define-se como a taxa de desconto que torna o VPL = 0. Isso significa que para encontrar a TIR de um projeto que dura  $T$  anos, devemos resolver, em relação à TIR, a seguinte expressão:

$$\text{VPL} = C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{TIR}} + \frac{C_2}{(1 + \text{TIR})^2} + \dots + \frac{C_T}{(1 + \text{TIR})^T} = 0$$

**FIGURA 5.3**

Este projeto custa \$ 4.000 e, depois, gera ganhos de \$ 2.000 no ano 1 e de \$ 4.000 no ano 2. Sua taxa interna de retorno (TIR) é de 28%, a taxa de desconto para a qual o VPL é igual a zero.



O cálculo efetivo da TIR exige, normalmente, uma série de aproximações sucessivas. Por exemplo, considere um projeto que gere os seguintes fluxos:

Fluxos de Caixa (\$)		
$C_0$	$C_1$	$C_2$
-4.000	+2.000	+4.000

A taxa interna de retorno é TIR na equação

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

Tentemos, arbitrariamente, uma taxa de desconto igual a zero. Nesse caso o VPL não é zero, mas sim + \$ 2.000:

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

O VPL é positivo; por isso a TIR deve ser maior do que zero. O passo seguinte pode ser tentar de novo com uma taxa de 50%. Nesse caso, o valor presente líquido é -\$ 889:

$$VPL = -4.000 + \frac{2.000}{1,50} + \frac{4.000}{(1,50)^2} = -\$ 889$$

O VPL é negativo; portanto, a TIR tem de ser menor do que 50%. Na Figura 5.3, traçamos os valores presentes líquidos resultantes de uma série de taxas de desconto. A partir da figura, podemos ver que uma taxa de desconto de 28% apresenta o valor presente líquido desejado igual a zero. Portanto, a TIR é de 28%.

A maneira mais fácil de calcular a TIR, não utilizando uma calculadora, é representar três ou quatro combinações do VPL e da taxa de desconto em um gráfico, como o da Figura 5.3, ligar os pontos com uma linha contínua e extrair a taxa de desconto para a qual o VPL = 0. Claro que é mais rápido, e a precisão é maior, se utilizarmos um computador ou uma calculadora especialmente programada para isso, como acontece com a maioria dos administradores.

Algumas pessoas confundem a taxa interna de retorno com o custo de oportunidade do capital, porque ambos surgem como taxas de desconto na fórmula do VPL. A taxa interna de retorno é uma *medida de retorno* que depende exclusivamente do montante e da data de ocorrência dos fluxos de caixa do projeto. O custo de oportunidade do capital é um *padrão de retorno* para o projeto que utilizamos para calcular o valor do projeto. O custo de oportunidade do capital se estabelece nos mercados de capitais. É a taxa de retorno esperada e oferecida por outros ativos com um risco equivalente ao do projeto em avaliação.

### O Critério TIR

O critério para a decisão de investimento com base na taxa interna de retorno é o de aceitar um projeto de investimento se o custo de oportunidade do capital for menor do que a taxa interna de retorno. Pode-se ver a lógica em que se baseia esse conceito se for observada, novamente, a Figura 5.3. Se o custo de oportunidade do capital for menor do que a TIR de 28%, então, o projeto tem um VPL *positivo* quando for descontado à taxa do custo de oportunidade do capital. Se for igual à TIR, o projeto terá um VPL *nulo*. E se for maior do que a TIR, então o projeto terá um VPL *negativo*. Desse modo, quando comparamos o custo de oportunidade do capital com a TIR do nosso projeto, estamos efetivamente perguntando se o nosso projeto tem um VPL positivo. Isso não se aplica apenas ao nosso exemplo. Esse critério dá a mesma resposta que o critério do valor presente líquido *sempre que o VPL de um projeto é uma função continuamente decrescente da taxa de desconto*.

Muitas empresas preferem, como critério de avaliação, a taxa interna de retorno ao valor presente líquido. Acreditamos que isso é lastimável. Embora os dois critérios, se forem formulados de modo adequado, sejam formalmente equivalentes, o critério da taxa interna de retorno contém algumas armadilhas.

### Armadilha 1 — Empréstimo ou Endividar-se?

Nem todas as séries de fluxos de caixa têm um VPL que diminui à medida que aumenta a taxa de desconto. Considere os seguintes projetos, A e B:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)		TIR	VPL a 10%
	$C_0$	$C_1$		
A	-1.000	+1.500	+50%	+364
B	+1.000	-1.500	+50%	-364

Cada projeto tem uma TIR de 50%. (Em outras palavras,  $-1.000 + 1.500/1,50 = 0$  e  $+1.000 - 1.500/1,50 = 0$ .)

Isso significa que ambos são, igualmente, atraentes? Claro que não, pois no caso A, em que existe um desembolso inicial de \$ 1.000, estamos *emprestando* dinheiro a 50%, e no caso B, em que recebemos no início \$ 1.000, estamos *pedindo emprestado* à taxa de 50%. Quando emprestamos, desejamos uma *alta* taxa de retorno; quando nos endividamos, queremos uma *baixa* taxa de retorno.

Se desenharmos um gráfico, como o da Figura 5.3, para o projeto B, perceberemos que o VPL aumenta à medida que se eleva a taxa de desconto. Obviamente, o critério da taxa interna de retorno, tal como nos referimos acima, não funciona nesse caso; teremos de procurar uma TIR *menor* do que o custo de oportunidade do capital.

### Armadilha 2 — Taxas de Retorno Múltiplas

A Helmsley Iron propõe desenvolver uma mina a céu aberto na Austrália Ocidental. A mina tem um investimento inicial de \$ 60 milhões e espera-se que produza fluxos de caixa de \$ 12 milhões por ano durante os próximos nove anos. No fim desse período, a empresa tem que despendar \$ 15 milhões em trabalhos de limpeza. Os fluxos de caixa do projeto, portanto, são:

Fluxos de Caixa (milhões de dólares australianos)				
$C_0$	$C_1$	...	$C_9$	$C_{10}$
-60	12		12	-15

A Helmsley calcula a TIR e o VPL do projeto da seguinte maneira:

TIR (%)	VPL a 10%
-44,0 e 11,6	\$ A3,3 milhões

Observe que há *duas* taxas de desconto que tornam a TIR = 0. Ou seja, *cada* uma das igualdades seguintes é verdadeira:

$$VPL = -60 + \frac{12}{0,56} + \frac{12}{0,56^2} + \dots + \frac{12}{0,56^9} - \frac{15}{0,56^{10}} = 0$$

$$VPL = -60 + \frac{12}{1,116} + \frac{12}{1,116^2} + \dots + \frac{12}{1,116^9} - \frac{15}{1,116^{10}} = 0$$

Em outras palavras, o investimento tem uma TIR de -44 e de 11,6%. A Figura 5.4 mostra como isso acontece. À medida que cresce o desconto, o VPL inicialmente sobe para, em seguida, descer. A causa disso é a dupla mudança de sinal na corrente dos fluxos de caixa. Pode haver tantas taxas internas de retorno para um projeto quanto as mudanças de sinal dos fluxos de caixa.<sup>3</sup>

Os custos de remoção são uma razão óbvia para a transição de fluxos de caixa positivos para negativos, mas, provavelmente, consegue-se pensar em outras situações em que uma empresa tem de prever despesas que serão feitas posteriormente. Os barcos têm de ser reparados em docas secas, os hotéis precisam de grandes alterações do seu visual, as peças das máquinas precisam ser substituídas etc.

Sempre que se espera que a corrente de fluxos de caixa mude de sinal mais do que uma vez, é possível que a empresa confronte-se com mais do que uma TIR.

Para aumentar mais as dificuldades, há ainda casos em que *não* existe taxa interna de retorno. Por exemplo, o projeto C tem um valor presente líquido a todas as taxas de desconto:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)			TIR (%)	VPL a 10%
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
C	+1.000	-3.000	+2.500	Nenhum	+339

Foram concebidas várias adaptações do critério da TIR para esses casos. Além de terem se revelado inadequadas, são desnecessárias, pois a solução consiste, simplesmente, na utilização do valor presente líquido.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Pela "regra dos sinais" de Descartes, "pode" haver tantas soluções diferentes de um polinômio quanto as mudanças de sinal ocorridas. Para uma discussão do problema das taxas internas de retorno múltiplas, veja J. H. Lorie e L. J. Savage, "Three Problems in Rationing Capital", *Journal of Business* 28 (outubro, 1955), p. 229-239; e E. Solomon, "The Arithmetic of Capital Budgeting", *Journal of Business* 29 (abril, 1956), p. 124-129.

<sup>4</sup> Às vezes, as empresas ultrapassam o problema das várias taxas internas de retorno por meio do desconto dos fluxos de caixa tardios ao custo do capital até que exista apenas uma mudança de sinal nos fluxos de caixa. Essas séries revistas permitem calcular uma *taxa interna de retorno corrigida*. No nosso exemplo, a TIR modificada seria calculada do seguinte modo:

1. Calcule o valor presente dos fluxos de caixa dos anos 9 e 10 no ano 8:

$$VP \text{ no ano } 9 = +12/1,1 - 15/1,1^2 = -1,49$$

2. Some o valor presente dos fluxos de caixa subseqüentes ao fluxo de caixa do ano 8:

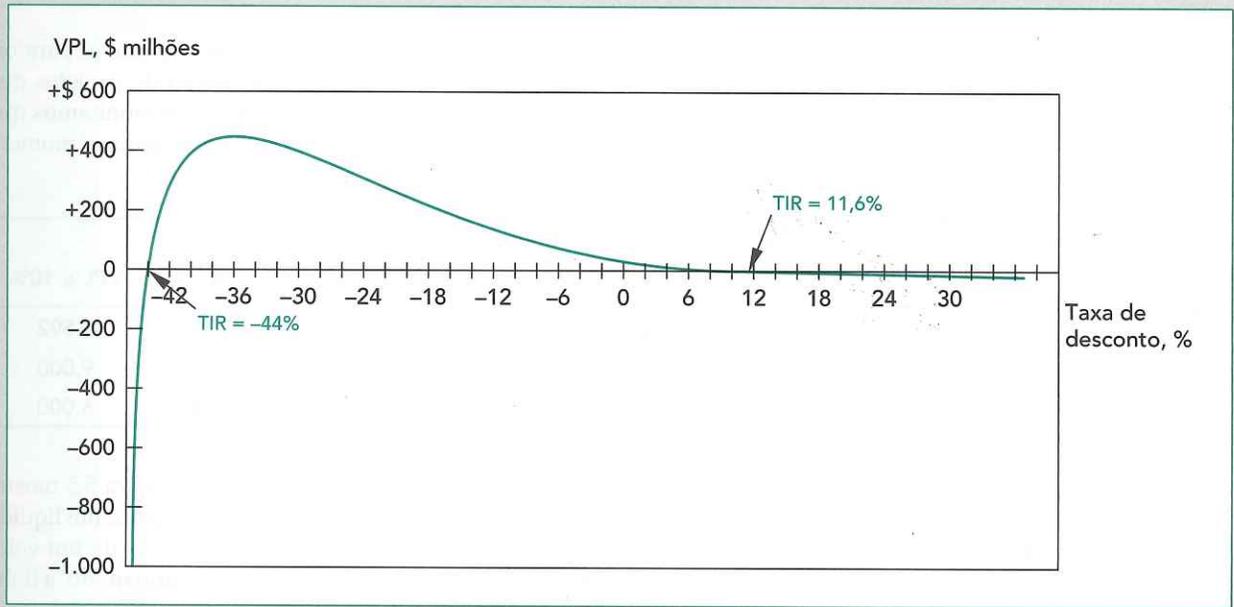
$$C_8 + VP (\text{fluxos de caixa subseqüentes}) = +12 - 1,49 = 10,51$$

3. Como há apenas uma mudança de sinal dos fluxos de caixa, a série corrigida tem apenas uma taxa de retorno, que é de 11,5%:

$$VPL = -60 + \frac{12}{1,115} + \frac{12}{1,115^2} + \dots + \frac{12}{1,115^7} + \frac{10,51}{1,115^8} = 0$$

Como a TIR corrigida de 11,5% é maior do que o custo do capital (e o fluxo de caixa inicial é negativo), o projeto tem um VPL positivo quando avaliado ao custo do capital.

É claro que, nesses casos, seria muito mais fácil abandonar o critério da TIR e calcular apenas o VPL previsto.



**FIGURA 5.4**

A mina Helmsley Iron tem duas taxas internas de retorno. VPL = 0 quando a taxa de desconto é de -44% e quando é de +11,6%.

**Armadilha 3 — Projetos mutuamente Excludentes**

Com frequência, as empresas têm de escolher entre vários modos alternativos de realizar o mesmo trabalho ou de utilizar a mesma instalação. Ou seja, precisam escolher um entre vários **projetos mutuamente excludentes**. Nesses casos, o critério da TIR também pode ser enganador.

Considere os projetos D e E:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)		TIR (%)	VPL a 10%
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>		
D	-10.000	+20.000	100	+8.182
E	-20.000	+35.000	75	+11.818

Vamos supor que o projeto D seja uma máquina-ferramenta controlada manualmente, e o projeto E, uma máquina idêntica, mas controlada por computador. Ambos são bons investimentos, mas E tem um VPL maior e é, portanto, melhor. Contudo, o critério da TIR parece indicar que, se tiver de escolher, deve-se preferir D, pois tem uma TIR mais elevada. Seguindo o critério da TIR, teremos a satisfação de obter uma taxa de retorno de 100%; seguindo o critério do VPL, ficaremos \$ 11.818 mais rico.

Nesses casos, pode-se recuperar o critério da TIR analisando a taxa interna de retorno dos fluxos adicionais. Pode-se fazer deste modo: primeiro, considere o projeto menor (D, no nosso exemplo). Tem uma TIR de 100%, que é muito maior do que os 10% do custo de oportunidade do capital. Sabe-se, portanto, que D é aceitável. Pergunta-se agora se compensa fazer o investimento adicional de \$ 10.000 em E. Os fluxos adicionais de realizar o investimento E, em vez de D, são os seguintes:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)		TIR (%)	VPL a 10%
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>		
E - D	-10.000	+15.000	50	+3.636

A TIR do investimento adicional é de 50%, o que também excede largamente os 10% do custo de oportunidade do capital. Assim, o projeto E é preferível ao projeto D.<sup>5</sup>

A menos que se analise o investimento adicional, a TIR não é um critério confiável para ordenar projetos de tamanhos diferentes. Também não é confiável na ordenação de projetos que geram padrões diferentes de fluxos de caixa ao longo do tempo. Por exemplo, suponhamos que a empresa pode empreender o projeto F ou o projeto G, mas não ambos (vamos ignorar, momentaneamente, o H):

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)						Etc.	TIR (%)	VPL a 10%
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>			
F	-9.000	+6.000	+5.000	+4.000	0	0	...	33	3.592
G	-9.000	+1.800	+1.800	+1.800	+1.800	+1.800	...	20	9.000
H		-6.000	+1.200	+1.200	+1.200	+1.200	...	20	6.000

O projeto F tem uma TIR mais elevada, mas o projeto G tem um VPL maior. A Figura 5.5 mostra por que os dois critérios dão respostas diferentes. A linha azul representa o valor presente líquido do projeto F com taxas diferentes de desconto. Dado que a taxa de desconto de 33% dá um valor presente líquido igual a zero, essa é a taxa interna de retorno do projeto F. Do mesmo modo, a linha verde indica o valor presente líquido do projeto G para taxas diferentes de desconto.

A TIR do projeto G é de 20%. (Partimos do princípio de que os fluxos de caixa do projeto G continuam indefinidamente.) Note que o projeto G tem um VPL maior, desde que o custo de oportunidade do capital seja inferior a 15,6%.

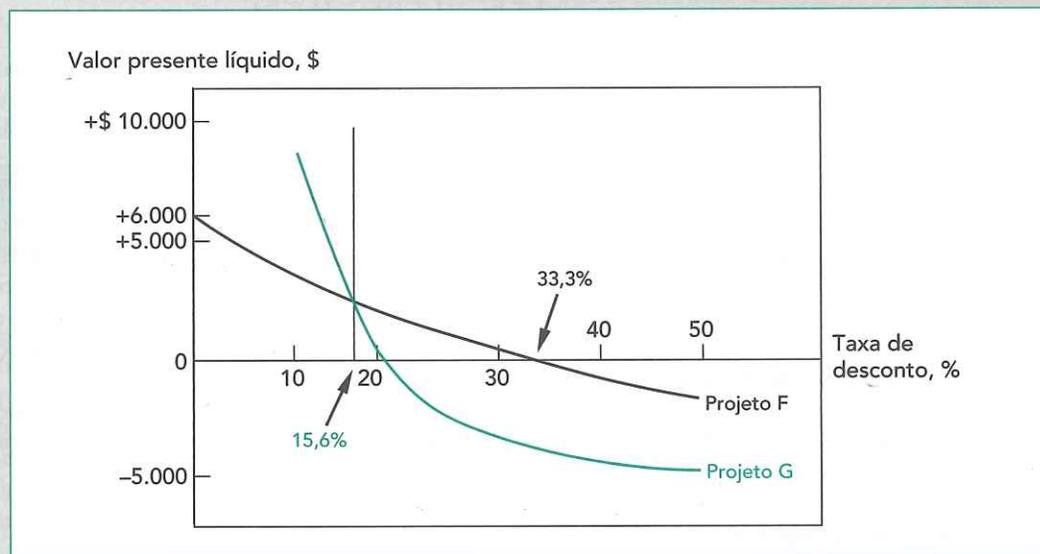
A razão pela qual a TIR induz ao erro provém dos fluxos totais de caixa do projeto G serem maiores, mas tenderem a ocorrer mais tarde. Quando a taxa de desconto for baixa, portanto, G terá um VPL maior; quando a taxa de desconto for alta, F terá um VPL maior. (Pode-se verificar na Figura 5.5 que ambos os projetos têm o *mesmo* VPL quando a taxa de desconto é de 15,6%.) As taxas internas de retorno dos dois projetos indicam que, com uma taxa de desconto de 20%, G tem um VPL igual a zero (TIR = 20%) e F tem um VPL positivo. Assim, se o custo de oportunidade do capital for de 20%, os investidores darão um valor maior ao projeto de curto prazo F. Mas, no nosso exemplo, o custo de oportunidade do capital não é de 20%, mas sim de 10%. Os investidores estarão dispostos a pagar um preço relativamente elevado por títulos de longo prazo, e, assim, desembolsarão um preço elevado pelo projeto de maior duração. Com um custo de capital de 10%, um investimento em G terá um VPL de \$ 9.000, e um investimento em F tem um VPL de apenas \$ 3.592.<sup>6</sup>

Esse é um dos nossos exemplos favoritos. Recolhemos várias reações de homens de negócios a esse respeito. Quando foram perguntados sobre a escolha entre F e G, muitos optaram por F. O motivo parece residir no rápido período de recuperação desse projeto. Ou seja, pensaram que se levassem a cabo o projeto F, poderiam estar também em condições de desenvolver mais tarde um projeto do tipo do G (observe que G pode ser financiado com os fluxos de caixa gerados por F), enquanto se escolhessem G não teriam disponibilidades suficientes para H. Em outras palavras, admitiam implicitamente que é a *limitação de capital* que força a escolha entre F e G. Quando esse pressuposto implícito era explicado, admitiam, geralmente, que G seria melhor se não houvesse limitação de capital.

Mas a introdução das restrições de capital levanta outras duas questões. A primeira relaciona-se ao fato de a maioria dos executivos que preferem F a G trabalham para empresas que não têm dificuldade em obter mais capital. Por que um executivo da IBM, por exemplo, escolheria F com base na restrição do capital? A IBM pode obter muito capital e desenvolver o projeto H, independentemente da escolha entre F ou G; portanto, H não deveria afetar a escolha entre F e G. A resposta

<sup>5</sup> Pode-se verificar, contudo, que a emenda é pior do que o soneto. As séries dos fluxos de caixa adicionais podem implicar várias mudanças de sinal. Nesse caso, provavelmente, trata-se de TIR múltiplas, que acabarão por forçar a utilização do critério do VPL.

<sup>6</sup> Sugere-se, muitas vezes, que a escolha entre o critério do valor presente líquido e a taxa interna de retorno deveria depender da taxa provável de reinvestimento. Isso está errado. *Nunca* se deverá permitir que o retorno previsível de outro investimento independente influencie a decisão de investimento. Para uma discussão da hipótese de reinvestimento, veja A. A. Alchian, "The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return Over Cost and Keynes's Internal Rate of Return", *American Economic Review* 45 (dezembro, 1955), p. 938-942.

**FIGURA 5.5**

A TIR do projeto F é maior do que a do projeto G, mas o valor presente líquido do projeto F é maior apenas se a taxa de desconto for maior do que 15,6%.

parece encontrar-se no fato de que as grandes empresas impõem, geralmente, orçamentos de investimento às suas divisões e subdivisões, como parte do seu sistema de planejamento e controle. Como o sistema é complexo e pesado, os orçamentos não são facilmente alteráveis, e os gestores médios interpretam-nos como uma verdadeira restrição.

A segunda questão é a seguinte: se houver uma restrição de capital, real ou auto-assumida, deverá se utilizar a TIR para hierarquizar projetos? A resposta é não. O problema, nesse caso, é encontrar o conjunto de projetos de investimento que satisfaça à restrição de capitais e que tenha o maior valor presente líquido. O critério da TIR não identifica esse conjunto. Tal como mostraremos na seção seguinte, o único modo prático e geral de fazer é utilizando técnicas de programação linear.

Quando temos de escolher entre os projetos F e G, é mais fácil comparar os valores presentes líquidos. Mas se você estiver inclinado ao critério da TIR, poderá utilizá-lo desde que analise a taxa interna de retorno dos fluxos adicionais. O procedimento é exatamente igual ao que utilizamos anteriormente. Primeiro, confirme que o projeto F tem uma TIR satisfatória. Depois, analise a rentabilidade do investimento adicional em G.

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)						Etc.	TIR (%)	VPL a 10%
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$			
G - F	0	-4.200	-3.200	-2.200	+1.800	+1.800	...	15,6	+5.408

A TIR do investimento adicional em G é de 15,6%. Dado que essa TIR é maior do que o custo de oportunidade do capital, deve-se escolher G em vez de F.

#### Armadilha 4 — O Que Acontece Quando Não Podemos Iludir a Estrutura Temporal das Taxas de Juros?

Simplificamos a nossa discussão sobre a decisão de investimento pressupondo que o custo de oportunidade do capital é o mesmo para todos os fluxos de caixa,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  etc. Vamos recordar a nossa fórmula mais genérica para o cálculo do valor presente líquido:

$$VPL = C_0 + \frac{C_1}{1 + r_1} + \frac{C_2}{(1 + r_2)^2} + \frac{C_3}{(1 + r_3)^3} + \dots$$

Ou seja, descontamos  $C_1$  ao custo de oportunidade do capital para um ano,  $C_2$  ao custo de oportunidade do capital para 2 anos e assim sucessivamente. O critério da TIR nos informa que aceitamos um projeto se a TIR for maior que o custo de oportunidade do capital. Mas o que fazer quando temos vários custos de oportunidade do capital? Comparamos a TIR com  $r_1, r_2, r_3, \dots$ ? Efetivamente, teríamos que determinar uma média ponderada complexa a partir dessas taxas para obter um número comparável à TIR.

O que significa isso para a decisão de investimento? Significa dificuldades para o critério da TIR sempre que a estrutura temporal das taxas de juro seja importante. Em uma situação em que isso se revele importante, teremos de comparar a TIR do projeto com a TIR esperada (retorno até o vencimento) oferecida por um título negociável que (1) tenha um risco equivalente ao do projeto e (2) ofereça o mesmo padrão temporal de fluxos de caixa que o projeto. Essa comparação é mais fácil de falar do que de fazer.

Muitas empresas utilizam a TIR supondo, assim, implicitamente, que não há diferença entre as taxas de juro de curto e de longo prazo. Fazem isso pela mesma razão pela qual até agora iludimos a estrutura temporal: simplicidade.<sup>7</sup>

### O Veredicto sobre a TIR

Apresentamos quatro situações distintas em que a TIR pode levar a conclusões erradas. Demos um único exemplo das deficiências, quer do período de recuperação quer do retorno contábil. Isso significa que a TIR é pior do que os outros dois critérios? Muito pelo contrário. Há pouco interesse em aprofundar as deficiências do *payback* (ou período de recuperação) ou do retorno contábil. São claramente critérios *ad hoc* que conduzem, muitas vezes, a conclusões absurdas. O critério da TIR tem antecedentes muito mais respeitáveis. É um critério mais difícil de usar do que o do VPL, mas, utilizado convenientemente, dá a mesma resposta.

Atualmente, são poucas as grandes empresas que utilizam o *payback* ou o retorno contábil como os principais critérios da atratividade de um projeto. Muitas utilizam os fluxos de caixa descontados (FCD) e, para muitas empresas, FCD significa TIR, não VPL. Para projetos "normais" de investimento com um fluxo de caixa negativo inicial, seguido de uma série de fluxos de caixa positivos, não há dificuldades de utilização da taxa interna de retorno para formular decisões simples de aceitação/rejeição. Acreditamos que os gestores financeiros, contudo, devem se preocupar mais com a Armadilha 3. Os administradores financeiros nunca percebem todos os projetos possíveis. A maioria dos projetos são propostos por gestores operacionais. Uma empresa que ensina gestores não-financeiros a olhar primeiro para a TIR, provoca a procura dos projetos com TIR mais elevadas, em detrimento dos que têm VPL mais elevados. Também encoraja os gestores a *modificar* projetos para aumentar a TIR. Onde é que, normalmente, se encontram as TIR mais elevadas? Em projetos de curto prazo com pequenas necessidades de investimento inicial. Esses projetos não poderão acrescentar muito valor à empresa.

Não sabemos por que razão há tantas empresas tão atentas à taxa interna de retorno, mas suspeitamos que isso resulta do fato de a gestão não acreditar nas previsões que recebe. Vamos imaginar que os gestores de duas fábricas o abordem com uma proposta para dois novos investimentos. Ambos têm um VPL positivo de \$ 1.400 aos 8% de custo de capital da empresa, mas apesar disso você decide aceitar o projeto A e rejeitar o projeto B. Você seria irracional?

Os fluxos de caixa e os VPL dos dois projetos são apresentados no quadro seguinte. Pode-se verificar que, apesar de ambas as propostas terem o mesmo VPL, o projeto A acreta um investimento de \$ 9.000, enquanto B requer um investimento de \$ 9 milhões. Investir \$ 9.000 para ganhar \$ 1.400 é, claramente, uma proposta atraente, e isso é visível na TIR de A, que é de cerca de 16%. Investir \$ 9 milhões para ganhar \$ 1.400 também poderá valer a pena, caso haja a *certeza* sobre as previsões do gestor da fábrica, mas, não há, praticamente, qualquer margem para erro no projeto B. Poderia se despendar tempo e dinheiro para verificar as previsões, mas será que vale a pena? A maioria dos gestores olharia para a TIR e decidiria que, se o custo de capital é de 8%, um projeto que oferece um retorno de 8,01% não compensa.

<sup>7</sup> No Capítulo 9 vamos analisar alguns casos nos quais seria errado empregar a mesma taxa de desconto para os fluxos de caixa de curto prazo e de longo prazo.

Projeto	Fluxos de Caixa (\$ milhares)				VPL a 8%	TIR (%)
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>		
A	-9,0	2,9	4,0	5,4	1,4	15,58
B	-9.000	2.560	3.540	4.530	1,4	8,01

## 5.4

## DECISÕES DE INVESTIMENTO QUANDO OS RECURSOS SÃO LIMITADOS

Toda a nossa discussão sobre os métodos da decisão de investimento baseou-se no pressuposto de que a riqueza dos acionistas de uma empresa será a maior possível se a empresa aceitar *todos* os projetos que têm um valor presente líquido positivo. No entanto, vamos supor que existam limitações ao programa de investimento que impedem a empresa de levar a cabo todos esses projetos. Os economistas chamam a essa situação de *restrição de capital*. Quando o capital é limitado, precisamos de um método de seleção para o conjunto de projetos que são possíveis com os recursos da empresa, mas que, no entanto, proporcionem o maior valor presente líquido possível.

## Um Problema Fácil de Restrição de Capital

Começemos com um exemplo simples. O custo de oportunidade do capital é de 10% e a nossa empresa tem as seguintes oportunidades:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$ milhões)			VPL a 10%
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
A	-10	+30	+5	21
B	-5	+5	+20	16
C	-5	+5	+15	12

Todos os três projetos são atraentes, mas suponhamos que a empresa esteja limitada a investir \$ 10 milhões. Nesse caso, *apenas* se pode investir no projeto A *ou* nos projetos B e C, mas não se pode investir nos três projetos. Embora individualmente B e C tenham valores presentes líquidos inferiores ao do projeto A, quando considerados em conjunto eles possuem o valor presente líquido mais elevado. Aqui não podemos escolher projetos apenas com base nos valores presentes líquidos. Quando os fundos são limitados, precisamos nos concentrar em conseguir o melhor resultado com os recursos disponíveis. Ou seja, temos de escolher os projetos que nos oferecem o valor presente líquido mais elevado por dólar de despesa inicial. Esse índice é conhecido como **índice de rentabilidade**.<sup>8</sup>

$$\text{Índice de rentabilidade} = \frac{\text{VPL}}{\text{investimento}}$$

Para os nossos três projetos, o índice de rentabilidade é calculado da seguinte maneira:<sup>9</sup>

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

<sup>8</sup> Se um projeto requer despesas em dois ou mais momentos, o denominador deverá ser o valor presente das despesas. Algumas empresas não descontam os ganhos nem os custos antes de calcularem o índice de rentabilidade. Quanto menos dissermos sobre essas empresas, melhor.

<sup>9</sup> Por vezes, o índice de rentabilidade é definido como o índice entre o valor presente e a despesa inicial, ou seja, como VP/investimento. Essa medida é também conhecida como índice de custo-benefício. Para calcularmos o índice de custo-benefício, temos simplesmente de adicionar 1,0 a cada índice de rentabilidade. A ordenação dos projetos permanece inalterada.

O projeto B tem o índice de rentabilidade mais elevado, e o C, o índice imediatamente a seguir. Se o nosso limite for de \$ 10 milhões, portanto, devemos aceitar esses dois projetos.<sup>10</sup>

Infelizmente, existem algumas limitações para esse método simplificado de hierarquização. Uma das mais graves é o fato de falhar quando há mais do que um recurso limitado.<sup>11</sup> Por exemplo, suponha que a empresa pode angariar apenas \$ 10 milhões para investimento em *cada* um dos anos 0 e 1 e que a lista de projetos possíveis foi ampliada, passando a incluir o projeto D como um investimento no ano seguinte:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$ milhões)			VPL a 10%	Índice de Rentabilidade
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
A	-10	+30	+5	21	2,1
B	-5	+5	+20	16	3,2
C	-5	+5	+15	12	3,4
D	0	-40	+60	13	0,4

Uma estratégia possível é a de aceitar os projetos B e C; no entanto, se o fizermos, não podemos aceitar também D, que custa mais do que o nosso limite orçamentário para o período 1. Uma alternativa é aceitar o projeto A no período 0. Embora tenha um valor presente líquido inferior à combinação de B e C, proporciona um fluxo de caixa positivo de \$ 30 milhões no período 1. Quando isso for somado ao orçamento de \$ 10 milhões, podemos então aceitar o D no ano seguinte. A e D têm índices de rentabilidade *inferiores* a B e C, mas têm um valor presente líquido total *superior*.

A hierarquização do índice de rentabilidade falha, nesse exemplo, porque os recursos são limitados em cada um dos dois períodos. Na realidade, esse método de classificação é inadequado sempre que existir *qualquer* outra restrição na escolha dos projetos. Isso significa que o método não está preparado para casos nos quais dois projetos são mutuamente excludentes, ou nos quais um dos projetos seja dependente de outro.

Por exemplo, suponha que você tenha uma longa lista de projetos possíveis para começar neste e no próximo ano. Há um limite ao montante que pode investir em cada ano. Talvez não possa executar os projetos alfa e beta (ambos necessitam do mesmo terreno), e só possa investir no projeto gama se tiver investido em delta (gama é apenas um adendo ao projeto delta). Torna-se necessário que se encontrem os conjuntos de projetos que satisfaçam todas essas contingências e que tenham o VPL mais elevado.

Uma maneira de resolver esse problema é analisar todas as combinações possíveis de projetos. Em cada combinação, é verificado primeiro se o projeto satisfaz às contingências e em seguida calcula-se o valor presente líquido. Mas é bom saber que há técnicas de programação linear (PL) especialmente concebidas para procurar todas as combinações possíveis e que se pode confiar a tarefa a um computador equipado para resolver problemas de PL.<sup>12</sup>

### Utilização dos Modelos de Restrição de Capital

Os modelos de programação linear parecem feitos na medida para resolver os problemas orçamentários de investimentos quando os recursos são limitados. Então, por que não são universalmente aceitos, tanto na teoria como na prática? Em primeiro lugar deve-se ao fato desses modelos

<sup>10</sup> Se um projeto tem um índice de rentabilidade positivo também tem de ter um VPL positivo. Por isso, as empresas utilizam, às vezes, o índice de rentabilidade para selecionar projetos quando *não* há limitações de capital. Assim como na TIR, contudo, o índice de rentabilidade pode ser enganador se for utilizado para escolher projetos mutuamente excludentes. Suponha, por exemplo, que você seja forçado a escolher entre (1) investir \$ 100 em um projeto cujos ganhos têm um valor presente de \$ 200 ou (2) investir \$ 1 milhão em um projeto cujos ganhos tenham um valor presente de \$ 1,5 milhão. O primeiro investimento tem um índice de rentabilidade superior; o segundo torna-o mais rico.

<sup>11</sup> Também pode ocorrer uma falha se ocasionar que algum dinheiro não seja investido. Pode ser melhor gastar todos os fundos disponíveis mesmo que isso implique a aceitação de um projeto com um VPL ligeiramente menor.

<sup>12</sup> Em nosso site [www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e), mostramos como a programação linear pode ser utilizada para selecionar um dos quatro projetos do exemplo anterior (site em inglês). Para mais informações sobre a aplicação da programação linear a problemas orçamentários de investimentos, veja H. M. Weingartner, *Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1963).

poderem ser muito complexos. Em segundo lugar, tal como em relação à qualquer ferramenta sofisticada de planejamento de longo prazo, existe o problema em se obter dados válidos. Não vale a pena aplicar métodos dispendiosos e sofisticados a dados de baixa qualidade. Além disso, esses modelos baseiam-se no pressuposto de que há conhecimento de todas as oportunidades futuras de investimentos. Na realidade, a descoberta de noções de investimento é um processo progressivo.

Nossas maiores preocupações centram-se no pressuposto básico de que o capital é limitado. Quando discutirmos o financiamento empresarial, observaremos que a maior parte das empresas não se depara com o racionamento de capital e pode obter grandes quantias em condições adequadas. Então por que muitos presidentes de empresas dizem aos seus subordinados que o capital é limitado? Se tiverem razão, então o mercado de capitais é muito imperfeito. O que estarão fazendo, portanto, ao maximizar o VPL?<sup>13</sup> Poderemos ser tentados a supor que, se o capital não for limitado, não *necessitam* utilizar a programação linear e, se for limitado, então, seguramente, não a *devem* utilizar. Mas isso seria uma conclusão extremamente rápida. Observemos o problema mais detalhadamente.

**Restrição Flexível.** As restrições ao capital de muitas empresas são “flexíveis”. Não refletem as imperfeições dos mercados de capitais. Antes, são limites provisionais adotados pela administração como um auxílio ao controle financeiro.

Alguns gestores ambiciosos exageram habitualmente nas oportunidades de investimento. Em vez de tentar distinguir quais projetos realmente compensam, a administração pode achar mais simples impor um limite superior às despesas da divisão e, assim, forçar as divisões a estabelecer as suas próprias prioridades. Nessas circunstâncias, os limites orçamentários são uma maneira grosseira, mas eficaz, de lidar com previsões enviesadas dos fluxos de caixa. Em outros casos, a administração pode acreditar que um crescimento empresarial muito rápido poderia impor pressão intolerável sobre a administração e a organização. Uma vez que é difícil quantificar essas restrições explicitamente, o limite orçamentário pode ser utilizado como um substituto.

Como esses limites orçamentários em nada se relacionam com a ineficiência dos mercados de capitais, não há contradição ao utilizar modelos de programação linear (PL) na divisão para maximizar o valor presente líquido sujeito à restrição orçamentária. Por outro lado, não faz muito sentido elaborar os procedimentos de seleção se as previsões dos fluxos de caixa da divisão estiverem gravemente enviesadas.

Mesmo que o capital não seja limitado, outros recursos poderão ser. A disponibilidade do tempo de gestão, do trabalho especializado ou, até, de outro equipamento de capital, constituem frequentemente uma importante restrição ao crescimento da empresa.

**Restrição Inflexível.** A restrição flexível de capital nunca deveria acarretar custos para a empresa. Se as restrições ao capital se tornarem muito limitativas — a ponto de projetos com consideráveis VPL positivos serem rejeitados — então a empresa obteria mais dinheiro e atenuaria a restrição. E se *não puder* obter mais dinheiro e se deparar com a restrição inflexível de capital?

A restrição inflexível de capital acarreta imperfeições de mercado, mas isso não significa que tenhamos necessariamente de desprezar o valor presente líquido como critério para a elaboração orçamentária de investimentos. Isso dependerá da natureza da imperfeição.

A Arizona Aquaculture, Inc. (AAI) recorre a todos os empréstimos que o banco puder lhe conceder; no entanto, ainda tem boas oportunidades de investimento. Isso não é restrição inflexível de capital, desde que a AAI possa emitir ações. Mas, talvez, não possa. Talvez, o fundador e acionista majoritário vete a idéia com receio de perder o controle da empresa. Talvez, a emissão de ações acarrete burocracia dispendiosa ou complicações jurídicas.<sup>14</sup>

Isso não invalida o critério do VPL. Os *acionistas* da AAI podem conceder ou recorrer a empréstimos, vender as suas ações ou comprar mais. Têm livre acesso aos mercados de títulos. O tipo de carteira que detêm é independente das decisões de financiamento e de investimento do AAI. A única maneira que a AAI tem de ajudar os seus acionistas é torná-los mais ricos. Assim, a AAI

<sup>13</sup> Não se esqueça de que, no Capítulo 2, tivemos de pressupor mercados de capitais perfeitos para deduzir o critério do VPL.

<sup>14</sup> Um acionista majoritário em que a restrição seja efetiva e tenha muita riqueza pessoal investida na AAI pode ser efetivamente excluído dos mercados de capitais. O critério do VPL pode não fazer sentido para tal acionista, mas poderá fazê-lo para outros acionistas.

deverá investir as suas disponibilidades no conjunto de projetos que tenha o maior valor presente líquido agregado.

Um obstáculo entre a empresa e os mercados de capitais não prejudica o valor presente líquido, uma vez que o obstáculo é a *única* imperfeição de mercado. O importante é que os *acionistas* da empresa tenham livre acesso a mercados de capitais que funcionem bem.

O método do valor presente líquido é prejudicado quando as imperfeições restringem a escolha da carteira dos acionistas. Imagine que a Nevada Aquaculture, Inc. (NAI) tenha apenas um detentor, o seu fundador Alexander Turbot. Ao sr. Turbot não restam disponibilidades nem crédito, mas ele está convencido de que a expansão das suas atividades é um investimento com um VPL elevado. Ele tentou vender ações, mas descobriu que os possíveis investidores, descrentes em relação às perspectivas de aquíicultura no deserto, lhe ofereciam muito menos do que ele supõe que a sua empresa vale. Para o sr. Turbot, os mercados de capitais quase não existem. Para ele, faz pouco sentido descontar os saldos de caixa previstos a um custo de oportunidade do capital do mercado.

## RESUMO

Se você pretende persuadir a sua empresa a utilizar o critério do valor presente líquido, tem de estar preparado para explicar por que razão os outros critérios *não* conduzem a decisões corretas. Foi por isso que analisamos três critérios de investimento alternativos neste capítulo.

Algumas empresas utilizam o retorno do valor contábil médio. Nesse caso, a empresa tem de decidir quais os pagamentos que serão considerados despesas de investimento e tem de escolher esquemas adequados de depreciação. Depois, tem de calcular o índice entre o resultado médio e o valor contábil médio do investimento. Atualmente, poucas empresas fundamentam suas decisões de investimento no retorno contábil médio, mas os acionistas prestam atenção aos indicadores contábeis do retorno da empresa e, por isso, alguns gestores opõem-se a projetos que prejudiquem o retorno contábil médio.

Algumas empresas utilizam o método do período de recuperação (*payback*) para tomar decisões de investimento. Em outras palavras, somente aceitam os projetos que recuperaram o seu investimento inicial, dentro de um certo período de tempo. O *payback* é um critério *ad hoc*. Ignora a ordem de aparecimento dos fluxos de caixa durante o período de recuperação, e ignora completamente os fluxos de caixa subseqüentes. Não considera, portanto, o custo de oportunidade do capital.

A taxa interna de retorno (TIR) define-se como a taxa de desconto para a qual um projeto tem um valor presente líquido igual a zero. É um critério cômodo e largamente utilizado na gestão financeira; portanto, devemos saber como se calcula. O critério da TIR estipula que as empresas devem aceitar qualquer investimento que ofereça uma TIR superior ao custo de oportunidade do capital. O critério da TIR, tal como o valor presente líquido, baseia-se nos fluxos de caixa descontados. Dá, portanto, a resposta correta, se for utilizado adequadamente. O problema se encontra no fato de ser, freqüentemente, mal utilizado. É necessário observar atentamente quatro aspectos:

1. *Emprestar ou pedir emprestado?* Se um projeto proporcionar fluxos de caixa positivos, seguidos de fluxos de caixa negativos, o VPL *aumentará* com a elevação da taxa de desconto. Esses projetos deverão ser aceitos se a sua TIR for *inferior* ao custo de oportunidade do capital.
2. *Taxas de retorno múltiplas.* Se houver mais do que uma mudança de sinal nos fluxos de caixa, o projeto poderá ter várias TIR, ou nenhuma.
3. *Projetos mutuamente excludentes.* O critério da TIR poderá levar a uma hierarquização errada dos projetos mutuamente excludentes que se diferenciem pela sua vida econômica ou pela sua dimensão do investimento exigido. Ao se insistir na utilização da TIR para ordenar projetos mutuamente excludentes, deverá se examinar a TIR de cada investimento adicional.
4. *O custo de capital para os fluxos de caixa de curto prazo pode ser diferente dos de longo prazo.* O critério da TIR exige que se compare a TIR do projeto com o custo de oportunidade do capital. Mas, por vezes, há um custo de oportunidade do capital para os fluxos de caixa a um ano, um custo diferente de oportunidade do capital para fluxos de caixa a dois anos e assim sucessivamente. Nesses casos, não haverá um valor de referência simples para a avaliação da TIR do projeto.

Ao se congregarem esforços para se efetuar previsões de fluxos de caixa, deve-se também utilizá-las corretamente. Por isso, os critérios *ad hoc* não deveriam ter qualquer papel nas decisões empresariais, e o critério do valor presente líquido deveria ser aplicado, preferencialmente, no lugar

de outras técnicas. Dito isso, devemos ter cuidado para não exagerar nos resultados da técnica adequada. A técnica é importante, mas não é, de modo algum, a única determinante do êxito de um plano de investimentos. Se as previsões dos fluxos de caixa estiverem enviesadas, até mesmo a mais cuidadosa aplicação do critério do valor presente líquido poderá falhar.

Ao desenvolvermos o critério do VPL, partimos do princípio de que a empresa pode maximizar a riqueza dos acionistas, aceitando todos os projetos que valham mais do que o seu custo. Mas se o capital for rigidamente limitado, poderá não ser possível aceitar todos os projetos com um VPL positivo. Se o capital for limitado apenas em um período, a empresa deverá seguir uma regra simples: calcular o índice de rentabilidade de cada projeto, que é correspondente ao valor presente líquido do projeto por dólar de investimento. Em seguida, escolher os projetos com os índices de rentabilidade mais elevados até esgotar o capital. Infelizmente, esse procedimento falha quando o capital é limitado em mais de um período ou quando existem outras restrições na escolha do projeto. A única solução geral é a programação linear.

A restrição inflexível de capital reflete, sempre, uma imperfeição de mercado — um obstáculo entre a empresa e os mercados de capitais. Se esse obstáculo também implicar que os acionistas da empresa não tenham acesso livre a um mercado de capitais que funcione de modo eficaz, então os verdadeiros fundamentos do valor presente líquido desaparecem. Felizmente, a restrição inflexível de capital é rara nas empresas dos países desenvolvidos. No entanto, muitas empresas utilizam a restrição flexível de capital. Ou seja, auto-impõem limites como meio de planejamento e de controle financeiro.

Para uma pesquisa de procedimentos sobre orçamentos de investimento, veja:

J. Graham e C. Harvey, "How CFOs Make Capital Budgeting and Capital Structure Decisions", *Journal of Applied Corporate Finance* 15 (2002), p. 8-23.

LEITURA  
ADICIONAL

1. "A maioria das empresas tem apenas um critério de atratividade dos projetos." Verdadeiro ou falso? (p. 77)
2. "O *payback* dá excessiva relevância a fluxos de caixa que ocorrem depois do período limite." Verdadeiro ou falso? (p. 80)
3. O seu presidente insiste em que todos os projetos devem ter um período de recuperação de quatro anos ou menos. Daí tem como resultado projetos bastante atraentes, mas de longo prazo, que tenham sido rejeitados. O presidente pretende que se passe para o sistema do *payback* (ou período de recuperação) descontado com o mesmo período limite de quatro anos. Isso será uma melhoria? (p. 80)

QUESTÕES  
PARA A  
REVISÃO DE  
CONCEITOS

1. a. Qual é o *payback* (período de recuperação) de cada um dos seguintes projetos?

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)				
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
A	-5.000	+1.000	+1.000	+3.000	0
B	-1.000	0	+1.000	+2.000	+3.000
C	-5.000	+1.000	+1.000	+3.000	+5.000

- b. Dado que você deseja utilizar o crédito do *payback* com um período limite de 2 anos, quais projetos deveria aceitar?
  - c. Se utilizasse um período-limite de três anos, quais projetos deveria aceitar?
  - d. Se o custo de oportunidade do capital for de 10%, quais projetos terão VPL positivos?
  - e. "Se uma empresa utilizar um só período-limite para todos os projetos, é provável que aceite projetos em excesso, com um período curto de vida." Verdadeiro ou falso?
  - f. Se a empresa utilizar o critério do *payback* (período de recuperação) descontado, aceitará quaisquer projetos de VPL negativo? Rejeitará projetos de VPL positivo? Justifique.
2. Escreva a equação que define a taxa interna de retorno (TIR). Na prática, como é calculada a taxa interna de retorno?

QUESTÕES  
RÁPIDAS

3. a. Calcule o valor presente líquido do seguinte projeto para taxas de desconto de 0%, 50% e 100%:

Fluxos de Caixa (\$)		
$C_0$	$C_1$	$C_2$
-6.750	+4.500	+18.000

- b. Qual é a TIR do projeto?
4. Você tem a possibilidade de participar de um projeto que gera os seguintes fluxos de caixa:

Fluxos de Caixa (\$)		
$C_0$	$C_1$	$C_2$
+5.000	+4.000	-11.000

A taxa interna de retorno é de 13%. Se o custo de oportunidade do capital for de 10%, você aceitará a oferta?

5. Considere um projeto com os seguintes fluxos de caixa:

$C_0$	$C_1$	$C_2$
-100	+200	-75

- a. Quantas taxas internas de retorno tem esse projeto?
- b. Qual dos seguintes números é a TIR do projeto:  
(i) -50%; (ii) -12%; (iii) +5%; (iv) +50%?
- c. O custo de oportunidade do capital é de 20%. Trata-se de um projeto atraente? Explique resumidamente.
6. Considere os projetos Alfa e Beta:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)			TIR (%)
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	
Alfa	-400.000	-241.000	-293.000	21
Beta	-200.000	-131.000	-172.000	31

O custo de oportunidade do capital é de 8%.

Suponha que seja possível executar Alfa ou Beta, mas não ambos os projetos. Use o critério da TIR para fazer a escolha. *Sugestão:* Qual é o investimento adicional de Alfa?

7. Suponha que você dispõe das seguintes oportunidades de investimento, mas só tem \$ 90.000 disponíveis para investir. Quais projetos executaria?

Projeto	VPL	Investimento
1	5.000	10.000
2	5.000	5.000
3	10.000	90.000
4	15.000	60.000
5	15.000	75.000
6	3.000	15.000

### QUESTÕES PRÁTICAS

1. Considere os seguintes projetos:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)					
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
A	-1.000	+1.000	0	0	0	0
B	-2.000	+1.000	+1.000	+4.000	+1.000	+1.000
C	-3.000	+1.000	+1.000	0	+1.000	+1.000

- a. Se o custo de oportunidade do capital for 10%, quais projetos terão um VPL positivo?
  - b. Calcule o *payback* (período de recuperação) para cada projeto.
  - c. Que projeto(s) aceitaria uma empresa que utiliza o critério do *payback* (período de recuperação) com um período limite de 3 anos?
2. Responda aos seguintes comentários:
- a. "Eu gosto do critério da TIR. Posso utilizá-lo para ordenar projetos sem ter de especificar uma taxa de desconto."
  - b. "Eu gosto do critério do *payback* (período de recuperação). Se o período de recuperação é curto, o critério assegura que a empresa recuse projetos problemáticos. Isso reduz o risco."
3. Calcule a TIR (ou as TIR) dos seguintes projetos:

$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
-3.000	+3.500	+4.000	-4.000

Para quais intervalos de taxas de desconto o projeto tem os VPL positivos?

4. Considere os dois projetos mutuamente excludentes:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$)			
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
A	-100	+60	+60	0
B	-100	0	0	+140

- a. Calcule o VPL de cada projeto para as taxas de descontos de 0%, 10% e 20%. Desenhe um gráfico com o VPL no eixo vertical e com as taxas de descontos no eixo horizontal.
  - b. Qual é, aproximadamente, a TIR de cada um dos projetos?
  - c. Em quais circunstâncias a empresa deverá aceitar o projeto A?
  - d. Calcule o VPL do investimento incremental (B - A) para taxas de desconto de 0%, 10% e 20%. Desenhe-as no seu gráfico. Mostre que as circunstâncias em que aceitaria o projeto A são também aquelas em que a TIR do investimento incremental é menor do que o custo de oportunidade do capital.
5. O sr. Cyrus Clops, presidente da Giant Enterprises, tem de escolher entre dois possíveis investimentos:

Projeto	Fluxos de Caixa (\$ milhares)			TIR, %
	$C_0$	$C_1$	$C_2$	
A	-400	+250	+300	23
B	-200	+140	+179	36

O custo de oportunidade do capital é de 9%. O sr. Clops está tentado a escolher B, que tem a TIR maior.

- a. Explique ao sr. Clops que esse não é o melhor procedimento.
  - b. Mostre-lhe como adaptar o critério da TIR, de modo que escolha o melhor projeto.
  - c. Mostre-lhe que esse projeto tem também o maior VPL.
6. A Titanic Shipbuilding Company tem um contrato irrevogável para a construção de um pequeno navio de carga. A construção exige o aporte de \$ 250.000, ao fim de cada um dos dois anos seguintes. No fim do terceiro ano, a empresa receberá \$ 650.000. A empresa pode apressar a construção do navio com a implementação de um turno adicional. Nesse caso, haverá um aporte de \$ 550.000 ao final do primeiro ano, seguido de uma despesa de \$ 650.000 ao final do segundo ano. Utilize o critério da TIR para mostrar o conjunto (aproximado) dos custos de oportunidade do capital para os quais a empresa deverá fazer funcionar um turno adicional.
7. Observe, novamente, os projetos D e E da Seção 5.3. Suponha que os projetos sejam mutuamente excludentes e que o custo de oportunidade do capital é de 10%.
- a. Calcule o índice de rentabilidade para cada projeto.
  - b. Mostre como pode ser utilizado o critério do índice de rentabilidade para se selecionar o melhor projeto.
8. A Borghia Pharmaceuticals tem \$ 1 milhão reservado para as despesas de investimento. Qual dos seguintes projetos a empresa deve aceitar para se manter no orçamento de 1 milhão? Quanto custará

à empresa o limite orçamentário em termos do seu valor de mercado? O custo de oportunidade do capital para cada projeto é de 11%.

Projeto	Investimento (\$ milhares)	VPL (\$ milhares)	TIR (%)
1	300	66	17,2
2	200	-4	10,7
3	250	43	16,6
4	100	14	12,1
5	100	7	11,8
6	350	63	18,0
7	400	48	13,5

### DESAFIO

- Algumas pessoas acreditam apaixonadamente, até mesmo cegamente, que avaliar projetos com a TIR é correto se os fluxos de caixa de cada um dos projetos puderem ser reinvestidos à TIR do projeto. Afirmam também que o critério do VPL "presume que os fluxos de caixa sejam reinvestidos ao custo de oportunidade do capital". Considere cuidadosamente essas afirmações. São verdadeiras? São úteis?
- Analise novamente os fluxos de caixa do projeto na Questão Prática 3. Calcule a TIR corrigida como definido na nota de rodapé da Seção 5.3. Considere que o custo do capital é de 12%.

Agora, experimente as seguintes variações no conceito da TIR corrigida. Descubra a fração  $x$  que, multiplicada por  $C_1$  e  $C_2$ , tem o mesmo valor presente que (menos)  $C_3$ .

$$xC_1 + \frac{xC_2}{1,12} = -\frac{C_3}{1,12^2}$$

Defina a TIR corrigida do projeto como uma solução de

$$C_0 + \frac{(1-x)C_1}{1+TIR} + \frac{(1-x)C_2}{(1+TIR)^2} = 0$$

Agora temos duas TIR corrigidas. Qual é a mais significativa? Se não conseguir decidir, o que você conclui sobre a utilidade da TIR corrigida?

- Considere o seguinte problema de restrição de capital:

Projeto	$C_0$	$C_1$	$C_2$	VPL
W	-10.000	-10.000	0	+6.700
X	0	-20.000	+5.000	+9.000
Y	-10.000	+5.000	+5.000	0
Z	-15.000	+5.000	+4.000	-1.500
Financiamento disponível	20.000	20.000	20.000	

Construa esse problema como sendo um problema de programação linear e resolva-o.

Pode-se permitir investimentos parciais, ou seja,  $0 \leq x \leq 1$ . Calcule e interprete os preços "sombra"<sup>15</sup> nas restrições de capital.

<sup>15</sup> O preço "sombra" é uma alteração marginal de um objetivo resultante de uma alteração marginal da restrição.

## MINICASO

### O Gestor Financeiro da Vegetron Aparece Novamente

(O primeiro episódio desta história foi apresentado na Seção 5.1)

Ao fim daquela tarde, o gestor da Vegetron irrompeu pelo seu gabinete em um estado de ansiedade confusa. O problema, ele explica, é uma proposta feita no último minuto para uma alteração do desenho dos tanques de fermentação que a Vegetron vai construir para extrair hidrato de zircônio de um reservatório de minério em pó. O gestor trouxe um impresso (Quadro 5.1) das receitas previstas, dos custos, dos lucros e das taxas de retorno contábil para o processo padrão de refinação de baixa temperatura. Os engenheiros da Vegetron tinham acabado de propor um esquema alternativo de alta temperatura que poderia extrair a maior parte do hidrato de zircônio em um período mais curto: cinco anos, em vez de sete. As previsões para o método de alta temperatura são apresentadas no Quadro 5.2.<sup>16</sup>

**Gestor Financeiro:** Por que os engenheiros sempre têm idéias no último minuto? Mas temos de admitir que o processo de alta temperatura parece bom. Teremos um período de recuperação mais curto, e a taxa de retorno supera os 9% de custo de capital da Vegetron em todos os anos, com exceção do primeiro. Vejamos, os lucros são \$ 30.000 por ano. O investimento médio é metade do aporte de capital, \$ 400.000, ou seja \$ 200.000, portanto, a taxa média de retorno é de  $30.000/200.000$ , ou seja, de 15% — muito melhor do que os 9% iniciais. A taxa média de retorno para o processo de baixa temperatura não é tão bom, apenas de  $28.000/200.000$ , ou de 14%. É claro que poderíamos ter uma taxa de retorno superior para o processo de baixa temperatura se depreciarmos o capital mais rapidamente — será que devemos tentar isso?

#### QUADRO 5.1

Demonstrativos de resultados e taxa de retorno contábil da extração de hidrato de zircônio pelo processo de alta temperatura (\$ milhares).

\* A depreciação linear durante cinco anos é  $400/5 = 80$ , ou \$ 80.000 por ano.

† O investimento de capital é de \$ 400.000 no ano 0.

	Ano				
	1	2	3	4	5
1. Receitas	180	180	180	180	180
2. Custos operacionais	70	70	70	70	70
3. Depreciação*	80	80	80	80	80
4. Lucro líquido	30	30	30	30	30
5. Valor contábil no início do ano†	400	320	240	160	80
6. Taxa de retorno contábil (4 ÷ 5)	7,5%	9,4%	12,5%	18,75%	37,5%

#### QUADRO 5.2

Demonstrativos de resultados e taxa de retorno contábil da extração de hidrato de zircônio pelo processo de baixa temperatura (\$ milhares).

\* Arredondada. A depreciação linear durante sete anos é  $400/7 = 57,14$ , ou \$ 57.140 por ano.

† O investimento de capital é de \$ 400.000 no ano 0.

	Ano						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Receitas	140	140	140	140	140	140	140
2. Custos operacionais	55	55	55	55	55	55	55
3. Depreciação*	57	57	57	57	57	57	57
4. Rendimento líquido	28	28	28	28	28	28	28
5. Valor contábil no início do ano†	400	343	286	229	171	114	57
6. Taxa de retorno contábil (4 ÷ 5)	7%	8,2%	9,8%	12,2%	16,4%	24,6%	49,1%

<sup>16</sup> Para simplificarmos, ignoramos os impostos. Falaremos muito de impostos no próximo capítulo.





**ESPERAMOS QUE**, a esta altura, você já esteja convencido de que as decisões de investimento acertadas são fundamentadas no critério do valor presente líquido. Neste capítulo, vamos tentar aplicar essa metodologia a problemas práticos de investimento. A nossa tarefa gera três problemas. O primeiro é o de decidir o que deverá ser descontado. Em princípio, já sabemos a resposta: os fluxos de caixa. Mas acontece que as boas previsões dos fluxos de caixa não vêm servidas em uma bandeja de prata. Muitas vezes, o gestor financeiro tem de lidar com dados brutos, fornecidos pelos especialistas na concepção de produtos, de produção, de marketing etc.

Essa informação tem de ser verificada para ver se está completa, se é consistente e se está correta. O gestor financeiro tem de descobrir fluxos de caixa escondidos e ter o cuidado de rejeitar lançamentos contábeis que se assemelhem a fluxos de caixa, embora não o sejam.

O segundo problema: como é que o gestor financeiro faz a montagem de toda essa informação em uma previsão final de fluxos de caixa? Isso pressupõe detectar, corretamente, os impostos, as alterações no capital de giro, a inflação e os valores residuais das instalações, da propriedade e do equipamento. Iremos trabalhar com um exemplo realista.

O terceiro problema é o modo como o gestor deve aplicar o critério do valor presente líquido na escolha de investimentos em instalações ou em equipamentos com tempos de vida úteis diferentes. Suponha, por exemplo, que seja preciso decidir entre a máquina Y, com uma vida útil de cinco anos, e a máquina Z, com dez anos de vida útil. O valor presente do investimento e das despesas operacionais na máquina Y é, provavelmente, menor do que na máquina Z, porque esta tem o dobro da duração. A melhor escolha será necessariamente Y? É claro que não.

Mostraremos como se transforma o valor presente do investimento em ativos e os custos operacionais em um *custo anual equivalente*, ou seja, o custo total anual da compra e da operação do ativo. Vamos também mostrar como você deve utilizar os custos anuais equivalentes para decidir quando substituir instalações ou equipamentos.

Escolher entre instalações de produção de curto prazo ou de longo prazo, ou entre instalações novas ou já existentes, envolve quase sempre *interações* entre projetos, porque a decisão sobre um projeto não pode ser isolada da decisão sobre outro, ou de decisões futuras. Encerraremos este capítulo com mais exemplos de interação entre projetos; por exemplo, a escolha entre investir agora ou esperar para investir mais tarde.

## 6.1 O QUE DESCONTAR?

Até este momento temos nos preocupado mais especificamente com os mecanismos do desconto e com os vários métodos de análise de projetos. Quase nada se discutiu acerca do problema do *que* se deve descontar. Quando esse problema tiver que ser enfrentado, sempre deverão ser observadas estas três regras gerais:

1. Apenas o fluxo de caixa é relevante.
2. Estime sempre os fluxos de caixa em uma base incremental.
3. Seja consistente no modo de tratar a inflação.

Essas regras serão discutidas uma de cada vez.

### Apenas o Fluxo de Caixa é Relevante

O primeiro e mais importante ponto: o valor presente líquido depende dos futuros fluxos de caixa. O fluxo de caixa é o conceito mais simples possível; trata-se apenas da diferença entre o dinheiro recebido e o dinheiro pago. Muita gente confunde, porém, o fluxo de caixa com os lucros contábeis.

Os contadores *começam* com “entradas” e “saídas”, mas para obter o resultado contábil ajustam-nas de duas maneiras importantes. Primeiro, tentam mostrar o lucro à medida que ele é *ganho*, em vez de fazer isso apenas quando a empresa e o cliente pagam as suas contas. Em segundo lugar, classificam os fluxos de caixa negativos em duas categorias: despesas correntes e despesas de in-

vestimento. Deduzem as despesas correntes quando determinam o lucro, mas *não* deduzem as despesas de investimento. Em vez disso, depreciam as despesas de investimento durante um certo número de anos e deduzem, dos lucros, a depreciação anual. Como resultado desses procedimentos, os lucros incluem alguns fluxos de caixa e excluem outros, e são reduzidos pelas depreciações que não são, de modo algum, fluxos de caixa.

Nem sempre é fácil transformar os dados contábeis habituais em dinheiro real — aquele com que se pode comprar cerveja, por exemplo. Caso surjam dúvidas sobre o que é um fluxo de caixa, conte simplesmente o dinheiro que entra e retire o dinheiro que sai. Não se deve admitir a possibilidade, sem verificação, de se encontrar fluxos de caixa pela simples manipulação dos dados contábeis.

Deve-se, sempre, proceder a uma estimativa dos fluxos de caixa líquidos de impostos. Algumas empresas não deduzem os pagamentos dos impostos. Tentam compensar esse erro descontando os fluxos de caixa antes dos impostos a uma taxa mais alta do que o custo de oportunidade do capital. Infelizmente, não existe uma fórmula confiável para fazer tais ajustamentos à taxa de desconto.

É preciso, igualmente, certificar-se de que os fluxos de caixa são registrados *apenas quando ocorrem*, e não quando a receita é registrada ou a responsabilidade é assumida. Por exemplo, os impostos devem ser descontados com base na sua data real de pagamento, e não quando a obrigação é registrada na contabilidade da empresa.

### Estime Sempre os Fluxos de Caixa em uma Base Incremental

O valor de um projeto depende de *todos* os fluxos de caixa incrementais resultantes da sua realização. Observe com atenção os seguintes pontos, quando da decisão sobre quais são os fluxos de caixa que se devem incluir:

**Não Confunda Resultados Médios com Resultados Incrementais** A maioria dos gestores, naturalmente, hesita em desperdiçar um bom dinheiro. Por exemplo, não querem investir mais dinheiro em uma divisão deficitária. Mas, ocasionalmente, poderá encontrar oportunidades de “recuperação” de investimentos em que o VPL *incremental* de um investimento em um projeto deficitário é muito positivo.

Ao contrário, nem sempre faz sentido gastar um bom dinheiro para ir atrás do bom. Uma divisão que tenha apresentado lucros no passado poderá ter esgotado todas as suas boas oportunidades. Certamente, não se arriscaria em uma grande aposta em um cavalo velho com 20 anos, apesar do valor sentimental, por mais corridas que ele tivesse vencido, ou quantos cavalos campeões tivesse praticado.

Um outro exemplo para ilustrar a diferença entre os retornos médio e incremental é o seguinte. Suponha que uma ponte de uma via férrea precise de reparação urgente. Com a ponte, a estrada de ferro poderá continuar em operação, já sem ela, não poderá funcionar. Nesse caso, o resultado dos trabalhos de reparação consiste nos lucros totais da exploração das estradas de ferro. O VPL incremental do investimento poderá ser enorme. É claro que esses lucros devem ser livres de todos os outros custos e de todas as reparações subseqüentes; de outra maneira, a empresa poderá ser induzida a reconstruir, peça por peça, uma estrada de ferro não-lucrativa.

**Inclua Todos os Efeitos Derivados** É importante incluir todos os efeitos derivados dos demais negócios: por exemplo, um ramal de estrada de ferro poderá ter um VPL negativo, se considerado isoladamente, mas mesmo assim, ser um investimento valioso se tivermos em consideração o tráfego adicional que proporciona à linha principal.

Os efeitos derivados podem estender-se até o futuro longínquo. Quando a GE, a Pratt & Whitney ou a Rolls Royce se comprometeram quanto ao desenho e produção de um novo motor a jato, os fluxos de caixa positivos não ficaram limitados às receitas provenientes dos motores a jato. Depois de vendido, um motor pode ter uma vida útil de 20 anos ou mais, e durante esse tempo haverá uma procura estável de peças sobressalentes. Alguns construtores de motores exploram, ainda, vários serviços lucrativos e unidades de renovação. Finalmente, quando um motor passa a ser comercializado, há oportunidade para oferecer versões modificadas ou melhoradas destinadas a outros usos. Todas essas atividades a jusante geram fluxos de caixa incrementais significativos.

**Não Esqueça as Necessidades do Capital de Giro** O capital de giro é a diferença entre os ativos e os passivos de curto prazo ou circulantes. Os principais ativos circulantes são as disponibilidades, as contas a receber (faturas que os clientes ainda não pagaram) e os estoques de matérias-primas e produtos acabados. Os principais passivos de curto prazo são as contas a pagar (faturas que ainda não foram pagas). A maioria dos projetos acarreta um investimento adicional em capital de

giro. Esse investimento deverá, portanto, ser considerado nas suas previsões dos fluxos de caixa. Da mesma forma, quando o projeto é concluído, ele geralmente recupera uma parcela do investimento. Isso é considerado um fluxo positivo de caixa. Neste capítulo apresentamos um exemplo numérico de um investimento em capital de giro.

**Inclua os Custos de Oportunidade** O custo de um recurso pode ser relevante para a decisão de investimento, mesmo quando o dinheiro não muda de mão. Suponha, por exemplo, que uma nova unidade industrial vai utilizar um terreno que poderia ser vendido por \$ 100.000. Esse recurso não é gratuito: há um custo de oportunidade, que é o dinheiro que poderia ser gerado para a empresa se o projeto fosse rejeitado e o terreno vendido ou fosse utilizado para qualquer outro fim produtivo.

Esse exemplo é útil para aconselhá-lo a não julgar os projetos na base do "antes versus depois". A comparação correta é "com ou sem". Um gestor que compare o antes com o depois pode não atribuir nenhum valor ao terreno porque a empresa já o possui, seja antes ou depois:

Antes	Com o Projeto	Depois	Fluxos de Caixa, Antes versus Depois
A empresa possui o terreno	→	A empresa ainda possui o terreno	0

A comparação correta do "com ou sem" é a seguinte:

Com	Com o Projeto	Depois	Fluxos de Caixa, com o Projeto
A empresa possui o terreno	→	A empresa ainda possui o terreno	0

Sem	Sem o Projeto	Depois	Fluxos de Caixa, sem o Projeto
	→	Empresa vende o terreno por \$ 100.000	\$ 100.000

Comparando os dois "depois" possíveis, verificamos que a empresa renuncia a \$ 100.000 ao empreender o projeto. Esse raciocínio será mantido se o terreno não for vendido, mas vale \$ 100.000 para a empresa em qualquer outra aplicação.

Por vezes, os custos de oportunidade são muito difíceis de serem estimados; entretanto, quando o recurso puder ser livremente negociado, o seu custo de oportunidade é apenas igual ao preço de mercado? Por quê? Não pode ser de outra maneira. Se o valor de uma parcela de terreno for menor para a empresa do que o seu preço de mercado, esta irá vendê-lo. Por sua vez, o custo de oportunidade da utilização do terreno para um determinado projeto não pode exceder o preço de compra de uma parcela de um terreno equivalente que o substitua.

**Esqueça os Custos Irrecuperáveis** Os custos irrecuperáveis são como o leite derramado: são desembolsos passados e irreversíveis. Visto que os custos irrecuperáveis fazem parte do passado, não podem ser afetados pela decisão de aceitar ou rejeitar o projeto, e deverão, portanto, ser ignorados.

Esse fato freqüentemente é esquecido. Por exemplo, em 1971 a Lockheed solicitou uma garantia federal para um empréstimo bancário destinado a continuar a desenvolver o avião TriStar. A Lockheed e os seus defensores argumentavam que era uma loucura abandonar um projeto no qual já se tinha investido quase um bilhão de dólares. Alguns críticos da Lockheed contrapunham que seria igualmente loucura prosseguir em um projeto que não oferecia perspectivas de um retorno satisfatório para esse bilhão investido. Ambos os grupos incorreram no erro da chamada *falácia dos custos irrecuperáveis*; o bilhão não era recuperável e, portanto, era irrelevante.<sup>1</sup>

**Atenção à Imputação das Despesas Gerais** Já mencionamos que o objetivo do contador não é sempre o mesmo que o do analista de investimentos. É o caso da imputação das despesas gerais. Nesse conceito incluem-se itens como os salários dos supervisores, os aluguéis, o aquecimento e

<sup>1</sup> Veja U. E. Reinhardt, "Break-Even Analysis for Lockheed's TriStar: An Application of Financial Theory", *Journal of Finance* 28 (setembro, 1973), p. 821-838.

a luz. Essas despesas gerais podem não estar relacionadas com nenhum projeto específico, mas devem ser pagas de qualquer maneira. Portanto, quando o contador imputa custos aos projetos da empresa, afeta-lhe geralmente uma parcela das despesas gerais. Ora, o nosso princípio dos fluxos de caixa incrementais diz que, na análise de um investimento, devemos considerar apenas as despesas *adicionais* que resultarem do projeto. Um projeto pode originar despesas gerais adicionais, ou talvez não. Devemos ser cuidadosos quando considerarmos que a imputação das despesas gerais feitas pelo contador corresponde às verdadeiras despesas adicionais que virão a ocorrer.

### Seja Consistente no Modo de Tratar a Inflação

Tal como nos referimos no Capítulo 3, as taxas de juros são habitualmente consideradas em termos *nominais* e não em termos *reais*. Por exemplo, na compra de uma obrigação do Tesouro de 8%, a um ano, o governo compromete-se a pagar \$ 1.080 no final do ano, mas não faz promessas quanto ao poder de compra desses \$ 1.080. Os investidores consideram a inflação quando decidem o que é uma taxa de juros adequada.

Imaginemos que o rendimento de uma obrigação do Tesouro seja de 8%, e se espere que a inflação no próximo ano seja de 6%. Ao adquirir a obrigação, você receberá \$ 1.080 no ano 1, que valem menos 6% do que hoje. O pagamento nominal é de \$ 1.080, mas o valor real esperado do seu pagamento é  $1.080/1,06 = \$ 1.019$ . Assim, poderíamos afirmar "A taxa nominal de juros da obrigação é de 8%", ou "a taxa real de juros esperada é de 1,9%". Lembre-se de que a fórmula que liga a taxa nominal de juros e a taxa real de juro é:

$$1 + t_{\text{nominal}} = (1 + t_{\text{real}})(1 + \text{taxa de inflação})$$

Se a taxa de desconto for estabelecida em termos nominais, então a coerência exige que os fluxos de caixa sejam estimados em termos nominais, tomando em consideração as tendências dos preços de venda, dos custos de mão-de-obra, dos materiais etc. Isso exige mais do que aplicar uma simples taxa presumível de inflação a todos os componentes do fluxo de caixa. O custo da mão-de-obra por hora, por exemplo, aumenta geralmente a uma taxa maior do que o índice de preços ao consumidor, em razão do aumento de produtividade e do aumento dos salários reais na economia. Os benefícios fiscais resultantes das depreciações não aumentam com a inflação, são constantes em termos nominais, porque a legislação fiscal nos Estados Unidos permite depreciar apenas o custo original dos ativos.

Claro que nada de errado existe em se descontar os fluxos de caixa reais a uma taxa de desconto real. De fato, esse é o procedimento padrão em países com inflação muito elevada e volátil. Segue-se um exemplo simples que mostra como o desconto, em termos nominal ou real, se for aplicado corretamente, fornece sempre o mesmo valor presente.

Suponha que a sua empresa faça habitualmente as previsões dos fluxos de caixa em termos nominais e desconte a uma taxa nominal de 15%. Contudo, nesse caso particular, os fluxos previsionais são dados em termos reais, ou seja, em dólares correntes:

Fluxos de Caixa Reais (\$ milhares)			
$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
-100	+35	+50	+30

Seria inconsistente descontar esses fluxos de caixa reais a 15%. Existem duas possibilidades: expressar de novo os fluxos de caixa em termos nominais e descontá-los a 15%, ou definir a taxa de desconto em termos reais e utilizá-la para descontar os fluxos de caixa reais.

Partiremos do princípio de que se prevê uma inflação anual de 10%. Logo, o primeiro fluxo de caixa para o ano 1, que é de \$ 35.000 em dólares de hoje, será de  $35.000 \times 1,10 = \$ 38.500$  em dólares do ano 1. De um modo semelhante, o fluxo de caixa para o ano 2 será de  $50.000 \times (1,10)^2 = \$ 60.500$  em dólares no ano 2 e assim sucessivamente. Se descontarmos esses fluxos de caixa nominais a uma taxa de desconto nominal de 15%, teremos:

$$VPL = -100 + \frac{38,5}{1,15} + \frac{60,5}{(1,15)^2} + \frac{39,9}{(1,15)^3} = 5,5, \text{ ou } \$ 5.500$$

Em vez de convertermos os fluxos de caixa projetados para valores nominais, podemos converter a taxa de desconto em valores reais, utilizando a seguinte expressão:

$$\text{Taxa de desconto real} = \frac{+1 \text{ taxa de desconto nominal}}{1 + \text{taxa de inflação}} - 1$$

No nosso exemplo, temos:

$$\text{Taxa de desconto real} = \frac{1,15}{1,10} - 1 = 0,045, \text{ ou } 4,5\%$$

Se descontarmos agora os fluxos de caixa reais à taxa de desconto real, teremos um VPL de \$ 5.500, tal como anteriormente:

$$\text{VPL} = -100 + \frac{35}{1,045} + \frac{50}{(1,045)^2} + \frac{30}{(1,045)^3} = 5,5, \text{ ou } \$ 5.500$$

Repare que a taxa de desconto real é aproximadamente igual à *diferença* entre a taxa de desconto nominal de 15% e a taxa de inflação de 10%. Descontando a 5%, iria se obter um VPL = \$ 4.600, não exatamente correto, mas muito aproximado.

A mensagem que se tira disso tudo é muito simples. Desconte os fluxos de caixa nominais à taxa de desconto nominal. Desconte os fluxos de caixa reais a uma taxa real. Nunca misture fluxos de caixa reais com taxas de juros nominais ou fluxos nominais com taxas de juros reais.

## 6.2 EXEMPLO — O PROJETO IM&C

Na sua condição de novo gestor financeiro da International Mulch & Compost Company (IM&C), você vai analisar uma proposta de comercialização de guano como fertilizante para jardins. (A IM&C está pensando em apresentar na sua campanha publicitária um jardineiro que sai de um canteiro cantando “Todos os meus problemas se resolvem com guano”.)<sup>2</sup>

As previsões indicadas no Quadro 6.1 são, então, fornecidas a você.<sup>3</sup> O projeto requer um investimento de \$ 10 milhões em instalações fabris e equipamentos (linha 1). As máquinas podem ser desmontadas e vendidas por um valor líquido estimado de \$ 1,949 milhão no ano 7 (linha 1, coluna 7). Essa importância é o *valor residual* da fábrica.

Quem preparou o Quadro 6.1 depreciou o investimento em seis anos com base em um valor residual arbitrário de \$ 500.000, que é inferior à sua estimativa do valor residual. Aplicou-se o método de depreciação linear. Com esse método, as depreciações anuais são iguais a uma proporção constante do investimento inicial, deduzido do valor residual (\$ 9,5 milhões). Se chamarmos de  $T$  o período de depreciação, então a depreciação linear no ano  $t$  será:

$$\text{Depreciação do ano } t = 1/T \times \text{valor depreciável} = 1/6 \times 9,5 = \$ 1,583 \text{ milhão}$$

As linhas 6 a 12 do Quadro 6.1 mostram um demonstrativo de resultados simplificado do projeto do guano.<sup>4</sup> Esse será nosso ponto de partida para se estimar os fluxos de caixa. Ao prepararem esse quadro, os gestores da IM&C reconheceram o efeito da inflação nos preços e nos custos. Nem todos os fluxos da caixa são afetados igualmente pela inflação. Por exemplo, os salários geralmente sobem mais rapidamente do que a taxa de inflação. Por isso, os custos do trabalho por tonelada de guano subirão em termos reais, a menos que alguns avanços tecnológicos venham proporcionar uma utilização mais eficiente do trabalho. Por sua vez, a inflação não tem nenhum efeito nos benefícios fiscais resultantes da dedução da depreciação, dado que o Internal Revenue Service (que corresponde, no Brasil, à Secretaria da Receita Federal) lhe permite apenas depreciar o custo original do equipamento, independentemente do que tenha acontecido aos preços depois de o investimento ter sido feito.

<sup>2</sup> Desculpem-nos!

<sup>3</sup> Estão disponíveis versões “Live” em Excel dos Quadros 6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 6.6 e 6.8 no site deste livro, [www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e) (em inglês).

<sup>4</sup> Abandonamos a apresentação tradicional do demonstrativo de resultados separando as depreciações do custo dos bens vendidos.

		Período							
		0	1	2	3	4	5	6	7
01.	Investimento	10.000							-1,949 <sup>a</sup>
02.	Depreciações acumuladas		1.583	3.167	4.750	6.333	7.917	9.500	0
03.	Valor contábil no final do ano	10.000	8.417	6.833	5.250	3.667	2.083	500	0
04.	Capital de giro		550	1.289	3.261	4.890	3.583	2.002	0
05.	Valor contábil total (3 + 4)		8.967	8.122	8.511	8.557	5.666	2.502	0
06.	Vendas		523	12.887	32.610	48.901	38.834	19.717	
07.	Custo das mercadorias vendidas <sup>b</sup>		837	7.729	19.552	29.345	21.492	11.830	
08.	Outros custos <sup>c</sup>	4.000	2.200	1.210	1.331	1.464	1.611	1.770	
09.	Depreciações		1.583	1.583	1.583	1.583	1.583	1.583	0
10.	Lucros antes de impostos (6 - 7 - 8 - 9)	-4.000	-4.097	2.365	10.144	16.509	11.148	4.532	1.449 <sup>d</sup>
11.	Impostos a 35%	-1.400	-1.434	828	3.550	5.778	3.902	1.586	507
12.	Lucro depois de impostos (10 - 11)	-2.600	-2.663	1.537	6.593	10.731	7.246	2.946	942

### QUADRO 6.1

Projeções do projeto do guano da IM&C refletindo a inflação (\$ milhares).

<sup>a</sup> Valor residual.

<sup>b</sup> Abandonamos a apresentação tradicional do demonstrativo de resultados não incluindo as depreciações no custo dos bens vendidos. Em vez disso, isolamos a depreciação (veja a linha 9).

<sup>c</sup> Despesas de instalação nos anos 0 e 1, e despesas gerais e administrativas nos anos 1 a 6.

<sup>d</sup> A diferença entre o valor residual e o valor contábil final de \$ 5.000 é um lucro tributável.



visite-nos em  
www.mhhe.com/bma8e

		Período							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1.	Vendas		523	12.887	32.610	48.901	35.834	19.717	
2.	Custo das mercadorias vendidas		837	7.729	19.552	29.345	21.492	11.830	
3.	Outros custos	4.000	2.200	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772	
4.	Impostos sobre as operações	-1.400	1.434	828	3.550	5.778	3.902	1.586	
5.	Fluxo operacional de caixa (1 - 2 - 3 - 4)	-2.600	1.080	3.120	8.177	12.314	8.829	4.529	
6.	Varição do capital de giro		-550	-739	-1.972	-1.629	1.307	1.581	2.002
7.	Investimento e desinvestimento	-10.000							1.442 <sup>a</sup>
8.	Fluxo líquido de caixa (5 + 6 + 7)	-12.600	-1.630	2.381	6.205	10.685	10.136	6.110	3.444
9.	Valor presente a 20%	-12.600	-1.358	1.654	3.591	5.153	4.074	2.046	961
Valor presente líquido =		3.520	(soma da linha 9)						

### QUADRO 6.2

Projeto do guano da IM&C — análise dos fluxos de caixa (\$ milhares).

<sup>a</sup> Valor residual de \$ 1.949 menos imposto de \$ 507 pela diferença entre o valor residual e o valor contábil final.



visite-nos em  
www.mhhe.com/bma8e

O Quadro 6.2 deriva os fluxos de caixa projetados por meio dos dados do investimento e do rendimento do Quadro 6.1. Os fluxos de caixa das operações são definidos pelas vendas menos o custo dos bens vendidos, outros custos e impostos. Os fluxos de caixa restantes incluem as alterações ao capital de giro, o investimento inicial e a recuperação do valor residual estimado. Se, como se espera, o valor residual vier a ser superior ao valor depreciado da maquinaria, terá de ser pago imposto pela diferença. Deve-se incluir, portanto, esse valor no fluxo de caixa projetado.

A IM&C estima em 20% o custo de oportunidade nominal do capital para projetos desse tipo. Quando somados e descontados todos os fluxos de caixa, o projeto do guano parece proporcionar um valor presente líquido de cerca de \$ 3,5 milhões:

$$\begin{aligned} \text{VPL} = & -12.600 - \frac{1.630}{1,20} + \frac{2.381}{(1,20)^2} + \frac{6.205}{(1,20)^3} + \frac{10.685}{(1,20)^4} + \frac{10.136}{(1,20)^5} \\ & + \frac{6.110}{(1,20)^6} + \frac{3.444}{(1,20)^7} = +3.520, \text{ ou } \$ 3.520.000 \end{aligned}$$

### Separação entre as Decisões de Investimento e de Financiamento

A nossa análise do projeto do guano não leva em consideração a maneira como esse projeto é financiado. Pode ser que a IM&C decida financiá-lo parcialmente com endividamento, mas, se o fizer, não subtrairemos os recursos obtidos ao investimento necessário, nem consideraremos os juros, tampouco os reembolsos do capital, como fluxos negativos de caixa. Analisaremos o projeto como se fosse financiado apenas por capitais próprios, considerando todos os fluxos negativos de caixa procedentes dos acionistas e todos os fluxos positivos de caixa como se lhes fossem atribuídos.

Abordamos o problema assim para separar a análise da decisão de investimento da decisão de financiamento. Então, quando tivermos calculado o VPL, poderemos nos dedicar a uma análise separada do financiamento. As decisões de financiamento e as suas possíveis interações com as decisões de investimento serão analisadas mais adiante neste livro.

### Investimentos no Capital de Giro

Este ponto é muito importante. Pode-se ver na linha 6, do Quadro 6.2, que o capital de giro aumenta nos primeiros anos e nos anos intermediários do projeto. Podemos perguntar "O que é o capital de giro?" e "por que ele aumenta?".

O capital de giro resume o investimento líquido em ativos de curto prazo associados a uma empresa, atividade ou projeto. Os seus componentes mais importantes são os estoques, as *contas a receber* e as *contas a pagar*. As necessidades do projeto do guano para o capital de giro no ano 2 poderão ser as seguintes:

Capital de giro	=	estoques	+	valores a receber	-	valores a pagar
\$ 1.289	=	635	+	1.030	-	376

Por que o capital de giro aumenta? Existem várias possibilidades:

1. As vendas registradas no demonstrativo de resultados superestimam os verdadeiros recebimentos das remessas de guano, porque as vendas estão aumentando e os clientes demoram para pagar as suas contas. Portanto, as contas a receber aumentam.
2. Leva alguns meses até o guano produzido atingir a maturação adequada. Desse modo, como as vendas operacionais aumentaram, estoques mais elevados tiveram de ser mantidos em locais de maturação.
3. Produzir-se-á um efeito de compensação se os pagamentos dos materiais e dos serviços usados na produção do guano sofrerem um atraso. Nesse caso, as dívidas a pagar aumentarão.

As variações no capital de giro do ano 2 ao 3 poderiam ser:

Variações do capital de giro	=	aumento dos estoques a receber	+	aumento das contas a receber	-	aumento das contas a pagar
\$ 1.972	=	972	+	1.500	-	500

Uma previsão mais detalhada dos fluxos de caixa para o ano 3 seria semelhante aos valores do Quadro 6.3.

Fluxos de Caixa	Dados do Demonstrativo de Resultados Projetados		Variações do Capital de Giro
Recebimentos	=	Vendas	- Aumento das Contas a Receber
\$ 31.110	=	32.610	- 1.500
Pagamentos	=	Custo da mercadoria vendida, outros custos e impostos	+ Aumento dos estoques líquido do aumento das contas a pagar
\$ 24.905	=	(19.552 + 1.331 + 3.550)	+ (972 - 500)
Fluxos de caixa líquidos = Recebimentos - Pagamentos			
		\$ 6.205	= 31.110 - 24.905

### QUADRO 6.3

Pormenores da previsão dos fluxos de caixa do projeto do guano da IM&C no ano 3 (\$ milhares).

Em vez de se preocupar com as variações do capital de giro, você poderia estimar diretamente os fluxos de caixa somando o dinheiro dos clientes, que entram, e retirando o dinheiro, para os fornecedores, que sai. Em outras palavras:

1. Se substituir as vendas de cada ano pelos pagamentos efetuados em dinheiro pelos clientes, você não terá de se preocupar com os valores a receber.
2. Se substituir o custo das mercadorias vendidas pelo pagamento de mão-de-obra, materiais e outros custos de produção, você não terá de sempre controlar nem os estoques nem as contas a pagar.

Você teria, contudo, que continuar desenvolvendo demonstrativos de resultados projetados para calcular os impostos.

Discutiremos as ligações entre os fluxos de caixa e o capital de giro em uma análise bastante detalhada no Capítulo 31.

### Uma Nota Adicional sobre a Depreciação

A depreciação é uma despesa não desembolsável; só é importante porque reduz o resultado tributável. Origina um *benefício fiscal* anual igual ao produto da depreciação pela taxa marginal de imposto:

$$\begin{aligned}\text{Benefício fiscal} &= \text{depreciação} \times \text{taxa de imposto} \\ &= 1.583 \times 0,35 = 554, \text{ ou } \$ 554.000\end{aligned}$$

O valor presente dos benefícios fiscais (\$ 554.000 durante seis anos) é \$ 1.842.000 a uma taxa de desconto de 20%.<sup>5</sup>

Agora, se a IM&C obtivesse esses benefícios fiscais mais cedo, o seu valor seria maior, não é verdade? Felizmente, a legislação fiscal permite que as empresas façam isso: permite as *depreciações antecipadas*.

As normas atuais sobre as depreciações foram estabelecidas pela Lei de Redução Fiscal (Tax Reduction Act), de 1986, que estabeleceu um sistema modificado de recuperação acelerada de custos. O Quadro 6.4 resume os planos de depreciação. Observe que existem seis planos, um para cada categoria de período de recuperação. A maioria dos equipamentos industriais está incluída nas classes dos cinco e dos sete anos. Para simplificar, vamos supor que todos os investimentos do projeto do guano correspondem à classe dos cinco anos. Desse modo, para que os ativos sejam

<sup>5</sup> Descontando os benefícios fiscais das depreciações em 20%, partimos do princípio de que esses são tão arriscados quanto os outros fluxos de caixa. Uma vez que dependem apenas das taxas do imposto, do método de depreciação e da capacidade da IM&C para gerar resultados tributáveis, é provável que envolvam menos riscos. Em outros contextos (na análise do *leasing* financeiro, por exemplo), os benefícios fiscais da depreciação são considerados *cash-flows* nominais certos e descontados a uma taxa líquida de imposto para se tomar ou conceber empréstimo. Veja o Capítulo 26.

Ano(s)	3 anos	5 anos	7 anos	10 anos	15 anos	20 anos
1	33,33	20,00	14,29	10,00	5,00	3,75
2	44,45	32,00	24,49	18,00	9,50	7,22
3	14,81	19,20	17,49	14,40	8,55	6,68
4	7,41	11,52	12,49	11,52	7,70	6,18
5		11,52	8,93	9,22	6,93	5,71
6		5,76	8,92	7,37	5,90	5,28
7			8,93	6,55	5,90	4,89
8			4,45	6,55	5,90	4,52
9				6,56	5,90	4,46
10				6,55	5,90	4,46
11				3,29	5,90	4,46
12					5,90	4,46
13					5,91	4,46
14					5,90	4,46
15					5,91	4,46
16					2,99	4,46
17-20						4,46
21						2,23



#### QUADRO 6.4

visite-nos em  
www.mhhe.com/bma8e

Taxa de depreciação permitida em um sistema modificado de recuperação acelerada dos custos (valores em porcentagem do investimento depreciável).

Notas:

1. A taxa de depreciação é mais baixa no primeiro ano por se considerar que os ativos estão a serviço apenas por seis meses.
2. Os imóveis são depreciados linearmente em 27,5 anos ou 31,5 anos, conforme sejam destinados ou não à habitação.

postos ao serviço, a IM&C pode deduzir 20% do seu investimento depreciável no ano 1, depois 32% no ano 2 do investimento depreciável e assim sucessivamente. Aqui estão os benefícios fiscais do projeto do guano:

	Ano					
	1	2	3	4	5	6
Depreciação fiscal (porcentagem ACRS × investimento depreciável)	2.000	3.200	1.920	1.152	1.152	576
Benefícios fiscais (depreciação fiscal × taxa de imposto, $T_c = 0,35$ )	700	1.120	672	403	403	202

O valor presente desses benefícios fiscais é de \$ 2.174.000, cerca de \$ 331.000 mais do que pelo método das depreciações lineares.

O Quadro 6.5 volta a calcular o impacto do projeto do guano nos pagamentos futuros de impostos da IM&C, e o Quadro 6.6 apresenta os fluxos de caixa depois de impostos e o valor presente revistos. Dessa vez, incluímos pressupostos realistas, tanto no que se refere aos impostos como à inflação. Naturalmente chegamos a um VPL mais alto do que no Quadro 6.2 porque esse quadro ignorava o valor presente adicional das depreciações aceleradas.

Existe ainda um outro problema adicional subjacente ao Quadro 6.5: é a *taxa alternativa mínima*, que pode limitar ou diferir os benefícios fiscais das depreciações aceleradas, ou outros itens sujeitos a uma *taxa preferencial*. Considerando que a taxa alternativa mínima é um motivo importante para

	Período							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Vendas <sup>a</sup>		523	12.887	32.610	48.901	35.834	19.717	
Custo das mercadorias vendidas <sup>a</sup>		837	7.729	19.552	29.345	21.492	11.830	
Outros custos <sup>a</sup>	4.000	2.200	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772	
Taxa de depreciação		2.000	3.200	1.920	1.152	1.152	576	
Lucro antes de impostos (1 – 2 – 3 – 4)	-4.000	-4.514	748	9.807	16.940	11.579	5.539	1.949 <sup>b</sup>
Impostos a 35% <sup>c</sup>	-1.400	-1.580	262	3.432	5.929	4.053	1.939	682

### QUADRO 6.5

Imposto sobre o projeto do guano da IM&C (\$ milhares).

<sup>a</sup> Do Quadro 6.1.

<sup>b</sup> O valor residual é, para fins de impostos, igual a zero, depois de terem sido consideradas todas as depreciações fiscais. Assim, a IM&C terá que pagar impostos sobre o valor residual de \$ 1.949.

<sup>c</sup> Um pagamento negativo de impostos significa um *fluxo positivo* de caixa, considerando que a IM&C pode utilizar o prejuízo fiscal do seu projeto do guano para obter benefícios fiscais em outros projetos.



visite-nos em  
www.mhhe.com/bma8e

	Período							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Vendas <sup>a</sup>		523	12.887	32.610	48.901	35.834	19.717	
Custo das mercadorias vendidas <sup>a</sup>		837	7.729	19.552	29.345	21.492	11.830	
Outros custos <sup>a</sup>	4.000	2.200	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772	
Impostos <sup>b</sup>	-1.400	-1.580	262	3.432	5.929	4.053	1.939	682
Fluxo operacional de caixa (1 – 2 – 3 – 4)	-2.600	934	3.686	8.295	12.163	8.678	4.176	-682
Variações do capital de giro		-550	-739	-1.972	-1.629	1.307	1.581	2.002
Investimento e desinvestimento	-10.000							1.949 <sup>a</sup>
Fluxo líquido de caixa (5 + 6 + 7)	12.600	-1.484	2.947	6.323	10.534	9.985	5.757	3.269
Valor presente a 20%	-12.600	-1.237	2.047	3.659	5.080	4.013	1.928	912
Valor presente líquido =	3.802	(soma da linha 9)						

### QUADRO 6.6

O projeto do guano da IM&C — análise revista dos fluxos de caixa (\$ milhares).

<sup>a</sup> Do Quadro 6.1.

<sup>b</sup> Do Quadro 6.5.



visite-nos em  
www.mhhe.com/bma8e

o *leasing* financeiro, discutiremos isso no Capítulo 26, em vez de o fazermos agora. Mas sugerimos sua memorização para que você não subscreva a análise de decisão de investimento sem verificar se a sua empresa está sujeita à taxa mínima alternativa.

### Um Comentário Final sobre Impostos

Para efeito de ilustração podemos afirmar que quase todas as grandes empresas dos Estados Unidos têm duas contabilidades separadas: uma para os seus acionistas, e outra para o Internal Revenue Service (IRS). É comum a utilização de depreciações lineares na contabilidade para os acionistas, e depreciações aceleradas na contabilidade para fins fiscais. O IRS não se opõe a esse procedimento, e isso faz que os lucros apresentados pela empresa sejam mais elevados do que se fosse utilizada a

<sup>6</sup> Essa separação entre contabilidade para efeito de impostos e contabilidade para os acionistas não existe em todos os países. No Japão, por exemplo, os impostos relatados aos acionistas têm que ser iguais aos impostos pagos ao governo, o mesmo que na França e em muitos outros países europeus.

depreciação acelerada em todas as situações. Há muitas outras diferenças entre a contabilidade para fins fiscais e a contabilidade para os acionistas.<sup>6</sup>

O analista financeiro deve ter o cuidado de verificar que livros está analisando. No caso da decisão de investimento, apenas a contabilidade fiscal é importante; mas para um analista externo, apenas a contabilidade para os acionistas se encontra disponível.

### **Análise de Projetos**

Vamos recapitular. Algumas páginas antes, consideramos a análise do projeto do guano da IM&C. Começamos com demonstrativos simplificados de ativos e de resultados para o projeto que foram utilizados para desenvolver uma série de fluxos de caixa projetados. Depois, as depreciações aceleradas foram lembradas e tiveram que ser calculados novamente os fluxos de caixa e o VPL.

Foi com muita sorte que conseguimos isso apenas com dois cálculos do VPL. Em situações reais, por vezes, são necessárias várias tentativas para eliminar todos os aspectos inconsistentes e todos os erros. Além disso, começam as perguntas "e se...?". Por exemplo: E se a inflação atingir 15% ao ano em vez de 5%? E se problemas técnicos atrasarem o início das operações para o ano 2? E se os jardineiros preferirem fertilizantes químicos em vez do seu produto natural?

O projeto de guano somente será de fato compreendido se todas as questões "e se...?" tiverem sido já respondidas. A *análise de projetos* é mais do que um ou dois cálculos do VPL, como veremos no Capítulo 10.

### **Cálculo do VPL em Outros Países e em Outras Moedas**

Antes de nos aprofundarmos excessivamente em guano, devemos dar uma espiada em outra empresa que enfrenta uma importante decisão de investimento. Dessa vez, trata-se de uma empresa francesa, a Flanel S.A., que está contemplando o investimento em uma instalação para produzir novos perfumes. Os princípios básicos são os mesmos: a Flanel precisa determinar se o valor presente dos fluxos de caixa futuros excedem o investimento inicial. Mas há algumas diferenças que advêm da mudança de localização do projeto:

1. A Flanel tem que produzir uma série de fluxos de caixa projetados como aqueles que desenvolvemos para o projeto do guano, mas nesse caso, os fluxos de caixa projetados serão em euros.
2. No desenvolvimento desses fluxos de caixa projetados, a empresa precisa reconhecer que os preços e os custos podem ser influenciados pela taxa de inflação francesa.
3. Quando calcularem os rendimentos sujeitos a impostos não podem recorrer à depreciação antecipada. (Lembre-se de que as empresas norte-americanas podem utilizar as taxas de depreciação ACRS que permitem maiores deduções nos anos iniciais da vida do projeto.)
4. Os lucros do projeto da Flanel são calculados à taxa de impostos para as empresas francesas. Atualmente é de 35,4%, um pouco mais do que a taxa dos Estados Unidos.
5. Do mesmo modo que a IM&C calculou o valor presente dos seus investimentos nos Estados Unidos descontando os fluxos de caixa projetados em dólares ao custo do capital em *dólares*, a Flanel pode avaliar um investimento na França descontando os fluxos de caixa projetados em euros ao custo do capital em euros. Para calcular o custo de oportunidade do capital para o projeto dos perfumes, a Flanel precisa saber o retorno que os seus acionistas estão abrindo mão ao ceder os seus euros para o investimento no projeto da Flanel, em vez de os investirem no mercado de capitais. Se o projeto fosse livre de riscos, o custo de oportunidade do investimento no projeto seria a taxa de juros dos investimentos sem risco em euros, por exemplo: as obrigações em euros emitidas pelo governo francês.<sup>7</sup> Nesse momento, a taxa de juro por dez anos, em euros, é ligeiramente superior a 4%, idêntica à dos títulos do Tesouro norte-americano. Mas, como o projeto não representa uma certeza, livre de riscos, a Flanel precisa saber o grau de risco que os seus acionistas são capazes de tolerar e o retorno adicional que eles pedem para correr esse risco. Uma empresa semelhante nos Estados Unidos poderá apresentar uma resposta diferente a essa questão. Iremos analisar o risco e o custo do capital entre os Capítulos 7 e 9.

<sup>7</sup> É interessante notar que, enquanto o Departamento do Tesouro dos Estados Unidos pode imprimir o dinheiro de que precisa para pagar as suas dívidas, os governos europeus não têm o direito de imprimir euros. Portanto, há sempre a possibilidade de o governo francês não ser capaz de cobrar impostos suficientes para pagar os títulos, apesar de a maioria dos observadores considerar impossível essa realidade.

A partir desse exemplo, pode-se ver que os princípios de avaliação dos investimentos de capital são os mesmos em âmbito mundial. Um quadro com o projeto da Flanel terá uma apresentação idêntica à do Quadro 6.6.<sup>8</sup> Mas os dados e as conjecturas têm que estar em conformidade com as condições locais.

### 6.3 CUSTOS ANUAIS EQUIVALENTES

Quando se calcula o VPL, fluxos de caixa anuais futuros são transformados em um valor único expresso em dinheiro de hoje (dólares ou qualquer outra moeda). Mas, por vezes, é útil inverter o cálculo, transformando um investimento feito hoje em uma série de fluxos de caixa futuros equivalentes. Considere o seguinte exemplo.

#### Investimento para a Produção de Gasolina sem Chumbo nas Refinarias da Califórnia

No início dos anos 1990, a California Air Resources Board (CARB) começou o planejamento das necessidades para a "Fase 2" de produção de gasolina sem chumbo. A CARB consultou refinarias, ambientalistas e outros grupos interessados, para definir as especificações do novo combustível.

Assim que se definiu o contorno do projeto da Fase 2, os refinadores verificaram que seriam necessários investimentos substanciais para equipar as refinarias californianas. Qual seria o significado desses investimentos no preço a varejo da gasolina? Uma refinaria poderia fazer a seguinte pergunta: "Suponha que a minha empresa invista \$ 400 milhões para preparar a nossa refinaria para a Fase 2. De que retorno anual adicional necessitamos para compensar esses custos anuais?". Vamos ver se conseguimos ajudar a refinaria.

Considere um investimento de \$ 400 milhões e um custo real (ajustado à inflação) de capital de 7%. O novo equipamento tem uma vida útil de 25 anos, não há outras alterações nem custos operacionais.

Qual é a retorno adicional necessário para cobrir o investimento de \$ 400 milhões? A resposta é simples: limite-se a calcular uma anuidade por 25 anos com um valor presente igual a \$ 400 milhões.

$$VP \text{ da anuidade} = \text{pagamento da anuidade} \times \text{fator da anuidade durante 25 anos}$$

A um custo de capital de 7%, o fator da anuidade durante 25 anos é 11,65.

$$\begin{aligned} \$ 400 \text{ milhões} &= \text{pagamento da anuidade} \times 11,65 \\ \text{Pagamento da anuidade} &= \$ 34,3 \text{ milhões por ano}^9 \end{aligned}$$

Essa anuidade denomina-se **custo anual equivalente**. O custo anual equivalente é o fluxo de caixa anual necessário para recuperar um investimento de capital, incluindo o custo do capital para esse investimento, durante a vida útil do investimento.

Os custos anuais equivalentes são ferramentas financeiras muito úteis e, por vezes, essenciais. Vejamos mais um exemplo.

#### Escolha entre Equipamentos de Longa e de Curta Duração

Suponhamos que a empresa seja instada a escolher entre duas máquinas, A e B. As duas máquinas têm uma concepção diferente, mas com capacidades idênticas e executam exatamente a mesma função. A máquina A custa \$ 15.000 e tem uma durabilidade de três anos. Seu funcionamento custa \$ 5.000 por ano. A máquina B é um modelo "econômico" que custa apenas \$ 10.000, mas com dura-

<sup>8</sup> O projeto da Flanel pode ser acompanhado em Questões Práticas 12.

<sup>9</sup> Para facilitar, deixamos de lado os impostos. Esses deveriam ter entrado nos cálculos de duas maneiras. Primeiro, o investimento de \$ 400 milhões teria gerado benefícios fiscais por meio das depreciações. A maneira mais fácil de lidar com esses benefícios fiscais seria mediante o cálculo do seu VP, subtraindo-o do investimento inicial. Por exemplo, se o VP dos benefícios fiscais da depreciação são \$ 83 milhões, o custo anual equivalente seria calculado como um investimento de \$ 400 - 83 = \$ 317 milhões depois de impostos. Segundo, o nosso pagamento da anuidade é posterior aos impostos. Para atingir realmente receitas posteriores aos impostos de, digamos, \$ 34,3 milhões, a refinaria teria que obter receitas anteriores aos impostos suficientes para pagar os impostos e sobrar \$ 34,3 milhões. Se a taxa dos impostos é de 35%, a receita anterior aos impostos é  $34,3 / (1 - 0,35) = \$ 52,8$  milhões. Note como a quantia pós-imposto é "ampliada" pela divisão por um menos a taxa de impostos

bilidade de apenas dois anos e o seu funcionamento é de \$ 6.000 por ano. Esses são fluxos de caixa reais: a previsão dos custos é em dólares de poder de compra constante.

Como as duas máquinas produzem exatamente o mesmo produto, a única forma de escolher entre uma e outra baseia-se no seu custo. Suponha que calculamos o valor presente do custo:

Máquina	Custos (\$ milhares)				Valor presente a 6% (\$ milhares)
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	
A	+15	+5	+5	+5	28,37
B	+10	+6	+6		21,00

Deveremos optar pela máquina B, que apresenta um valor presente dos custos mais baixo? Não necessariamente, porque B terá que ser substituída um ano mais cedo do que A. Em outras palavras, o *timing* da decisão futura de investimento é uma decisão contingente da escolha presente entre A e B.

Uma máquina com um VP total (custos) de \$ 21.000 distribuídos por três anos (0, 1 e 2) não é, portanto, necessariamente, melhor do que uma máquina concorrente com VP (custos) de \$ 28.370 distribuídos por quatro anos (0 a 3). Temos que converter o VP total (custos) em um custo anual, ou seja, de custo anual equivalente. Para a máquina A, o custo anual é de 10,61, ou \$ 10.610 por ano:

Máquina	Custos (\$ milhares)				Valor presente a 6% (\$ milhares)
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	
Máquina A	+15	+5	+5	+5	28,37
Custo anual equivalente		+10,61	+10,61	+10,61	28,37

Calculamos o custo anual equivalente pela anuidade de três anos com o mesmo valor presente dos custos durante a vida útil de A.

$$\begin{aligned} \text{VP da anuidade} &= \text{VP dos custos de A} = 28,37 \\ &= \text{pagamento da anuidade} \times \text{fator da anuidade durante três anos} \end{aligned}$$

O fator da anuidade é 2,673 durante três anos e um custo de capital de 6%, portanto

$$\text{Pagamento da anuidade} = \frac{28,37}{2,673} = 10,61$$

Um cálculo semelhante para a máquina B resulta em:

Máquina	Custos (\$ milhares)			Valor presente a 6% (\$ milhares)
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
Máquina B	+10	+6	+6	21,00
Custo anual equivalente		+11,45	+11,45	21,00

É melhor escolher a máquina A, porque o seu custo anual equivalente é menor (\$ 10.610 *versus* \$ 11.450 da máquina B).

Pode-se considerar o custo anual equivalente da máquina A ou B como uma renda anual. Suponha que seja pedido ao gestor financeiro para *alugar* a máquina A. Haverá três pagamentos anuais iguais a começar no ano 1. Os três pagamentos devem cobrir o custo original da máquina no ano 0 e o seu custo operacional nos anos 1 a 3. O gestor financeiro, portanto, tem que se assegurar de que os pagamentos de aluguel valem \$ 28.370, o VP total (custos) da máquina A. Pode-se perceber que o gestor financeiro calcularia o pagamento de um aluguel igual ao custo anual equivalente da máquina A.

O nosso critério para escolher instalações e equipamentos com vidas úteis diferentes é, portanto, escolher o ativo com o menor pagamento, isto, é com o menor custo anual equivalente.

**Custo Anual Equivalente e Inflação** Os custos anuais equivalentes que calculamos são anuidades *reais* baseadas em custos *reais* previstos e uma taxa de desconto real de 6%. Obviamente, poderia-

mos estimar as anuidades em termos nominais. Suponha que a taxa de inflação esperada é de 5%; multiplicamos o primeiro fluxo de caixa da anuidade por 1,05, o segundo por  $(1,05)^2 = 1,105$  etc.

		$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
A	Anuidade real		10,61	10,61	10,61
	Fluxo de caixa nominal		11,14	11,70	12,28
B	Anuidade real		11,45	11,45	
	Fluxo de caixa nominal		12,02	12,62	

Observe que B continua a ser inferior a A. É claro que os valores presentes dos fluxos de caixa, nominais e reais, são idênticos. Lembre-se apenas de descontar a anuidade real à taxa real, e o fluxo de caixa nominal equivalente à taxa nominal consistente.<sup>10</sup>

Quando são utilizados custos anuais equivalentes apenas para comparar custos por período, tal como fizemos para as máquinas A e B, recomendamos, enfaticamente, que sejam efetuados os cálculos em termos reais.<sup>11</sup> Mas, ao alugar a máquina, não se esqueça de especificar de que os pagamentos do aluguel devem ser "indexados" à inflação. Se a inflação for de 5% ao ano e os pagamentos do aluguel não aumentarem proporcionalmente, então o valor real das rendas diminuirá e não será suficiente para cobrir o custo total da compra e do funcionamento da máquina.

**Custo Anual Equivalente e Mudança Tecnológica** Até agora temos esta regra simples: duas ou mais séries de fluxos de caixa com prazos ou escalonamento temporal diferentes podem ser comparadas convertendo os seus valores atuais em custos anuais equivalentes. Lembre-se, apenas, de efetuar os cálculos em termos reais.

Agora, nenhuma regra desse tipo pode ser completamente generalizada. Não faria sentido, por exemplo, comparar os custos anuais correntes do aluguel das máquinas A e B, se o aluguel da máquina A tivesse grandes probabilidades de aumentar no ano 3 depois de a máquina B ter deixado de funcionar no ano 2. Quando comparamos os custos anuais reais equivalentes estamos implicitamente partindo do princípio de que o verdadeiro aluguel da máquina A *continuará* a ser de \$ 10.610 *versus* \$ 11.450 da máquina B. Isso acontece apenas se os custos *reais* de compra e de funcionamento permanecerem estáveis.

Vamos imaginar que não seja esse o caso. Suponhamos, especificamente, que, graças ao aperfeiçoamento tecnológico, as novas máquinas custem, em cada ano, menos 20% (aquisição e funcionamento). Nesse caso, futuros proprietários das novas máquinas de baixo custo poderão reduzir o custo do aluguel em 20%, e os proprietários das máquinas antigas serão forçados a acompanhar essa redução. Assim, precisamos perguntar agora: se o nível real dos aluguéis diminuir em 20% ao ano, quanto custará alugar cada máquina?

Se a renda para o ano 1 é aluguel<sub>1</sub>, o aluguel para o ano 2 é aluguel<sub>2</sub> = 0,8 × aluguel<sub>1</sub>. O aluguel<sub>3</sub> é 0,8 × aluguel<sub>2</sub>, ou 0,64 × aluguel<sub>1</sub>. O proprietário de cada máquina deverá estabelecer aluguéis suficientemente altos para recuperar o valor presente dos custos. No caso da máquina A,

$$\begin{aligned} \text{VP do aluguel da máquina A} &= \frac{\text{aluguel}_1}{1,06} + \frac{\text{aluguel}_2}{(1,06)^2} + \frac{\text{aluguel}_3}{(1,06)^3} = 28,37 \\ &= \frac{\text{aluguel}_1}{1,06} + \frac{0,8(\text{aluguel}_1)}{(1,06)^2} + \frac{0,64(\text{aluguel}_1)}{(1,06)^3} = 28,37 \\ \text{aluguel}_1 &= 12,94, \text{ ou } \$ 12,940 \end{aligned}$$

<sup>10</sup> A taxa de desconto nominal é:

$$\begin{aligned} r_{\text{nominal}} &= (1 + r_{\text{real}})(1 + \text{taxa de inflação}) - 1 \\ &= (1,06)(1,05) - 1 = 0,113, \text{ ou } 11,3\% \end{aligned}$$

Descontando as anuidades nominais a essa taxa, obtêm-se os mesmos valores presentes obtidos descontando-se as anuidades reais a uma taxa de 6%.

<sup>11</sup> Não calcule custos anuais equivalentes como anuidades *nominais*. Esse procedimento pode ter como resultado ordenamentos incorretos dos verdadeiros custos anuais equivalentes a taxas de inflação elevadas. Veja as "Questões de Desafio 2" no final do capítulo, a título de exemplo.

Para a máquina B,

$$\text{VP do aluguel da máquina B} = \frac{\text{aluguel}_1}{1,06} + \frac{0,8(\text{aluguel}_1)}{(1,06)^2} = 21,00$$

$$\text{aluguel}_1 = 12,69, \text{ ou } \$ 12.690$$

Os méritos das duas máquinas inverteram-se agora. Considerando que se espera que a tecnologia reduza os custos reais das novas máquinas, então vale a pena comprar a máquina B, de curta duração, em vez de se ficar atrelado a uma tecnologia menos avançada no ano 3.

Outras complicações podem ser imaginadas. Há a possibilidade de a máquina C chegar ao ano 1 com um custo anual equivalente ainda mais baixo. Seria então o caso de considerarmos o envio da máquina B para a sucata ou vendê-la no ano 1 (desenvolveremos essa questão a seguir). O gestor financeiro não podia escolher entre as máquinas A e B no ano 0 sem considerar rigorosamente o substituto de cada uma das máquinas.

A comparação dos custos anuais equivalentes não deve ser um exercício mecânico; pense sempre nos pressupostos que estão implícitos nessa comparação. Por fim, lembre-se primeiramente por que são necessários custos anuais equivalentes. Isso acontece porque A e B serão substituídos no futuro em datas diferentes. A escolha entre eles afetará decisões futuras de investimento. Se as decisões posteriores não forem afetadas pela escolha inicial (por exemplo, porque nenhuma das máquinas será substituída), então *não será necessário considerar as decisões futuras*.<sup>12</sup>

**Custo Anual Equivalente e Impostos** Não mencionamos os impostos. Mas certamente ficou claro que os custos durante a vida útil das máquinas A e B devem ser calculados depois dos impostos, observados os custos operacionais a serem deduzíveis nos impostos e que o investimento de capital gera benefícios fiscais.

### Decisão sobre a Data de Substituição de um Equipamento Existente

O exemplo anterior considerou como fixo o tempo de vida de cada máquina. Na prática, o momento em que o equipamento é substituído reflete mais considerações de natureza econômica do que o seu colapso físico total. Somos *nós* que devemos decidir quando substituí-la. A máquina raramente decide por nós.

Temos, aqui, um problema comum. Você está utilizando uma máquina já antiga e da qual espera um *fluxo positivo de caixa* líquido de \$ 4.000 no próximo ano, e mais \$ 4.000 no ano seguinte. Após esse prazo, a máquina esgotou sua utilidade. Você poderá substituí-la agora por uma máquina nova, que custa \$ 15.000, que é muito mais eficiente e que proporciona um fluxo positivo de caixa de \$ 8.000 por ano, durante três anos. Você quer saber, então, se deve substituir o equipamento agora ou se deve esperar um ano.

Podemos calcular o VPL da nova máquina, assim como o seu fluxo de caixa anual equivalente, isto é, a anuidade de três anos que tem o mesmo valor presente líquido:

	Fluxos de Caixa (\$ milhares)				Valor presente a 6% (\$ milhares)
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	
Máquina nova	-15	+8	+8	+8	6,38
Anuidade equivalente durante três anos		+2,387	+2,387	+2,387	6,38

Em outras palavras, os fluxos de caixa da nova máquina são equivalentes a uma anuidade de \$ 2.387. Também podemos perguntar, portanto, quando haveríamos de substituir a nossa velha máquina por uma nova que gerasse \$ 2.387 ao ano. Ao apresentar o problema desse modo, a resposta é óbvia. Enquanto a sua velha máquina puder proporcionar um fluxo de caixa de \$ 4.000 por ano, por que razão se deveria substituí-la por uma nova que gera apenas \$ 2.387 por ano?

É fácil incorporar os valores residuais nesse cálculo. Suponha que, no presente, o valor residual é de \$ 8.000 e que, no próximo ano, será de \$ 7.000. Vejamos em que situação ficará no próximo ano se

<sup>12</sup> Se nenhuma das máquinas for substituída, teremos, no entanto, de considerar a receita suplementar gerada pela máquina A no seu terceiro ano, quando ainda estará funcionando, enquanto a B não.

você esperar para vendê-la. Por um lado, você ganhará \$ 7.000, mas, por outro, perderá o valor residual de hoje *mais* o retorno decorrente da aplicação dessa quantia durante um ano. Isto é,  $8.000 \times 1,06 = \$ 8.480$ . A sua perda líquida será de  $8.480 - 7.000 = \$ 1.480$ , o que só compensará parcialmente o ganho operacional. Ainda não será esse o momento para se proceder a sua substituição.

Lembre-se de que a lógica dessas comparações requer que a nova máquina seja a melhor das alternativas disponíveis e que seja substituída no momento ideal.

### Custos da Capacidade Excedente

Qualquer empresa que tenha um sistema centralizado de informação (computadores centrais, servidores, capacidade de armazenamento de dados, *software* e *links* de telecomunicações) depara com várias propostas para a sua utilização. Os sistemas recentemente instalados tendem a ter excesso de capacidade, e como o custo marginal imediato da utilização desses sistemas parece negligenciável, os gestores muitas vezes encorajam novas utilizações. Contudo, mais cedo ou mais tarde, a carga da máquina aumenta de tal maneira, que os gestores têm que cancelar os compromissos originalmente previstos, ou investir em outro sistema alguns anos antes do que tinha sido originalmente planejado. Problemas desse tipo podem ser evitados, se for definido um plano adequado para a utilização da capacidade excedente.

Vamos supor que temos um novo projeto de investimento que exige a ampla utilização de um sistema de informação existente. A adoção desse projeto terá como consequência a antecipação da data de compra de um novo sistema do ano 4 para o ano 3. Esse novo sistema tem uma vida de cinco anos e, a uma taxa de desconto de 6%, o valor presente do custo de aquisição e de operação será de \$ 500.000.

Começemos por converter o valor presente do custo do sistema (\$ 500.000) para um custo anual equivalente de \$ 118.700 para cada um dos cinco anos.<sup>13</sup> Evidentemente, quando o novo sistema estiver esgotado, ele será substituído por outro. Assim, temos uma perspectiva anual de gastos calculados em \$ 118.700 com o sistema. Se emprendermos o novo projeto, a série de despesas começa no ano 4; se não o fizermos, as despesas começam no ano 5. Desse modo, o novo projeto significa um custo *adicional* de \$ 118.700 no ano 4. Esse terá um valor presente de  $118.700 / (1,06)^4$ , cerca de \$ 94.000. Esse custo deverá ser imputado ao novo projeto. Quando reconhecemos isso, o VPL do projeto pode se tornar negativo. Assim sendo, ainda temos que verificar se vale ou não a pena empreender agora o projeto e abandoná-lo mais tarde, quando a capacidade excedente do atual sistema desaparecer.

## 6.4 INTERAÇÕES DE PROJETOS

Quase todas as decisões sobre investimentos envolvem escolhas do tipo “um ou outro”. A empresa pode construir um prédio menor na Dakota do Sul, ou um prédio maior na Dakota do Norte. Pode utilizar aquecimento a combustível ou a gás natural e assim sucessivamente. Essas opções mutuamente excludentes são exemplos simples das *interações de projetos*.

Todos os exemplos da última seção envolveram interação de projetos. Lembre-se do primeiro exemplo, a escolha entre a máquina A, com uma vida útil de três anos, e a máquina B, com uma vida útil de dois anos. A e B interagem porque são mutuamente excludentes, e também porque a escolha entre A ou B tem implicações na aquisição futura de outras máquinas.

As interações de projetos podem surgir de inúmeras e variadas maneiras. A literatura de engenharia industrial refere-se a casos de extrema complexidade e dificuldade. Vamos nos concentrar em dois casos simples, embora importantes.

### Caso 1: O Timing Ideal dos Investimentos

O fato de um projeto ter um VPL positivo não significa ser essa a melhor condição para sua realização. Caso realizado no futuro, esse projeto poderá ter ainda mais valor. Do mesmo modo, um projeto com um VPL negativo poderá tornar-se uma oportunidade valiosa, se esperarmos um pouco mais para implementá-lo. Assim, *qualquer* projeto apresenta duas possibilidades que se excluem mutuamente: realizá-lo agora, ou esperar e investir mais tarde.

<sup>13</sup> O valor presente de \$ 118.700 durante cinco anos, descontado a 6%, é de \$ 500.000.

A questão do melhor *timing* para o investimento não é difícil, quando implica certezas. Em primeiro lugar, devemos examinar datas alternativas ( $t$ ) para fazer o investimento e calcular o seu valor *futuro* líquido para cada uma das datas. Em seguida, e com o objetivo de verificar qual das possibilidades dará uma maior contribuição para o valor *presente* da empresa, temos de determinar:

$$\frac{\text{Valor futuro líquido na data } t}{(1+r)^t}$$

Por exemplo, suponha que você seja dono de uma grande área de mata fechada. Para se ter acesso a ela, será necessário investir uma quantia substancial em estradas e em outros equipamentos. Quanto mais tempo você esperar, maior será o investimento necessário. Por sua vez, os preços da madeira vão aumentando enquanto você espera, e as árvores continuarão a crescer, embora a uma taxa gradualmente decrescente.

Suponhamos que o valor líquido do abate das árvores em diferentes datas futuras é como a seguir:

	Ano do Abate					
	0	1	2	3	4	5
Valor <b>futuro</b> líquido (\$ milhares)	50	64,4	77,5	89,4	100,0	109,4
Varição do valor em relação ao ano anterior, %		+28,8	+20,3	+15,4	+11,9	+9,4

Como podemos perceber, quanto mais tempo o corte da madeira for adiado, mais dinheiro faremos. Contudo, o que interessa é saber a data que maximiza o valor *presente* líquido do seu investimento, ou seja, sua contribuição para o valor de empresa hoje. Por conseguinte, será preciso descontar o valor futuro da derrubada das árvores para o presente. Suponha que a taxa de desconto apropriada é de 10%. Então, se o corte da madeira no ano 1 tem valor presente líquido de \$ 58.500:

$$\text{VPL, se cortada no ano 1} = \frac{64,4}{1,10} = 58,5, \text{ ou } \$ 58.500$$

O valor presente líquido ( $t = 0$ ) para as outras datas de corte será o seguinte:

	Ano do Corte					
	0	1	2	3	4	5
Valor presente líquido (\$ milhares)	50	58,5	64,0	67,2	68,3	67,9

O momento ideal para cortar a madeira é o ano 4, pois é o ponto que maximizará o VPL.

Observe que, até ao ano 4, o valor futuro líquido da madeira aumenta em mais de 10% por ano: o ganho em valor é maior do que o custo do capital que está ligado ao projeto. Depois do ano 4, o ganho em valor ainda é positivo, mas é menor do que o custo do capital. O valor presente líquido do seu investimento será maximizado se cortar a madeira logo que a taxa de crescimento do valor cair abaixo do custo do capital.<sup>14</sup>

O problema do *timing* ideal para a realização do investimento em condições de incerteza é, evidentemente, muito mais complicado. Uma oportunidade não realizada em  $t = 0$  pode ser mais ou menos atraente em  $t = 1$ ; raramente existe uma maneira de saber com segurança. Talvez, seja melhor malhar o ferro enquanto está quente, mesmo que exista o risco de se tornar mais quente. Em contrapartida, caso se espere um pouco, pode-se obter mais informações e evitar um erro grave.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Nosso exemplo do corte da madeira transmite a idéia correta sobre o *timing* do investimento, mas não considera um ponto prático importante: quanto mais depressa se derrubar a primeira safra, mais depressa a segunda estará crescendo. Assim, o valor da segunda safra depende da altura em que se corta a primeira. Esse problema, mais complexo e realista, poderá ser resolvido de uma das seguintes maneiras:

1. Determine a data que maximiza o valor presente de uma série de cortes, considerando as diferentes taxas de crescimento das árvores — novas e velhas.
2. Repita os nossos cálculos, tendo em conta o valor futuro de mercado do terreno limpo de árvores, como parte dos rendimentos do primeiro corte de árvores. O valor do terreno limpo inclui o valor presente de todos os cortes subsequentes.

A segunda solução é, de longe, a mais simples, se conseguir prever o valor do terreno limpo de árvores.

### Caso 2: Fatores de Carga Flutuantes

Apesar de um edifício de \$ 10 milhões poder ter um valor presente líquido positivo, apenas deverá ser construído se tiver um VPL superior a um edifício alternativo de \$ 9 milhões. Em outras palavras, o VPL *marginal* de \$ 1 milhão necessário para comprar o edifício mais caro deve ser positivo. Um dos casos em que isso é facilmente esquecido refere-se ao equipamento necessário para satisfazer uma demanda flutuante. Considere o seguinte problema: um fabricante de brinquedos tem duas máquinas, cada uma com uma capacidade de duas mil unidades por ano. As máquinas têm uma duração ilimitada e não têm valor residual e, por isso, os únicos custos operacionais são de \$ 2 por brinquedo. A produção de brinquedos é, como todo o mundo sabe, uma atividade sazonal, e esses brinquedos são perecíveis. Durante o outono e o inverno, quando a procura é alta, cada uma das máquinas produz em sua capacidade máxima. Durante a primavera e o verão, cada uma das máquinas trabalha a 50% da sua capacidade. Se a taxa de desconto for de 10% e a posse das máquinas for mantida indefinidamente, o valor presente dos custos será de \$ 30.000:

Duas Máquinas Antigas	
Produção anual por máquina	750 unidades
Custos operacionais por máquina	$2 \times 750 = \$ 1.500$
VP do custo operacional por máquina	$1.500/0,10 = \$ 15.000$
VP do custo operacional das duas máquinas	$2 \times 15.000 = \$ 30.000$

A empresa está ponderando a substituição dessas máquinas por um novo equipamento. As novas máquinas têm uma capacidade semelhante, e por isso as outras duas continuariam sendo necessárias para satisfazer os picos de demanda. Cada uma das máquinas custa \$ 6.000 e tem uma duração ilimitada. A despesa operacional é de apenas \$ 1 por unidade. Com esses dados, a empresa calcula que o valor presente dos custos das duas máquinas novas será de \$ 27.000:

Duas Máquinas Novas	
Produção anual por máquina	750 unidades
Custo de capital por máquina	\$ 6.000
Custos operacionais por máquina	$1 \times 750 = \$ 750$
VP total do custo por máquina	$6.000 + 750/0,10 = \$ 13.500$
VP total do custo das duas máquinas	$2 \times 13.500 = \$ 27.000$

A gestão rejeita as duas máquinas antigas e compra duas novas.

A empresa tinha razão ao pensar que duas máquinas novas são melhores do que duas velhas, mas, infelizmente, esqueceu-se de investigar uma terceira alternativa: substituir apenas uma das máquinas velhas. Como as máquinas novas possuem custos operacionais inferiores, seria interessante operá-las com a capacidade máxima durante todo o ano. As máquinas antigas seriam apenas utilizadas para satisfazer picos de demanda. O valor presente dos custos dessa estratégia será de \$ 26.000:

	Uma Máquina Antiga	Uma Máquina Nova
Produção anual por máquina	500 unidades	1.000 unidades
Custo de capital por máquina	0	\$ 6.000
Custo operacional por máquina	$2 \times 500 = \$ 1.000$	$1 \times 1.000 = \$ 1.000$
VP total do custo por máquina	$1.000/0,10 = \$ 10.000$	$6.000 + 1.000/0,10 = \$ 16.000$
VP total do custo das duas máquinas		\$ 26.000

A substituição de uma máquina poupa \$ 4.000; a substituição de duas máquinas poupa apenas \$ 3.000. O valor presente líquido do investimento *marginal* na segunda máquina é de  $-\$ 1.000$ .

<sup>15</sup> Voltaremos ao *timing* ideal de investimento em situação de incerteza nos Capítulos 10 e 22

## RESUMO

A esta altura, os cálculos do valor presente já devem ser uma questão de rotina. Fazer previsões de fluxos de caixa, contudo, nunca será rotina. Será sempre uma tarefa especializada e cheia de incertezas. Os erros podem ser minimizados observando-se as três regras que se seguem:

1. Concentre-se nos fluxos de caixa posteriores aos impostos. Tenha cuidado com os dados contábeis disfarçados de fluxos de caixa.
2. Avalie sempre os investimentos em uma base incremental. Identifique, incansavelmente, todas as conseqüências da sua decisão sobre os fluxos de caixa. Inclua os custos de oportunidade. Ignore os custos recuperáveis, ou seja, os custos já assumidos.
3. Trate a inflação com consistência. Desconte os fluxos de caixa projetados nominais a taxas nominais e os projetados reais a taxas reais.

Analizamos cuidadosamente um exemplo numérico (o projeto do guano da IM&C), apresentando os passos básicos do cálculo do VPL projetado. Lembre-se de verificar alterações no capital de giro e de permanecer alerta para diferenças entre a depreciação para efeitos fiscais e a depreciação para os relatórios destinados aos acionistas.

Os princípios utilizados para a avaliação de projetos são os mesmos em todo o mundo, mas os dados e os pressupostos variam entre os países e entre as moedas correntes. Por exemplo, os fluxos de caixa de um projeto executado na França seria em euros, não em dólares, e as previsões seriam consideradas depois de aplicados os impostos franceses.

Poderíamos acrescentar uma quarta regra: considere as interações dos projetos. As decisões que envolvem apenas a escolha entre a aceitação ou a rejeição de um projeto são muito raras, pois os projetos de investimento raramente podem ser isolados de outros projetos ou outras alternativas. A decisão mais simples com a qual normalmente podemos deparar é aceitar, rejeitar ou adiar. Um projeto que tenha hoje um VPL positivo pode tê-lo ainda mais alto se for empreendido amanhã.

Os projetos também interagem pelo fato de serem mutuamente excludentes. Pode-se instalar a máquina A ou B, mas não ambas. Quando as opções mutuamente excludentes envolvem diferentes durações ou padrões temporais de fluxos de caixa, a comparação é difícil, a não ser que os valores presentes sejam convertidos em custos anuais equivalentes. Pensemos no custo anual equivalente como o pagamento de serviço completo de aluguel período a período, necessário para cobrir todas as saídas de caixa. Escolha A em vez de B, mantendo o resto igual, se A tiver o custo anual equivalente mais baixo. Não se esqueça, no entanto, de calcular os custos anuais equivalentes em termos reais e de se ajustar a inovações tecnológicas, se necessário.

Este capítulo refere-se aos mecanismos de aplicação da regra do valor presente líquido a situações práticas. Toda a nossa exposição se resume a dois temas simples. Em primeiro lugar, tenha cuidado com a definição de projetos alternativos. Certifique-se de que estamos comparando elementos da mesma natureza. Em segundo, certifique-se de que os seus cálculos incluem todos os fluxos de caixa adicionais.

QUESTÕES  
PARA A  
REVISÃO DE  
CONCEITOS

1. Por que o gestor financeiro deve incluir custos de oportunidade e ignorar os custos já assumidos quando avaliar uma proposta de investimento de capital? Dê um exemplo de cada caso. (p. 102-103)
2. Suponha que um gestor "esquecido" cometa o erro de descontar fluxos de caixa nominais a uma taxa real de juros. A inflação tem uma projeção de 4% ao ano. O gestor está superestimando ou subestimando o VPL? Pressuponha que o VPL do projeto seja positivo com os descontos corretos. (p. 103-104)
3. O que significa "separar decisões de investimento e decisões de financiamento"? Os pagamentos de juros são considerados uma despesa em uma análise padrão do VPL? (p. 106)

QUESTÕES  
RÁPIDAS

1. Quais dos seguintes fluxos de caixa devem ser tratados como fluxos adicionais na decisão de investir ou não em uma nova unidade de produção? O terreno já é propriedade da empresa, mas será necessário demolir algumas construções existentes.
  - a. O valor de mercado do terreno e das construções existentes.
  - b. Os custos de demolição e a limpeza do terreno.
  - c. Os custos de uma nova estrada de acesso construída no ano anterior.

- d. Lucros perdidos em outros produtos em razão do tempo gasto pelos executivos no novo projeto.
  - e. Uma parcela do custo de leasing do avião a jato do presidente.
  - f. As depreciações futuras da nova fábrica.
  - g. A redução dos impostos globais da empresa em razão das depreciações fiscais da nova fábrica.
  - h. O investimento inicial em estoques de matérias-primas.
  - i. O dinheiro já gasto no projeto de engenharia da nova fábrica.
2. O sr. Art Deco vai receber \$ 100.000 daqui a um ano. Trata-se de um fluxo nominal, que ele desconta à taxa de desconto nominal de 8%:

$$VP = \frac{100.000}{1,08} = \$ 92.593$$

A taxa de inflação é de 4%.

Calcule o valor presente do recebimento do sr. Deco utilizando o fluxo de caixa equivalente *real* e a taxa de desconto equivalente *real*. (Você terá que obter, precisamente, a mesma resposta que ele obteve.)

3. Verdadeiro ou falso?
- a. Os benefícios fiscais da depreciação de um projeto dependem da taxa de inflação futura.
  - b. Os fluxos de caixa de um projeto devem ter em conta os juros pagos em qualquer empréstimo feito para executar o projeto.
  - c. Nos Estados Unidos, o rendimento declarado às autoridades fiscais deve ser igual ao rendimento declarado aos acionistas.
  - d. A depreciação acelerada reduz os fluxos de caixa de curto prazo e, portanto, reduz o VPL do projeto.
4. Em que medida varia o VP dos benefícios fiscais da depreciação para as classes de períodos de recuperação apresentadas no Quadro 6.4? Dê uma resposta genérica; e, em seguida, verifique-a calculando os valores presentes dos benefícios fiscais da depreciação nas classes dos cinco e dos sete anos. A taxa do imposto é de 35%, e a taxa de desconto é de 10%.
5. O quadro seguinte apresenta os componentes do capital de giro durante a duração de um projeto de quatro anos.

	2004	2005	2006	2007	2008
Contas a receber	0	150.000	225.000	190.000	0
Estoques	75.000	130.000	130.000	95.000	0
Contas a pagar	25.000	50.000	50.000	35.000	0

Calcule o capital de giro líquido e os fluxos de caixa positivos e negativos resultantes de investimento no capital de giro.

6. Ao avaliarem os projetos mutuamente excludentes em instalações e equipamentos, gerentes financeiros calculam os custos anuais equivalentes do projeto e ordenam os projetos nessa base. Por que isso é necessário? Por que não comparar simplesmente os VPL do projeto? Explique sucintamente.
7. O ar-condicionado para os dormitórios de um colégio custa \$ 1,5 milhão para instalar e tem \$ 200.000, por ano, de custos operacionais. O sistema deve durar 25 anos. O custo real do capital é de 5% e o colégio não paga impostos. Qual é o custo anual equivalente?
8. As máquinas A e B são mutuamente excludentes, e espera-se que produzam os seguintes fluxos de caixa:

Máquina	Fluxos de Caixa (\$ milhares)			
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A	-100	+110	+121	
B	-120	+110	+121	+133

O custo real de oportunidade do capital é de 10%.

- a. Calcule o VPL de cada máquina.
- b. Utilize as tabelas do valor presente para calcular os fluxos de caixa anuais equivalentes de cada máquina.

c. Que máquina deverá ser comprada?

9. A máquina C foi comprada há cinco anos por \$ 200.000 gerando um fluxo de caixa anual de \$ 80.000. Não tem valor residual, mas espera-se que dure mais cinco anos. A empresa pode substituir a máquina C pela máquina B (veja a Questão 8) agora *ou* ao fim de cinco anos. Que escolha fazer?

## QUESTÕES PRÁTICAS

1. Considere os fluxos de caixa do Quadro 6.6 em termos reais. Desconte os fluxos de caixa a uma taxa de desconto real. Pressuponha uma taxa *nominal* de 20% e 10% de inflação esperada. O valor presente líquido deve ficar inalterado em +3.802, ou \$ 3.802.000.
2. Em 1898, Simon North anunciou planos para a construção de uma funerária em um terreno que lhe pertencia e estava arrendado como garagem de carroças. A renda do terreno mal pagava os seus impostos, avaliado em \$ 45.000. Contudo, o sr. North tinha recusado várias ofertas pelo terreno e planejava continuar a arrendá-lo se, por qualquer razão, a funerária não fosse construída. Por isso, ele não incluiu o valor do terreno como uma despesa na análise do VPL da funerária. Esse procedimento foi correto? Explique.
3. Cada uma das seguintes declarações é verdadeira. Explique por quê.
  - a. Quando uma empresa introduz um novo produto, ou expande a produção de um produto já existente, o investimento no capital de giro líquido é geralmente um fluxo de caixa negativo importante.
  - b. Não são necessárias alterações no capital de giro líquido se o *timing* de *todos* os fluxos de caixa positivos e negativos forem cuidadosamente especificados.
4. T. Potts, diretora financeira da Ideal China, tem um problema. A empresa acaba de encomendar um novo forno de cerâmica no valor de \$ 400.000. Dessa quantia, \$ 50.000 são definidos pelo fornecedor como "custos de instalação". T. Potts não sabe se o órgão fiscalizador do governo permitirá à empresa considerar esse montante como uma despesa corrente ou uma despesa de investimento. No último caso, a empresa poderá depreciar os \$ 50.000 utilizando a classe de depreciação fiscal ACRS para cinco anos. Se a alíquota de impostos for de 35%, e o custo de oportunidade do capital for de 5%, qual será o valor presente dos benefícios fiscais em cada um dos casos?
5. Um projeto requer um investimento inicial de \$ 100.000 e espera-se que produza um fluxo de caixa positivo anterior aos impostos de \$ 26.000 anuais durante cinco anos. A empresa A tem perdas fiscais substanciais acumuladas e é provável que não pague impostos em um futuro previsível. A empresa B paga imposto a uma taxa de 35% e pode depreciar o investimento para efeitos fiscais utilizando a classe de depreciação fiscal ACRS para cinco anos. Suponhamos que o custo de oportunidade do capital é de 8%. Ignore a inflação.
  - a. Calcule o VPL do projeto para cada empresa.
  - b. Qual é a TIR dos fluxos de caixa posteriores aos impostos para cada uma das empresas? O que sugere a comparação das TIRs é a taxa de imposto efetiva da empresa?
6. Veja as versões «Live» em Excel dos Quadros 6.1, 6.5 e 6.6 em [www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e).
  - a. Como é que o VPL do projeto do guano se altera se a IM&C for forçada a utilizar a classe de depreciação fiscal ACRS para sete anos?
  - b. As novas estimativas feitas pelos engenheiros aumentam a possibilidade de o investimento de capital ser superior a \$ 10 milhões, chegando, talvez, aos \$ 15 milhões. Entretanto, acredita-se que os 20% de custo do capital são muito elevados e que o verdadeiro custo do capital será cerca de 11%. O projeto continuará a ser atraente dentro desses novos pressupostos?
  - c. Continue com o investimento de capital previsto de \$ 15 milhões e os 11% de custo do capital. O que acontece se as vendas, o custo dos bens vendidos e o capital de giro líquido forem, cada um, 10% mais caros em cada ano? Calcule novamente o VPL. *Nota:* Introduza os valores revistos para as vendas revistas, custos e as previsões do capital de giro na planilha de cálculo do Quadro 6.1.
7. Um fabricante de brinquedos produz, atualmente, duzentas mil unidades por ano. Compra embalagens de um fornecedor externo a \$ 2 cada uma. O gestor da fábrica acredita que seria mais barato fazer as embalagens do que comprá-las. Os custos de produção direta estão estimados em \$ 1,5 por unidade. A maquinaria necessária custaria \$ 150.000 com prazo de duração de dez anos. Esse investimento poderia reverter para efeitos fiscais de uma depreciação de sete anos. O gestor da fábrica estima que a operação precisaria de um capital de giro adicional de \$ 30.000, mas argumenta que essa quantia pode ser ignorada porque pode ser recuperada ao fim de dez anos. Se a empresa pagar impostos a uma taxa de 35% e o custo de oportunidade do capital for de 15%, você apoiaria a proposta do gestor da fábrica? Descreva claramente todos os pressupostos que precisar construir para responder.
8. A Reliable Electric está considerando uma proposta de produção de um novo tipo de motor industrial elétrico para substituir a maior parte da sua linha de produção atual. Um progresso na pesquisa



visite-nos em  
[www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e)



visite-nos em  
[www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e)



visite-nos em  
[www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e)



visite-nos em  
[www.mhhe.com/bma8e](http://www.mhhe.com/bma8e)

tecnológica proporcionou à Reliable um avanço de dois anos em relação aos seus concorrentes. A proposta do projeto está resumida no Quadro 6.7.

- Leia atentamente as notas referentes ao quadro. Quais fazem sentido? Quais não fazem? Por quê?
- De que informação adicional você necessitaria para construir uma versão do Quadro 6.7 que fizesse sentido?
- Construa esse quadro e calcule de novo o VPL. Defina os pressupostos adicionais necessários.

	2003	2004	2005	2006-2013
1. Investimento	-10.400			
2. Pesquisa e desenvolvimento	-2.000			
3. Capital de giro	-4.000			
4. Receitas		8.000	16.000	40.000
5. Custos operacionais		-4.000	-8.000	-20.000
6. Despesas gerais		-800	-1.600	-4.000
7. Depreciações		-1.040	-1.040	-1.040
8. Juros		-2.160	-2.160	-2.160
9. Rendimento	-2.000	0	3.200	12.800
10. Impostos	0	0	420	4.480
11. Fluxo de caixa líquido	-16.400	0	2.780	8.320
12. Valor presente líquido = +13.932				

### QUADRO 6.7

Fluxos de caixa e valor presente da proposta de investimento da Reliable Electric (\$ milhares). Veja a Questão Prática 8.

Notas:

- Despesas de investimento:* \$ 8 milhões para maquinaria nova e \$ 2,4 milhões para ampliação de um armazém. Foi somado ao projeto o custo total dessa expansão, embora seja necessário, no presente, somente metade do espaço. Como a nova maquinaria será instalada em uma unidade fabril já existente, não foram consideradas despesas com a aquisição do terreno nem com a construção civil.
- Pesquisa e desenvolvimento:* \$ 1,82 milhão gasto em 2002. Esse valor foi corrigido, tendo em conta uma inflação de 10%, desde a data da realização da despesa até o presente. Assim,  $1,82 \times 1,1 = 2$  milhões.
- Capital de giro:* investimento inicial em estoques.
- Receitas:* esses números pressupõem vendas de dois mil motores em 2004, quatro mil em 2005 e dez mil por ano a partir de 2006 até 2013. Prevê-se que o preço inicial por unidade de \$ 4.000 se mantenha constante, em termos reais.
- Custos operacionais:* incluem todos os custos — diretos e indiretos. Presume-se que os custos indiretos (aquecimento, luz, energia, subsídios suplementares ao pessoal etc.) se situem nos 200% dos custos diretos da mão-de-obra. Os custos operacionais por unidade deverão manter-se constantes, em termos reais, a \$ 2.000.
- Despesas gerais:* custos de marketing e administrativos, que representam idênticos 10% das receitas.
- Depreciações:* linear durante dez anos.
- Juros:* os encargos sobre as despesas de investimento e o capital de giro são à taxa corrente de empréstimos da Reliable de 15%.
- Resultados:* receitas menos a soma da pesquisa e desenvolvimento dos custos operacionais, das despesas gerais, das depreciações e dos juros.
- Impostos:* 35% dos resultados. No entanto, em 2003 os resultados são negativos. Esse prejuízo transita para o ano seguinte e é deduzido nos impostos de 2005.
- Fluxo de caixa líquido:* presume-se igual ao rendimento menos os impostos.
- Valor presente líquido:* VPL dos fluxos de caixa líquidos a uma taxa de desconto de 15%.

- Marsha Jones comprou um caminhão da Mercedes para transportar cavalos da sua fazenda, em Connecticut. Custou \$ 35.000. O seu objetivo é economizar em alugueis de transporte de cavalos.

Marsha tem alugado um caminhão todas as semanas por \$ 200 por dia mais um adicional de \$ 1,00 por milha. A maioria das viagens é de 80 a 100 milhas cada. Marsha ainda dá ao condutor uma gratificação de \$ 40. Com o novo transporte terá apenas que pagar o diesel, e a manutenção custará cerca de \$ 0,45 por milha. O custo do seguro é de \$ 1.200 por ano.

O caminhão valerá, provavelmente, \$ 15.000 (em termos reais) ao fim de oito anos, quando Nike, o cavalo de Marsha, for retirado das competições.

O caminhão é um investimento com VPL positivo? Pressuponha uma taxa de desconto nominal de 9% e uma taxa de inflação prevista de 3%. Os impostos podem ser ignorados, porque o caminhão de Marsha é uma despesa pessoal, não um investimento financeiro ou de negócios.



contrato de manutenção de oito anos por \$ 1.000 anuais. As máquinas não terão qualquer valor ao fim de oito anos e irão para a sucata.

Ambas as máquinas são depreciadas por meio do ACRS de sete anos, e a taxa do imposto é de 35%. Considere, para simplificar, que a taxa de inflação seja zero. O custo real do capital é 7%.

Quando a Hayden deverá substituir as suas fotocopiadoras?

15. Volte ao início da Seção 6.3, em que calculamos o custo anual equivalente da produção de gasolina sem chumbo na Califórnia. O investimento de capital era de \$ 400 milhões. Suponha que essa quantia pode ser depreciada em dez anos recorrendo ao esquema fiscal ACRS do Quadro 6.4. A taxa marginal de impostos, incluindo os impostos californianos, é de 39%, o custo do capital é de 7%, e não há inflação. Os melhoramentos feitos na refinaria têm uma vida útil de 25 anos.
- Calcule o custo anual equivalente depois de impostos. *Dica:* É mais fácil utilizar o VP dos benefícios fiscais da depreciação como uma compensação do investimento inicial.
  - Qual é o valor adicional que os clientes finais da gasolina teriam que pagar para cobrir esse custo anual equivalente? *Nota:* Os rendimentos adicionais derivados do preço mais alto pagarão imposto.
16. Você é o proprietário de 500 hectares de floresta. O valor da madeira jovem é de \$ 40.000, se for abatida agora. Isso representa mil troncos de madeira, valendo cada um \$ 40, líquidos dos custos de corte e do transporte. Uma empresa de celulose lhe ofereceu \$ 140.000 pelo terreno. Dispondo das informações apresentadas no quadro seguinte, você acredita que deve aceitar a oferta?

Anos	Taxa Anual de Crescimento de Troncos por Hectare
1-4	16%
5-8	11
9-13	4
14 e anos subseqüentes	1

- Você prevê que o preço do tronco aumente 4% ao ano, indefinidamente.
  - O custo de capital é de 9%. Ignore os impostos.
  - O valor de mercado será de \$ 100 por hectare se você cortar e remover a madeira este ano. O valor dos terrenos desarborezados também deverá crescer 4% ao ano, indefinidamente.
17. A Borstal Company tem de escolher entre duas máquinas que realizam a mesma tarefa, mas têm períodos de vida útil diferentes. As duas máquinas têm os seguintes custos:

Ano	Máquina A	Máquina B
0	\$ 40.000	\$ 50.000
1	10.000	8.000
2	10.000	8.000
3	10.000 + substituição	8.000
4		8.000 + substituição

Esses custos estão expressos em termos reais.

- Suponha que o gestor financeiro da Borstal tivesse que escolher uma ou outra máquina para comprar e alugá-la, durante a sua vida útil, ao diretor de produção. Que aluguel anual cobraría? Presuma que a taxa de descontos real é de 6% e ignore os impostos.
  - Que máquina a Borstal deverá comprar?
  - Normalmente, o aluguel que calculou em (a) é apenas hipotético — uma maneira de calcular e interpretar o custo anual equivalente. Suponha que você realmente tenha comprado uma das máquinas e a tenha alugado ao diretor de produção. Quanto deve cobrar, realmente, em cada um dos anos futuros, considerando uma inflação estável de 8% ao ano? *Nota:* os pagamentos dos aluguéis calculados no item (a) são fluxos de caixa reais. Você terá de aumentar os pagamentos referidos para cobrir a inflação.
18. Observe, novamente, os cálculos para a Questão 17. Suponha que se espere que a inovação tecnológica reduza os custos em 10% por ano. Haverá novas máquinas no ano 1 cujos custos de aquisição e operacional serão de 10% menos do que A e B. No ano 2 haverá uma segunda vaga de novas máqui-

nas que têm mais 10% de redução — e assim sucessivamente. Como é que isso altera o custo anual equivalente das máquinas A e B?

19. O avião a jato do presidente executivo não é plenamente utilizado. Você acredita que a sua utilização por outros gestores aumentaria os custos operacionais diretos em apenas \$ 20.000 por ano e representaria uma economia anual de \$ 100.000 em passagens aéreas. Entretanto, você crê que com a intensificação da utilização do avião a empresa terá de substituí-lo ao fim de três anos, em vez dos quatro previstos. Um avião novo custa \$ 1,1 milhão (com a atual taxa de utilização baixa) e tem uma duração de seis anos. Suponha que a empresa não pague impostos. Todos os fluxos de caixa são estimados em termos reais. O custo de oportunidade do capital é de 8%. Você deveria tentar convencer o presidente a permitir a utilização do avião pelos outros gestores?

## DESAFIO

1. Uma das medidas da taxa efetiva de impostos é a diferença entre as TIRs dos fluxos de caixa anteriores e posteriores aos impostos, divididos pela TIRs anteriores aos impostos. Considere, por exemplo, um investimento,  $I$ , que gere uma perpetuidade de fluxos de caixa,  $C$ , anteriores aos impostos. A TIR antes de impostos é  $C/I$ , e a TIR depois de impostos é  $C(1 - T_c)/I$ , onde  $T_c$  é a taxa legal de impostos. A taxa efetiva de impostos, designada por  $T_E$ , é

$$T_E = \frac{C/I - C(1 - T_c)/I}{C/I} = T_c$$

Nesse caso a taxa efetiva é igual à taxa legal.

- Calcule  $T_E$  do projeto do guano na Seção 6.2.
  - Como é que a taxa efetiva depende do sistema de depreciação? Da taxa de inflação?
  - Considere um projeto em que todo o investimento inicial é considerado, para efeitos fiscais, como uma despesa. Por exemplo, a P&D e as despesas de *marketing* são sempre consideradas despesas nos Estados Unidos. Não têm depreciações fiscais. Qual é a taxa efetiva dos impostos de um projeto desse tipo?
2. Advertimos que os custos anuais equivalentes devem ser calculados em termos reais. Não explicamos exatamente por quê. Este problema o esclarecerá.

Observe, novamente, os fluxos de caixa para as máquinas A e B (na “Escolha entre Equipamentos de Longa e de Curta Duração”). Os valores presentes dos custos de aquisição e de funcionamento são 28,37 (ao longo de três anos para A) e 21,00 (ao longo de dois anos para B). A taxa de desconto real é de 6% e a taxa de inflação é de 5%.

- Calcule as *anuidades nominais* constantes para três e para dois anos que tenham valores presentes de 28,37 e de 21,00. Explique por que essas anuidades *não* são estimativas realistas dos custos anuais equivalentes. (*Dica:* Na vida real, o aluguel de maquinaria aumenta com a inflação.)
- Suponha que a taxa de inflação aumenta para 25%. A taxa real de juros permanece nos 6%. Volte a calcular o valor das anuidades nominais constantes. Note que o *ordenamento* das máquinas A e B muda. Por quê?

## MINICASO

### New Economy Transport (A)

A empresa New Economy Transport (NETCO) foi criada em 1952 para transportar carga entre os portos do noroeste do Pacífico e o Alaska. Em 2005, a sua frota tinha crescido até quatro barcos, incluindo uma pequena embarcação, a Vital Spark.

A Vital Spark tem 25 anos e está precisando de uma reforma urgente. Peter Handy, o diretor financeiro, recebeu uma proposta que continha as seguintes despesas:

Revisão e reparação dos motores e dos geradores	\$ 340.000
Substituição do radar e de outros equipamentos eletrônicos	75.000
Reparações no casco e na estrutura	310.000
Pintura e outras reparações	95.000
	<hr/>
	\$ 820.000

O sr. Handy acredita que todas essas despesas poderão ser depreciadas segundo a classe ACRS para sete anos.

O engenheiro-chefe da NETCO, McPhail, estima os seguintes custos operacionais depois das reparações:

Combustível	\$ 450.000
Trabalho e prêmios	480.000
Manutenção	141.000
Outros	110.000
	<u>\$ 1.181.000</u>

Esses custos, geralmente, aumentam com a inflação, que tem uma previsão de 2,5% por ano.

O Vital Spark tem um valor contábil de apenas \$ 100.000, mas poderia ser vendido, no estado em que está, e em conjunto com uma lista externa de peças sobressalentes, por \$ 200.000. O valor contábil do estoque de peças sobressalentes é de \$ 40.000. A venda da Vital Spark geraria imediatamente uma responsabilidade fiscal relativa à diferença entre o valor contábil e o preço de venda.

O engenheiro-chefe também sugere a instalação de um novo motor e de um sistema de controle também novo, que custariam mais \$ 600.000.<sup>16</sup> Esse equipamento adicional não aumentaria substancialmente o desempenho do barco, mas reduziria os custos operacionais do combustível, trabalho e manutenção:

Combustível	\$ 400.000
Trabalho e prêmios	405.000
Manutenção	105.000
Outros	110.000
	<u>\$ 1.020.000</u>

Os trabalhos no Vital Spark o impediriam de navegar durante vários meses. O navio reparado só começaria a trabalhar no próximo ano. Baseado na sua experiência, o sr. Handy acredita que o barco renderia receitas de cerca de \$ 1,4 milhão no próximo ano, aumentando a partir daí com a inflação.

Mas o barco não pode navegar eternamente. Mesmo que seja reparado, a sua vida útil não excederá, provavelmente, mais dez ou doze anos, no máximo. O seu valor residual depois de sair de serviço será trivial.

A NETCO é uma empresa financiada de modo conservador. Geralmente avalia os investimentos utilizando 11% de custo de capital. Essa taxa é nominal, não real. A taxa dos impostos da NETCO é de 35%.

## QUESTÃO

1. Calcule o VPL da reparação do Vital Spark com e sem o motor e o sistema de controle novos. Para fazer o cálculo, você terá que preparar um quadro em uma planilha de cálculo que apresente todos os custos depois de impostos durante a vida útil restante do barco. Tenha um cuidado especial com os pressupostos relacionados com os benefícios fiscais da depreciação e com a inflação.

## New Economy Transport (B)

Não há dúvida de que o Vital Spark precisa, urgentemente, de uma reforma. O sr. Handy pensa que é melhor, contudo, considerar também a compra de um novo barco antes de se decidir pelas reparações. A Cohn e Doyle, Inc., um estaleiro de Wisconsin, entregou à NETCO um projeto para um barco com uma proa Kortz, um motor e um sistema de controle bastante automatizados, e com instalações muito mais confortáveis para a tripulação. Os custos operacionais anuais do novo barco seriam:

Combustível	\$ 380.000
Trabalho e prêmios	330.000
Manutenção	70.000
Outros	105.000
	<u>\$ 885.000</u>

<sup>16</sup> Essa despesa adicional também teria benefícios fiscais ACRS na classe dos sete anos.

A tripulação precisaria de formação adicional para lidar com os equipamentos mais complexos e sofisticados do novo barco. A formação custaria, provavelmente, \$ 50.000 no próximo ano.

Os custos operacionais estimados para o novo barco pressupõem que ele executaria o mesmo tipo de fretes do Vital Spark. O novo barco, entretanto, poderia transportar mais cargas em algumas rotas, proporcionando receitas adicionais, líquidas de custos adicionais, num montante de \$ 100.000 por ano. Além disso, o novo barco teria uma vida útil de vinte anos ou mais.

A Cohn e Doyle vende o novo barco por um preço fixo de \$ 3.000.000, sendo metade dessa verba paga imediatamente e a outra metade no ano seguinte.

O sr. Handy, ao passear pelo *deck* do Vital Spark, percebeu que apesar do barco parecer uma banheira enferrujada, nunca havia deixado de funcionar. "Aposto que conseguimos mantê-lo navegando até a Cohn e Doyle construir o seu substituto. Podemos utilizar as peças sobressalentes para continuar a trabalhar. Até pode ser que consigamos vendê-lo pelo seu valor contábil quando chegar o outro barco.

Mas, como posso comparar o VPL de um barco novo com o do Vital Spark? É claro que posso montar uma planilha de cálculo do VPL para vinte anos, mas não faço a mínima idéia sobre a utilização do novo barco em 2020 ou em 2025. Talvez possa comparar o custo total da reforma e dos custos de operação do Vital Spark com o custo total da compra e da operação do novo barco proposto."

### QUESTÕES

1. Calcule e compare os custos anuais equivalentes de (a) reforma e operação do Vital Spark durante mais 12 anos, e (b) compra e operação do novo barco durante 20 anos. O que o sr. Handy deve fazer se os custos anuais da substituição forem iguais ou inferiores?
2. Suponha que os custos anuais equivalentes da substituição sejam superiores ao do Vital Spark. Que informações adicionais o sr. Handy deverá procurar nesse caso?