

José Wladimir Freitas da Fonseca

+12,00.50

+11,00.00

Fundamentos de

FINANÇAS

Fundamentos de Finanças

José Wladimir Freitas da Fonseca

© 2019 – IESDE BRASIL S/A.

É proibida a reprodução, mesmo parcial, por qualquer processo, sem autorização por escrito do autor e do detentor dos direitos autorais.

Projeto de capa: IESDE BRASIL S/A.

Imagem da capa: monsitj/iStockphoto

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

F744f Fonseca, José Wladimir Freitas da

Fundamentos de finanças / José Wladimir Freitas da Fonseca.

- 1. ed. - Curitiba [PR] : IESDE Brasil, 2019.

148 p. : il.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-387-6232-4

1. Finanças. 2. Administração financeira. I. Título.

18-54461

CDD: 658.15

CDU: 658.1

Todos os direitos reservados.



IESDE BRASIL S/A.

Al. Dr. Carlos de Carvalho, 1.482. CEP: 80730-200

Batel – Curitiba – PR

0800 708 88 88 – www.iesde.com.br

José Wladimir Freitas da Fonseca

Doutor em Ciências Econômicas pela Université de Toulouse e mestre em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Especialista em Engenharia Econômica pela Universidade São Judas Tadeu (USJT), graduado em Ciências Econômicas pela Faculdade Católica de Administração e Economia (FAE) e em Psicologia pela Universidade Positivo (UP). Atualmente é professor associado da UFPR. Tem experiência nas áreas de economia e psicologia, atuando principalmente nos seguintes temas: industrialização do conhecimento, tecnologia, inovação, projetos industriais, economia industrial, custos industriais, *valuation* e psicologia do consumidor.

Sumário

Apresentação 7

1 A administração financeira e seus princípios básicos 9

1.1 Finanças das empresas e princípios gerais 9

1.2 Formas jurídicas de organização de empresas 11

1.3 A tributação de empresas 12

1.4 Instituições e mercados financeiros 13

2 Fundamentos da matemática financeira 19

2.1 A relação entre capital e juros 19

2.2 Juros simples 20

2.3 Juros compostos 22

2.4 As tabelas financeiras como instrumento de apoio para o cálculo financeiro 25

3 Sistemas de amortização na alavancagem financeira 39

3.1 O sistema de amortização constante 39

3.2 O sistema de amortização francês 42

3.3 O sistema de amortização americano 44

3.4 O sistema de amortização misto 46

4 A formação do capital de giro no âmbito empresarial 49

4.1 Os ciclos operacional, financeiro e econômico para a identificação do capital de giro 49

4.2 As necessidades do capital de giro 52

4.3 Os recursos do capital de giro 56

4.4 A necessidade líquida do capital de giro: o confronto entre as necessidades e os recursos 60

5 A análise custo-volume-lucro 63

5.1 O ponto de equilíbrio contábil 63

5.2 O ponto de equilíbrio econômico 66

5.3 O ponto de equilíbrio financeiro e suas variações 68

5.4 O ponto de equilíbrio operacional múltiplo 71

- 6 Análise das demonstrações financeiras 75**
 - 6.1 Análise dos índices de liquidez 75
 - 6.2 Análise dos índices de rentabilidade 79
 - 6.3 Análise dos índices de endividamento 82
 - 6.4 Análise dos índices de atividade 84

- 7 Precificação de produtos para a administração financeira 89**
 - 7.1 O que é a precificação 89
 - 7.2 Metodologia básica de precificação 93
 - 7.3 A importância dos custos industriais para a precificação 94
 - 7.4 Produzir internamente ou terceirizar a partir da metodologia de precificação 98

- 8 Fundamentos de risco e retorno 103**
 - 8.1 Risco e retorno na análise de investimentos 103
 - 8.2 Avaliação de risco de um Ativo 105
 - 8.3 Mensuração de risco de um Ativo 107
 - 8.4 Risco de uma carteira 109

- 9 Técnicas para o orçamento de capital 113**
 - 9.1 A importância do orçamento de capital: uma análise geral 113
 - 9.2 A técnica da taxa interna de retorno 114
 - 9.3 A técnica do valor presente líquido 118
 - 9.4 A técnica do *payback* 121

- 10 Princípios básicos para a elaboração e análise de projetos 125**
 - 10.1 Estudo do mercado como ponto de partida de um projeto: análise qualitativa 125
 - 10.2 Estudo do mercado como ponto de partida de um projeto: análise quantitativa – o modelo linear de regressão 129
 - 10.3 Estudo de localização 133
 - 10.4 Os aspectos financeiros de um projeto 136

Gabarito 143

Apresentação

É indiscutível que o século XXI trouxe inúmeras transformações econômicas para as sociedades capitalistas do mundo. O surgimento dos *bitcoins*, a transformação e o movimento da mão de obra no mundo, a nova forma de fazer negócio por meio da internet, o *e-commerce*, entre outras novidades provocaram inúmeras mudanças no comportamento dos gestores financeiros.

O *bitcoin*, moeda eletrônica de elevada liquidez no longo prazo, mudou drasticamente a visão de gestores financeiros comprometidos com a lucratividade de suas empresas. Se antes empresas e indivíduos tinham neste mercado papéis conhecidos, tradicionais, os *bitcoins* obrigaram de certa forma os gestores financeiros a se especializarem cada vez mais nos fundamentos de finanças para entenderem quais técnicas e ferramentas poderiam ser empregadas na avaliação e tomada de decisões na área.

No campo da mão de obra, por sua vez, dois fenômenos ocorreram: a especialização da mão de obra e a facilidade de consegui-la do outro lado do planeta, sem o necessário deslocamento para o país contratante.

A especialização da mão de obra surge como uma demanda do próprio processo de produção que se transformou, passando a ser mais rápido e dinâmico, conhecido como *inovação*. Produtos e serviços que levavam um par de horas para serem executados, hoje, não levam mais de 30 minutos. Para fazer face a este novo modo de produção, a mão de obra iniciou um processo de especialização sem precedentes. Fábricas contratam pessoas e imediatamente providenciam sua qualificação, quando não raro somente admitirem profissionais especializados no campo técnico ou teórico.

A livre circulação da mão de obra para executar tarefas também mudou. Na primeira década do século XXI, já era possível uma empresa de contabilidade tributária localizada em Boston, nos EUA, contratar dezenas de especialistas em imposto de renda na Índia, sem que precisassem deixar seu país. Essa mudança provocou uma redução nos custos das empresas, além de uma nova maneira de enxergar a precificação dos produtos e serviços.

O *e-commerce* também mudou completamente a logística e a forma de fazer negócio. Da produção ao varejo ou ao atacado, muitas empresas agora reduzem seus custos ao disponibilizar o produto aos clientes. De calçados e roupas a automóveis, o indivíduo pode encomendar sua compra com apenas um *click* em seu computador.

Assim, se as relações econômicas mudaram, o gestor financeiro também se viu obrigado a mudar e a se inteirar de todas essas transformações, para encontrar ferramentas adequadas que o auxiliem a lidar com o novo *modus operandis*, sendo este o objeto de estudo da presente obra.

A fim de proporcionar instrumentos básicos para enfrentar esses novos desafios, a preocupação do conteúdo, dividido em dez capítulos, é levar ao leitor as ferramentas que fundamentam as finanças das empresas.

O primeiro capítulo apresenta, portanto, os princípios básicos da administração financeira e de que forma eles orientam as atividades gerais do gestor financeiro. O segundo capítulo preocupa-se em apresentar os fundamentos básicos da matemática financeira como instrumento para lidar com questões de tomada de decisão. O terceiro capítulo indica que, para alavancar uma empresa via capital de terceiros, é preciso necessariamente passar pelo conhecimento dos sistemas de amortização disponíveis no mercado.

Na medida em que o custo de uma empresa define sua base para a maximização do lucro, o Capítulo 4 propõe estudar a formação do capital de giro. Tem como base, nesse sentido, a formação inicial do ciclo operacional da empresa. No Capítulo 5, considerando que conhecer o ponto de equilíbrio para definir metas é uma das tarefas mais importantes no campo financeiro, discutimos os cinco pontos de equilíbrio. A análise de índices econômico-financeiros, objeto do Capítulo 6, possibilita ao gestor financeiro conhecer seus indicadores no tempo, a fim de corrigi-los e planejar suas ações no curto e longo prazo em um cenário econômico tão variável.

No Capítulo 7 discutimos a precificação de um ativo que passa, necessariamente, pelo conhecimento dos custos de produção e por uma leitura da estrutura dos mercados. O Capítulo 8 se dedica ao estudo do risco e da incerteza presente em todas as operações financeiras de uma empresa. O orçamento de capital, baseado nas ferramentas de engenharia econômica, é discutido no Capítulo 9, para identificar as melhores alternativas de investimento com base no orçamento. Por fim, o Capítulo 10 estuda os princípios básicos de análise e elaboração de projetos sob a perspectiva da análise do mercado tanto na esfera qualitativa como na quantitativa, passando pelo estudo de localização e a importância da análise financeira para um projeto de viabilidade.

Desejamos uma boa leitura!

A administração financeira e seus princípios básicos

No ambiente financeiro, não raro, as empresas se deparam com questões sobre como investir seu dinheiro. Devem investir o saldo de caixa em títulos da dívida pública ou em ações de outras companhias? Devem comprar ou alugar uma máquina? Ou, ainda, devem construir sua nova fábrica no Acre, onde a carga tributária é mais baixa do que em São Paulo?

É importante perceber que o estudo das finanças de uma empresa nos fornece ferramentas relevantes para responder às grandes questões que norteiam o universo financeiro. Essas ferramentas, quando empregadas com experiência pelo gestor financeiro, possibilitam uma competente administração do caixa e de seus estoques, mantendo adequado nível de solvência e evitando elevados riscos. Esse processo proporciona, também, elementos de auxílio ao gestor para selecionar as melhores alternativas de investimento e alocação dos recursos da empresa.

Assim, o presente capítulo visa a favorecer o estudo dos princípios básicos de finanças. Para tanto, foi dividido em quatro seções: na primeira procura-se identificar os princípios gerais das finanças, com atenção ao valor do dinheiro no tempo e à importância das demonstrações financeiras; na segunda apresentam-se as cinco formas jurídicas das empresas no Brasil e como, enquadradas nesses regimes, elas estão amparadas legal e economicamente; na terceira abordam-se os principais tributos sujeitos às empresas e onde atuam nos relatórios financeiros; por fim, na quarta seção, é discutida a organização do mercado financeiro e de que forma os agentes econômicos se posicionam quando tomadores ou ofertantes de recursos.

1.1 Finanças das empresas e princípios gerais

▶ Vídeo



Ao evocarmos os princípios gerais das finanças das empresas, faz-se necessário definirmos, antes, o que vem a ser *finanças*. Podemos considerar o que diz Gitman (2009, p. 3) a respeito desse conceito: “finanças é uma arte e a ciência de administrar o dinheiro”.

Se assim podemos compreender, quais princípios gerais norteiam essa arte e ciência? Dois grandes princípios podem ser considerados, segundo Braga (1992): o valor do dinheiro no tempo e as demonstrações financeiras como elementos de análise.

Quando falamos em *valor do dinheiro no tempo* referimo-nos àquilo que uma empresa depende a todo o momento para sua manutenção e desenvolvimento. Trata-se dos seus *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) de recursos financeiros. Uma empresa em sua área financeira, mais especificamente, comporta-se como um organismo vivo que se alimenta de recursos (*inputs*) e libera recursos (*outputs*). Os recursos dos quais se alimenta são oriundos de suas vendas à vista ou a prazo, que ocorrem para a maximização do lucro – seu objetivo final. Para que essas vendas funcionem como entradas para alimentar o sistema financeiro, no entanto, a empresa precisa ser

perfeitamente coordenada em relação ao tempo. Entende-se nesse contexto que o tempo é a distância percorrida entre o produto acabado e o produto disponível para venda.

Note que, se um produto ou vários ficarem muito tempo em estoque (ou serem vendidos muito tarde), há um processo de desvalorização natural devido à inflação (aumento geral dos níveis de preços) ou à obsolescência (novo produto mais competitivo e tecnologicamente mais eficaz ingressa no mercado), ou ainda em face de o concorrente conseguir lançar antes um produto semelhante. Nestes casos, a perda do valor do produto pode ocorrer e desvalorizar o *input* que chega à empresa. Assim, haverá sempre uma taxa de juros a reduzir o valor do produto caso a distância entre o produto acabado e a venda torne-se muito longa – preocupação fundamental da gestão financeira em sua área de decisão.

Enquanto os *inputs* alimentam a empresa por meio de suas vendas, os *outputs* referem-se às saídas de dinheiro da empresa para que os *inputs* sejam gerados. Trata-se dos pagamentos para os investimentos em máquinas, equipamentos, construção de novos barracões industriais, mão de obra direta e indireta, energia elétrica, amortizações e juros de financiamentos. Esses *outputs* precisam ser devidamente organizados, pois a falta de sincronização entre as entradas e saídas de recursos é um padrão frequente.

Isso significa que as vendas e, portanto, a entrada de recursos não serão exatamente quando os *outputs* precisarem ser honrados. Dito diferentemente, o resultado das vendas não coincidirá com os pagamentos dos funcionários ou das máquinas adquiridas para a produção. Nesse caso, mais uma vez o controle das entradas e saídas passa necessariamente pelo valor do dinheiro no tempo, que funciona como uma bússola a guiar as ações da empresa para antecipar receitas (*inputs*) e prorrogar pagamentos (*outputs*).

No que concerne às demonstrações financeiras, a gestão de uma empresa precisa ter em mãos os mais importantes relatórios financeiros para sua administração e controle. Trata-se do Balanço Patrimonial e da Demonstração de Resultado de Exercício (DRE). Embora a emissão desses relatórios seja de responsabilidade da contabilidade da empresa, sua análise e controle são realizados pelo departamento financeiro.

O Balanço Patrimonial, especificamente, pode ser dividido em dois grandes quadrantes que compõem, de um lado, o Ativo e, de outro, o Passivo somado ao Patrimônio Líquido. Segundo Ribeiro (2010, p. 62),

o Balanço Patrimonial é a demonstração financeira (Contábil) destinada a evidenciar, quantitativa e qualitativamente, em uma determinada data, a posição patrimonial e financeira da entidade. O Balanço Patrimonial deve compreender todos os bens e direitos, tanto tangíveis (materiais) como intangíveis (imateriais), as obrigações e o Patrimônio Líquido da entidade, levantados a partir dos resultados contábeis no seu livro Razão.

Nesses termos, enquanto o Ativo reúne todas as contas de direitos e haveres da empresa, o Passivo compreende as obrigações e o Patrimônio Líquido – os recursos próprios da empresa. Nessa divisão entre Ativo e Passivo, cada quadrante apresenta sua divisão entre curto e longo prazo.

Como Ativo de curto prazo, podemos compreender todos os direitos da empresa a serem convertidos em dinheiro no exercício seguinte, isto é, no ano posterior à emissão do Balanço. Trata-se, nesse contexto, dos estoques de matéria-prima, produtos em processo, produtos acabados e duplicatas a receber – além da conta em banco, que pode reservar recursos em dinheiro (caixa) e aplicações financeiras. As contas de longo prazo, por sua vez, são alocadas no Ativo Permanente, onde encontramos o barracão industrial, os veículos operacionais, as máquinas e os equipamentos.

Quanto ao Passivo, consideramos de curto e longo prazo de acordo com sua conversão no tempo. No curto prazo, encontramos as contas de fornecedores de materiais diretos e indiretos, tributos a pagar, algumas amortizações e juros de dívidas de empréstimos a serem pagos no exercício seguinte. No longo prazo, então, encontramos os empréstimos com suas amortizações e juros que vencerão depois do exercício seguinte. Por fim, no Patrimônio Líquido estão basicamente os lucros ou prejuízos acumulados, além do capital social da empresa (que representa o capital próprio).

Das muitas tarefas do gestor financeiro, uma delas é analisar o Balanço Patrimonial e seus respectivos grupos de contas com base em indicadores econômicos e financeiros, que vão identificar a situação de liquidez, endividamento, atividade e rentabilidade da empresa no tempo.

Entre as demonstrações financeiras, além do Balanço Patrimonial, temos a Demonstração de Resultado de Exercício que, conforme o título sugere, identifica lucro ou prejuízo no resultado final do exercício. Marion (2008, p. 112) explica:

o exercício social terá duração de um ano e a cada exercício será apurado o resultado, isto é, se houve lucro ou prejuízo. Portanto, em cada final de período, todas as despesas e receitas são transferidas para a Demonstração do Resultado do Exercício, e, no próximo período, apurar-se-á despesa e receita começando-se do zero, ou seja, não se acumulam despesa e receita de um ano para o outro (Independência Absoluta de Períodos).

Na DRE, o gestor conhece e identifica o nível dos tributos sobre a receita, o resultado que o custo do produto vendido exerce sobre a receita líquida e o impacto dos juros sobre seu lucro final.

Conhecer e administrar as finanças de uma empresa implica em controlar as demonstrações financeiras baseado no Balanço Patrimonial e na Demonstração de Resultado de Exercício.

1.2 Formas jurídicas de organização de empresas

▶ Vídeo



A forma jurídica de as empresas se organizarem está relacionada à sua formação inicial sob o ponto de vista legal e seu propósito na atividade econômica. Conhecer a forma jurídica permite identificar até onde as empresas podem avançar e quais suas obrigações, especialmente jurídicas.

Pessoas jurídicas segundo o Código Civil

Na Lei n. 10.406/2002, que institui o Código Civil, apresentam-se como pessoas jurídicas de direito privado: “I - as associações; II - as sociedades; III - as fundações; IV - as organizações religiosas; V - os partidos

políticos; VI - as empresas individuais de responsabilidade limitada” (BRASIL, 2002, art. 44). Entende-se enquanto associações a “união de pessoas que se organizam para fins não econômicos” (BRASIL, 2002, art. 53). As *sociedades*, por sua vez, são classificadas segundo seu objeto-fim: “a) sociedade empresária: aquela que tem por objeto o exercício de atividade própria de empresário sujeito a registro; b) sociedade simples: as demais” (BRASIL, 2002, art. 982). Ainda em seu parágrafo único temos: “a) a sociedade por ações é considerada sociedade empresária; e b) a sociedade cooperativa é considerada sociedade simples”.

Em relação às fundações, segundo o Código Civil (BRASIL, 2002, art. 62, § único), somente poderão “constituir-se para fins religiosos, morais, culturais ou de assistência”. Em sintonia, o artigo 44, parágrafo 1º (BRASIL, 2002), também afirma: “são livres a criação, a organização, a estruturação interna e o funcionamento das organizações religiosas, sendo vedado ao poder público negar-lhes reconhecimento ou registro dos atos constitutivos e necessários ao seu funcionamento”.

Sobre os partidos políticos, em seu artigo 44, parágrafo 3º (BRASIL, 2002), o Código Civil expressa: “serão organizados e funcionarão conforme o disposto em lei específica”.

Por fim, a empresa individual de responsabilidade limitada é disciplinada no artigo 980-A (BRASIL, 2002): “será constituída por uma única pessoa titular da totalidade do capital social, devidamente integralizado, que não será inferior a 100 (cem) vezes o maior salário-mínimo vigente no país”.

Neste capítulo nos fixaremos nas sociedades empresárias, especialmente na empresa individual, pois são as que têm como objetivo a maximização do lucro enquanto correspondem a um cenário econômico que as afeta direta ou indiretamente, seja pela concorrência ou por questões estritamente financeiras (bancos e agentes intermediadores, por exemplo). Desta forma, neste capítulo e nos demais, ao falarmos de empresas, indústrias e atividades econômicas, estaremos nos referindo às atividades com fins lucrativos.

1.3 A tributação de empresas

▶ Vídeo



A lógica que se estabelece entre o Estado enquanto agente governamental e as empresas e indivíduos é que, para manter os serviços básicos como saúde, infraestrutura, segurança, educação e outros, precisa-se de recursos, que advêm da aplicação de impostos e tributos.

No caso das empresas, a tributação incide sobre a receita bruta e o Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR). De acordo com a regulamentação constitucional e suas leis,

os tributos básicos são: Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), Imposto sobre Serviços (ISS), Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para Fins Sociais (COFINS) aplicados sobre a receita bruta; sobre o lucro há a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSL) e o Imposto de Renda sobre a Pessoa Jurídica (IRPJ).

O Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) varia de acordo com o produto e material direto empregado na sua fabricação. Trata-se de um imposto federal cuja alíquota encontra-se disciplinada na Tabela de Incidência de Produtos Industrializados (TIPI). Assim, de acordo com seu segmento de atividade, cada produto terá uma alíquota específica na TIPI.

Quanto ao Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), é de competência dos estados e do Distrito Federal. Esse imposto atua diretamente na receita bruta e nos materiais diretos para produção, variando de acordo com as fronteiras geográficas de cada estado. Temos ICMS diferente entre Paraná e Santa Catarina, por exemplo, assim como para os diversos estados da União.

O Imposto sobre Serviços (ISS), por sua vez, é aplicado sobre a prestação de um serviço – diferente do IPI, aplicado sobre a produção industrial. Ao ir a um médico, cabelereiro ou a uma academia, por exemplo, o serviço prestado deve recolher o ISS de acordo com a legislação em vigor. O Programa de Integração Social (PIS), por outro lado, pode ter duas alíquotas: 0,65% quando o resultado do exercício for com base no lucro presumido, e 1,65% quando a base for lucro real.

A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), semelhante ao PIS, também pode ter duas alíquotas de acordo com o lucro: se presumido, a alíquota é 3%; se lucro real, 7,6%.

Quanto ao Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas (IRPJ), este é recolhido na rubrica logo abaixo do Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR). Deve-se observar a legislação em vigor para sua apuração.

Por fim, a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) também é apurada com o Imposto de Renda (IR), logo abaixo do LAIR, em uma rubrica separada. O valor dessa contribuição deve observar a legislação em vigor.

1.4 Instituições e mercados financeiros

▶ Vídeo



O mercado financeiro é representado por um conjunto de atores que tem por objetivo intermediar trocas de recursos financeiros. De um lado, atores que possuem excesso de liquidez e desejam emprestar dinheiro; de outro, atores deficitários que, não tendo liquidez, precisam de dinheiro emprestado. Essa troca de liquidez se faz por meio de empréstimos, compra e venda de títulos públicos e privados. Para o processo, esses atores devem estar em quatro diferentes tipos de mercados (FONSECA, 2009):

- monetário;
- de crédito;

- de capitais;
- cambial.

O **mercado monetário** é representado por agentes econômicos que controlam e regulam as diversas atividades financeiras que nessa área se desenvolvem. O Banco Central, por exemplo, emite títulos para exercer a política monetária. Ao emití-los, regula a liquidez da economia. Se muitos títulos são emitidos e comprados pelo público, há redução de moeda em poder público. A recíproca é verdadeira: se o Banco Central compra esses títulos, aumenta a liquidez da economia, pois os recupera e devolve dinheiro ao público.

O mesmo movimento de comprar e vender títulos é feito pelos intermediários financeiros (corretores de valores mobiliários), que aproximam compradores de títulos e ações daqueles que querem vendê-los. Essa relação de troca de papéis por dinheiro e vice-versa garante o desenvolvimento do mercado financeiro e da economia, tornando-o mais dinâmico e saudável interna e externamente na avaliação de outros países.

Nessa relação de compra e venda de papéis, é importante dizer que o mercado financeiro conta com o Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) e a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (CETIP). Esses sistemas nada mais são do que grandes computadores cujo objetivo é promover a boa liquidação das operações do mercado monetário, propiciando maior segurança e autenticidade aos negócios realizados.

O SELIC controla e liquida as operações financeiras nas relações de compra e venda de papéis públicos e privados. Por sua vez, de modo semelhante, a CETIP controla e liquida as trocas de papéis, mas somente no que concerne aos títulos (papéis) privados (LAGIOLA, 2007).

Diferente do mercado monetário, o objetivo do **mercado de crédito** é garantir liquidez aos agentes da economia para financiar investimentos fixos (máquinas e equipamentos, por exemplo) e o custeio da empresa, como o capital de giro. O mercado de crédito também visa a garantir dinheiro disponível ao público para a aquisição de bens de consumo, duráveis e não duráveis. As instituições bancárias estão no centro dessas operações.

Nesse mercado, especificamente, podemos destacar cinco créditos que as instituições bancárias disponibilizam aos agentes econômicos (indivíduos e empresas): descontos bancários de títulos, contas garantidas, créditos rotativos, empréstimos para capital de giro e crédito direto ao consumidor.

Os descontos bancários de títulos referem-se às duplicatas oriundas das vendas a prazo. Imagine o gestor de uma empresa com uma duplicata no valor de R\$ 100 mil, que receberá daqui a um ano. Considerando a necessidade de liquidez imediata, é possível descontar a duplicata e antecipar o recurso, mas é importante observar que haverá um deságio e o retorno certamente não serão os R\$ 100 mil integralmente.

As contas garantidas são as contas cujos créditos são garantidos. Ao abrir uma conta, por exemplo, o saldo de R\$ 500,00 pode se mostrar como de R\$ 800,00. Essa diferença atende às eventuais necessidades das empresas que não possuem recursos suficientes disponíveis.

Os créditos rotativos, por sua vez, são muito parecidos com as contas garantidas. Nessa operação, no entanto, o valor é para financiar a atividade econômica das empresas. O banco pode exigir duplicadas, por exemplo, como uma garantia do valor a ser adiantado.

Os empréstimos para capital de giro, ou para custeio das empresas, oferecem linhas específicas para custear a atividade de produção. Dado que normalmente o capital de giro, o custeio, é elevado nas empresas industriais, os bancos podem demandar uma garantia real: máquinas, equipamentos, barracão industrial etc.

Quanto ao crédito direto ao consumidor (CDC), a operação se realiza direto entre gerente e cliente do banco. Trata-se do crédito normalmente negociado quando se quer trocar o automóvel ou fazer uma viagem para o exterior em férias.

O terceiro tipo de mercado financeiro é o **de capitais**. Trata-se do encontro de agentes econômicos para intermediar trocas. Enquanto no mercado de bens e serviços encontramos empresas e indivíduos que desejam, respectivamente, vender e comprar determinado objeto, no mercado de capitais são objetos intangíveis como papéis (ações). Segundo Cavalcante, Misumi e Rudge (2005, p. 17),

As operações no mercado de capitais usualmente são de longo prazo e podem envolver a compra de participação acionária no empreendimento. No mercado de capitais, os principais títulos negociados são os representativos do capital de empresas (ações) ou de empréstimos feitos via mercado por empresas (debêntures conversíveis, bônus de subscrição etc.) sem participação de intermediários bancários.

Nesses termos, o mercado de capitais funciona como uma estrutura que possibilita a manutenção da liquidez das empresas. Essas trocas de títulos por dinheiro e vice-versa favorecem a atividade produtiva ao custearem os empreendimentos empresariais.

Em uma economia aberta como a brasileira, que se relaciona com o resto do mundo, surge a necessidade de se obter bens e serviços que internamente não são produzidos. Com isso, por exemplo, o Brasil consegue exportar aço para os Estados Unidos, pois exibe uma enorme capacidade de produzir esse bem econômico, e logo importar braços robóticos desse mesmo país para a indústria automobilística. Nessa relação de troca (importação e exportação), há necessidade de converter dólar em reais, o que faz surgir e fortalecer o **mercado cambial**. De acordo com Krugman e Obstfeld (1999, p. 341),

Assim como os outros preços na economia são determinados pela interação dos compradores e dos vendedores, as taxas de câmbio são determinadas pela interação dos indivíduos, empresas e instituições financeiras que compram e vendem moedas estrangeiras para fazer pagamentos internacionais. O mercado no qual as trocas de moeda internacional correm é denominado mercado de câmbio.

Observa-se, assim, que os tipos de mercados oferecem às empresas diferentes oportunidades de trocas de recursos financeiros. Cada possibilidade vem corresponder a um cenário e a uma demanda específica.

Considerações finais

Os princípios básicos da administração financeira convidam ao conhecimento de alguns conceitos sobre finanças – seus preceitos gerais, suas formas jurídicas, sua organização, seus principais tributos e as instituições que as financiam. Conhecendo esses princípios, o gestor financeiro é capaz de conduzir a empresa de forma eficaz tanto no que concerne à atividade de planejamento quanto à aquisição de uma máquina ou expansão do chão de fábrica, além de melhor exercer sua atividade de controle (encontrando as melhores formas de minimizar os impactos dos impostos em suas receitas e de alavancar seus recursos financeiros, seja de terceiros e/ou de capital próprio).

Por fim, esses princípios básicos auxiliam o gestor financeiro a estabelecer metas e objetivos de acordo com as regras que norteiam a atividade financeira.

Ampliando seus conhecimentos

Para ampliar e aprofundar seus conhecimentos, sugerimos a leitura de duas obras relevantes sobre o tema abordado neste capítulo.

- A primeira aborda o funcionamento do mercado financeiro na década de 1980, nos EUA. Indica de que forma as grandes empresas conseguiram enriquecer e quais seus comportamentos em face da crise internacional de 2008. Escrito por Michael Lewis, *O jogo da mentira* foi publicado pela editora Best Business (Rio de Janeiro, 2012).
- A segunda obra indicada é de David Niven, intitulada *Click*, publicada pela editora Gutenberg (São Paulo, 2016). Nessa obra, Niven aborda de que forma grandes empreendimentos surgem como respostas a grandes complexidades. A Starbucks e os empreendimentos de Steven Spielberg, por exemplo, revelam os desafios de empreender sob grandes barreiras financeiras, tecnológicas e econômicas.

Atividades

1. Imagine-se gestor financeiro de uma empresa que está em processo de insolvência técnica em seu Balanço Patrimonial – quer dizer, seu Passivo está maior que seu Ativo. Considerando já possuir títulos aplicados no mercado financeiro, reflita qual seria a melhor saída:
 - a) Comprar mais títulos, pois a taxa de juros compensa a aquisição, para vender posteriormente por um valor melhor?
 - b) Vender títulos conforme a taxa de juros do mercado e, assim, recuperar a liquidez da empresa?
2. Imagine que você e dois colegas desejam abrir uma sociedade para produzir sacolas recicláveis. Para isso, terão de alugar ou comprar um barracão industrial, contratar mão de obra direta e indireta, adquirir matéria-prima, investir em logística para recuperar materiais e distribuir as sacolas nesse mercado. Há, no entanto, o aspecto jurídico quanto à formação da empresa. Vocês deverão decidir, então, de que forma a nova sociedade será organizada sob o

ponto de vista legal e seu propósito na atividade econômica. Reflita sobre qual será a melhor forma de se organizarem sob o ponto de vista legal para essa atividade econômica.

3. Nas economias abertas, os países se relacionam por meio da importação e exportação, no entanto alguns produtos, não raro, têm certa dificuldade de entrada. Pode-se exemplificar com a história dos televisores LCD. O cristal líquido presente nesses produtos surgiu com base na tecnologia militar norte-americana para fins de defesa. Mais tarde, houve várias aplicações na indústria civil – essa transferência de tecnologia denomina-se *spin off*. Uma dessas aplicações ocorreu nos televisores LCD e, pouco depois, os EUA começaram a produzi-los em larga escala, embora continuassem a empregar o cristal líquido em sua defesa militar. O Japão também desenvolveu seus televisores LCD. Com isso, houve um crescimento extraordinário na concorrência da indústria de telas planas no Japão que passou a preocupar enormemente os EUA (MAZZUCATO, 2014).

Nesse cenário, você poderia dizer por que os Estados Unidos se preocuparam com o avanço das telas planas japonesas?

Referências

- BRAGA, R. *Fundamentos e técnicas de administração financeira*. São Paulo: Atlas, 1992.
- BRASIL. Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. *Diário Oficial da União*, Poder Legislativo, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm. Acesso em: 5 dez. 2018.
- CAVALCANTE, F.; MISUMI, J. YOSHIO; RUDGE, L. F. *Mercado de capitais: o que é isso, e como funciona*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- FONSECA, J. W. F. da. *Mercado de Capitais*. Curitiba: IESDE, 2009.
- FORTUNA, E. *Mercado financeiro: produtos e serviços*. São Paulo: Qualitymark, 2002.
- GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2009.
- KRUGMAN, P.; OBSTFELD, M. *Economia internacional*. São Paulo: Makron Books, 1999.
- LAGIOLA, U. C. T. *Fundamentos do mercado de capitais*. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARION, J. C. *Contabilidade Empresarial*. São Paulo: Atlas, 2008.
- MAZZUCATO, M. *O Estado Empreendedor*. São Paulo: Shwartz, 2014.
- RIBEIRO, O. M. *Demonstrações financeiras: mudanças na lei das sociedades por ações – como era e como ficou*. São Paulo: Saraiva, 2010.
- SEBRAE. *Características das empresas pela forma jurídica*. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/caracteristicas-das-empresas-pela-forma-juridica,813ae3ae7d316410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 5 dez. 2018.

Fundamentos da matemática financeira

Em uma avaliação de investimentos, um dos grandes desafios da gestão financeira é a tomada de decisão. Trata-se de reconhecer que sempre haverá, nas finanças das empresas, a necessidade de selecionar e avaliar projetos e recursos a serem aplicados ou ampliados.

De extrema importância, as ferramentas da matemática financeira auxiliam o gestor nessas avaliações, atuando como verdadeiros guias na tomada de decisão. Por essa razão, o presente capítulo objetiva favorecer o conhecimento das ferramentas da matemática financeira e de sua devida aplicação. Organiza-se, assim, em quatro seções: na primeira, identifica a importância da relação entre capital e juros na atividade financeira; na segunda, apresenta o emprego dos juros simples nas finanças; na terceira, indica seis técnicas de cálculo de juros compostos; por fim, na quarta seção, aborda as tabelas financeiras como instrumentos de apoio para o cálculo de juros e de investimentos. Para facilitar a leitura, as tabelas financeiras estão anexas ao fim do capítulo.

2.1 A relação entre capital e juros

▶ Vídeo



Quando falamos de capital e juros, relacionamos variáveis indissociáveis no contexto financeiro. Isso ocorre na medida em que, seja um empréstimo realizado à pessoa física ou um empréstimo em um banco de fomento para a aquisição de uma máquina, o valor emprestado, o capital, tem sua remuneração por meio dos juros pagos.

Neste contexto, o capital representa o valor monetário que um agente econômico (pessoa ou empresa) empresta a outro durante certo período. Há, portanto, aquele que empresta e aquele que demanda dinheiro nessa relação dual. Para que o processo seja saudável financeiramente, surge o pagamento desse recurso pelo empréstimo conhecido como *taxa de juros*, podendo ser simples ou de juros compostos.

Vamos supor que você deseje adquirir um carro novo e lhe faltam R\$ 12 mil. Seu amigo lhe empresta esse valor com a condição de você devolvê-lo no final de um ano, a uma taxa de 10% ao ano. Seu amigo está, dessa forma, dizendo que, ao final, ele vai querer R\$ 12 mil + 10% ($0,1 \times \text{R\$ } 12 \text{ mil}$, perfazendo um total de juros de R\$ 1.200,00).

Assim, ao fim de um ano, seu amigo receberá a importância de R\$ 13.200,00 correspondente ao total do empréstimo (R\$ 12 mil) somado aos juros (R\$ 1.200,00). A este valor final (R\$ 13.200,00) denominamos *montante* que, de acordo com Hazzan e Pompeo (2001), refere-se ao empréstimo devolvido em um único pagamento, quando o tomador paga, ao término do prazo, a soma do capital com o juro.

É válido dizer, nesse contexto, que nas relações estabelecidas no mercado financeiro contamos com a representação de três agentes econômicos: o tomador de recursos, o emprestador

e um intermediário financeiro, que atua como elo entre os dois primeiros. No caso mencionado, envolvendo o empréstimo de um amigo, assumimos você como o tomador, seu amigo como o emprestador e outro agente que teria aproximado vocês como intermediário na operação.

Para melhor compreender a atuação desse intermediário, supomos que ele irá procurar seu amigo, emprestará o dinheiro, por exemplo, a uma taxa de 5% (mais barato, portanto) e emprestará esse mesmo valor a você, para comprar o carro, a uma taxa de 10%. Na verdade, nada mudará para você, pois continuará a pagar R\$ 13.200,00 ao final. O que mudará será a figura do intermediário, que ganhará R\$ 600,00 – emprestando a você R\$ 13.200,00 e pagando ao seu amigo R\$ 12.600,00 ($R\$ 12 \text{ mil} \times 1,05 = R\$ 12.600,00$), ou seja, ganhará a diferença ($R\$ 13.200,00 - R\$ 12.600,00$). Essa remuneração é perfeitamente normal, assim como um varejista de supermercado compra o quilo do arroz ou da carne a R\$ 10,00 para vendê-los a R\$ 12,00.

Ao refletir sobre a taxa de juros envolvida em empréstimos, convém considerar haver várias opções de aplicação no mercado financeiro que estão à disposição dos investidores, desde cadernetas de poupança até bolsas de valores. Cada opção apresenta uma taxa de juros em função do prazo da aplicação e dos riscos envolvidos. Em igual medida, os tomadores de empréstimos têm opções de financiamento cujas taxas de juros variam em face dos prazos de pagamentos e das garantias ofertadas.

É importante destacar, por fim, que há uma relação direta entre taxa de juros e aplicação no mercado. Quando as taxas de juros sobem, os aplicadores tendem a aumentar a oferta de capitais, mas os tomadores diminuem seus empréstimos. Nessa relação entre taxa de juros e tomadores e emprestadores, o governo influencia ao regulamentar o funcionamento das instituições financeiras, comprando ou vendendo títulos públicos e cobrando impostos (HAZZAN; POMPEO, 2001).

2.2 Juros simples

▶ Vídeo



Os juros simples são um sistema de capitalização que incide apenas sobre o valor principal, conhecido como *capital inicialmente aplicado*. Por esse motivo, sua remuneração é diretamente proporcional ao capital e ao prazo envolvido (FONSECA, 2018).

Segundo Puccini (2007), a expressão básica de juros simples é apresentada da seguinte forma:

$$F = P \times (1 + i \times n)$$

Onde:

- P = valor presente (principal) ou capital inicial representativo de uma aplicação financeira.
- i = taxa nominal de juros, ou seja, taxa contratada na operação. É importante notar que, nas formulações de matemática financeira, a taxa de juros deve sempre ser expressada em termos unitários, e não em percentuais (por exemplo: se a taxa percentual é 15%, a taxa unitária corresponde a $15 / 100 = 0,15$).

- n = número de períodos considerado na operação. É importante observar que “ n ” e “ i ” devem estar sempre definidos na mesma unidade de tempo (dias, meses, trimestres, semestres, anos etc.).
- F = valor futuro ou montante acumulado na operação; representa a soma do principal mais os juros calculados durante determinado período.

Com base na simbologia apresentada, podemos desenvolver as seguintes fórmulas de juros simples:

Fórmula do montante (F)

$$M = P + J$$

(Onde P representa o valor do capital inicial acrescido dos juros produzidos na operação.)

Fórmula dos juros (J)

$$J = P \times i \times n$$

(Onde J representa o produto do capital “ P ” pela taxa nominal “ i ” e pelo período “ n ” considerado.)

Ainda, quando falamos de juros simples, precisamos considerar duas taxas diferentes: a nominal e a proporcional. A taxa nominal representa a taxa de juros contratada em uma operação financeira; por outro lado, a taxa proporcional é típica do sistema de capitalização linear (juros simples). Dessa forma, ambas as taxas expressas em diferentes unidades são definidas como proporcionais quando enunciam valores iguais em uma mesma unidade de tempo – por exemplo, 3% a.m. e 36% a.a. – são consideradas proporcionais por expressarem valores iguais em quaisquer unidades de tempo definidas (FONSECA, 2018).

Supondo como unidade de referência o bimestre, podemos afirmar que 20% ao bimestre e 10% ao mês são proporcionais. Isso ocorre ao considerarmos que um bimestre representa dois meses ($20\% / 2 = 10\%$ ao mês).

Considere um investidor que deseja saber o valor do montante de uma aplicação de R\$ 20.000,00 por um prazo de 12 meses, a uma taxa de juros simples de 12% ao ano.

Neste caso, observe que o período de tempo está em meses e a taxa, em ano. Devemos então encontrar a taxa proporcional em meses: 12% ao ano divididos por 12 meses de um ano.

$$12\% / 12 = 1\% \text{ ao mês}$$

Assim, substituindo os dados da expressão, temos:

$$F = P \times (1 + i \times n)$$

$$F = R\$ 20.000,00 \times (1 + 0,01 \times 12), \text{ onde os juros correspondem a: } 12 \times 0,01 \times R\$ 20.000,00 = R\$ 2.400,00.$$

O montante, por sua vez, corresponde a:

$$F = R\$ 22.400,00$$

2.3 Juros compostos

 Vídeo



Diferente dos juros simples, uma vez que estes têm como resultado uma projeção de montante aritmética (taxa vezes período), nos juros compostos, também conhecidos como *juros sobre juros*, a projeção de montante é geométrica (período elevado – expoente – taxa de juros).

É possível, com seis equações, resolver problemas de matemática financeira que vão desde a descoberta de montante, dado um volume de investimento, até de séries uniformes de pagamento ou recebimento. Trata-se das seguintes situações: identificar um montante baseado em um investimento; identificar o valor presente dado um montante final; conhecer uma série uniforme de pagamento ou recebimento com base em um valor presente de investimento; conhecer o valor presente com base em uma série uniforme; conhecer um montante final com base em uma série uniforme de pagamento ou recebimento e, por fim, conhecer uma série uniforme de pagamento ou recebimento com base em um montante final.

No que concerne à descoberta de um montante final baseado em um investimento, a expressão é:

$$F = P \times (1 + i)^n$$

Onde:

- F = valor futuro ou montante
- P = valor presente ou aplicação
- i = taxa de juros compostos
- n = período de tempo

Considere um investidor que deseja conhecer o resultado de sua aplicação em títulos de uma empresa. Ele pretende aplicar R\$ 150 mil por período de dez anos cuja taxa de juros é de 2,5% ao ano.

Partindo-se da expressão anteriormente apresentada, temos:

$$F = P \times (1 + i)^n$$

$$F = R\$ 150.000,00 \times (1 + 0,025)^{10}$$

$$F = R\$ 192.012,68$$

Quanto a descobrir um valor presente com base em um valor futuro, basta inverter a expressão. Vejamos:

$$P = F / (1 + i)^n$$

Onde:

- F = valor futuro ou montante
- P = valor presente ou aplicação
- i = taxa de juros compostos
- n = período de tempo

Agora consideremos que um investidor deseja obter, ao cabo de 20 anos, sua aposentadoria. Para ele, o valor de R\$ 200 mil atenderia suas expectativas. Assim, quanto se deve investir agora para obter essa aposentadoria, sabendo que o banco remunera seu dinheiro a uma taxa de 10% ao ano?

Empregando a expressão, temos:

$$P = F / (1 + i)^n$$

$$P = R\$ 200.000,00 / (1 + 0,1)^{20}$$

$$P = R\$ 77.108,66$$

Para descobrirmos um valor presente dado uma série uniforme, usamos a expressão:

$$P = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

Onde:

- P = valor presente
- R = série uniforme
- i = taxa de juros
- n = período de tempo

Vamos considerar, então, uma empresa que pretende aplicar parte de seu caixa nos próximos 12 meses – mais especificamente o valor de R\$ 5.000,00 a uma taxa de juros de 1,5% ao mês. Quanto representa essa aplicação mensal em termos de valor presente?

A partir da expressão, temos:

$$P = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

$$P = R\$ 5.000,00 \times \{(1 + 0,015)^{12} - 1\} / \{(1 + 0,015)^{12} \times 0,015\}$$

$$P = R\$ 54.537,53$$

Para descobrir o valor de uma série uniforme a partir de um valor presente, basta invertermos a expressão anterior:

$$R = P / \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

Onde:

- P = valor presente
- R = série uniforme
- i = taxa de juros
- n = período

Se um investidor, por sua vez, pretende aplicar R\$ 250 mil por um prazo de 15 anos a uma taxa de juros de 12% ao ano, qual será o valor anual da remuneração obtida?

Aplicando a expressão, temos:

$$R = P / \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

$$R = R\$ 250.000,00 / \{(1 + 0,12)^{15} - 1\} / \{(1 + 0,12)^{15} \times 0,12\}$$

$$R = R\$ 36.706,06$$

Quando se trata de descobrirmos um valor futuro a partir de uma série uniforme de pagamento ou recebimento, temos:

$$F = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / i$$

Onde:

- F = valor futuro
- R = valor da série
- i = taxa de juros
- n = período

Considere um investidor que pretende fazer aplicações mensais de R\$ 1 mil durante dois anos. Qual o valor do montante quando a taxa de remuneração pelo seu investimento é de 1,2% ao mês?

Antes de aplicar a expressão anteriormente apresentada, neste caso, é necessário converter o período em meses. Uma vez que em dois anos temos 24 meses, podemos aplicar a expressão:

$$F = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / i$$

$$F = R\$ 1.000,00 \times \{(1 + 0,012)^{24} - 1\} / 0,012$$

$$F = R\$ 27.622,73$$

Por fim, para descobrirmos o valor de uma série uniforme considerando um valor futuro (montante), basta invertermos a expressão:

$$R = F \times i / \{(1 + i)^n - 1\}$$

Onde:

- F = valor futuro
- R = valor da série
- i = taxa de juros
- n = período

Pensemos agora sobre um investidor que pretende fazer uma poupança cujo valor final, ao cabo de 36 meses, é de R\$ 100 mil. Sabendo que a poupança paga 0,5% ao mês, qual o valor mensal que esse investidor deve aplicar?

Façamos o cálculo a partir da expressão:

$$R = F \times i / \{(1 + i)^n - 1\}$$

$$R = R\$ 100.000,00 \times 0,005 / \{(1 + 0,005)^{36} - 1\}$$

$$R = R\$ 2.542,19$$

2.4 As tabelas financeiras como instrumento de apoio para o cálculo financeiro

▶ Vídeo



Além dos cálculos financeiros com o uso das fórmulas para encontrar determinado montante no valor futuro ou no presente, e ainda para encontrar uma série uniforme de recebimentos ou pagamentos, há as tabelas financeiras, conhecidas também por tabelas de juros, facilitam bastante os cálculos para o agente financeiro (OLIVEIRA, 1982).

O uso dessas tabelas é simples, mas requer bastante atenção. Veremos nesta seção nossa proposta de uma metodologia, mas é possível buscar outras em referências de matemática financeira – indicamos duas delas na seção “Ampliando seus conhecimentos”.

O objetivo desta seção, portanto, é apresentar de que forma podemos bem utilizar estas tabelas. Para isso, dividimos a estrutura em dois grupos, com base nas necessidades de cálculos: uso das tabelas para cálculo de um único montante e uso das tabelas para cálculo de séries uniformes. Essa divisão não é apenas didática, ocorrendo também devido aos problemas complexos envolvidos na gestão financeira de uma empresa.

No que concerne ao cálculo de um único montante, subdividiremos em duas análises: uma para determinar o valor futuro de um montante aplicado e outra para determinar o valor presente a partir de um valor futuro que foi aplicado, ambos a juros compostos.

Quanto ao valor futuro a juros compostos, usamos a expressão apresentada anteriormente:

$$F = P \times (1 + i)^n$$

Onde:

- F = valor futuro ou montante
- P = valor presente ou aplicação
- i = taxa de juros composto
- n = período

Neste caso, imagine que um investidor deseja saber quanto receberá ao cabo de 12 meses se aplicar R\$ 1 mil a uma taxa de juros compostos de 1%. Aplicando a expressão, encontramos:

$$F = P \times (1 + i)^n$$

$$F = R\$ 1.000,00 \times (1 + 0,01)^{12}$$

$$F = R\$ 1.000,00 \times (1,01)^{12} = R\$ 1.126,83$$

Vejamos agora se, com o uso das tabelas financeiras, anexas a este capítulo, chegamos ao mesmo valor. O primeiro passo é encontrar a tabela em que a taxa de juros seja igual a 1%. Na Tabela 1 (Anexo 1), você verá 14 colunas. Na primeira encontramos a expressão F/P, pois queremos o valor futuro dado o valor presente. Logo abaixo há os períodos que variam de 1 a 24. A partir da segunda coluna até a 14ª, encontramos as taxas de juros correspondentes a cada período. No nosso caso, desejamos saber qual é o fator de conversão para uma taxa de 1% em 12 meses. Basta, para isso, percorrer a linha e a coluna correspondentes ao período 12 a taxa de 1% para encontrar o fator de 1,1268250 (indicamos o resultado por duas flechas que se encontram).

O segundo passo, para descobrir o valor futuro, é multiplicar o fator encontrado pelo valor presente que temos como dado.

$$1.000,00 \text{ F/P } n = 12 \quad 1.000,00 \times 1,1268250 = 1.126,83$$

$$i = 1\%$$

Agora vamos supor que um investidor gostaria de saber qual será o valor necessário a uma aplicação no valor presente, desejando obter R\$ 1 mil ao cabo de 12 meses. Para isso, seguimos os mesmos passos anteriores, mas recorrendo à segunda tabela que mostra a relação P/F.

$$1.000,00 \text{ P/F } n = 12 \quad 1.000,00 \times 0,8874492 = 887,45$$

$$i = 1\%$$

O resultado significa que, para obter um valor final de R\$ 1 mil a taxa de juros de 1% ao cabo de 12 meses, o investidor deverá aplicar R\$ 887,45.

Observe na Tabela 2 (Anexo 2) o encontro das flechas indicando o fator de conversão.

Uma vez encontrados o montante e o valor presente a partir do fator de conversão de taxa, vejamos como seria no caso de uma série uniforme. Os passos são os mesmos, diferindo apenas a tabela a ser empregada. Nestes termos, vejamos um exemplo.

Considere um investidor que deseja aplicar R\$ 10 mil por um período de 12 meses, a uma taxa de 2% ao mês. Qual seria o valor da série uniforme de recebimentos correspondente a este investimento?

Vamos empregar a expressão a seguir:

$$P = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

Onde:

- P = valor presente
- R = série uniforme
- i = taxa de juros
- n = período

Substituindo, temos:

$$10.000,00 = R \times \{(1 + 0,02)^{12} - 1\} / \{(1 + 0,02)^{12} \times 0,02\}$$

$$R = 945,60$$

Para aplicar o fator de conversão de taxa de juros, precisamos da Tabela 3 (Anexo 3).

Note que para encontrar o fator de conversão é preciso apenas identificar a taxa de juros na 8ª coluna e o período em 12. Assim chegamos a 0,0945596, a ser multiplicado pelo valor presente:

$$10.000,00 \text{ R/P } n = 12 \quad 10.000,00 \times 0,0945596 = 945,60$$

$$i = 2\%$$

Considere agora uma série uniforme de R\$ 1 mil aplicada ao longo de 12 meses a taxa de 2% ao mês. Gostaríamos de saber qual o valor presente que justifica essa aplicação.

Usando a Tabela 4 (Anexo 4), encontraremos o fator de recuperação.

Para encontrarmos o fator de conversão, basta identificar a taxa de juros na 8ª coluna e o período em 12. Assim chegamos a 10,575341, a ser multiplicado pelo valor da série:

$$1.000,00 \text{ P/R } n = 12 \quad 10.000,00 \times 10,575341 = 10.575,34$$

$$i = 2\%$$

Vamos agora identificar qual seria o valor futuro de uma aplicação periódica – a partir de uma série uniforme. Considere um investidor que deseja saber o montante final de sua aplicação mensal de R\$ 2 mil durante 20 meses, a uma taxa de 4% ao mês.

É preciso aplicar a expressão a seguir:

$$F = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / i$$

Onde:

- F = valor futuro
- R = valor da série
- i = taxa de juros
- n = período

$$\text{Logo, } F = 2.000,00 \times \{(1 + 0,04) ^ 20 - 1\} / 0,04 = 59.556,16.$$

Ao empregarmos a Tabela 5 (Anexo 5), encontraremos o fator de conversão para a série dada igual a 29,778079. Desta forma podemos multiplicá-lo pelo valor da série:

$$2.000,00 F/R \text{ n} = 20 \quad 2.000,00 \times 29,778079 = 59.556,16$$

$$i = 4\%$$

Por fim, podemos encontrar uma série uniforme dado um valor futuro de acordo com a Tabela 6 (Anexo 6).

Considere, nesse contexto, um montante final de R\$ 50 mil que foi aplicado durante dez meses a uma taxa de 3% ao mês. Qual é o valor da série que justifica este montante? Vamos aplicar a expressão:

$$R = F \times i / \{(1 + i) ^ n - 1\}$$

Onde:

- F = valor futuro
- R = valor da série
- i = taxa de juros
- n = período

Substituindo os valores, temos:

$$R = 50.000,00 \times 0,03 / \{(1 + 0,03) ^ 10 - 1\} = 4.361,53$$

Observemos a Tabela 6 (Anexo 6). Ao aplicar seus valores, encontramos o fator de conversão igual a 0,0872305. O próximo passo é multiplicá-lo pelo valor da série:

$$50.000,00 R/F \text{ n} = 10 \quad 50.000,00 \times 0,0872305 = 4.361,53$$

$$i = 3\%$$

Podemos constatar que as tabelas financeiras são úteis ao realizar cálculos importantes na área de gestão de finanças. Configuram-se como instrumentos de apoio, favorecendo e otimizando a prática do gestor financeiro.

Considerações finais

O emprego das ferramentas da matemática financeira é extremamente relevante quando se pretende conhecer o resultado de determinado investimento na unidade de tempo ou decidir se uma aplicação é melhor do que outra. Seu uso permite melhor compreender a importância da taxa de juros e do capital investido.

Entre o uso das expressões de cálculo de juros e o emprego das tabelas financeiras podemos concluir, também, que ambos conduzem ao mesmo resultado. Com seu domínio, portanto, será possível eleger a técnica financeira que melhor corresponda à necessidade.

Por fim, convém notar a relação indissociável da matemática e da gestão financeiras, visto que todas as operações de tomada de decisão na administração financeira – seja em uma aplicação ou no retorno de uma máquina em termos de recuperação de caixa – passam por esse domínio do conhecimento.

Ampliando seus conhecimentos

Considerando que a matemática financeira encontra sua aplicação na análise de decisão de investimento e da engenharia econômica, indicamos duas obras importantes para tornar prática os conhecimentos apresentados neste capítulo. São eles:

- HIRSCHFELD, H. *Engenharia econômica*. São Paulo: Atlas, 2009.
- HUMMEL, P. M. V.; TASCHNER, M. R. B. *Análise e decisão sobre investimentos e financiamentos*. São Paulo: Atlas, 2009.

Atividades

1. No mercado financeiro podemos encontrar três agentes: o tomador de recursos, o prestador e o intermediário da operação. Os bancos comerciais, as corretoras de valores e títulos e os bancos de fomento são os intermediários da relação entre tomadores e emprestadores de recursos nesse mercado. Se você vai a uma corretora com o objetivo de comprar um título e depois vendê-lo, qual desses agentes econômicos estará representando?
2. A matemática financeira nos fornece uma ampla variedade de técnicas que, quando dominadas, auxiliam-nos a tomar decisões, adquirir bens comparando taxas de juros e prazos, além de reconhecer as melhores opções de investimento no mercado financeiro. Neste sentido, reflita: mesmo com essas ferramentas, é possível afirmar que tomadores e emprestadores de recursos e intermediários financeiros estão longe de correr algum risco nesse mercado?
3. Um colega está em dúvida quanto ao financiamento da casa própria. O banco propôs uma taxa de juros simples no contrato e alegou que, no final, ele pagaria mais barato pelo financiamento do que se o fizesse a uma taxa de juros compostos. Oriente seu colega se deve aceitar a taxa de juros simples ou recusá-la.

Referências

FONSECA, J. W. F. da. *Engenharia econômica: decisão e investimentos*. Curitiba: IESDE Brasil, 2018.

HAZZAN, S.; POMPEO, J. N. *Matemática financeira*. São Paulo: Saraiva, 2001.

OLIVEIRA, J. A. *Engenharia econômica*. São Paulo: McGraw Hill, 1982.

PUCCINI, A. L. *Matemática financeira*. São Paulo: Saraiva, 2007.

Anexo 1

Tabela 1 – Fator de conversão para valor futuro dado valor presente

F/P	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		1,002000	1,004000	1,006000	1,008000	1,010000	1,015000	1,020000	1,025000	1,030000	1,035000	1,040000	1,045000	1,050000
2		1,004004	1,008016	1,012036	1,016064	1,020100	1,030225	1,040400	1,050625	1,060900	1,071225	1,081600	1,092025	1,102500
3		1,006012	1,012048	1,018108	1,024192	1,030301	1,045678	1,061208	1,076896	1,092727	1,108717	1,124864	1,141166	1,157625
4		1,008024	1,016096	1,024216	1,032386	1,040604	1,061366	1,082432	1,103812	1,125508	1,147523	1,169858	1,192518	1,215506
5		1,010040	1,020160	1,030362	1,040645	1,051010	1,077284	1,104088	1,131408	1,159274	1,187683	1,216652	1,246181	1,276281
6		1,012060	1,024213	1,036543	1,048970	1,061520	1,093443	1,126162	1,159693	1,194052	1,229253	1,265319	1,302261	1,340095
7		1,014084	1,028338	1,042763	1,057362	1,072135	1,109844	1,148685	1,188688	1,229873	1,272279	1,315931	1,360861	1,407104
8		1,016112	1,032451	1,049020	1,065821	1,082856	1,126492	1,171659	1,218402	1,266770	1,316809	1,368569	1,422106	1,477454
9		1,018147	1,036581	1,055314	1,074347	1,093683	1,143390	1,195092	1,248863	1,304773	1,362897	1,423311	1,486095	1,551328
10		1,020181	1,040727	1,061646	1,082942	1,104622	1,160540	1,218944	1,280084	1,343916	1,410598	1,480243	1,552969	1,628894
11		1,022213	1,044896	1,068016	1,091608	1,115668	1,177948	1,243374	1,312086	1,384233	1,459967	1,539454	1,622853	1,710394
12		1,024258	1,049070	1,074424	1,100387	1,126825	1,195618	1,268241	1,344888	1,425760	1,511068	1,601032	1,695881	1,795856
13		1,026314	1,053265	1,080870	1,109141	1,138093	1,213552	1,293606	1,378511	1,468537	1,563956	1,665073	1,772196	1,885649
14		1,028366	1,057479	1,087359	1,118014	1,149474	1,231755	1,319478	1,412973	1,512589	1,618694	1,731676	1,851944	1,979931
15		1,030423	1,061709	1,093880	1,126958	1,160969	1,250231	1,345868	1,448298	1,557967	1,675348	1,800943	1,935282	2,078928
16		1,032484	1,065956	1,100434	1,135974	1,172578	1,268955	1,372787	1,484506	1,604706	1,733986	1,872981	2,022370	2,182874
17		1,034549	1,070220	1,107046	1,145062	1,184304	1,288020	1,400241	1,521618	1,652847	1,794675	1,947905	2,113378	2,292018
18		1,036618	1,074501	1,113688	1,154226	1,196147	1,307340	1,428246	1,559658	1,702431	1,857489	2,025816	2,208478	2,406619
19		1,038691	1,078799	1,120370	1,163456	1,208109	1,326957	1,456812	1,598650	1,753506	1,922501	2,106849	2,307860	2,526950
20		1,040769	1,083114	1,127092	1,172764	1,220190	1,346855	1,485947	1,638616	1,806112	1,989789	2,191123	2,411714	2,653297
21		1,042850	1,087446	1,133852	1,182146	1,232391	1,367057	1,515666	1,679581	1,860294	2,059431	2,278768	2,520241	2,785962
22		1,044936	1,091796	1,140658	1,191603	1,244719	1,387563	1,545979	1,721571	1,916103	2,131511	2,369918	2,633650	2,925260
23		1,047026	1,096163	1,147502	1,201136	1,257163	1,408372	1,576899	1,764610	1,973586	2,206145	2,464715	2,752166	3,071523
24		1,049120	1,100548	1,154387	1,210745	1,269734	1,429502	1,608432	1,808725	2,032794	2,283328	2,563304	2,876013	3,225099

Anexo 2

Tabela 2 – Fator de conversão para valor presente dado valor futuro

P/F	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		0,9980040	0,9960159	0,9940358	0,9920635	0,9900990	0,9852217	0,9803922	0,9756098	0,9708738	0,9661836	0,9615385	0,9569378	0,9523810
2		0,9960120	0,9920477	0,9881071	0,9841900	0,9802960	0,9706617	0,9611688	0,9518144	0,9425959	0,9335107	0,9245562	0,9157300	0,9070295
3		0,9940239	0,9880954	0,9822139	0,9763789	0,9705901	0,9563170	0,9423223	0,9285994	0,9151417	0,9019427	0,8889964	0,8762966	0,8638376
4		0,9920398	0,9841587	0,9763557	0,9686299	0,9609803	0,9421842	0,9238454	0,9059506	0,8884870	0,8714422	0,8548042	0,8385613	0,8227025
5		0,9900597	0,9802378	0,9705325	0,9609424	0,9514657	0,9282603	0,9057308	0,8838543	0,8626088	0,8419732	0,8219271	0,8024510	0,7835262
6		0,9880836	0,9763324	0,9647441	0,9533158	0,9420452	0,9145422	0,8879714	0,8622969	0,8374843	0,8135006	0,7903145	0,7678957	0,7462154
7		0,9861113	0,9724427	0,9589901	0,9457498	0,9327181	0,9010268	0,8705602	0,8412652	0,8130915	0,7859910	0,7599178	0,7348285	0,71066813
8		0,9841430	0,9685684	0,9532705	0,9382439	0,9234832	0,8877111	0,8534904	0,8207466	0,7894092	0,7594116	0,7306902	0,7031851	0,6768394
9		0,9821787	0,9647096	0,9475850	0,9307975	0,9143398	0,8745922	0,8367553	0,8007284	0,7664167	0,7337310	0,7025867	0,6729044	0,6446089
10		0,9802183	0,9608661	0,9419334	0,9234102	0,9052870	0,8616672	0,8203483	0,7811984	0,7440939	0,7089188	0,6755642	0,6439277	0,6139133
11		0,9782617	0,9570379	0,9363155	0,9160816	0,8963237	0,8489332	0,8042630	0,7621448	0,7224213	0,6849457	0,6495809	0,6161987	0,5846793
12		0,9763091	0,9532250	0,9307311	0,9086111	0,8874492	0,8363874	0,7884932	0,7435559	0,7013799	0,6617833	0,6245970	0,5896639	0,5568874
13		0,9743604	0,9494273	0,9251800	0,9015983	0,8786626	0,8240270	0,7730325	0,7254204	0,6809513	0,6399404	0,6005741	0,5642716	0,5303214
14		0,9724156	0,9456448	0,9196621	0,8944428	0,8699630	0,8118493	0,7578750	0,7077272	0,6611178	0,6177818	0,5774751	0,5399729	0,5050680
15		0,9704746	0,9418773	0,9141770	0,8873440	0,8613495	0,7998515	0,7430147	0,6904656	0,6418619	0,5968906	0,5552645	0,5167204	0,4810171
16		0,9685375	0,9381248	0,9087246	0,8803016	0,8528213	0,7880310	0,7284458	0,6736249	0,6231669	0,5767059	0,5339082	0,4944693	0,4581115
17		0,9666043	0,9343872	0,9033048	0,8733151	0,8443775	0,7763853	0,7141626	0,6571951	0,6050164	0,5572038	0,5133732	0,4731764	0,4362967
18		0,9646750	0,9306645	0,8979173	0,8663840	0,8360173	0,7649116	0,7001594	0,6411659	0,5873946	0,5383611	0,4936281	0,4528004	0,4155207
19		0,9627495	0,9269567	0,8925619	0,8595079	0,8277399	0,7536075	0,6864308	0,6255277	0,5702860	0,5201557	0,4746424	0,4333018	0,3957340
20		0,9608278	0,9232637	0,8872385	0,8526864	0,8195445	0,7424704	0,6729713	0,6102709	0,5536758	0,5025659	0,4563869	0,4146429	0,3768895
21		0,9589100	0,9195853	0,8819468	0,8459191	0,8114302	0,7314979	0,6597758	0,5953863	0,5375493	0,4855709	0,4388836	0,3967874	0,3589424
22		0,9569960	0,9159216	0,8766867	0,8392054	0,8033962	0,7206876	0,6468390	0,5808647	0,5218925	0,4691506	0,4219554	0,3797009	0,3418499
23		0,9550858	0,9122725	0,8714580	0,8325451	0,7954418	0,7100371	0,6341559	0,5666972	0,5066917	0,4532856	0,4057263	0,3633501	0,3255713
24		0,9531795	0,9086380	0,8662604	0,8259376	0,7875661	0,6995439	0,6217215	0,5528754	0,4919337	0,4379571	0,3901215	0,3477035	0,3100679

BORBA, M. P. de. Tabelas financeiras. Disponível em: https://miltonborba.org/MAT/Tab_Fin.xls. Acesso em: 27 nov. 2018. (Adaptado).

Anexo 3

Tabela 3 – Fator de conversão para série uniforme dado valor presente

R/P	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		1,0020000	1,0040000	1,0060000	1,0080000	1,0100000	1,0150000	1,0200000	1,0250000	1,0300000	1,0350000	1,0400000	1,0450000	1,0500000
2		0,5015005	0,5030020	0,5045045	0,5060080	0,5075124	0,5112779	0,5150495	0,5188272	0,5226108	0,5264005	0,5301961	0,5339976	0,5378049
3		0,3346676	0,3360035	0,3373413	0,3386808	0,3400221	0,3433830	0,3467547	0,3501372	0,3535304	0,3569342	0,3603485	0,3637734	0,3672086
4		0,2512512	0,2525050	0,2537612	0,2550199	0,2562811	0,2594448	0,2626238	0,2658179	0,2690270	0,2722511	0,2754900	0,2787436	0,2820118
5		0,2012016	0,2024064	0,2036144	0,2048255	0,2060398	0,2090893	0,2121584	0,2152469	0,2183546	0,2214814	0,2246271	0,2277916	0,2309748
6		0,1678353	0,1690078	0,1701841	0,1713643	0,1725484	0,1755252	0,1785258	0,1815500	0,1845975	0,1876682	0,1907619	0,1938784	0,1970175
7		0,1440023	0,1451520	0,1463062	0,1474650	0,1486283	0,1515562	0,15445120	0,1574954	0,1605064	0,1635445	0,1666096	0,1697015	0,1728198
8		0,1261276	0,1272605	0,1283986	0,1295418	0,1306903	0,1335840	0,1365098	0,1394673	0,1424564	0,1454766	0,1485278	0,1516097	0,1547218
9		0,1122252	0,1133452	0,1144710	0,1156028	0,1167404	0,1196098	0,1225154	0,1254569	0,1284339	0,1314460	0,1344930	0,1375745	0,1406901
10		0,1011033	0,1022132	0,1033296	0,1044526	0,1055821	0,1084342	0,1113265	0,1142588	0,1172305	0,1202414	0,1232909	0,1263788	0,1295046
11		0,0920036	0,0931054	0,0942144	0,0953307	0,0964541	0,0992938	0,1021779	0,1051060	0,1080774	0,1110920	0,1141490	0,1172482	0,1203889
12		0,0844206	0,0855159	0,0866190	0,0877300	0,0888488	0,0916880	0,0945596	0,0974871	0,1004621	0,1034839	0,1065522	0,1096662	0,1128254
13		0,0780043	0,0790941	0,0801925	0,0812994	0,0824148	0,0852404	0,0881184	0,0910483	0,0940295	0,0970616	0,1001437	0,1032754	0,1064558
14		0,0725046	0,0735900	0,0746845	0,0757883	0,0769012	0,0797233	0,0826020	0,0855365	0,0885263	0,0915707	0,0946690	0,0978203	0,1010240
15		0,0677383	0,0688199	0,0699113	0,0710126	0,0721238	0,0749444	0,0778255	0,0807665	0,0837666	0,0868251	0,0899411	0,0931138	0,0963423
16		0,0635678	0,0646462	0,0657352	0,0668346	0,0679446	0,0707651	0,0736501	0,0765990	0,0796108	0,0826848	0,0858200	0,0890154	0,0922699
17		0,0598880	0,0609637	0,0620507	0,0631488	0,0642581	0,0670797	0,0699698	0,0729278	0,0759525	0,0790431	0,0821985	0,0854176	0,0886991
18		0,0566171	0,0576905	0,0587759	0,0598731	0,0609820	0,0638058	0,0667021	0,0696701	0,0727087	0,0758168	0,0789933	0,0822369	0,0855462
19		0,0536905	0,0547621	0,0558461	0,0569427	0,0580518	0,0608785	0,0637818	0,0667606	0,0698139	0,0729403	0,0761386	0,0794073	0,0827450
20		0,0510566	0,0521265	0,0532097	0,0543059	0,0554153	0,0582457	0,0611567	0,0641471	0,0672157	0,0703611	0,0735818	0,0768761	0,0802426
21		0,0486736	0,0497422	0,0508246	0,0519208	0,0530308	0,0558655	0,0587848	0,0617873	0,0648718	0,0680366	0,0712801	0,0746006	0,0779961
22		0,0465073	0,0475747	0,0486566	0,0497529	0,0508637	0,0537033	0,0566314	0,0596466	0,0627474	0,0659321	0,0691988	0,0725456	0,0759705
23		0,0445294	0,0455958	0,0466773	0,0477741	0,0488858	0,0517308	0,0546681	0,0576964	0,0608139	0,0640188	0,0673091	0,0706825	0,0741368
24		0,0427163	0,0437819	0,0448633	0,0459605	0,0470735	0,0499241	0,0528711	0,0559128	0,0590474	0,0622728	0,0655868	0,0689870	0,0724709

Anexo 4

Tabela 4 – Fator de conversão para o valor presente dado uma série uniforme

P/R	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		0,998004	0,996016	0,994036	0,992063	0,990099	0,985222	0,980392	0,975610	0,970874	0,966184	0,961538	0,956938	0,952381
2		1,994016	1,988064	1,982143	1,976253	1,970395	1,955883	1,941561	1,927424	1,913470	1,899694	1,886095	1,872668	1,859410
3		2,988040	2,976159	2,964357	2,952632	2,940985	2,912200	2,883883	2,856024	2,828611	2,801637	2,775091	2,748964	2,723248
4		3,980080	3,960318	3,940713	3,921262	3,901966	3,854385	3,807729	3,761974	3,717098	3,673079	3,629895	3,587526	3,545951
5		4,970139	4,940556	4,911245	4,882205	4,853431	4,782645	4,713460	4,645828	4,579707	4,515052	4,451822	4,389977	4,329477
6		5,958223	5,916888	5,875989	5,835521	5,795476	5,697187	5,601431	5,508125	5,417191	5,328553	5,242137	5,157872	5,075692
7		6,944334	6,889331	6,834979	6,781270	6,728195	6,598214	6,471991	6,349391	6,230283	6,114544	6,002055	5,892701	5,786373
8		7,928477	7,857899	7,788250	7,719514	7,651678	7,485925	7,323481	7,170137	7,019692	6,873956	6,732745	6,595886	6,463213
9		8,910656	8,822609	8,735835	8,650312	8,566018	8,360517	8,162237	7,970866	7,786109	7,607687	7,435332	7,268790	7,107822
10		9,890874	9,783475	9,677768	9,573722	9,471305	9,222185	8,982585	8,752064	8,530203	8,316605	8,110896	7,912718	7,721735
11		10,869136	10,740513	10,614084	10,489804	10,367628	10,071118	9,788848	9,514209	9,252624	9,001551	8,760477	8,528917	8,306414
12		11,845445	11,699798	11,544915	11,390615	11,255677	10,907508	10,575341	10,257765	9,954004	9,663334	9,385074	9,118581	8,863252
13		12,819806	12,643165	12,469995	12,300213	12,133740	11,731532	11,348374	10,983185	10,634955	10,302738	9,985648	9,682852	9,393573
14		13,792221	13,588810	13,389657	13,194656	13,003703	12,543382	12,106249	11,690912	11,296073	10,920520	10,563123	10,222825	9,898641
15		14,762696	14,530687	14,303834	14,082000	13,865053	13,343233	12,849264	12,381378	11,937935	11,517411	11,118387	10,739546	10,379658
16		15,731233	15,468812	15,212558	14,962301	14,717874	14,131264	13,577709	13,055003	12,561102	12,094117	11,652296	11,234015	10,837770
17		16,697838	16,403199	16,115863	15,835616	15,562251	14,907649	14,291872	13,712198	13,166118	12,651321	12,165669	11,707191	11,274066
18		17,662513	17,333864	17,013781	16,702000	16,398269	15,672561	14,992031	14,353364	13,753513	13,189682	12,659297	12,159992	11,689587
19		18,625262	18,260820	17,906343	17,561508	17,226008	16,426168	15,678462	14,978891	14,323799	13,709837	13,133939	12,593294	12,085321
20		19,586090	19,184084	18,793581	18,414195	18,045553	17,168639	16,351433	15,589162	14,877475	14,212403	13,590326	13,007936	12,462210
21		20,545000	20,103669	19,675528	19,260114	18,856983	17,900137	17,011209	16,184549	15,415024	14,697974	14,029160	13,404724	12,821153
22		21,501996	21,019591	20,552215	20,099319	19,660379	18,620824	17,658048	16,765413	15,936917	15,167125	14,451115	13,784425	13,163003
23		22,457082	21,931863	21,423673	20,931864	20,455821	19,330861	18,292204	17,332110	16,443608	15,620410	14,856842	14,147775	13,488574
24		23,410261	22,840501	22,289933	21,757802	21,243387	20,030405	18,913926	17,884986	16,935542	16,058368	15,246963	14,495478	13,798642

BORBA, M. P. de. Tabelas financeiras. Disponível em: https://miltonborba.org/MAT/Tab_Fin.xls. Acesso em: 27 nov. 2018. (Adaptado).

Anexo 5

Tabela 5 – Fator de conversão para valor futuro dado uma série uniforme

F/R	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
2		2,00200	2,00400	2,00600	2,00800	2,01000	2,01500	2,02000	2,02500	2,03000	2,03500	2,04000	2,04500	2,05000
3		3,00600	3,01200	3,01800	3,02400	3,03000	3,04200	3,06000	3,07500	3,09000	3,10500	3,12000	3,13500	3,15000
4		4,01200	4,02400	4,03600	4,04800	4,06000	4,09000	4,12000	4,15200	4,18300	4,21400	4,24500	4,27600	4,30700
5		5,02000	5,04000	5,06000	5,08000	5,10000	5,15200	5,20400	5,25600	5,30900	5,36200	5,41400	5,46700	5,52000
6		6,03000	6,06000	6,09000	6,12000	6,15000	6,22000	6,30000	6,38000	6,46000	6,54000	6,62000	6,70000	6,78000
7		7,04200	7,08400	7,12700	7,17000	7,21300	7,32000	7,43200	7,54400	7,65600	7,76800	7,88000	7,99200	8,10400
8		8,05600	8,11200	8,17000	8,22700	8,28500	8,43000	8,58200	8,73400	8,88600	9,03800	9,19000	9,34200	9,49400
9		9,07200	9,14300	9,21500	9,29400	9,36800	9,59300	9,75400	9,95400	10,15900	10,36800	10,58200	10,79100	11,00000
10		10,09000	10,18100	10,27400	10,36700	10,46200	10,70200	10,94700	11,20300	11,46300	11,73100	12,00600	12,28200	12,57800
11		11,11000	11,22200	11,33600	11,45000	11,56600	11,86300	12,16800	12,48300	12,80700	13,14100	13,48600	13,84100	14,20600
12		12,13200	12,26700	12,40400	12,54200	12,68200	13,04100	13,41200	13,79500	14,19200	14,60100	15,02500	15,46400	15,91700
13		13,15700	13,31600	13,47800	13,64200	13,80900	14,23600	14,68000	15,14000	15,61700	16,11300	16,62600	17,15900	17,71200
14		14,18300	14,36900	14,55900	14,75100	14,94700	15,45000	15,97300	16,51800	17,08300	17,66900	18,27600	18,90200	19,53800
15		15,21100	15,42700	15,64600	15,86900	16,09600	16,68200	17,29300	17,93100	18,59800	19,29500	20,02300	20,78400	21,57800
16		16,24200	16,48900	16,74000	16,99600	17,25700	17,93200	18,63900	19,38000	20,15600	20,97100	21,82400	22,71900	23,65700
17		17,27400	17,55500	17,84100	18,13200	18,43000	19,20100	20,01200	20,86700	21,76100	22,70500	23,69700	24,74100	25,84000
18		18,30900	18,62500	18,94800	19,27800	19,61400	20,48900	21,41200	22,38600	23,41400	24,49900	25,64500	26,85500	28,13200
19		19,34500	19,69700	20,06100	20,43200	20,81000	21,79600	22,84000	23,94600	25,11600	26,35700	27,67000	29,06300	30,53900
20		20,38400	20,77800	21,18200	21,59500	22,01900	23,12900	24,29700	25,54400	26,87000	28,27900	29,77800	31,37100	33,06500
21		21,42500	21,86100	22,30900	22,76800	23,23900	24,47000	25,78300	27,18300	28,67400	30,26900	31,96900	33,78300	35,71900
22		22,46800	22,94900	23,44300	23,95000	24,47100	25,83700	27,29800	28,86200	30,53600	32,32800	34,24700	36,30300	38,50500
23		23,51300	24,04900	24,58300	25,14200	25,71600	27,22500	28,84400	30,58400	32,45200	34,46000	36,61700	38,93700	41,43000
24		24,56000	25,13700	25,73100	26,34300	26,97300	28,63300	30,42100	32,34900	34,42600	36,66500	39,08200	41,68900	44,50100

Anexo 6

Tabela 6 – Fator de conversão para uma série uniforme dado um valor futuro

R/F	i =	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%
n														
1		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2		0,4995005	0,4990020	0,4985045	0,4980080	0,4975124	0,4962779	0,4950495	0,4938272	0,4926108	0,4914005	0,4901961	0,4889976	0,4878049
3		0,3326676	0,3320035	0,3313413	0,3306808	0,3300221	0,3283830	0,3267547	0,3251372	0,3235304	0,3219342	0,3203485	0,3187734	0,3172086
4		0,2492512	0,2485050	0,2477612	0,2470199	0,2462811	0,2444448	0,2426238	0,2408179	0,2390270	0,2372511	0,2354900	0,2337436	0,2320118
5		0,1992016	0,1984064	0,1976144	0,1968255	0,1960398	0,1940893	0,1921584	0,1902469	0,1883546	0,1864814	0,1846271	0,1827916	0,1809748
6		0,1658353	0,1650078	0,1641841	0,1633643	0,1625484	0,1605252	0,1585258	0,1565500	0,1545975	0,1526682	0,1507619	0,1488784	0,1470175
7		0,1420023	0,1411520	0,1403062	0,1394650	0,1386283	0,1365562	0,1345120	0,1324954	0,1305064	0,1285445	0,1266096	0,1247015	0,1228198
8		0,1241276	0,1232605	0,1223986	0,1215418	0,1206903	0,1185840	0,1165098	0,1144673	0,1124456	0,1104766	0,1085278	0,1066097	0,1047218
9		0,1102252	0,1093452	0,1084710	0,1076028	0,1067404	0,1046098	0,1025154	0,1004569	0,0984339	0,0964460	0,0944930	0,0925745	0,0906901
10		0,0991633	0,0982132	0,0972926	0,09644526	0,0955821	0,0934542	0,0913265	0,0892568	0,0872305	0,0852414	0,0832909	0,0813788	0,0795046
11		0,0900036	0,0891054	0,0882144	0,0873307	0,0864541	0,0842938	0,0821779	0,0801060	0,0780774	0,0760920	0,0741490	0,0722482	0,0703889
12		0,0824206	0,0815159	0,0806190	0,0797300	0,0788488	0,0766800	0,0745596	0,0724871	0,0704621	0,0684839	0,0665522	0,0646662	0,0628254
13		0,0760043	0,0750941	0,0741925	0,0732994	0,0724148	0,0702404	0,0681184	0,0660483	0,0640295	0,0620616	0,0601437	0,0582754	0,0564558
14		0,0705046	0,0695900	0,0686845	0,0677883	0,0669012	0,0647233	0,0626020	0,0605365	0,0585263	0,0565707	0,0546690	0,0528203	0,0510240
15		0,0657383	0,0648199	0,0639113	0,0630126	0,0621238	0,0599444	0,0578255	0,0557665	0,0537666	0,0518251	0,0499411	0,0481138	0,0463423
16		0,0615678	0,0606462	0,0597352	0,0588346	0,0579446	0,0557651	0,0536501	0,0515990	0,0496108	0,0476848	0,0458200	0,0440154	0,0422699
17		0,0578880	0,0569637	0,0560507	0,0551488	0,0542581	0,0520797	0,0499698	0,0479278	0,0459525	0,0440431	0,0421985	0,0404176	0,0386691
18		0,0546171	0,0536905	0,0527759	0,0518731	0,0509820	0,0488058	0,0467021	0,0446701	0,0427087	0,0408168	0,0389993	0,0372369	0,0355462
19		0,0516905	0,0507621	0,0498461	0,0489427	0,0480518	0,0458785	0,0437818	0,0417606	0,0398139	0,0379403	0,0361386	0,0344073	0,0327450
20		0,0490566	0,0481265	0,0472097	0,0463059	0,0454153	0,0432457	0,0411567	0,0391471	0,0372157	0,0353611	0,0335818	0,0318761	0,0302426
21		0,0466736	0,0457422	0,0448246	0,0439208	0,0430308	0,0408655	0,0387848	0,0367873	0,0348718	0,0330366	0,0312801	0,0296006	0,0279961
22		0,0445073	0,0435747	0,0426566	0,0417529	0,0408637	0,0387033	0,0366314	0,0346466	0,0327474	0,0309321	0,0291988	0,0275456	0,0259705
23		0,0425294	0,0415958	0,0406773	0,0397741	0,0388858	0,0367308	0,0346681	0,0326964	0,0308139	0,0290188	0,0273091	0,0256825	0,0241368
24		0,0407163	0,0397819	0,0388633	0,0379605	0,0370735	0,0349241	0,0328711	0,0309128	0,0290474	0,0272728	0,0255868	0,0239870	0,0224709

BORBA, M. P. de. Tabelas financeiras. Disponível em: https://miltonborba.org/MAT/Tab_Fin.xls. Acesso em: 27 nov. 2018. (Adaptado).

Sistemas de amortização na alavancagem financeira

Uma das mais importantes e delicadas tomadas de decisão com a qual a administração financeira se depara é escolher a melhor combinação entre capital próprio e capital de terceiros, o que constitui o conceito de alavancagem¹. Trata-se de definir quanto de capital próprio e de terceiros irá compor os investimentos da empresa no curto e longo prazo. Assim, a próxima tarefa do gestor financeiro é saber quais implicações cada sistema de amortização traz em relação à taxa de juros – considerando que o capital de terceiros, diferente do capital próprio, compreende os juros além das amortizações, tornando-o oneroso.

Desta forma, o objetivo deste capítulo é promover a identificação dos quatro sistemas de amortização conhecidos no ambiente financeiro e suas implicações na taxa de juros. O presente capítulo, portanto, está dividido em quatro seções: na primeira apresentamos o sistema de amortização constante; na segunda estudamos o sistema de amortização francês; na terceira conhecemos o sistema de amortização americano; por fim, na quarta seção, analisamos o sistema de amortização misto.

3.1 O sistema de amortização constante

▶ Vídeo



No Brasil, o sistema de amortização constante (SAC) é o mais empregado. Desde a aquisição de imóveis até a de uma máquina para fábrica ou capital de giro de uma indústria pelo sistema do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o uso do sistema de amortização constante se faz presente na maioria das operações. Nesse sistema podemos encontrar duas variações: uma sem carência e outra com carência.

No sistema de amortização constante sem carência há cinco variáveis calculadas em uma tabela ou planilha. São elas: período, saldo devedor, amortização, juros e parcela decorrente da operação (CASAROTTO FILHO; KOPITTKÉ, 2010).

O cálculo é bastante simples. Suponha que determinado empresário deseje uma máquina no valor de R\$ 6 milhões pelo sistema de amortização constante (SAC) sem carência, com taxa de juros de 0,5% ao mês em um prazo de 24 meses.

O primeiro passo é encontrar o valor de cada amortização. Para isso, basta dividir o valor da máquina por 24. Neste caso, R\$ 6 milhões / 24 meses = R\$ 250 mil. O segundo passo é construir a Tabela 1, apresentada a seguir, com essas cinco variáveis. Depois, deduzir cada

¹ Quando uma empresa toma recursos financeiros próprios ou de terceiros (empréstimos), pode-se dizer que está buscando “alavancar” com a melhor combinação entre ambos. Assim, entende-se que uma empresa pode alavancar recursos de terceiros para seu investimento, alavancar recursos próprios para impulsionar sua produção ou, ainda, que vai procurar uma combinação ótima de alavancagem de recursos de terceiros e próprios para o crescimento de suas atividades.

amortização de R\$ 250 mil do saldo devedor inicial de R\$ 6 milhões. Ao cabo dos 24 meses, o saldo devedor será igual a zero. O terceiro passo envolve aplicar a taxa de juros de 0,5% sobre cada saldo devedor. O valor dos juros declinará conforme o saldo devedor diminuir ao longo do tempo. O quarto passo compreende somar cada amortização à sua respectiva taxa de juros, encontrando cada parcela a ser paga ao longo dos 24 meses. Note que as parcelas também declinam ante a redução do saldo devedor.

Vejamos esses quatro passos na Tabela 1.

Tabela 1 – Sistema de amortização constante sem carência

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
-	6.000.000,00	-	-	-
1	5.750.000,00	250.000,00	30.000,00	280.000,00
2	5.500.000,00	250.000,00	28.750,00	278.750,00
3	5.250.000,00	250.000,00	27.500,00	277.500,00
4	5.000.000,00	250.000,00	26.250,00	276.250,00
5	4.750.000,00	250.000,00	25.000,00	275.000,00
6	4.500.000,00	250.000,00	23.750,00	273.750,00
7	4.250.000,00	250.000,00	22.500,00	272.500,00
8	4.000.000,00	250.000,00	21.250,00	271.250,00
9	3.750.000,00	250.000,00	20.000,00	270.000,00
10	3.500.000,00	250.000,00	18.750,00	268.750,00
11	3.250.000,00	250.000,00	17.500,00	267.500,00
12	3.000.000,00	250.000,00	16.250,00	266.250,00
13	2.750.000,00	250.000,00	15.000,00	265.000,00
14	2.500.000,00	250.000,00	13.750,00	263.750,00
15	2.250.000,00	250.000,00	12.500,00	262.500,00
16	2.000.000,00	250.000,00	11.250,00	261.250,00
17	1.750.000,00	250.000,00	10.000,00	260.000,00
18	1.500.000,00	250.000,00	8.750,00	258.750,00
19	1.250.000,00	250.000,00	7.500,00	257.500,00
20	1.000.000,00	250.000,00	6.250,00	256.250,00
21	750.000,00	250.000,00	5.000,00	255.000,00
22	500.000,00	250.000,00	3.750,00	253.750,00
23	250.000,00	250.000,00	2.500,00	252.500,00
24	-	250.000,00	1.250,00	251.250,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note que a primeira flecha parte dos juros do primeiro mês em direção ao saldo devedor, compreendendo o valor de R\$ 30 mil de juros. Este é o resultado da operação: R\$ 6 milhões \times 0,005 = R\$ 30 mil.

A segunda flecha parte do segundo mês e encontra um saldo devedor menor por conta da amortização de R\$ 250 mil, que reduziu o valor de R\$ 6 milhões para R\$ 5.750 milhões. Ao aplicarmos a taxa de juros de 0,005 sobre este saldo devedor do segundo mês, o valor dos juros se faz menor em comparação ao primeiro mês, devido a esta redução do saldo: $R\$ 5.750 \text{ milhões} \times 0,005 = R\$ 28.750,00$.

A terceira flecha, que parte do terceiro mês em direção à parcela, passando pelos juros e pela amortização, mostra o total a pagar naquele mês. A amortização de R\$ 250 mil mais os juros de R\$ 27.500,00, portanto, perfazem um total de R\$ 277.500,00 de parcela.

Se compararmos o valor da primeira parcela com a última, veremos a redução desta ante a redução do saldo devedor. Percebemos, então, os juros incidentes sobre o saldo menor a cada mês.

Ligeiramente diferente do sistema de amortização constante sem carência, o mesmo sistema com carência requer uma atualização do saldo devedor até o momento do início do pagamento da primeira parcela. Ainda utilizando esse exemplo, imaginemos que o referido empresário obtenha igual empréstimo para comprar sua máquina com uma carência de seis meses. Os passos já apresentados devem ser seguidos neste caso, mas antes há necessidade de corrigir o empréstimo durante seis meses.

Assim, conhecendo a taxa e o valor do empréstimo, o saldo corrigido deve ser feito da seguinte forma:

$$\text{Valor do empréstimo} = R\$ 6 \text{ milhões}$$

$$\text{Taxa de juros} = 0,5\%$$

Empregando a expressão a seguir, encontrada em Sobrinho (2018), corrigimos o saldo de R\$ 6 milhões para os seis meses de carência.

$$F = P \times (1 + i)^n$$

Onde:

- F = valor corrigido para o sexto mês
- i = taxa de juros de 0,005
- n = período de carência

$$F = 6.000.000,00 \times (1 + 0,005)^6$$

$$F = 6.182.265,06$$

Agora, como construímos a tabela anterior, podemos elaborar a Tabela 2 com base nesses dados.

Tabela 2 – Sistema de amortização constante com carência

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
-	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-

(Continua)

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
5	-	-	-	-
6	6.182.265,06	-	-	-
7	5.838.805,89	343.459,17	30.911,33	374.370,50
8	5.495.346,72	343.459,17	29.194,03	372.653,20
9	5.151.887,55	343.459,17	27.476,73	370.935,90
10	4.808.428,38	343.459,17	25.759,44	369.218,61
11	4.464.969,21	343.459,17	24.042,14	367.501,31
12	4.121.510,04	343.459,17	22.324,85	365.784,02
13	3.778.050,87	343.459,17	20.607,55	364.066,72
14	3.434.591,70	343.459,17	18.890,25	362.349,42
15	3.091.132,53	343.459,17	17.172,96	360.632,13
16	2.747.673,36	343.459,17	15.455,66	358.914,83
17	2.404.214,19	343.459,17	13.738,37	357.197,54
18	2.060.755,02	343.459,17	12.021,07	355.480,24
19	1.717.295,85	343.459,17	10.303,78	353.762,95
20	1.373.836,68	343.459,17	8.586,48	352.045,65
21	1.030.377,51	343.459,17	6.869,18	350.328,35
22	686.918,34	343.459,17	5.151,89	348.611,06
23	343.459,17	343.459,17	3.434,59	346.893,76
24	0,00	343.459,17	1.717,30	345.176,47

Fonte: Elaborada pelo autor.

Algumas observações se fazem necessárias na observação da Tabela 2. Podemos constatar que o saldo devedor foi deslocado para o sexto mês. A partir do sétimo mês é que incidirão os juros e a amortização, assim como a parcela. Vemos, ainda, que a amortização ficou maior. Por isso vale lembrar que no sistema sem carência a amortização era de R\$ 250 mil, agora passando para R\$ 343.459,17 – este é o resultado do saldo corrigido para R\$ 6.182.265,06 dividido por 18 meses, de acordo com o novo período de carência.

Embora o valor das parcelas, da amortização e dos juros tenha aumentado em função da correção do saldo devedor, os juros incidentes e a parcela continuam declinantes por conta da redução do saldo devedor. Esta é uma particularidade do sistema de amortização constante.

3.2 O sistema de amortização francês

Vídeo



Conhecido também como *Tabela Price*, o sistema de amortização francês (SAF) difere do sistema de amortização constante visto que, ao invés de iniciarmos os cálculos pela amortização como fizemos no SAC, começamos pelo valor final das parcelas. Vejamos como ficaria se o mesmo empresário da seção anterior optasse pelo sistema de amortização francês.

O primeiro passo implica em calcular o valor final das parcelas por meio da expressão a seguir, encontrada em Hazzan e Pompeo (2001):

$$P = R \times \{(1 + i)^n - 1\} / \{(1 + i)^n \times i\}$$

Onde:

- P = valor presente
- R = série uniforme
- i = taxa de juros
- n = período

Substituindo, portanto, obtemos o resultado:

$$6.000.000,00 = R \times \{(1 + 0,005)^{24} - 1\} / \{(1 + 0,005)^{24} \times 0,005\}$$

$$R = 265.923,66$$

Este corresponde ao valor final da parcela, que será constante ao longo dos 24 meses.

No segundo passo encontramos o valor dos juros para o primeiro mês, multiplicando a taxa sobre o saldo devedor de R\$ 6 milhões. Neste caso temos, no primeiro mês, o valor de juros de R\$ 6 milhões \times 0,005 = R\$ 30 mil.

O terceiro passo consiste em encontrar o valor da primeira amortização. Para isso, diminuímos da primeira parcela de R\$ 265.923,66 o valor dos juros (R\$ 30 mil), perfazendo a amortização de 265.923,66 – 30.000,00 = R\$ 235.923,66.

Por sua vez, no quarto passo encontramos o novo saldo devedor para o segundo mês. Diminuímos, então, o valor da amortização encontrado no primeiro mês do saldo devedor inicial de R\$ 6 milhões. Assim, para o primeiro mês, temos um saldo devedor igual a 6.000.000,00 – 235.923,66 = R\$ 5.764.076,34.

Esses quatro passos são necessários para encontrar cada juro incidente, a amortização e o novo saldo devedor, conforme vemos na Tabela 3.

Tabela 3 – Sistema de amortização francês (*Tabela Price*)

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
-	6.000.000,00	-	-	-
1	5.764.076,34	235.923,66	30.000,00	265.923,66
2	5.526.973,06	237.103,28	28.820,38	265.923,66
3	5.288.684,27	238.288,79	27.634,87	265.923,66
4	5.049.204,03	239.480,24	26.443,42	265.923,66
5	4.808.526,39	240.677,64	25.246,02	265.923,66
6	4.566.645,36	241.881,03	24.042,63	265.923,66
7	4.323.554,93	243.090,43	22.833,23	265.923,66
8	4.079.249,04	244.305,89	21.617,77	265.923,66
9	3.833.721,63	245.527,41	20.396,25	265.923,66

(Continua)

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
10	3.586.966,58	246.755,05	19.168,61	265.923,66
11	3.338.977,75	247.988,83	17.934,83	265.923,66
12	3.089.748,98	249.228,77	16.694,89	265.923,66
13	2.839.274,06	250.474,92	15.448,74	265.923,66
14	2.587.546,77	251.727,29	14.196,37	265.923,66
15	2.334.560,85	252.985,93	12.937,73	265.923,66
16	2.080.309,99	254.250,86	11.672,80	265.923,66
17	1.824.787,88	255.522,11	10.401,55	265.923,66
18	1.567.988,16	256.799,72	9.123,94	265.923,66
19	1.309.904,44	258.083,72	7.839,94	265.923,66
20	1.050.530,30	259.374,14	6.549,52	265.923,66
21	789.859,29	260.671,01	5.252,65	265.923,66
22	527.884,93	261.974,36	3.949,30	265.923,66
23	264.600,70	263.284,24	2.639,42	265.923,66
24	0,04	264.600,66	1.323,00	265.923,66

Fonte: Elaborada pelo autor.

A primeira flecha indica que os juros incidem sobre o saldo devedor, da mesma forma que o SAC. Para obtermos a amortização, conforme a segunda flecha apresenta, diminuímos da parcela os juros incidentes.

Nesse contexto, algumas considerações são relevantes sobre o SAF em comparação ao SAC. Enquanto no SAC a parcela é declinante, no SAF é constante. Contrário ao SAC, ainda, no SAF a amortização aumenta com o passar do tempo por conta da parcela fixa. Por fim, se somarmos todas as parcelas de cada sistema, encontraremos: R\$ 6.375.000,00 no SAC e R\$ 6.382.167,84 no SAF.

No caso do empresário de nosso exemplo, o ideal seria escolher o SAC para financiar sua máquina, pois oferece um valor final menor que o SAF – a diferença é de R\$ 7.167,84.

3.3 O sistema de amortização americano

▶ Vídeo



O sistema de amortização americano (SAA), diferente dos sistemas anteriores, possibilita ao tomador do empréstimo o pagamento somente no final do período. Neste sistema, o tomador paga apenas os juros ao longo do período.

Considerando o mesmo exemplo anterior em que o empresário deseja adquirir uma máquina de R\$ 6 milhões, com taxa de juros de 0,5% ao mês e prazo de 24 meses, vejamos qual será o empréstimo em três passos.

Para calcular o SAA, o primeiro passo é repetir o valor do empréstimo ao longo dos 24 meses, sem corrigi-lo. No segundo passo, aplicamos a taxa de juros mês a mês sobre o saldo devedor de R\$ 6 milhões ($6.000.000,00 \times 0,005 = 30$ mil). Esse valor será repetido mensalmente, porém note que não haverá amortizações mensais. A única amortização ocorrerá no último mês.

O terceiro e último passo é encontrar a parcela. Na última coluna, a parcela a ser paga, na verdade, são os juros. Vejamos os cálculos a seguir.

Tabela 4 – Sistema de amortização americano

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela
-	6.000.000,00	-	-	-
1	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
2	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
3	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
4	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
5	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
6	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
7	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
8	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
9	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
10	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
11	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
12	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
13	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
14	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
15	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
16	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
17	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
18	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
19	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
20	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
21	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
22	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
23	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00
24	6.000.000,00	-	30.000,00	30.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note que o valor total de R\$ 6 milhões será pago somente no 24º mês. Por outro lado, os juros serão pagos todos os meses. Neste caso, se somarmos o total dos juros ($30 \text{ mil} \times 24 = 720 \text{ mil}$) com o saldo devedor (6 milhões), encontramos o valor a ser pago no final do período: $6 \text{ milhões} + 720 \text{ mil} = \text{R\$ } 6.720 \text{ milhões}$.

3.4 O sistema de amortização misto

Vídeo



O sistema de amortização misto (SAM) é uma junção do sistema de amortização constante (SAC) com o sistema de amortização francês (SAF). Para calculá-lo, seguimos quatro passos que facilitarão a construção da Tabela 5.

Manteremos, para fins didáticos, o mesmo exemplo desenvolvido ao apresentar os sistemas anteriores, facilitando sua comparação ao final da seção.

No primeiro passo somamos todas as parcelas, mês a mês, do SAC com o SAF. Então dividimos cada parcela por dois para encontrarmos uma média simples. Assim, para o primeiro mês temos:

$$\text{Parcela do SAC (280.000,00) + parcela do SAF (265.923,66) / 2}$$

$$280.000,00 + 265.923,66 = 545.923,66 / 2 = 272.961,83 \text{ (primeira parcela do SAM)}$$

Após encontrarmos as parcelas, obtidas pela média dos dois sistemas, o segundo passo consiste em encontrar o valor dos juros para o primeiro mês, multiplicando a taxa de juros sobre o saldo devedor de R\$ 6 milhões. Neste caso, no primeiro mês, temos o valor de juros de: R\$ 6 milhões \times 0,005 = R\$ 30 mil.

No terceiro passo encontramos o valor da primeira amortização. Para isso, subtraímos do valor da primeira parcela (R\$ 272.961,83) os juros (R\$ 30 mil), perfazendo uma amortização igual a: $272.961,83 - 30.000,00 = \text{R\$ } 242.961,83$.

O quarto passo envolve encontrar o novo saldo devedor para o segundo mês. Subtraímos, então, o valor da amortização encontrada no primeiro mês do saldo devedor inicial de R\$ 6 milhões. Assim, para o primeiro mês, temos um saldo devedor igual a: $6.000.000,00 - 242.961,83 = \text{R\$ } 5.757.038,17$.

Esses quatro passos deverão ser aplicados em todos os meses para encontrarmos os juros incidentes, a amortização e o novo saldo devedor, conforme podemos observar na Tabela 5. Nela, há duas colunas adicionadas representadas pelas parcelas do SAC e do SAF para encontrarmos, na última coluna, a média das parcelas.

Tabela 5 – Sistema de amortização misto

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela SAC	Parcela SAF	Média das parcelas SAC com SAF
-	6.000.000,00	-	-	-	-	-
1	5.757.038,17	242.961,83	30.000,00	280.000,00	265.923,66	272.961,83
2	5.513.486,53	243.551,64	28.785,19	278.750,00	265.923,66	272.336,83
3	5.269.342,13	244.144,40	27.567,43	277.500,00	265.923,66	271.711,83
4	5.024.602,01	244.740,12	26.346,71	276.250,00	265.923,66	271.086,83
5	4.779.263,19	245.338,82	25.123,01	275.000,00	265.923,66	270.461,83
6	4.533.322,68	245.940,51	23.896,32	273.750,00	265.923,66	269.836,83
7	4.286.777,46	246.545,22	22.666,61	272.500,00	265.923,66	269.211,83

(Continua)

Período	Saldo devedor	Amortização	Juros	Parcela SAC	Parcela SAF	Média das parcelas SAC com SAF
8	4.039.624,52	247.152,94	21.433,89	271.250,00	265.923,66	268.586,83
9	3.791.860,81	247.763,71	20.198,12	270.000,00	265.923,66	267.961,83
10	3.543.483,29	248.377,53	18.959,30	268.750,00	265.923,66	267.336,83
11	3.294.488,87	248.994,41	17.717,42	267.500,00	265.923,66	266.711,83
12	3.044.874,49	249.614,39	16.472,44	266.250,00	265.923,66	266.086,83
13	2.794.637,03	250.237,46	15.224,37	265.000,00	265.923,66	265.461,83
14	2.543.773,39	250.863,64	13.973,19	263.750,00	265.923,66	264.836,83
15	2.292.280,42	251.492,96	12.718,87	262.500,00	265.923,66	264.211,83
16	2.040.155,00	252.125,43	11.461,40	261.250,00	265.923,66	263.586,83
17	1.787.393,94	252.761,06	10.200,77	260.000,00	265.923,66	262.961,83
18	1.533.994,08	253.399,86	8.936,97	258.750,00	265.923,66	262.336,83
19	1.279.952,22	254.041,86	7.669,97	257.500,00	265.923,66	261.711,83
20	1.025.265,15	254.687,07	6.399,76	256.250,00	265.923,66	261.086,83
21	769.929,65	255.335,50	5.126,33	255.000,00	265.923,66	260.461,83
22	513.942,47	255.987,18	3.849,65	253.750,00	265.923,66	259.836,83
23	257.300,35	256.642,12	2.569,71	252.500,00	265.923,66	259.211,83
24	0,02	257.300,33	1.286,50	251.250,00	265.923,66	258.586,83

Fonte: Elaborada pelo autor.

Vemos, então, que os quatro sistemas de amortização são opções à disposição para a alavancagem financeira. É importante, com base na análise dos juros incidentes e do saldo devedor, escolher com segurança a amortização que melhor atenderá à necessidade de equilíbrio entre capital próprio e capital de terceiros.

Considerações finais

Ao longo do capítulo conhecemos os quatro de sistemas de amortização. Se fizermos uma comparação com o objetivo de identificar qual deles é menos oneroso, avaliaremos: para o SAC sem carência, o total a ser pago foi de R\$ 6.375 milhões; no SAF, foi de R\$ 6.382.167,84; no SAA, foi de R\$ 6.720 milhões; por fim, no SAM, o valor a ser pago foi de R\$ 6.378.583,92.

O SAC, portanto, revelou-se menos oneroso, seguido do SAM e do SAF. Em contraponto, o sistema de amortização mais dispendioso é o SAA.

Por ser uma amortização constante, podemos assumir que o SAC é menos oneroso por reduzir de forma gradual o saldo devedor. Os juros incidentes são declinantes, diminuindo as parcelas mês a mês.

O sistema de amortização francês torna-se mais oneroso em comparação ao SAC, pois nele as parcelas são indexadas desde o início. Embora fixas, como vimos, as parcelas são encontradas por meio da descoberta de uma série uniforme de pagamentos. Desta forma, as amortizações e os juros diminuem mais lentamente do que no SAC.

O sistema de amortização misto, por sua vez, é mais caro do que os anteriores, pois nele obtemos a parcela pela média do SAC com o SAF. Embora as parcelas do SAC sejam constantes, as do SAF são fixas e indexadas pelos juros, de modo que esse sistema sofre a influência da média de ambos os sistemas.

De todos, porém, o sistema de amortização americano é o mais oneroso. Isso porque, quando somamos os juros pagos incidentes a um saldo devedor que não varia no tempo, o valor a ser pago no final é extremamente alto.

Ampliando seus conhecimentos

Indicamos uma obra que apresenta uma variação do SAF estudado neste capítulo. Trata-se de *Análise de investimentos*, dos autores Nelson Casarotto Filho e Bruno Hartmut Kopittke, publicado pela editora Atlas (2010).

Também sugerimos acessar o site do BNDES, no qual é possível encontrar diversas aplicações dos sistemas de amortização – sobretudo no que concerne ao SAC e ao SAF, por serem mais utilizados neste banco de desenvolvimento: <http://www.bndes.gov.br> (Acesso em: 2 jan. 2019).

Atividades

1. Imagine que uma empresa deseja fazer o financiamento de uma nova máquina de produzir sacolas ecológicas, por isso procurou o BNDES para tomar algum recurso. No BNDES podemos encontrar o sistema de amortização constante (SAC) e o sistema de amortização francês (SAF). Sem se preocupar com a taxa de juros, pois é a mesma em ambas as opções, deve-se preferir qual sistema e por quê?
2. No SAC podemos encontrar duas variações: com carência e sem carência. A vantagem do SAC com carência é que você começa a pagar a amortização somente após determinado período e, neste caso, descapitaliza pouco seus recursos. No sistema sem carência, já no início, você passa a pagar a amortização somada aos juros. Podemos afirmar, então, que sempre será mais vantajoso contratar o SAC com carência?
3. Ao analisarmos atentamente os sistemas de amortização estudados percebemos que cada um deles, com exceção de apenas um, trabalha com taxa de juros compostos. Identifique qual sistema trabalha com taxa de juros simples e o explique.

Referências

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. *Análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2010.

HAZZAN, S.; POMPEO, J. N. *Matemática financeira*. São Paulo: Saraiva, 2001.

SOBRINHO, J. D. V. *Matemática financeira: juros, capitalização simples e composta, sistemas de amortização PRICE e SAC*. São Paulo: Atlas, 2018.

A formação do capital de giro no âmbito empresarial

Comprar matéria-prima, processá-la em produto acabado e vendê-lo compreende a atividade central de uma empresa do ramo industrial. Nesse processo, que inicia com a aquisição da matéria-prima e dos materiais diretos para a produção até a venda final, há o surgimento de custos denominados em seu conjunto de custeio, ou, mais tecnicamente, de capital de giro.

O capital de giro exige do gestor financeiro conhecimento sobre a atividade produtiva no seio da indústria. Deve-se conhecer, também, as diversas implicações de custos e despesas a serem financiadas por recursos internos, capital próprio, ou por recursos externos, capital de terceiros.

Assim, o objetivo deste capítulo é apresentar a formação do capital de giro na empresa partindo-se da formação dos ciclos que ela gera no seu processo produtivo. Para isso, o conteúdo divide-se em quatro seções: na primeira analisamos a formação dos ciclos operacional, econômico e financeiro; na segunda, as necessidades do capital de giro; na terceira estudamos os recursos do capital de giro; por fim, na quarta, confrontamos as necessidades do capital de giro com os seus recursos, encontrando sua necessidade líquida.

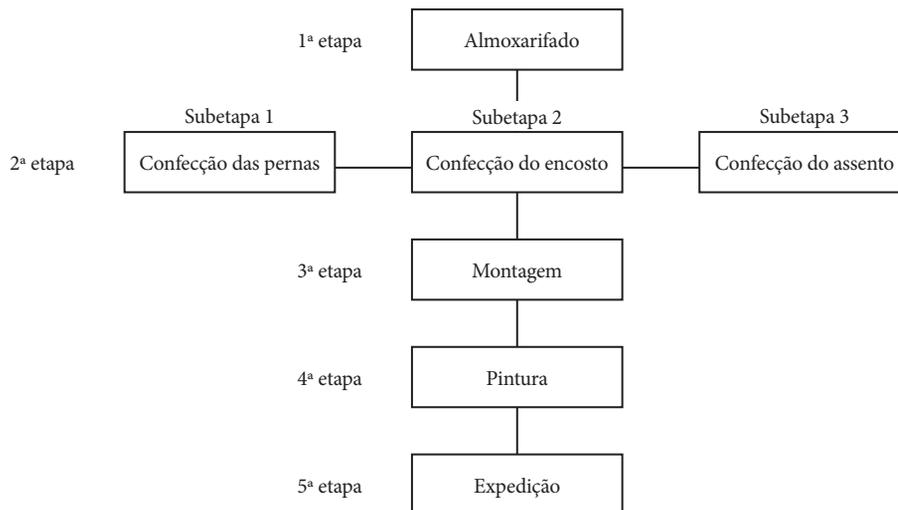
4.1 Os ciclos operacional, financeiro e econômico para a identificação do capital de giro

▶ Vídeo



O processo de produção em uma empresa, conhecido também como *estrutura analítica*, ocorre em diversas etapas, subetapas e tarefas que iniciam no almoxarifado, com a liberação da matéria-prima, e percorrem o ciclo produtivo até a expedição (FONSECA, 2012). É no processo de produção que se define “a composição do produto em seus níveis hierárquicos” (MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 77), quando materiais diretos são transformados, energia elétrica é consumida e mão de obra é empregada.

A figura a seguir representa esquematicamente a produção de uma cadeira simples de madeira. Por simplificação, admitimos o processo de uma cadeira em cinco etapas, considerando que a segunda etapa se subdivide em três.

Figura 1 – Fluxograma do processo de produção de uma cadeira de madeira

Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com Fonseca (2012), há três momentos bem delineados no processo de produção: etapas, subetapas e tarefas a serem executadas. As etapas são os grandes centros de decisão, em que podemos encontrar subetapas, definidas como pequenos centros de decisão para o processo produtivo. Nas etapas e subetapas há, ainda, as tarefas, ou seja, as atividades executadas para que o processo de produção elabore o produto desejado. Essas atividades, tarefas, podem ser desenvolvidas por mão de obra direta, máquinas ou ambas.

No nosso exemplo, assim como em qualquer fluxograma de produção, há uma relação de subordinação – hierarquia. A terceira etapa, por exemplo, não pode ser executada se a segunda não avançar em sua totalidade, assim como a quarta não pode ser realizada se a terceira não estiver pronta.

Conhecendo o processo de produção apresentado, ou qualquer outro, podemos identificar três ciclos que revelam a necessidade de capital de giro: ciclo operacional, ciclo econômico e ciclo financeiro.

Todo processo de produção somente inicia com a aquisição dos materiais diretos. Depois, na primeira etapa, o almoxarifado libera a matéria-prima e os materiais diretos e indiretos para a linha de produção, conforme o fluxograma indica. Enquanto isso não ocorre, já identificamos o surgimento de uma necessidade de capital de giro relativa a estoques de matérias que estão localizadas no almoxarifado.

No decorrer das etapas, subetapas e tarefas, aqueles materiais diretos e indiretos tornam-se produtos em processo ou em transformação. Quando chegam à última etapa, enfim, esses produtos em transformação são considerados acabados, constituindo o estoque de produtos prontos para venda. Nesse momento, da compra de matérias-primas e materiais diretos até a venda do produto acabado, temos a formação do ciclo econômico.

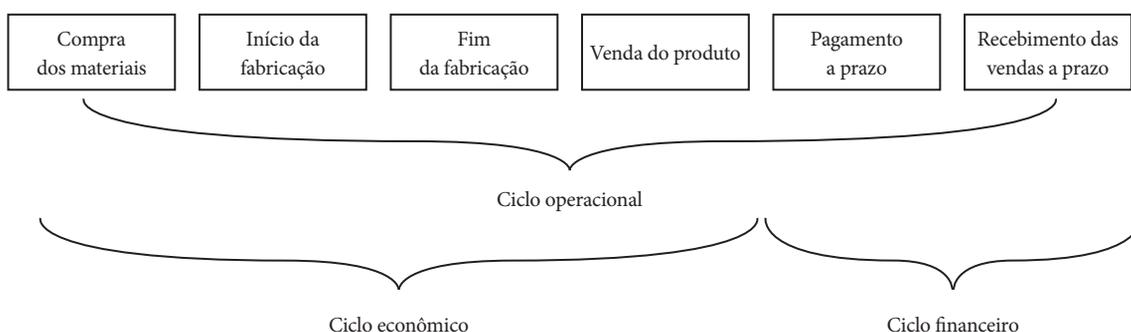
Há ainda duas variáveis que surgem nesse processo: as condições (à vista ou a prazo) em que a matéria-prima foi adquirida, e em que as vendas foram realizadas. Supondo que parte das vendas

foi negociada a prazo, surge o ciclo operacional. Pode ser definido como o ciclo mais longo, pois inicia com a compra dos materiais diretos e termina com o recebimento das vendas a prazo.

Por fim, podemos identificar nesse processo o ciclo financeiro, conhecido também como *hiato financeiro*, que revela a distância entre o pagamento dos materiais diretos e indiretos a prazo e o recebimento das vendas nessa mesma modalidade. Essa distância, ou o desencontro entre ambas as variáveis, indica que neste intervalo não há recebimentos, e sim apenas pagamentos, por isso o título de *ciclo* ou *hiato financeiro*.

Se tomarmos nosso fluxo do processo de produção e o reduzirmos apenas às variáveis que animam os três ciclos, retirando as etapas, subetapas e tarefas, poderemos ver um novo fluxograma representado na figura a seguir.

Figura 2 – Esquema dos ciclos do capital de giro



Fonte: Elaborada pelo autor.

No esquema, podemos identificar que o ciclo operacional, o mais longo, inicia na compra dos materiais diretos e segue até o recebimento das vendas. O ciclo econômico, por sua vez, é o segundo maior, pois envolve desde a compra dos materiais até a venda do produto, sem se preocupar com pagamentos e recebimentos. O terceiro, e normalmente o menor deles, é o ciclo financeiro que se refere à distância entre os pagamentos dos materiais diretos e os recebimentos das vendas, ambos a prazo.

Em qualquer ramo de atividade, comércio e serviço esses ciclos ocorrerão com algumas alterações. Em um supermercado, por exemplo, não há a atividade de transformação e, portanto, não vemos o início do processo de produção nem seu fim. No comércio, o ciclo operacional inicia com a compra da mercadoria e se conclui com as vendas a prazo. O ciclo econômico também existe nesse contexto, desde a compra das mercadorias até sua venda. O ciclo financeiro no comércio ocorre entre as compras das mercadorias, que serão pagas a prazo, e o recebimento das vendas também a prazo.

Por fim, no segmento de serviços, em um salão de beleza, por exemplo, o ciclo operacional inicia com a compra dos materiais diretos para cortar, lavar e escovar os cabelos, que podem ser pagos a prazo. O fim do ciclo ocorrerá se o salão prestar serviços (mesmo que em parte) a prazo com cheques pré-datados ou cartões de crédito. Ainda no contexto de um salão de beleza, o ciclo econômico também inicia com a compra dos materiais e termina com a prestação de serviços – o cabelo cortado dos clientes. Da mesma forma, o ciclo financeiro será medido pelo intervalo entre

o pagamento dos materiais a prazo e o recebimento do serviço prestado a prazo. Note que nesse segmento não há produto em processo, mas pode haver materiais diretos em estoque (shampoos, sabonetes etc.).

4.2 As necessidades do capital de giro

▶ Vídeo



Entre a compra da matéria-prima e o recebimento das vendas, a empresa gera necessidades de capital de giro – custeio. Essas necessidades ocorrem pelo descompasso entre o armazenamento dos materiais diretos (estoques) e a entrada das vendas a prazo.

Podemos identificar especialmente sete necessidades de capital de giro durante o processo de produção: o caixa mínimo; o financiamento das vendas; o estoque de materiais diretos e indiretos; o estoque de produtos em processo; o estoque de produtos acabados; o estoque de peças para reposição; e a rubrica *outros*.

A **primeira necessidade**, o caixa mínimo, é na verdade o próprio ciclo financeiro. Compreende o intervalo entre as compras a prazo e as vendas a prazo. Calculamos o caixa mínimo com a seguinte expressão:

$$CM = (CT - D) \times nd / 360$$

Onde:

- CM = valor do caixa mínimo a ser calculado
- CT = custos totais (fixos e variáveis)
- D = depreciação (deve ser retirada dos custos totais, pois não representa uma saída de caixa – não é um fato financeiro)
- nd = número de dias entre o pagamento dos materiais e o recebimento das vendas

Observação: O valor no denominador refere-se ao ano contábil de 360 dias.

Vejamos um exemplo para fixar o conhecimento. Uma empresa compra sua matéria-prima com pagamento a prazo para o dia 18 de cada mês. Por sua vez, as vendas são recebidas a prazo no dia 21 de cada mês. Considerando que a soma dos custos fixos com os custos variáveis perfaz um total de R\$ 15 milhões, inclusos nesses custos uma depreciação de R\$ 3 milhões, qual o valor do caixa mínimo?

Conhecendo a diferença entre o dia de pagamento (18) e o de recebimento (21), o período de caixa mínimo é de três dias. Desta forma, vamos substituir os valores na expressão:

$$CM = (CT - D) \times nd / 360$$

$$CM = (15.000.000,00 - 3.000.000,00) \times 3 / 360$$

$$CM = R\$ 100.000,00$$

Isso significa que, para manter o caixa mínimo, a empresa precisa alocar R\$ 100 mil por período enquanto este ciclo operacional se mantiver.

O financiamento das vendas é a **segunda necessidade** de capital de giro. Essa necessidade ocorre quando parte das vendas ou todas elas são a prazo e, neste caso, a empresa fica sem recursos para honrar suas dívidas correntes. Assim, o financiamento de vendas gera uma necessidade que precisa ser resolvida. Com base na expressão a seguir, podemos encontrar o valor dessa necessidade:

$$FV = (CT - D) \times nd \times \% \text{ de vendas a prazo} / 360$$

Onde:

- FV = valor da necessidade gerada pelo financiamento das vendas
- CT = custos totais (fixos e variáveis)
- D = depreciação
- nd = número de dias que a empresa financia suas vendas
- Percentual sobre vendas a prazo = percentual das vendas realizadas a prazo (se a empresa não gera vendas a prazo, essa necessidade será igual a zero)

Considerando o exemplo utilizado no caixa mínimo, suponha que 90% das vendas dessa empresa seja a prazo e que ela conceda um prazo de 10 dias. Vejamos como fica o caixa mínimo.

$$FV = (CT - D) \times nd \times \% \text{ de vendas a prazo} / 360$$

$$FV = (15.000.000,00 - 3.000.000,00) \times 10 \times 0,9 / 360$$

$$FV = R\$ 300.000,00$$

O valor encontrado revela que, para manter o financiamento em 90% de suas vendas, a empresa apresenta uma necessidade de giro de R\$ 300 mil enquanto o ciclo operacional se mantiver.

A **terceira necessidade** refere-se ao estoque de materiais diretos e indiretos para o processo fabril – ou de mercadorias em se tratando de comércio. Para calcular essa necessidade, multiplicamos o custo dos materiais pelo número de dias que ficam em estoque no almoxarifado, então dividimos pelo ano contábil de 360 dias.

Considerando o exemplo anterior, no qual o custo da matéria-prima era de R\$ 4 milhões e o tempo de estoque era de nove dias, qual a necessidade de estoque gerada? Vamos aplicar a expressão:

$$EMP = CMP \times nd / 360$$

Onde:

- EMP = estoque de matéria-prima ou de materiais diretos e indiretos
- CMP = custo dos materiais diretos ou indiretos
- nd = número de dias entre a compra de matéria-prima e o início do processo fabril

$$EMP = 4.000.000,00 \times 9 / 360$$

$$EMP = R\$ 100.000,00$$

Portanto, para manter este volume de estoque durante nove dias, por ciclo, a empresa necessita de R\$ 100 mil.

A **quarta necessidade**, gerada pelo estoque de produtos em processo, ocorre no intervalo em que o produto é fabricado. Aqui se assume o início e o final da produção, como vimos anteriormente na Figura 1.

Com base na empresa do exemplo apresentado no início desta seção, em que o custo variável somado à matéria-prima é de R\$ 7.200 milhões, considere ainda que temos um dia entre o início e o fim do processo de produção. Para se obter o valor dessa necessidade, empregamos a expressão:

$$EPP = CV \times nd / 360$$

Onde:

- EPP = valor da necessidade de estoques de produtos em processo
- CV = custo variável
- nd = número de dias entre o início e o fim da fabricação

$$EPP = 7.200.000,00 \times 1 / 360$$

$$EPP = R\$ 20.000,00$$

O valor de R\$ 20 mil representa a necessidade de capital de giro referente aos estoques de produtos em processo.

O estoque de produtos acabados representa a **quinta necessidade** enquanto não é vendido, uma vez que gera despesas de armazenamento, de cuidados e seguros, assim como os estoques anteriores à produção. Para se obter o valor desta necessidade, empregamos a mesma expressão do estoque de produtos em processo, com a diferença de que o número de dias a ser calculado é dado pela distância entre o fim da fabricação e as vendas do produto. Supondo os mesmos valores, e considerando que entre o final da produção e o início das vendas decorrem dez dias, vejamos o cálculo:

$$EPA = CV \times nd / 360$$

Onde:

- EPA = valor da necessidade de estoques de produtos acabados
- CV = custo variável
- nd = número de dias entre o fim da fabricação e o início das vendas

$$EPA = 7.200.000,00 \times 10 / 360$$

$$EPA = R\$ 200.000,00$$

O valor de R\$ 200 mil representa a necessidade gerada para manter o estoque de produtos acabados por dez dias no ciclo determinado.

O último estoque gerado refere-se ao de peças para reposição. Para se apurar esta **sexta necessidade**, aplicamos um percentual sobre o valor dos investimentos. Não há um percentual definido ou padrão, de modo que são estabelecidos pelos gestores financeiros, com o apoio do operacional da empresa e com base em um histórico conhecido – compreendido como as peças substituídas no período para manutenção preventiva ou por perda no processo.

Nesse caso, considerando um investimento em máquinas e equipamentos no valor de R\$ 28 milhões, com valor histórico de 3% para peças para reposição, temos:

$$(EPR) \text{ Estoque de peças para reposição} = \text{valor dos investimentos} \times \text{percentual}$$

$$(EPR) \text{ Estoque de peças para reposição} = 28.000.000,00 \times 0,03 = R\$ 840.000,00$$

Para manter esse nível de estoque, a empresa gera uma necessidade de R\$ 840 mil por período.

A **última necessidade** denomina-se *outros*. Ocorre como uma medida de salvaguarda para as necessidades de capital de giro. Entre a compra da matéria-prima e o recebimento das vendas, há sempre uma flutuação nos períodos. Pode haver, por exemplo, um período maior entre os prazos de início e fim da fabricação, ou ainda entre a compra e o início do processo. Esta “plasticidade” no ciclo produtivo pode variar os prazos para mais ou para menos, aumentando ou diminuindo as necessidades de capital de giro. Aplica-se, assim, um percentual sobre o total das necessidades encontradas para assegurar essa plasticidade do custeio. O percentual aplicado normalmente é feito pelo histórico da produção e pode variar entre 0,5% a 4 ou 5% (FONSECA, 2012).

Supondo os cálculos feitos anteriormente e um percentual de 2% sobre o total encontrado, temos:

$$\text{Outros} = \Sigma \text{ anterior} \times \%$$

$$\text{Outros} = (CM + FV + EMP + EPP + EPA + EPR) \times \%$$

$$\text{Outros} = (100.000,00 + 300.000,00 + 100.000,00 + 20.000,00 + 200.000,00 + 840.000,00) \times 0,02$$

$$\text{Outros} = R\$ 31.200,00$$

A salvaguarda, conhecida como *outros*, é de R\$ 31.200,00, devido às possíveis flutuações das necessidades geradas no período.

Após as necessidades calculadas, somamos todas elas e encontramos a necessidade de capital de giro para o período definido. Em nosso caso, temos:

$$\text{Necessidade de capital de giro} = \text{CM} + \text{FV} + \text{EMP} + \text{EPP} + \text{EPA} + \text{EPR}$$

$$\begin{aligned} \text{Necessidade de capital de giro} &= 100.000,00 + 300.000,00 + 100.000,00 + 20.000,00 + 200.000,00 \\ &+ 840.000,00 + 31.200,00 = \text{R\$ } 1.591.200,00 \end{aligned}$$

É importante notar que esse valor representa tão somente as necessidades do capital de giro. Para encontrarmos o valor do capital de giro especificamente, conhecido como *necessidade líquida de capital de giro*, precisamos identificar seus recursos, o que faremos na seção a seguir.

4.3 Os recursos do capital de giro

▶ Vídeo



Assim como as necessidades de capital de giro, os recursos também são gerados no processo produtivo. A diferença reside no fato de que, enquanto as necessidades apresentadas na seção anterior são operacionais, oriundas do processo de produção, os recursos gerados provêm da recuperação de impostos, com exceção de um deles oriundo do processo produtivo. Dessa forma, há seis recursos de capital de giro: crédito do fornecedor, IPI, ICMS, PIS e COFINS.

O crédito do fornecedor ocorre quando, na primeira etapa da Figura 1 deste capítulo, as matérias-primas são adquiridas. Trata-se do momento em que são pagas a prazo, seja em parte ou na sua totalidade. Isso gera um recurso de capital de giro em que o fabricante tem um período para pagar a matéria-prima, tornando esse financiamento (o prazo) a seu favor. Para obtermos o cálculo desse recurso, empregamos a expressão:

$$\text{CF} = \text{compras MP} \times \% \text{ de compras a prazo} \times \text{nd} / 360$$

Onde:

- CF = crédito fornecedor
- % de compras a prazo = percentual das compras que foram feitas a prazo
- nd = período de tempo para pagar
- 360 = período contábil

Admitindo-se o exemplo da seção anterior, suponhamos que o valor das compras seja o mesmo do custo da matéria-prima (R\$ 4 milhões). Caso o fornecedor conceda um prazo de 18 dias e 50% das compras sejam a prazo, temos:

$$CF = 4.000.000,00 \times 0,5\% \times 18 / 360$$

$$CF = R\$ 100.000,00$$

Para esse caso, a empresa gera um crédito de R\$ 100 mil, referente aos fornecedores, empregados para reduzir a necessidade de capital de giro.

O imposto sobre produtos industrializados possibilita um crédito a recuperar, uma vez que a alíquota incide sobre o faturamento e o custo da matéria-prima, tendo como prazo do fato gerador 30 dias. A alíquota empregada no IPI é encontrada na Tabela de Incidência sobre Produtos Industrializados (TIPI), que informa alíquotas para diversos segmentos e produtos industrializados.

Para o cálculo desse recurso, empregamos a expressão:

$$IPI = (IPI \text{ a pagar} - IPI \text{ a receber}) \times nd / 360$$

Onde:

- IPI a pagar = alíquota do IPI sobre o faturamento
- IPI a receber = alíquota do IPI sobre o custo da matéria-prima
- nd = normalmente são 30 dias como fato gerador
- 360 = refere-se ao mesmo período contábil

Considerando o custo da matéria-prima de R\$ 4 milhões e o faturamento de R\$ 12 milhões, além da alíquota de 10% sobre a matéria-prima e de 15% sobre o faturamento, podemos encontrar o recurso:

$$IPI = (12.000.000,00 \times 0,15) - (4.000.000,00 \times 0,1) \times 30 / 360$$

$$IPI = R\$ 116.666,67$$

O resultado revela que, ao cabo do período, a empresa pode recuperar esse crédito de IPI para amortizar sua necessidade de capital de giro.

No caso do imposto sobre circulação de mercadorias (ICMS), empregamos a mesma expressão, no entanto as alíquotas vão depender da região em que o produto é produzido e distribuído. Se fosse no Paraná, por exemplo, teríamos uma alíquota de 18% sobre o faturamento e a matéria-prima.

Vejamos como ficaria o cálculo:

$$ICMS = (ICMS \text{ a pagar} - ICMS \text{ a receber}) \times nd / 360$$

Onde:

- ICMS a pagar = alíquota do ICMS sobre o faturamento
- ICMS a receber = alíquota do ICMS sobre o custo da matéria-prima
- nd = normalmente são 30 dias como fato gerador
- 360 = refere-se ao mesmo período contábil

$$\text{ICMS} = (12.000.000,00 \times 0,18) - (4.000.000,00 \times 0,18) \times 30 / 360$$

$$\text{ICMS} = \text{R\$ } 120.000,00$$

Para o caso do recurso do ICMS, há um valor de R\$ 120 mil que será amortizado nas necessidades de capital de giro.

Tanto para o Programa de Integração Social (PIS) quanto para a Contribuição para Fins Sociais (COFINS), a sistemática é a mesma. Esse crédito surge pela diferença entre as alíquotas sobre o faturamento e a matéria-prima. É válido ressaltar que podemos ter duas alíquotas para o PIS e para a COFINS. No caso do PIS, se apurado sobre o lucro real, a alíquota empregada será de 1,65%; para lucro presumido, 0,65%. No caso da COFINS, se apurado o lucro real, a alíquota será de 7,6%; para lucro presumido, 3%. Segundo informa a Receita Federal, com base na Lei n. 9.718/1998 (BRASIL, 1998), as empresas que faturam até R\$ 78 milhões se enquadram no lucro presumido. A partir de R\$ 78 milhões, a apuração será pelo lucro real.

No nosso exemplo, o faturamento atinge R\$ 12 milhões, então se enquadra no lucro presumido para ambas as alíquotas. Para o cálculo do PIS, seguimos a expressão:

$$\text{PIS} = (\text{PIS a pagar} - \text{PIS a receber}) \times \text{nd} / 360$$

Onde:

- PIS a pagar = alíquota real ou presumida sobre o faturamento
- PIS a receber = alíquota real ou presumida sobre o custo da matéria-prima
- nd = normalmente são 30 dias como fato gerador
- 360 = refere-se ao mesmo período contábil

$$\text{PIS} = (12.000.000,00 \times 0,0065) - (4.000.000,00 \times 0,0065) \times 30 / 360$$

$$\text{PIS} = \text{R\$ } 52.000,00$$

O imposto a recuperar referente ao PIS é de R\$ 52 mil pelo regime presumido.

Quanto à COFINS, seguimos o mesmo raciocínio mudando as alíquotas. Para esse cálculo, empregamos a expressão:

$$\text{COFINS} = (\text{COFINS a pagar} - \text{COFINS a receber}) \times \text{nd} / 360$$

Onde:

- COFINS a pagar = alíquota real ou presumida sobre o faturamento
- COFINS a receber = alíquota real ou presumida sobre o custo da matéria-prima
- nd = normalmente são 30 dias como fato gerador
- 360 = refere-se ao mesmo período contábil

$$\text{COFINS} = (12.000.000,00 \times 0,03) - (4.000.000,00 \times 0,03) \times 30 / 360$$

$$\text{COFINS} = \text{R\$ } 240.000,00$$

A COFINS a recuperar é de R\$ 240 mil, e será amortizada com os demais recursos junto às necessidades de capital de giro.

Por fim, temos o recurso *outros* – o mesmo encontrado nas necessidades. Nesse caso, somamos todos os recursos e aplicamos o mesmo percentual sobre o total. Vejamos a expressão a seguir:

$$\text{Outros} = \Sigma \text{ anterior} \times \%$$

$$\text{Outros} = \text{CF} + \text{IPI} + \text{ICMS} + \text{PIS} + \text{COFINS} \times \%$$

$$\text{Outros} = (100.000,00 + 116.666,67 + 120.000,00 + 52.000,00 + 240.000,00) \times 0,02$$

$$\text{Outros} = \text{R\$ } 12.573,33$$

Obtemos, então, o total dos recursos do capital de giro encontrado na soma de todos os recursos calculados anteriormente.

$$\text{Recursos do capital de giro} = \text{CF} + \text{IPI} + \text{ICMS} + \text{PIS} + \text{COFINS} + \text{outros}$$

$$\text{Recursos do capital de giro} = 100.000,00 + 116.666,67 + 120.000,00 + 52.000,00 + 240.000,00 + 12.573,33$$

$$\text{Recurso do capital de giro} = \text{R\$ } 641.240,00$$

Ao realizar os cálculos das necessidades e dos recursos do capital de giro, confrontamos ambos e descobrimos a necessidade líquida do capital de giro, conforme apresenta a próxima seção.

4.4 A necessidade líquida do capital de giro: o confronto entre as necessidades e os recursos

Vídeo



Uma vez encontrados necessidades e recursos do capital de giro de acordo com seu ciclo operacional, econômico e financeiro, construímos a Tabela 1 para identificar sua necessidade líquida.

Tabela 1 – Necessidade líquida do capital de giro

Descrição	Base de cálculo	Resultado
Necessidades do capital de giro		
1. Caixa mínimo	Número de dias	100.000,00
2. Financiamento de vendas	Número de dias × percentual de vendas a prazo	300.000,00
3. Estoques de matéria-prima	Número de dias	100.000,00
4. Estoques de produtos em processo	Número de dias	20.000,00
5. Estoques de produtos acabados	Número de dias	200.000,00
6. Estoque de peças para reposição	Percentual × valor do investimento	840.000,00
7. Outros	Percentual sobre as necessidades anteriores	31.200,00
Total das necessidades		1.591.200,00
Recursos do capital de giro		
1. Crédito fornecedor	Número de dias × percentual das compras a prazo	100.000,00
2. IPI	Alíquota do IPI segundo a TIPI	116.666,67
3. ICMS	Alíquota do ICMS segunda a região	120.000,00
4. PIS	Alíquota real ou presumido	52.000,00
5. COFINS	Alíquota real ou presumido	240.000,00
6. Outros	Percentual sobre os recursos anteriores	12.573,33
Total dos recursos	Soma de todos os recursos anteriores	641.240,00
Necessidade líquida do capital de giro	Diferença entre as necessidades e os recursos	949.960,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 1 nos fornece a perspectiva geral da necessidade líquida do capital de giro. Vemos que, para fazer frente às suas necessidades, a empresa depende de R\$ 949.960,00 de recursos para seu custeio.

É importante notar que esse recurso pode ser oriundo de terceiros, caso a empresa tome emprestado em banco de fomento, ou de capital próprio. Independentemente se de terceiros ou próprio, a empresa precisa desse recurso para que seu processo produtivo e seus ciclos operacional, econômico e financeiro sejam cobertos no período.

Considerações finais

Neste capítulo observamos que no processo de produção originam-se os ciclos operacional, econômico e financeiro da empresa. Esses ciclos somente ocorrem porque a atividade produtiva, dividida em etapas, subetapas e tarefas, resulta em custos de produção como matéria-prima, mão de obra direta e indireta, energia elétrica, entre outros.

Os custos de produção, gastos sacrificados no ambiente produtivo, geram dispêndios ao longo do tempo que não são cobertos pelas receitas devido ao descompasso entre ambos. A situação de descompasso gera necessidades de capital de giro que, quando confrontados com seus recursos, trazem a necessidade líquida de capital de giro, conhecida como custeio do processo.

Assim, apesar de uma empresa ter perfeito controle de suas atividades, sempre exigirá o confronto das necessidades com os recursos gerados para se conhecer a necessidade líquida do capital de giro e encontrar a melhor fonte de financiamento para este, seja capital próprio, seja capital de terceiros.

Ampliando seus conhecimentos

Neste capítulo estudamos a formação do capital de giro. Há, no entanto, outro método para encontrar o capital de giro não por sua formação, mas pelo Balanço Patrimonial. Para conhecê-lo, sugerimos a leitura de duas obras:

- NETO, Alexandre Assaf; SILVA, César Augusto Tibúrcio. *Administração do capital de giro*. São Paulo: Atlas, 2007.
- WERNKE, Rodney. *Gestão financeira*. São Paulo: Saraiva, 2008.

Atividades

1. A necessidade líquida de capital de giro é encontrada pela diferença entre suas necessidades e seus recursos. Nestes termos, é possível encontrar uma empresa em que a necessidade líquida de capital de giro seja igual a zero? Comente sua resposta.
2. Quando se conhece o processo produtivo de uma empresa com base em suas etapas, subetapas e tarefas, temos a oportunidade de identificar a formação dos ciclos que compõem o custeio da empresa. Desta forma, de que maneira podemos identificar o ciclo econômico de uma empresa com base em um fluxograma de processo?
3. Em qualquer segmento de atividade, temos a necessidade de capital de giro. Seja em uma indústria de motores, em um consultório médico ou em uma loja de roupas de um *shopping center*. Assim, como seria o ciclo operacional no consultório de um dentista?

Referências

BRASIL. Lei n. 9.718, de 27 de novembro de 1998. *Diário Oficial da União*, Poder Legislativo, Brasília, DF, 28 nov. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9718.htm. Acesso em: 3 jan. 2019.

FONSECA, J. W. F. da. *Elaboração e análise de projetos*. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.

A análise custo-volume-lucro

No processo de planejamento e controle das finanças de uma empresa, entre outros desafios já destacados nos capítulos anteriores, o gestor financeiro deve ter o controle rigoroso da relação de custos e despesas com as receitas esperadas pelas vendas. O manejo desse desafio se reflete no resultado entre lucro ou prejuízo.

Com o objetivo de antecipar um resultado positivo (lucro) e evitar prejuízos, o gestor financeiro dispõe de uma ferramenta estratégica: a análise custo-volume-lucro (CVL). Essa ferramenta possibilita conhecer um volume de produção e, conseqüentemente, de receitas que – quando comparado aos seus custos e despesas – se igualam no tempo, fornecendo o ponto de equilíbrio da empresa e evitando prejuízos, a fim de maximizar os lucros.

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é favorecer a compreensão dos pontos de equilíbrio. Para tanto, dividimos o conteúdo em quatro seções: na primeira estudamos o ponto de equilíbrio contábil; na segunda, o ponto de equilíbrio econômico; na terceira, o ponto de equilíbrio financeiro com sua variação; por fim, na quarta seção, o ponto de equilíbrio operacional múltiplo.

5.1 O ponto de equilíbrio contábil

▶ Vídeo



O ponto de equilíbrio contábil (PEC), conhecido também como ponto de equilíbrio operacional, revela o volume de produção que, quando transformado em receita, pelo nível de preços da empresa, iguala-se aos custos de produção. De acordo com Horngren, Datar e Foster (2003, p. 58), o ponto de equilíbrio “é a quantidade de produtos vendidos em que as receitas totais se igualam aos custos totais, ou seja, a quantidade de produção vendida em que o lucro operacional é igual a zero”.

Diante disso, para aprofundamento, é válido ressaltar haver metodologias que permitem encontrar os pontos de equilíbrio contábil (operacional), econômico, financeiro e operacional múltiplo disponíveis em obras de contabilidade e de gestão de custos (algumas delas são indicadas na seção “Ampliando seus conhecimentos”). Neste capítulo, na sequência, empregamos uma metodologia mais simples e didática desenvolvida ao longo de uma trajetória acadêmica.

Vamos começar com o exemplo de uma empresa que conhece a estrutura de custos e receitas apresentada na tabela a seguir.

Tabela 1 – Custos, preços e volume de produção

Descrição	Valores
Volume de produção	1.000 unidades por período
Preço por unidade	R\$ 10,00
Matéria-prima – variável	R\$ 3,00 por unidade
Mão de obra direta – variável	R\$ 1,50 por unidade
Componentes – variável	R\$ 2,50 por unidade
Energia elétrica – variável	R\$ 1,00 por unidade
Mão de obra indireta – fixa	R\$ 1.000,00 por período
Depreciação – fixa	R\$ 500,00 por período
Materiais indiretos – fixo	R\$ 300,00 por período
Seguro da fábrica – fixo	R\$ 200,00 por período

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com base nas informações, observemos que a tabela traz, além do nível de preço e volume de produção, os custos variáveis e fixos que são essenciais para identificar o ponto de equilíbrio. Nossa metodologia, com apenas três passos, permite encontrar o ponto de equilíbrio contábil. Vejamos!

O primeiro passo é descobrir a margem de contribuição unitária, que corresponde à diferença entre o preço por unidade e os custos variáveis por unidade. Desta forma, temos:

$$MCu = Pvu - Cvu$$

Onde:

- MCu = margem de contribuição unitária
- Pvu = preço de venda por unidade
- Cvu = custo variável por unidade

No nosso exemplo há os seguintes custos variáveis por unidade:

- Matéria-prima = R\$ 3,00 por unidade
- Mão de obra direta = R\$ 1,50 por unidade
- Componentes = R\$ 2,50 por unidade
- Energia elétrica = R\$ 1,00 por unidade
- Total = R\$ 8,00 por unidade

$$MCu = 10,00 - 8,00 = R\$ 2,00$$

Com base nessa margem de contribuição unitária, podemos seguir para o segundo passo, que é descobrir a quantidade de equilíbrio contábil usando a expressão:

$$QEC = CF / MCu$$

Onde:

- QEC = quantidade de equilíbrio contábil
- CF = custos fixos
- MCu = margem de contribuição unitária

No nosso exemplo, os custos fixos são:

- Mão de obra indireta = R\$ 1.000,00 por período
- Depreciação = R\$ 500,00 por período
- Materiais indiretos = R\$ 300,00 por período
- Seguro da fábrica = R\$ 200,00 por período
- Total = R\$ 2.000,00

Assim, temos:

$$QEC = 2.000 / 2 = 1.000 \text{ unidades}$$

A quantidade de equilíbrio de 1.000 unidades informa que, se a empresa estiver produzindo esse volume, não haverá nem lucro nem prejuízo, ou seja, estará em equilíbrio.

No terceiro e último passo, fazemos uma conta de fechamento para identificar se a quantidade descoberta realmente leva ao equilíbrio. Para isso, substituindo a quantidade na expressão do lucro a seguir, esperamos encontrar o resultado igual a zero, confirmando o estado de equilíbrio ao produzir 1.000 unidades.

$$\text{Lucro} = \text{receita} - \text{custos}$$

$$\text{Lucro} = \text{receita} - (\text{custos fixos} + \text{custos variáveis}), \text{ logo:}$$

$$\text{Lucro} = Q \times Pvu - (CF + (Q \times Cvu))$$

$$\text{Lucro} = 1.000 \times 10 - (2.000 + (1.000 \times 8))$$

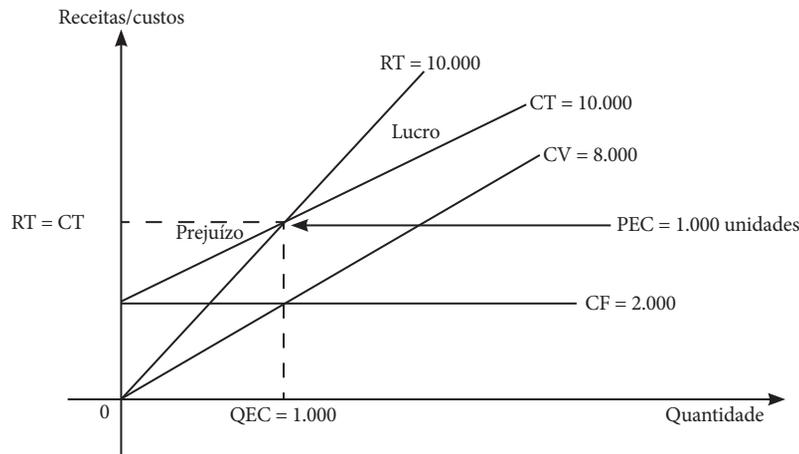
$$\text{Lucro} = 10.000 - (2.000 + 8.000)$$

$$\text{Lucro} = 0$$

Note que, se estiver produzindo 1.000 unidades, a empresa estará em equilíbrio. A recíproca também é verdadeira: no caso de qualquer quantidade produzida acima de 1.000 unidades, a empresa terá lucro, e de qualquer quantidade abaixo disso, terá prejuízo.

Vejamos como fica o ponto de equilíbrio contábil graficamente.

Gráfico 1 – Ponto de equilíbrio contábil (PEC)



Fonte: Elaborado pelo autor.

No eixo cartesiano do gráfico, representado pela abscissa (horizontal), encontramos as quantidades, e na ordenada (vertical), as receitas e custos. Os custos fixos revelam-se no gráfico partindo da ordenada, paralelo à abscissa. Podemos notar a não variação no período. Independentemente se a quantidade for zero, os custos fixos mantêm-se os mesmos.

Diferente dos custos fixos, os variáveis partem da origem, posto que se a quantidade for igual a zero, os custos variáveis totais multiplicados por zero também serão. Há ainda uma linha que parte logo no início do custo fixo. Ela representa os custos totais, ou seja, a soma dos custos variáveis com os fixos que, graficamente, partem da ordenada onde se iniciam os custos fixos.

Note que há, ainda, outra linha saindo da origem, que intersecciona os custos totais. Ela representa a receita total. Para cada volume de produção multiplicado pelo preço, ela parte também da origem. Isso ocorre porque se a quantidade for zero, a receita também será.

Por fim, temos um ponto onde há a intersecção da receita total com os custos totais. Nele vemos a indicação do ponto de equilíbrio contábil. Teremos lucro para qualquer quantidade acima desse ponto, conforme identificado, e teremos prejuízo para qualquer quantidade abaixo dele.

5.2 O ponto de equilíbrio econômico

Vídeo



Diferente do contábil, o ponto de equilíbrio econômico (PEE), conhecido por ponto de equilíbrio do custo de oportunidade, mostra a quantidade que iguala receitas e custos, tendo em vista o lucro meta do empresário (MARTINS, 2003).

Seguindo os três passos de nossa metodologia, podemos encontrar o ponto de equilíbrio econômico. Tomando por base o mesmo exemplo da seção anterior, consideremos os valores:

- Custos fixos totais = R\$ 2.000,00
- Custos variáveis totais = R\$ 8,00 por unidade
- Preço = R\$ 2,00 por unidade

Para encontrarmos o ponto de equilíbrio econômico, é preciso assumir um lucro meta, compreendendo este como um valor monetário (retorno) que o empresário espera receber para aumentar seu ponto de equilíbrio, estabelecendo seu custo de oportunidade.

Vamos supor que o empresário do nosso exemplo espere um lucro meta de R\$ 1.000,00. Com base nos valores elencados e o lucro meta, podemos seguir os mesmos três passos da nossa metodologia. Vejamos!

No primeiro passo encontramos a margem de contribuição unitária conforme a expressão a seguir:

$$MCu = Pv - Cvu$$

$$MCu = 10,00 - 8,00 = R\$ 2,00$$

No segundo passo, encontramos a quantidade de equilíbrio econômico. Note que, agora, o numerador deve ser acrescentado do lucro meta.

$$QEE = CF + LM / MCu$$

$$QEE = 2.000 + 1.000 / 2$$

$$QEE = 1.500 \text{ unidades}$$

É importante destacar que, com a entrada do lucro meta junto ao custo fixo, a quantidade de equilíbrio aumenta se comparada ao ponto de equilíbrio contábil.

O terceiro e último passo implica em identificarmos o resultado igual a zero na expressão do lucro.

$$\text{Lucro} = RT - CT$$

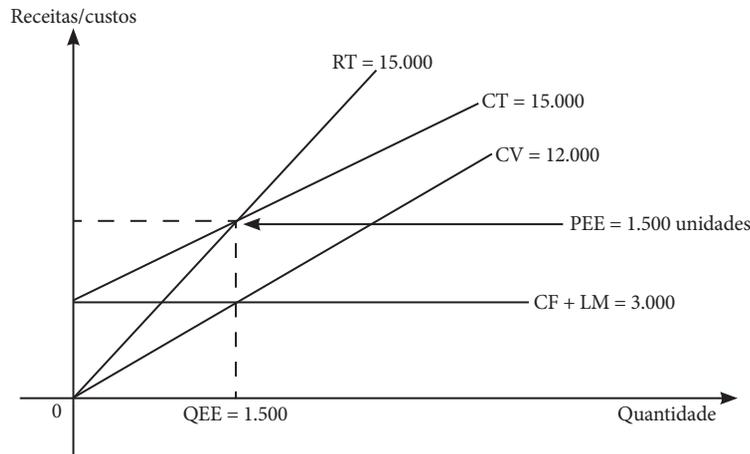
$$\text{Lucro} = (10 \times 1.500) - ((2.000 + 1.000) + (1.500 \times 8))$$

$$\text{Lucro} = 15.000 - (3.000 + 12.000)$$

$$\text{Lucro} = 0$$

Como não poderia ser diferente, a quantidade de equilíbrio econômico de 1.500 unidades nos leva ao ponto de equilíbrio, igualando receitas totais com custos totais. Vejamos a demonstração gráfica.

Gráfico 2 – Ponto de equilíbrio econômico (PEE)



Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico revela a quantidade de equilíbrio econômico de 1.500 unidades cujos custos e receitas se igualam a R\$ 15 mil. O aumento em 500 unidades neste ponto de equilíbrio é resultado do lucro meta no custo fixo. Assim, o lucro econômico sempre será mais alto do que o ponto de equilíbrio contábil.

5.3 O ponto de equilíbrio financeiro e suas variações

Vídeo



Conhecido também por ponto de equilíbrio caixa, o ponto de equilíbrio financeiro (PEF) difere dos anteriores ao levar em conta somente os custos fixos que representam efetivamente saída de caixa – fatos financeiros. Dessa forma, para o PEF deve-se retirar a depreciação do total dos custos fixos, visto que esta é considerada um fato contábil, e não financeiro (CLEMENTE, 1999).

Os três passos de nossa metodologia também são empregados no ponto de equilíbrio financeiro. Considerando o mesmo exemplo apresentado, vejamos como são desenvolvidos.

No primeiro passo, encontramos a margem de contribuição unitária, conforme feito nos pontos de equilíbrio anteriores e segundo a expressão:

$$MCu = Pv - Cvu$$

$$MCu = 10,00 - 8,00 = R\$ 2,00$$

No segundo passo, encontramos a quantidade de equilíbrio financeiro. No entanto, devemos agora subtrair a depreciação dos custos fixos.

$$QEF = CF - D / MCu$$

$$QEF = 2.000 - 500 / 2$$

$$QEF = 750 \text{ unidades}$$

Note que nesse ponto de equilíbrio a quantidade diminui em face da subtração da depreciação.

O terceiro e último passo envolve identificarmos o resultado igual a zero na expressão do lucro.

$$\text{Lucro} = RT - CT$$

$$\text{Lucro} = (10 \times 750) - ((2.000 - 500) + (750 \times 8))$$

$$\text{Lucro} = 7.500 - (1.500 + 6.000)$$

$$\text{Lucro} = 0$$

Por meio dessa expressão, verificamos que a quantidade de equilíbrio financeiro de 750 unidades nos leva ao ponto de equilíbrio, igualando receitas totais com custos totais.

Vale dizer que há uma variação do ponto de equilíbrio financeiro conhecido como PEF' ou ponto de equilíbrio financeiro dois (FONSECA, 2012). Nele, além de subtrairmos a depreciação por não representar um fato financeiro, devemos acrescentar todas as outras saídas de caixa que representam custos fixos no curto prazo, mesmo quando não são de longo prazo. Citamos como exemplo a renegociação de dívidas e impostos, além de amortizações e juros de curto prazo.

Vejamos como fica essa variação (PEF') seguindo os mesmos passos da nossa metodologia e considerando o exemplo do início do capítulo. Vamos supor, no entanto, que haja no período uma renegociação de dívidas no valor de R\$ 2.500,00.

O primeiro passo não muda em relação aos demais. Devemos, então, encontrar a margem de contribuição unitária:

$$MCu = Pv - Cvu$$

$$MCu = 10,00 - 8,00 = R\$ 2,00$$

No segundo passo encontramos a quantidade de equilíbrio financeiro 2 (QEF'). No entanto, devemos, além de subtrair a depreciação dos custos fixos, somar as dívidas que representam custos fixos mesmo que não representem longo prazo.

$$QEF' = CF - D + \text{outros} / MCu$$

$$QEF' = 2.000 - 500 + 2.500 / 2$$

$$QEF' = 2.000 \text{ unidades}$$

A QEF' sempre será maior que o resultado do PEF, visto que aumentamos o numerador em face da negociação de dívidas.

O terceiro e último passo, conforme anteriormente vimos, envolve identificarmos o resultado igual a zero na expressão do lucro.

$$\text{Lucro} = RT - CT$$

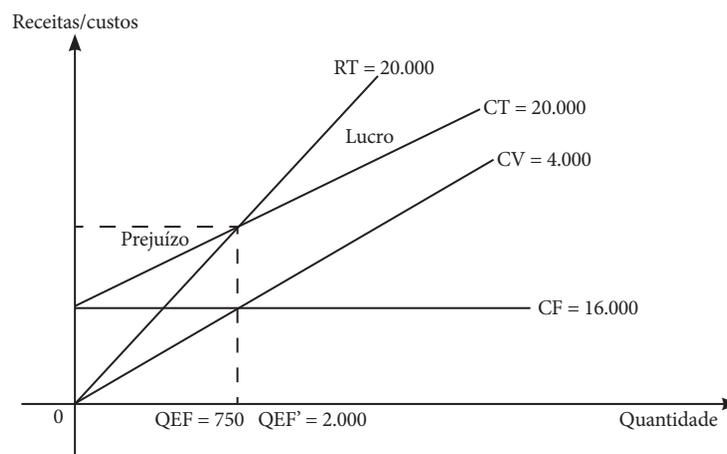
$$\text{Lucro} = (10 \times 2.000) - ((2.000 - 500 + 2.500) + (2.000 \times 8))$$

$$\text{Lucro} = 20.000 - (4.000 + 16.000)$$

$$\text{Lucro} = 0$$

Vejamos agora o gráfico que representa o ponto de equilíbrio financeiro e sua variação.

Gráfico 3 – Ponto de equilíbrio financeiro (PEF e PEF')



Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico observamos que a quantidade de equilíbrio financeiro é de 750 unidades, mas sua variação é de 2.000 unidades. Nesse caso, se a empresa estiver produzindo 751 unidades terá *superavit* financeiro, mas *deficit* em termos de PEF'. Isso significa que o gestor precisará estar atento aos custos fixos de curto prazo no período de análise para atingir o PEF' e ter lucro em ambos os pontos de equilíbrio. Não obstante essa diferença entre o PEF e o PEF', é importante notar que todos os pontos de equilíbrio presentes nas seções anteriores diferem entre si. Enquanto o PEC

revela uma quantidade de equilíbrio de 1.000 unidades, o PEE resultou em 1.500, o PEF em 750 e o PEF' em 2.000.

Ao pensar em qual dessas metas deve ser atingida pelo gestor financeiro, entendemos ser necessário buscar o PEF' por ser normalmente o mais alto de todos. Assim o gestor conseguirá ter lucro contábil, econômico e *superavit* financeiro. Não havendo o PEF', importa o PEE por ser o mais alto dos três e por levar em conta o custo de oportunidade dos empresários.

Todos os pontos de equilíbrio anteriores, no entanto, levam em conta apenas um único produto. Precisamos encontrar uma situação em que haja mais de uma versão do produto e, portanto, uma expressão que leve em conjunto mais de um produto ao equilíbrio. Tal ponto de equilíbrio será objeto da próxima seção.

5.4 O ponto de equilíbrio operacional múltiplo

▶ Vídeo



O ponto de equilíbrio operacional múltiplo (PEOM) tem por objetivo encontrar as quantidades de equilíbrio que igualam custos e receitas. Segundo Clemente (1999, p. 188), “a aplicação da análise de custo-volume-lucro para múltiplos produtos não é imediata, mas pode ser efetuada sob certas condições: que se conheça a participação de cada produto no faturamento total e que a participação de cada produto seja constante ao longo do período”.

Dessa forma, para encontrarmos o PEOM, empregaremos a nossa metodologia, que compreende quatro passos, considerando o exemplo de uma empresa que produz três versões de garrafas: metálica, plástica e de isopor.

Tabela 2 – PEOM – Descrição de uma empresa

Descrição	Metálica	Plástica	Isopor	Total
Quantidade	800	300	500	-
Preço	R\$ 5,00	R\$ 8,00	R\$ 6,00	-
Receita (Q × P)	R\$ 4.000,00	2.400,00	R\$ 3.000,00	R\$ 9.400,00
Custo variável por unidade	R\$ 3,00	R\$ 5,00	R\$ 4,00	-
Custo variável total (Q × Cvu)	R\$ 2.400,00	R\$ 1.500,00	R\$ 2.000,00	R\$ 5.900,00
Custo fixo por período	-	-	-	R\$ 2.000,00
Resultado	-	-	-	R\$ 1.500,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com base na tabela, com o objetivo de encontrar a receita de equilíbrio operacional múltiplo e como primeiro passo, empregaremos a expressão:

$$PEOM = CF / 1 - CV_{max} / RT_{max}$$

Onde:

- CF = custo fixo
- CVmax = custo variável máximo → compreende a soma de todos os custos variáveis individuais
- RTmax = receita total máxima → compreende a soma de todas as receitas individuais

Substituindo os valores da Tabela 2 na expressão do PEOM, temos:

$$\text{PEOM} = \text{CF} / 1 - \text{CVmax} / \text{RTmax}$$

$$\text{PEOM} = 2.000 / 1 - 5.900 / 9.400$$

$$\text{PEOM} = \text{R\$ } 5.371,43 \text{ (arredondando)}$$

O valor encontrado revela a receita total de equilíbrio. É com essa receita que os produtos chegarão ao equilíbrio.

O segundo passo consiste em encontrar as participações de cada receita da Tabela 2 na receita total. Vejamos:

Receita dos produtos	Participações
Garrafa metálica = R\$ 4.000,00	42,55%
Garrafa plástica = R\$ 2.400,00	25,53%
Garrafa de isopor = R\$ 3.000,00	31,92%
Total = R\$ 9.400,00	100%

O terceiro passo envolve aplicar essas participações no resultado do PEOM encontrado.

Participações

$$\text{Metálica} = 0,4255 \times 5.371,43 = \text{R\$ } 2.285,54$$

$$\text{Plástica} = 0,2553 \times 5.371,43 = \text{R\$ } 1.371,33$$

$$\text{Isopor} = 0,3192 \times 5.371,43 = \text{R\$ } 1.714,56$$

No quarto e último passo, reconstruímos a Tabela 2, agora aplicando a cada produto a receita correspondente ao terceiro passo. Para identificarmos as quantidades de cada produto, é preciso

dividi-las pelo preço. Depois multiplicamos pelos custos variáveis por unidade, isso para chegarmos aos custos variáveis totais. Por fim, encontramos o lucro igual a zero.

Tabela 3 – PEOM – Encontrando o resultado igual a zero

Descrição	Metálica	Plástica	Isopor	Total
Quantidade	457,11	171,42	285,76	-
Preço	R\$ 5,00	R\$ 8,00	R\$ 6,00	-
Receita (Q × P)	R\$ 2.285,54	R\$ 1.371,33	R\$ 1.714,56	R\$ 5.371,43
Custo variável por unidade	R\$ 3,00	R\$ 5,00	R\$ 4,00	-
Custo variável total (Q × Cvu)	R\$ 1.371,33	R\$ 857,10	R\$ 1.143,00	R\$ 3.371,43
Custo fixo por período	-	-	-	R\$ 2.000,00
Resultado	-	-	-	0

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com base nessa tabela, podemos observar que com as quantidades de cada garrafa chegamos ao resultado igual a zero. Isto é, são essas quantidades que em conjunto levam a empresa ao equilíbrio.

Considerações finais

A análise custo-volume-lucro possibilita ao gestor maximizar seu lucro no período desejado, considerando os custos e as receitas conhecidos. Trata-se de uma análise que implica em estabelecer novos níveis de produção e de vendas, mudando-os de acordo com o planejamento financeiro da empresa. Esses níveis serão acompanhados pelos custos variáveis e fixos, que também podem variar no longo prazo.

Muitas empresas aumentam seu *market share* conhecendo as variações dos pontos de equilíbrio. Não raro, essas empresas empregam em seus planejamentos a análise CVL periodicamente, muitas vezes mensalmente, para avaliar a sensibilidade do mercado em função de níveis de preços, quantidades e custos.

Assim, o conhecimento dessa análise auxiliará o gestor financeiro, em um primeiro momento, a estabelecer metas para aumentar lucro e, em um segundo momento, a reduzir seus custos para aumentar sua participação no mercado competitivo.

Ampliando seus conhecimentos

Duas obras interessantes abordam a análise CVL com casos brasileiros e norte-americanos. Vale a pena conhecê-las:

- MAHER, Michael. *Contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 2001.
- MOWEN, Maryanne M.; HANSEN, Don R. *Gestão de custos*. São Paulo: CENGAGE, 2001.

Atividades

1. Um empresário está insatisfeito com o nível de lucro contábil que sua empresa atingiu. Por ser o seu gestor financeiro, você explica que ele deveria ficar satisfeito, pois a quantidade de equilíbrio contábil é de 10.000 unidades por período e a empresa está produzindo e vendendo 15.000 unidades. Sua explicação é razoável, uma vez que a empresa está acima do equilíbrio e, portanto, obtendo lucro contábil. Qual a razão de esse empresário não estar tão contente assim? O que pode estar ocorrendo?
2. O ponto de equilíbrio financeiro é considerado o mais justo, pois nele só incluímos os fatos financeiros, e não os contábeis. O que isso implica sob a perspectiva da análise custo-volume-lucro?
3. O ponto de equilíbrio operacional múltiplo tem por objetivo encontrar quantidades de equilíbrio quando há vários produtos. Nesse sentido, se o empresário quiser saber quais seriam essas quantidades de equilíbrio considerando um lucro meta, você acredita poder estabelecer o PEOM? Explique essa proposição.

Referências

CLEMENTE, A. *Projetos empresariais e públicos*. São Paulo: Atlas, 1999.

FONSECA, J. W. F. da. *Elaboração e análise de projetos*. São Paulo: Atlas, 2012.

HORNGREN, C.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. *Contabilidade de custos*. São Paulo: Pearson, 2004.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 2003.

Análise das demonstrações financeiras

A análise das demonstrações financeiras é a base para conhecermos o valor de uma empresa (*valuation*), compreendendo seu planejamento estratégico, seu método de negociação com fornecedores e clientes, até a discussão sobre o possível estado de insolvência técnica que se pode evitar.

Trata-se de uma prática do gestor financeiro que fornece, por meio de indicadores (ou índices), ferramentas que possibilitam conhecer de perto o comportamento das contas do seu Passivo, do seu Ativo e do seu Resultado, com o objetivo de identificar desde seu estado de solvência à sua rentabilidade. A posse dessas informações viabiliza projetar esses índices para se conhecer o valor futuro e atual da empresa.

Nesse contexto, o presente capítulo visa a favorecer o conhecimento e apresentar técnicas de administração financeira para o gestor melhor identificar esses comportamentos da empresa. Para tanto, o conteúdo está dividido em quatro seções: a primeira preocupa-se em analisar os índices de liquidez (solvência); a segunda estuda os índices de rentabilidade; a terceira discute os índices de endividamento conhecidos popularmente por alavancagem; por fim, a quarta apresenta os índices de atividade e de que forma todos esses grupos de índices se relacionam entre si.

6.1 Análise dos índices de liquidez

▶ Vídeo



Os índices de liquidez, ou comumente conhecidos por índices de solvência técnica, têm como objetivo identificar o grau de solvência de uma empresa no momento presente e de que forma este se comporta no tempo. De acordo com Santos (2008, p. 16), os índices de liquidez “mostram a capacidade da empresa em gerar fundos para amortizar as despesas de curto e de longo prazos”.

Dito diferentemente, é com este grupo de índices que a empresa conhece no tempo sua capacidade de honrar, ou seja, de pagar suas dívidas apresentando solvência técnica.

São reconhecidos na literatura quatro grupos de índices de liquidez: índice de liquidez corrente; índice de liquidez imediata; índice de liquidez seca e índice de liquidez geral. Vejamos cada um deles separadamente e, no final, uma análise geral.

O índice de liquidez corrente (ILC) é utilizado para identificar se a empresa consegue pagar suas dívidas encontradas no Passivo Circulante com recurso do Ativo Circulante. É importante destacar que o ILC leva em conta todas as contas ativas e passivas circulantes encontradas no Balanço Patrimonial. A expressão a seguir identifica este índice:

$$ILC = AC / PC$$

Onde:

- ILC = índice de liquidez corrente
- AC = Ativo Circulante
- PC = Passivo Circulante

Com base nessa expressão, imagine uma empresa que em seu Ativo Circulante total possua R\$ 2 milhões e no seu Passivo Circulante total, R\$ 1 milhão. Nesse caso, temos:

$$\text{ILC} = 2.000.000,00 / 1.000.000,00$$

$$\text{ILC} = 2$$

Este índice igual a 2 revela que a empresa consegue pagar cada dívida 1 de curto prazo, ainda sobrando mais 1, o que denota um estado de solvência técnica no período. Há de se considerar, no entanto, que o ILC assume que todas as contas do Ativo Circulante serão convertidas pelo seu valor de face, ou seja, o valor declarado no Balanço Patrimonial. Se nesses R\$ 2 milhões, por exemplo, tivermos estoques e duplicatas a receber, o ILC mostra que os valores de ambos serão transformados em caixa no momento da quitação da dívida. Isso na verdade não ocorre frequentemente, pois sempre haverá um valor de deságio para converter estoques e duplicatas, o que reduz o valor de face dessas contas, não representando exatamente aqueles R\$ 2 milhões no final. Por isso se faz necessário conhecer outro índice, o de liquidez seca, como veremos a seguir.

O índice de liquidez seca (ILS) mostra o estado de solvência, tal como o índice de liquidez corrente, mas agora se retiram do Ativo Circulante todos os estoques encontrados. Isso torna o ILS mais “justo” em termos de liquidez, visto que se reconhece que os estoques sofrerão perdas por deságio quando de sua aplicação. Vejamos a expressão que revela esse índice:

$$\text{ILS} = \text{AC} - \text{estoques} / \text{PC}$$

Onde:

- ILS = índice de liquidez seca
- AC = Ativo Circulante
- Estoques = todos os estoques → matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados
- PC = Passivo Circulante

Tomando por base o mesmo exemplo anterior, imagine que naqueles R\$ 2 milhões no Ativo Circulante haja R\$ 500 mil em estoques. Substituindo os valores na expressão, temos:

$$\text{ILS} = 2.000.000,00 - 500.000,00 / 1.000.000,00$$

$$\text{ILS} = 1,5$$

Note que, se comparado ao ILC, o ILS reduziu bastante em face da retirada dos estoques. Esse índice revela, assim, que a empresa consegue honrar cada R\$ 1,00 de dívida de curto prazo naquele período (mantendo o mesmo valor disponível, retirando-se os estoques) e ainda sobraria R\$ 0,50, resultando em estado de liquidez. Por outro lado, há um grupo de contas no Ativo Circulante que, quando convertido, perde parte do seu valor de face devido ao deságio: as duplicatas a receber.

Nesse contexto, precisamos conhecer o índice de liquidez imediata (ILI), o mais preciso de todos, visto que leva apenas em conta o disponível (caixa e banco) encontrado no Ativo Circulante da empresa. Para o ILI, todas as demais contas como estoques, duplicatas e outros haveres de curto prazo não são considerados. Encontramos esse índice por meio da expressão:

$$\text{ILI} = \text{disponível} / \text{PC}$$

Onde:

- ILI = índice de liquidez imediata
- Disponível = caixa e bancos
- PC = Passivo Circulante

Admitindo que o Ativo Circulante do exemplo anterior (R\$ 2 milhões) é composto de R\$ 500 mil em estoques, R\$ 1 milhão em duplicatas a receber e R\$ 500 mil na sua conta em banco, vejamos como fica este índice.

$$\text{ILI} = 500.000,00 / 1.000.000,00$$

$$\text{ILI} = 0,5$$

Nesse caso, a empresa dispõe apenas de R\$ 0,50 para cada R\$ 1,00 de dívida de curto prazo, denotando-se insolvente para este índice. Não raramente as empresas apresentam seu ILI baixo, uma vez que, para manter sua atividade produtiva, investem seus recursos em estoques e financiam suas atividades de venda gerando um grande volume de duplicatas. Segundo Braga (1992, p. 156),

se muito alto, este índice evidenciaria excesso de recursos parados no caixa ou aplicados no mercado financeiro, ou então baixo volume de dívidas a curto prazo. Em qualquer hipótese, mais do que alta liquidez, isto representaria má gestão dos recursos financeiros e do potencial de crédito da empresa.

O autor ainda alerta para observarmos o ILI com muita atenção, pois serve como um termômetro de liquidez da empresa e da forma como os recursos estão sendo administrados.

Além destes três, há o *índice de liquidez geral* (ILG) que identifica o grau de liquidez com base nas contas totais do Ativo em face do Passivo total. Neste grupo, procura-se estabelecer se a empresa consegue honrar suas dívidas de curto e longo prazo. Para encontrá-lo, usamos a expressão a seguir:

$$ILG = AT / PT$$

Onde:

ILG = índice de liquidez geral

AT = Ativo total → resultado da soma do Ativo Circulante com o Ativo não Circulante

PT = Passivo total → resultado da soma do Passivo Circulante com o Passivo não Circulante

Tomando o mesmo exemplo do início dessa seção, imagine que, além dos R\$ 2 milhões em Ativo Circulante, a empresa tenha R\$ 3 milhões no Ativo não Circulante. Ainda, imagine que, além do valor de R\$ 1 milhão no Passivo Circulante, a empresa tenha em seu Passivo não Circulante a importância de R\$ 2 milhões. Assim, podemos encontrar o ILG conforme a seguir:

$$ILG = 2.000.000,00 + 3.000.000,00 / 1.000.000,00 + 2.000.000,00$$

$$ILG = 1,67$$

O resultado não poderia ser diferente, isto é, maior do que 1. Normalmente as empresas apresentam um ILG elevado por conta dos Ativos permanentes, como máquinas, equipamentos e veículos operacionais. No nosso exemplo, para cada real de dívida de curto mais longo prazo, a empresa conseguiria pagar com recursos de curto e longo prazo, e ainda sobriam R\$ 0,67.

Por outro lado, este índice é mais utilizado nos casos em que a empresa procura financiamento de longo prazo. Segundo Wernke (2008, p. 256-257),

o quociente de liquidez geral é mais utilizado pelos credores que investigam a capacidade financeira de uma empresa que pleiteia créditos para pagamentos de dívidas cujos prazos se estendem por períodos superiores a um ano [...] quanto maior o quociente obtido, melhor é o desembolso da empresa.

Ao analisarmos os quatro grupos de índices de liquidez, é importante notar que, enquanto um índice é alto, outro pode ser mais baixo ante a sua composição. O que torna uma empresa solvente e, portanto, longe da insolvência é a observação desses índices em conjunto. Isso porque o fato de um índice estar baixo enquanto os demais se apresentam elevados não significa que a empresa estará em insolvência. Ocorre que normalmente os índices de liquidez imediata são baixos por conta da estratégia das empresas em gerenciar seus recursos favorecendo a atividade-fim, qual seja a produção, de modo que os demais índices provavelmente se apresentarão elevados.

Por outro lado, em uma análise das demonstrações financeiras, é necessário conhecermos também o grupo de índices de rentabilidade que se opõe aos de liquidez, conforme veremos na próxima seção.

6.2 Análise dos índices de rentabilidade

▶ Vídeo



Os índices de rentabilidade fornecem ao gestor financeiro informações sobre o resultado da empresa em relação aos investimentos. De acordo com Gitman (2010, p. 58), “tomadas em seu conjunto, essas medidas permitem aos analistas avaliar os lucros da empresa em relação a um dado nível de vendas, um dado nível de ativos ou o investimento dos proprietários”.

Nesses termos, é possível encontrar três índices de rentabilidade: a taxa de retorno sobre o investimento total, a taxa de retorno sobre o capital próprio e a margem líquida. Uma vez avaliados em seu conjunto, o gestor financeiro terá uma indicação sobre o quanto os investimentos geram lucros e quais medidas podem ser tomadas para corrigir ou ampliar suas ações.

A taxa de retorno sobre o investimento total (TRSIT), primeiro índice de rentabilidade mencionado, revela o quanto de retorno a empresa está obtendo considerando todos os investimentos realizados no período – não se faz diferença, aqui, entre o investimento próprio e o financiado com capital de terceiros. Esse índice é conhecido por meio da expressão:

$$\text{TRSIT} = \text{LL} / \text{IT}$$

Onde:

- TRSIT = taxa (ou índice) de retorno sobre o investimento total
- LL = lucro líquido
- IT = investimento total → Passivo + Patrimônio Líquido (PL)

Imagine uma empresa que, no período, possui um Ativo total de R\$ 5 milhões e obteve um lucro líquido de R\$ 4 milhões. Vejamos sua taxa de retorno sobre esse investimento:

$$\text{TRSIT} = \text{LL} / \text{Passivo} + \text{PL}$$

$$\text{TRSIT} = 4.000.000,00 / 5.000.000,00$$

$$\text{TRSIT} = 0,8$$

O resultado demonstra que, para cada R\$ 1,00 investido nessa empresa – a soma de capital próprio com o de terceiros –, ela tem o retorno de R\$ 0,80. Entende-se, portanto, que a empresa obtém 80% sobre seu investimento total.

Diferente do índice anterior, a taxa de retorno sobre o capital próprio (TRSCP) indica quanto a empresa obtém dado unicamente seu investimento com capital próprio. Neste caso, imagine que a composição dos capitais do investimento total seja distribuída da seguinte forma: Passivo Circulante de R\$ 1 milhão, Passivo não Circulante de R\$ 2 milhões e Patrimônio Líquido de R\$ 2 milhões. Encontramos a taxa de retorno sobre o capital próprio com a expressão:

$$\text{TRSCP} = \text{LL} / \text{PL}$$

Onde:

- TRSCP = taxa de retorno sobre o capital próprio
- LL = lucro líquido
- PL = Patrimônio Líquido → capital próprio

Substituindo na expressão, temos:

$$\text{TRSCP} = 4.000.000,00 / 2.000.000,00$$

$$\text{TRSCP} = 2$$

O resultado indica que, para cada R\$ 1,00 investido de capital próprio, os empresários obtêm um retorno de R\$ 2,00, ou seja, o retorno sobre esse índice é de 200%. Podemos entender que, se a empresa converter todos os seus investimentos em capital próprio, sua taxa de recuperação será de 200%.

O terceiro índice de rentabilidade é a margem líquida (ML), que indica o quanto a empresa recupera ante sua receita líquida. Por meio da expressão a seguir, podemos encontrar esse indicador.

$$\text{ML} = \text{LL} / \text{RL}$$

Onde:

- ML = margem líquida
- RL = receita líquida

Considerando o mesmo lucro líquido anteriormente mencionado, de R\$ 4 milhões, e uma margem líquida de R\$ 8 milhões, encontramos:

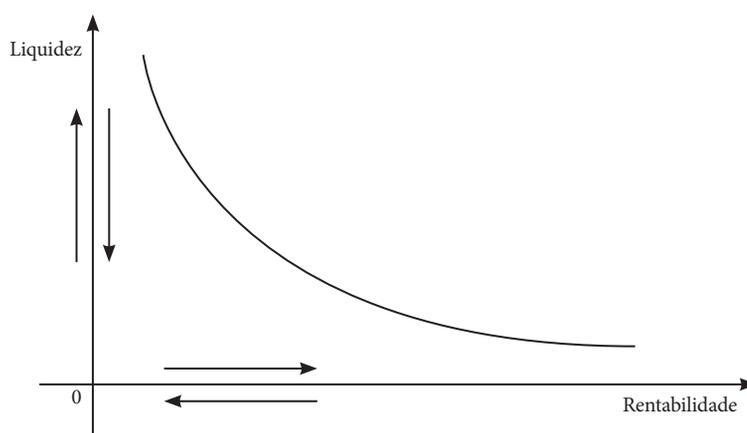
$$\text{ML} = 4.000.000,00 / 8.000.000,00$$

$$\text{ML} = \text{R\$ } 0,50$$

O valor encontrado revela que, para cada artigo vendido (unidade do produto), a empresa obtém o retorno de R\$ 0,50. É importante notar que a receita líquida informada é encontrada pela diferença entre a receita bruta e os tributos incidentes sobre ela, como IPI, ICMS, PIS e COFINS.

Ao analisar os índices de liquidez e de rentabilidade apresentados, vemos que ambos os grupos se comportam de forma diametralmente oposta. Quando uma empresa planeja alcançar altos índices de liquidez, seus índices de rentabilidade diminuem e vice-versa. Esse processo ocorre uma vez que, quando destina seus recursos, a empresa precisa optar por investir mais em máquinas e equipamentos que estão no Ativo Permanente e, portanto, menos no Ativo Circulante. Podemos compreender o comportamento desses dois grupos de índices, de liquidez e rentabilidade, observando o gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Relação liquidez *versus* rentabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico, vemos no eixo da ordenada (vertical) os índices de liquidez enquanto, na abscissa (horizontal), os índices de rentabilidade. A curva negativamente inclinada diante da origem, em suas duas flechas externas aos eixos, mostra que a empresa reduz sua rentabilidade ao aumentar sua liquidez por investir em ativos de curto prazo, reduzindo seus retornos. Por outro lado, as flechas internas ao eixo mostram exatamente o contrário: quando a empresa direciona seus recursos de investimentos a longo prazo, reduz sua liquidez e aumenta sua rentabilidade.

Uma das tarefas extremamente importantes do gestor financeiro é identificar o conteúdo disposto no gráfico e tomar decisões que correspondam às necessidades de cada período; quando é o melhor momento para investir no curto prazo e quando será o momento de alavancar a empresa com o investimento no longo prazo. A tomada de decisão sempre resultará em causa e efeito, mas a empresa deve estar atenta ao seu estado de solvência, pois sem ele deixará de pagar seus custos de curto prazo com recursos de curto prazo.

6.3 Análise dos índices de endividamento

Vídeo



Conhecidos também por índices de alavancagem, os índices de endividamento revelam o grau de endividamento de curto e longo prazo, além da composição do investimento no decorrer do tempo – relação de capital de terceiros e capital próprio para a alavancagem da empresa.

De acordo com Assaf Neto e Martins (1985, p. 249), esses “indicadores são utilizados, basicamente, para aferir a composição (estrutura) das fontes passivas de uma empresa. Ilustram, com isso, a forma pela qual os recursos de terceiros são usados pela empresa e sua participação relativa em relação ao capital próprio”. Nesse contexto, estudamos a seguir três índices de endividamento: relação capital de terceiros sobre recursos totais, composição do endividamento e imobilização dos recursos permanentes.

A relação capital de terceiros sobre recursos totais (CTRT) mostra o grau de endividamento de curto e longo prazo no investimento total da empresa. Encontramos essa relação por meio da expressão:

$$CTRT = PC + PNC / PT + PL$$

Onde:

- CTRT = capital de terceiros sobre recursos totais
- PC = Passivo Circulante
- PNC = Passivo não Circulante
- PT = Passivo total (PC + PNC)
- PL = Patrimônio Líquido

As informações a seguir são relativas ao nosso exemplo no início do capítulo:

- PC = R\$ 1.000.000,00
- PNC = R\$ 2.000.000,00
- PL = R\$ 2.000.000,00

Substituindo os dados na expressão, temos:

$$CTRT = 1.000.000,00 + 2.000.000,00 / 3.000.000,00 + 2.000.000,00$$

$$CTRT = 0,6$$

O resultado indica que para cada R\$ 1,00 investido nessa empresa, R\$ 0,60 são de recursos de terceiros. Isso implica entender que 60% do endividamento da empresa é de recursos de terceiros. Precisamos saber, portanto, quanto desse recurso vence a curto prazo e quanto a longo prazo. O índice conhecido como *composição do endividamento* (CE) nos revelará, na sequência, essa informação por meio da expressão:

$$CE = PC / PC + PNC$$

Onde:

- CE = composição do endividamento
- PC = Passivo Circulante
- PNC = Passivo não Circulante

Substituindo os valores na expressão, temos:

$$PC = 1.000.000,00$$

$$PNC = 2.000.000,00$$

$$CE = 1.000.000,00 / 1.000.000,00 + 2.000.000,00$$

$$CE = 0,33$$

O valor encontrado revela que para cada R\$ 1,00 de endividamento, R\$ 0,33 vencem no curto prazo e, por sua vez, R\$ 0,67 de cada real vencem no longo prazo ($1,00 - 0,33 = 0,67$). Podemos dizer que 33% do endividamento da empresa pertencem ao curto prazo e 67% ao longo prazo.

O terceiro índice, imobilização dos recursos permanentes (IRP), representa a imobilização de recursos permanentes. Neste índice procuramos encontrar quanto de recursos de longo prazo (Passivo e Patrimônio Líquido) estão financiando as atividades do Ativo Permanente. Para esse índice, podemos encontrar a relação por meio da expressão a seguir:

$$IRP = AP / PNC + PL$$

Onde:

- IRP = imobilização do Ativo Permanente
- AP = Ativo Permanente
- PNC = Passivo não Circulante
- PL = Patrimônio Líquido

Substituindo as informações, temos:

$$IRP = 3.000.000,00 / 2.000.000,00 + 2.000.000,00$$

$$IRP = 0,75$$

O índice encontrado revela que para cada R\$ 1,00 de recursos de terceiros e de capital próprio na empresa, R\$ 0,75 estão financiando as atividades do Ativo Permanente (máquinas, equipamentos e outros). Ou, ainda, 75% dos recursos de longo prazo, terceiros e próprios, financiam as atividades do Ativo Permanente da empresa.

6.4 Análise dos índices de atividade

▶ Vídeo



Os índices de atividade revelam o comportamento da empresa de acordo com seu ciclo operacional em dado período. Nesse grupo de índices, procuramos identificar o comportamento dos prazos médios de pagamento e recebimento, assim como o prazo de renovação de estoques.

Segundo Santos (2008, p. 25), os índices de endividamento “mensuram a rapidez com que várias contas são convertidas em venda e caixa. Além disso, também estimam a rapidez com que as dívidas com os fornecedores são amortizadas”. Assim, podemos encontrar três medidas da atividade da empresa: prazo médio de renovação de estoques, prazo médio de renovação de duplicatas e prazo médio de pagamento.

O prazo médio de renovação de estoques (PMRE) indica o tempo que a empresa leva para converter seus estoques em vendas. A expressão a seguir informa como encontrar esse dado:

$$\text{PMRE} = \text{estoques} \times 360 / \text{CPV ou CMV}$$

Onde:

PMRE = prazo médio de renovação de estoques

360 = período contábil em dias

CPV = para o caso de indústria, será o custo do produto vendido

CMV = para o caso de comércio, será o custo da mercadoria vendida

Supondo o mesmo estoque do início deste capítulo (R\$ 500 mil), e o custo do produto vendido (R\$ 9 milhões), temos:

$$\text{PMRE} = 500.000,00 \times 360 / 9.000.000,00$$

$$\text{PMRE} = 20 \text{ dias}$$

Nesse caso, a empresa leva em média 20 dias para transformar seus estoques em vendas. É desejável que ao longo do tempo reduza esse prazo, o que mostrará mais eficiência em sua atividade produtiva.

O prazo médio de renovação de duplicatas (PMRD), por sua vez, demonstra o tempo que a empresa leva para converter suas duplicatas em caixa – resgate dessas duplicatas transformadas em dinheiro. A expressão a seguir apresenta como calcular esse prazo:

$$\text{PMRD} = \text{duplicatas a receber} \times 360 / \text{RL}$$

Onde:

- PMRD = prazo médio de renovação de duplicatas
- RL = receita líquida de vendas

Aplicando os valores conhecidos, temos:

$$\text{Duplicatas a receber} = 1.000.000,00$$

$$\text{Receita líquida} = 8.000.000,00$$

$$\text{PMRD} = 1.000.000,00 \times 360 / 8.000.000,00$$

$$\text{PMRD} = 45 \text{ dias}$$

No exemplo, a empresa espera em média 45 dias para transformar suas duplicatas em caixa. Sempre que possível, deverá reduzir seu ciclo financeiro a fim de antecipar e diminuir o prazo de renovação de duplicatas, garantindo maior solvência técnica no período.

Por fim, o prazo médio de pagamento das compras (PMPC) revela o tempo médio que a empresa leva para pagar seus compromissos a prazo, porém no curto prazo contábil, que está dentro do próximo exercício. Assim, com a expressão a seguir, temos:

$$\text{PMPC} = \text{fornecedores} \times 360 / \text{compras}$$

Considerando as informações, descobrimos o PMPC:

$$\text{Fornecedores a pagar} = 500.000,00$$

$$\text{Compras} = 6.000.000,00$$

$$\text{PMPC} = 500.000,00 \times 360 / 6.000.000,00$$

$$\text{PMPC} = 30 \text{ dias}$$

O resultado indica que, em média, a cada 30 dias a empresa paga suas dívidas com seus fornecedores. O ideal ao longo do tempo é que esse prazo aumente, o que ampliaria os recursos de capital de giro¹.

Considerações finais

A análise dos indicadores financeiros de uma empresa exige do gestor amplo conhecimento do Balanço Patrimonial e da Demonstração de Resultado de Exercício, visto que esses relatórios financeiros fornecerão as informações para a composição dos índices. Conhecer amplamente as contas que compõem o Ativo Circulante e não Circulante, Passivo Circulante e não Circulante, além do Patrimônio Líquido, é condição mais do que necessária para se fazer uma análise financeira razoável da liquidez, rentabilidade, endividamento e atividade da empresa.

Não obstante, o gestor financeiro deve conhecer também as relações que se estabelecem entre cada grupo de índices no decorrer do tempo, especialmente entre os de liquidez e de rentabilidade que revela ser diametralmente oposta.

Em sintonia, ao fazer uma análise desses índices é possível planejar a empresa sob o ponto de vista financeiro, bem como estabelecer medidas de controle quando, por exemplo, um índice de endividamento de curto prazo crescer mais do que os índices de liquidez, apontando um possível estado de insolvência técnica.

Ampliando seus conhecimentos

Indicamos três obras para se aprofundar no assunto. Nelas é possível encontrar alguns indicadores de empresas com ações em bolsa de valores e, portanto, de capital aberto, o que enriquecerá os conhecimentos explorados ao longo do capítulo. São elas:

- PADOVEZE, Clovis Luis. *Administração financeira: uma abordagem global*. São Paulo: Atlas, 2018.
- RIBEIRO, Sérgio Silva. *Introdução à administração financeira com HP12C*. São Paulo: Clube de Autores, 2016.
- ZEIDAN, Rodrigo Mariath. *Administração financeira de curto prazo*. São Paulo: Editora FGV, 2015.

Atividades

1. Os grupos de indicadores econômicos e financeiros se relacionam entre si de forma direta. Sendo assim, por que é comum um gerente de operações não ficar muito animado com o gestor financeiro que apresenta à diretoria um relatório contendo altos índices de liquidez?

1 Recomenda-se reler os critérios de crédito do fornecedor estudados no Capítulo 5.

2. Ao olharmos atentamente os índices de endividamento, reconhecemos o grau de alavancagem da empresa para aumentar o ritmo de sua atividade operacional. No entanto há um índice neste grupo ao qual o gestor financeiro deve se voltar de modo especial: a composição do endividamento. Por que o gestor deve prestar mais atenção ao comportamento deste índice?
3. Os índices de atividade procuram identificar o comportamento operacional da empresa, pois estão relacionados ao ciclo operacional, econômico e financeiro. Dessa forma, por que é desejável que o prazo médio de pagamento de compras aumente enquanto os demais diminuem?

Referências

ASSAF NETO, A.; MARTINS, E. *Administração financeira*. São Paulo: Atlas, 1985.

BRAGA, R. *Fundamentos e técnicas de administração financeira*. São Paulo: Atlas, 1992.

GITMAN, L. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2010.

SANTOS, J. O. dos. *Avaliação de empresas*. São Paulo: Saraiva, 2008.

WERNKE, R. *Gestão financeira*. São Paulo: Saraiva, 2008.

Precificação de produtos para a administração financeira

A técnica de precificação, que se refere a estabelecer preço aos bens e serviços, passa necessariamente por uma análise econômica. Isso implica em dizer que passa por uma análise do mercado em que o produto está inserido e uma análise técnica dos custos e tributos em que o produto está envolvido.

Essas análises, econômica e técnica, são indissociáveis, pois possibilitam ao gestor financeiro fazer ajustes em sua precificação e se adequar ao movimento do mercado, além de lastrear o preço ao produto e gerar um valor final competitivo.

Nesses termos, o objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia de precificação de bens e serviços com base na perspectiva do gestor financeiro. Para tanto, o conteúdo está dividido em quatro seções: a primeira estuda o conceito de precificação e seus desdobramentos; a segunda se preocupa em analisar a metodologia básica de precificação; a terceira analisa os custos de produção em sua relação e importância para a precificação; por fim, a quarta seção discute o momento de se produzir internamente ou terceirizar em face da precificação.

7.1 O que é a precificação

▶ Vídeo



Quando vamos a um *shopping* ou a um supermercado fazer compras, sempre nos deparamos com uma variedade de preços. Marcas distintas de produtos similares – desde sabão em pó a geladeiras com igual capacidade em litros – apresentam preços diferentes.

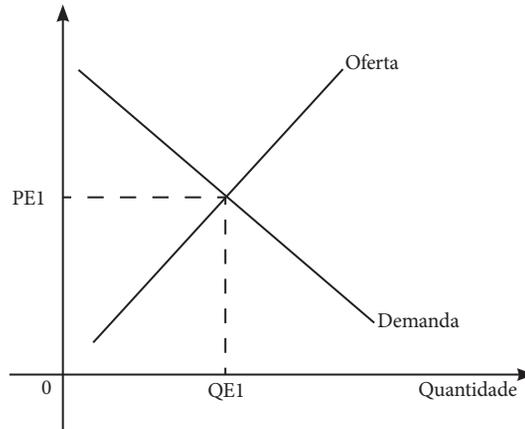
O fenômeno da precificação explica essas diferenças, visto que envolve estabelecer preços aos produtos com base em três variáveis: o mercado em que está inserido; os custos de produção; e quem comprará, o consumidor.

Horngren, Datar e Foster (2004, p. 384-385) esclarecem que

as decisões de precificação são decisões administrativas sobre o que cobrar pelos produtos e serviços. São decisões estratégicas que afetam a quantidade produzida e vendida e conseqüentemente, receitas e custos [...] o preço de um produto ou serviço depende da oferta e procura. As três influências que incidem sobre a oferta e procura são: os clientes, os concorrentes e os custos.

Definida então a precificação como uma técnica administrativa que procura determinar os preços dos bens e serviços, vejamos como essas três variáveis influenciam o processo.

O mercado em que o produto está inserido, e com isso os concorrentes, é o ponto de partida para entendermos a precificação. Quando falamos em *mercado*, referimo-nos à forma como a oferta e a demanda se encontram gerando o nível de preços aceito, o que chamamos de mercado competitivo. O gráfico a seguir esclarece isso.

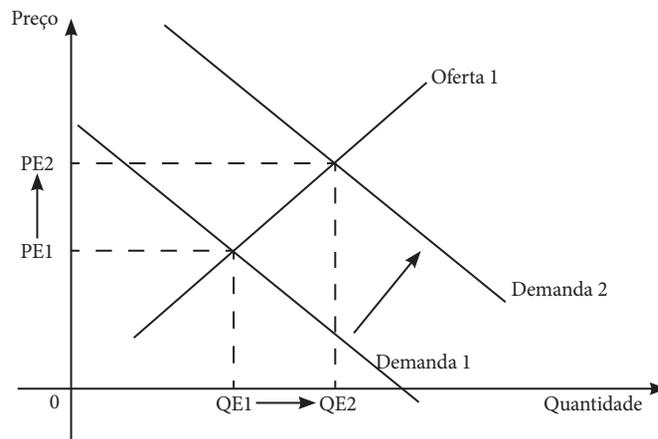
Gráfico 1 – O preço e o mercado competitivo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vemos no gráfico o comportamento de um mercado competitivo em que duas retas representam: a *oferta*, positivamente inclinada diante da origem, e a *demanda*, negativamente inclinada. O encontro entre oferta e demanda gera o preço de equilíbrio (PE1) e a quantidade de equilíbrio (QE1). Neste ponto de equilíbrio, clientes e ofertantes estarão satisfeitos em pagar o preço (demanda) e praticá-lo (oferta).

O comportamento positivo da oferta sugere que, ao aumentar a quantidade ofertada, o nível de preços também aumenta. E ao aumentar a demanda, os clientes desejam que os preços baixem, conforme sua inclinação revela no gráfico.

No entanto não é isso o que ocorre. Suponha que haja um aumento em toda a demanda por um determinado bem de consumo. Isso implicará em um deslocamento da demanda para a direita e para cima, fazendo com que os preços aumentem de PE1 para PE2. Vejamos a seguir.

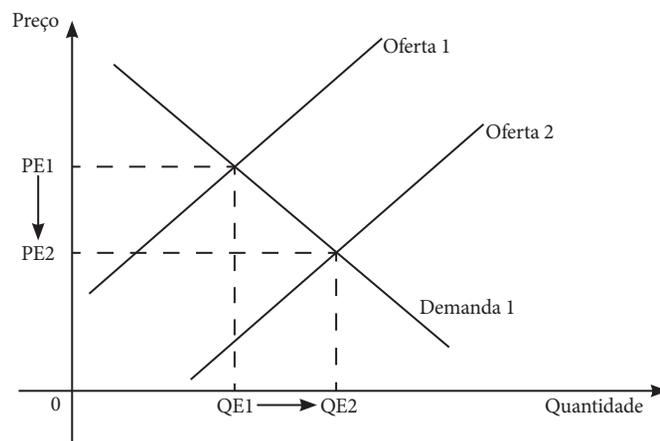
Gráfico 2 – Aumento da demanda e aumento do nível de preços

Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico, o deslocamento da curva (reta) de demanda para a direita eleva os preços do bem em questão. A representação pode ser observada pelo posicionamento do novo ponto de equilíbrio (PE2) e da nova quantidade de equilíbrio (QE2). Enquanto o produto estiver disponível, o aumento da demanda forçará o nível de preços.

Por outro lado, imagine que em vez de haver um aumento da demanda do novo produto, mais ofertantes o dispõem no mercado. Teremos então o deslocamento da curva (reta positiva) também para a direita, mas com algumas implicações.

Gráfico 3 – Expansão da oferta e novo nível de preços



Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico revela que, se houver aumento da oferta (Oferta 1 a Oferta 2), e considerando o mesmo nível de demanda (Demanda 1), os preços cairão devido ao excesso. Essas relações entre níveis de preço e mercado, no entanto, somente ocorrem em contextos competitivos, quando quem demanda o produto (cliente) não tem nenhuma restrição em relação aos valores estabelecidos.

Por outro lado, quando investigamos, as relações de preços tendem a ser mais rígidas devido às variáveis que animam as outras três estruturas de mercado. Nesse contexto, é válido ressaltarmos que se reconhece na literatura quatro estruturas de mercado bem definidas: o oligopólio, o mercado competitivo (anteriormente ilustrado), o mercado de concorrência monopolística e o monopólio.

O oligopólio pode ser compreendido como uma estrutura de mercado em que há poucos ofertantes, porém com elevado poder de decisão e capacidade de impor barreiras que dificultam a entrada de outros competidores. As principais barreiras são o elevado custo de capital, de produção e de tecnologia (especialmente de pesquisa e desenvolvimento para inovação), esta que por vezes se torna inacessível a todos os concorrentes. No oligopólio o preço não se altera pelo deslocamento de oferta e demanda. A produção de automóveis, computadores, celulares e outros produtos com elevado nível tecnológico são exemplos desse modelo de mercado.

Nessa estrutura encontramos dois tipos de oligopólio: homogêneo e diferenciado. Conforme esclarece Guimarães (1987, p. 49), “o oligopólio homogêneo difere da indústria competitiva pela ineficácia da competição por preço como um mecanismo de ajustamento entre oferta e demanda”. Quanto ao oligopólio diferenciado, o autor diz que “a diferenciação de produto implica a necessidade da busca contínua de inovações de produto pela firma. Essa necessidade aparece não apenas como um meio de conquistar clientes e seus competidores, mas mesmo como uma condição para garantir sua participação no mercado” (GUIMARÃES, 1987, p. 52).

Assim, na estrutura oligopolística, a mudança de oferta e demanda não altera nem serve de base para a precificação dos produtos, como ocorre na estrutura de mercado competitivo. Veremos

na seção a seguir que neste mercado a precificação ocorre de dentro para fora, ou seja, via custos de produção.

Por sua vez, a estrutura de mercado em concorrência monopolística é caracterizada por um grande número de competidores que oferta uma versão diferenciada do produto. Estão incluídos os ofertantes do segmento de higiene e limpeza, alimentos processados, leites e derivados, roupas e outros. O preço é definido via custos de produção, mas existe a necessidade de cada ofertante observar o comportamento dos preços de seus concorrentes para se tornar mais competitivo. Neste mercado, os clientes são mais sensíveis, ou menos, ao aumento dos preços ante uma variável conhecida por *elasticidade-preço da demanda*. Segundo Mankiw (1999, p. 92),

a elasticidade-preço da demanda mede o quanto a quantidade demandada responde a variações no preço. Diz-se que a demanda de um bem é elástica se a quantidade demandada responde substancialmente a variações no preço. Diz-se que a demanda de um bem é inelástica se a quantidade demandada responde ligeiramente a variações no preço.

Entende-se então que, no mercado de concorrência monopolística, a variação do nível de preços pode afetar o comportamento de alguns clientes mais sensíveis a esse fator, mas não de todos. O que determinará se um cliente reduzirá o consumo de um produto em questão será o grau de elasticidade. Imagine, por exemplo, que alguém goste de consumir refrigerantes de cola, com preferência por uma determinada marca. Se essa pessoa for pouco elástica em relação ao preço, o aumento dessa marca talvez não a faça desistir de comprá-la e trocar pela concorrente. O contrário também é verdadeiro: se for mais elástica em relação ao preço, é possível que o aumento a influencie a consumir outro refrigerante concorrente ao seu favorito.

Nesse mercado, portanto, o processo de precificação não se faz apenas via custo de produção. É necessária uma análise do comportamento do consumidor e da forma como ele reage às mudanças de preços – o mesmo não ocorre nem no mercado competitivo nem no oligopolístico.

Por fim, a quarta estrutura de mercado quando estudamos a precificação é a de monopólio. Nele, há apenas um ofertante do produto, mas isso não significa que ele possa praticar qualquer nível de preços. Se o fizer, não haverá consumo e muito menos demanda para seu produto. Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994),

Na qualidade de único produtor de um determinado produto, o monopolista encontra-se em uma posição única. Se o monopolista decidir elevar o preço do produto, ele não necessita preocupar-se com concorrentes que, cobrando preço menor, poderiam capturar uma fatia maior do mercado [...]. Mas isto não significa que o monopolista possa cobrar um preço tão alto quanto desejar.

O monopolista, portanto, praticará seu preço via custos de produção, porém com olhar sobre o mercado para identificar os clientes dispostos a pagar por seu produto.

Diante do exposto, percebemos que o processo de precificação passa necessariamente pela análise do mercado e de sua relação com os clientes que nele estão.

7.2 Metodologia básica de precificação

▶ Vídeo



O método básico para precificação compreende, além das estruturas de mercado apresentadas, o conhecimento dos custos de produção e *markup*. De acordo com Martins (2003, p. 218),

para administrar o preço de venda, sem dúvida é necessário conhecer o custo do produto; porém essa informação, por si só, embora seja necessária, não é suficiente. Além do custo, é preciso saber o grau de elasticidade da demanda, os preços de produtos concorrentes, os preços de produtos substitutos [...].

Com base na estrutura de mercado é possível estabelecer três formas de precificar: de dentro para fora, de fora para dentro ou mista. Sobre isso, Martins (2003, p. 218-219) também define que

nesta forma de calcular preços – preços de dentro para fora –, o ponto de partida é o custo do bem [...] sobre esse custo agrega-se uma margem denominada *markup*, que deve ser estimada para cobrir os gastos não incluídos nos custos, os tributos, e comissões incidentes sobre o preço e o lucro desejado.

Assim, entende-se que a precificação será de dentro para fora quando a estrutura for a de mercado de concorrência monopolística. E considerando que nessa estrutura há muitos concorrentes, uma vez conhecidos os custos, os tributos, as comissões e o lucro meta, a precificação poderá ser feita diretamente por meio da expressão a seguir, sendo necessário observar o preço dos concorrentes:

$$PV = c/un. + markup \times PV$$

Onde:

- PV = preço de venda
- $c/un.$ = custo unitário
- *markup* = a soma das alíquotas e percentuais de tributos, comissões e lucro que não integraram o custo unitário

Imagine uma empresa no mercado de concorrência monopolística que produz shampoos para cabelos. Sua estrutura de custos e despesas é:

- Custo unitário = R\$ 20,00
- Despesa com vendas = 10%
- Tributos = 20%
- Lucro meta desejado pelos acionistas = 7%

Qual será o preço de dentro para fora nesse mercado?

$$\begin{aligned}
 PV &= c/\text{un.} + \text{markup} \times PV \\
 PV &= 20 + (0,1 + 0,2 + 0,07) \times PV \\
 PV &= 20 + 0,37 \times PV \\
 -0,37PV + PV &= 20 \\
 \text{Logo, } 0,63PV &= 20 \\
 PV &= 20 / 0,63 \\
 PV &= \text{R\$ } 31,74
 \end{aligned}$$

Com base nas informações de custos e composição do *markup*, a empresa venderá o shampoo por R\$ 31,74, mas somente após verificar os preços praticados pelos seus concorrentes. Isso porque, se algum shampoo for mais barato e os consumidores forem elásticos em relação ao preço, essa precificação pode não agradar e levá-los a migrar para a concorrência.

Para o caso de uma estrutura oligopolística, a precificação seria a mesma, mas o ofertante do produto não precisaria, a rigor, observar o seu concorrente, uma vez que nesse mercado a competição não ocorre via preço. Por isso, diferente do mercado monopolístico em que a precificação é mista (de dentro para fora e observando o mercado para ajustes), na estrutura oligopolística o preço é definido de acordo com a precificação de custos e *markup*.

Por fim, na estrutura de mercado em monopólio, a precificação também é mista. O monopolista emprega os custos e o *markup* para precificação, mas deve manter cuidadoso olhar sobre o comportamento do consumidor para saber se o preço definido não está elevado demais, provocando falta de demanda para seu produto. Note que o problema não reside mais nos concorrentes, que não existem no monopólio, mas nos clientes e em suas condições de demanda para o produto.

7.3 A importância dos custos industriais para a precificação

▶ Vídeo



Nas seções anteriores, compreendemos que a precificação envolve, além de uma análise da estrutura do mercado em que o bem econômico está inserido, a necessidade de se conhecer os custos de produção. Para isso, convém encontrar os custos unitários da expressão estudada na Seção 7.2. É preciso, então, separar dois sistemas de rateios e sua relação com os custos variável e fixo: o sistema de custeio direto, conhecido também por variável, e o sistema de rateio por absorção.

Em primeiro lugar é importante notar que o custo variável por unidade é um gasto sacrificado no ambiente de produção, além de ser fixo. Embora pareça assustadora essa expressão por se tratar de custo variável, se olharmos mais atentamente, é bastante simples. O que varia na unidade de tempo é a quantidade produzida, e não o custo variável por unidade.

Vejamos um exemplo: imagine que o custo variável de uma empresa seja igual a R\$ 10,00 por unidade. Se no mês de setembro de um determinado ano a quantidade produzida for igual a 100, e no mês de outubro do mesmo ano for igual a 150, temos:

$CV = \text{custo variável por unidade} \times \text{quantidade}$ ($CV = cv/un. \times \text{quantidade}$)

$$CV = 10,00 \times 100 = R\$ 1.000,00$$

No mês de outubro, o custo variável será de R\$ 1.500,00 ($CV = 10,00 \times 150$). Entende-se que no longo prazo aqueles R\$ 10,00 de custo variável podem mudar para, depois, permanecerem fixos e variarem somente em função da quantidade. Então, de fato, quem varia é a quantidade, e não o custo variável por unidade.

Em segundo lugar há os custos fixos, que também são gastos sacrificados no ambiente produtivo e não variam na unidade de tempo. Nesses custos fixos, podemos ter os diretos e os indiretos de produção. Os custos diretos fixos atuam no processo produtivo diretamente, como a mão de obra direta e fixa durante a produção. O salário de um operador de máquina, por exemplo, não varia na unidade de tempo se a produção aumentar ou diminuir – por isso é denominado fixo. Por outro lado, os custos fixos indiretos também são gastos sacrificados no ambiente de produção, mas agem sobre o produto não diretamente. O trabalho de um supervisor do chão de fábrica, por exemplo, tem por função a coordenação e supervisão da mão de obra direta. Embora também seja custo fixo, atua de um modo conhecido como custo indireto de produção (CIP).

Uma vez observadas a importância e a diferença dos custos de produção, precisamos entender a distinção entre custeio por absorção (custeio integral) e o custeio direto (variável).

Diferente do custeio direto (variável), Bertó e Beulke (2006, p. 32) descrevem o custeio por absorção como um sistema de custeio integral que se caracteriza “pela apropriação de todos os custos aos produtos (tanto variáveis como fixos, ou então tanto diretos como indiretos). A consequência é que nesse sistema se obtém um custo total do produto/mercadoria”.

Nesse caso, no processo de precificação, com base na metodologia apresentada na seção anterior, somaremos todos os custos de produção para chegarmos ao custo unitário:

$$\text{Custo variável total} + \text{Custo fixo direto} + \text{Custo fixo indireto} = \text{Custo total da produção}$$

Com base nessa expressão, podemos encontrar o custo unitário total. Vejamos um exemplo: imagine uma empresa com três custos variáveis e dois custos fixos – um direto e outro indireto.

- Mão de obra direta e variável → R\$ 20,00 por hora, sendo necessária 1 hora para a produção unitária.
- Matéria-prima direta e variável → R\$ 10,00 por unidade, cuja quantidade para a produção seja de 2 kg.
- Energia elétrica direta e variável → R\$ 10,00 por kWh, sendo necessários 4 kWh para a produção unitária.
- Mão de obra indireta e fixa → R\$ 1.000,00.

- Aluguel do chão de fábrica fixo → R\$ 1.000,00.

Para os custos variáveis basta alocar as quantidades e os preços na Tabela 1, apresentada a seguir. Depois, multiplicar por sua unidade de referência.

Por outro lado, para os custos fixos, como não conhecemos sua base de rateio, precisamos somar ambos e dividi-los pela quantidade produzida. Imagine então que no período foram feitas 500 unidades do produto, e suponha ainda que existam 10 unidades em estoques finais de produtos acabados.

Na intenção de encontrar o custo fixo por unidade, temos:

- Custo unitário fixo = total dos custos fixos / quantidade produzida
- Custo unitário fixo = 2.000,00 / 500 = R\$ 4,00

Para o rateio por absorção, utilizaremos os dados da Tabela 1.

Tabela 1 – Custo unitário a partir do rateio por absorção

Descrição	Quantidade	Preço (R\$)	Total (R\$)
Mão de obra direta	1 hora	20,00	20,00
Matéria-prima	2 kg	10,00	20,00
Energia elétrica	4 kWh	10,00	40,00
Custos fixos	-	-	4,00
Total	-	-	84,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Considerando as dez unidades finais em estoques, precisamos multiplicá-las pelo custo unitário encontrado na Tabela 1. Nesse caso, temos:

Estoque de produtos acabados × Custo unitário

Logo, valor do estoque = 10 × 84,00 = R\$ 840,00

Conforme a tabela anterior, colocamos todos os custos variáveis e fixos para encontrar o custo unitário que será alocado na expressão da precificação. Com base no rateio por absorção já identificado, calcularemos o custo do produto vendido (CPV).

Admitindo não haver estoques iniciais nem finais, vejamos na Tabela 2 como se apresenta o CPV.

Tabela 2 – Custo do produto vendido

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Total (R\$)
Mão de obra direta	500 unidades	20,00	10.000,00
Matéria-prima	500 unidades	20,00	10.000,00

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Total (R\$)
Energia elétrica	500 unidades	40,00	20.000,00
Custos fixos	-	-	2.000,00 (Continua)
(-) Estoque final de produtos acabados	-	-	840,00
(=) CPV	-	-	41.160,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Neste sistema de rateio, a estrutura de resultado básica será:

- Demonstração de Resultado de Exercício (DRE)
- Receita bruta
- (-) CPV
- (=) Lucro ou prejuízo

Imaginando uma receita bruta de R\$ 50.000,00 no período, temos:

- Receita bruta = R\$ 50.000,00
- (-) CPV = R\$ 41.160,00
- (=) Lucro = R\$ 8.840,00

Dessa forma, o CPV engloba todos os custos de produção por ter sido feito o rateio por absorção.

Há, no entanto, uma observação importante. Note que para fazermos a distribuição unitária dos custos fixos, dividimos pela quantidade produzida. Mas podemos usar outros métodos para alcançar resultados próximos, embora diferentes, como o rateio departamental, o custeio baseado em atividade (ABC), entre outros. Ao fim deste capítulo, na seção “Ampliando seus conhecimentos”, indicaremos algumas obras a quem deseja se aprofundar no assunto.

No que concerne ao custeio variável ou direto, a dinâmica é outra, visto que, na distribuição dos custos, apenas o custo variável reduz a receita bruta para se chegar à margem de contribuição. Depois é que são lançados os custos fixos.

Considerando o mesmo exemplo anterior, temos:

- Receita bruta = R\$ 50.000,00
- (-) Custo variável dos produtos vendidos = R\$ 39.200,00. Note que multiplicamos apenas os custos variáveis da mão de obra, energia elétrica e matéria-prima pelo nível de produção ($80,00 \times 500,00$). É importante observar, ainda, que os estoques serão calculados também pelo custo variável. Teremos então $10 \text{ unidades} \times 80,00 = \text{R\$ } 800,00$ ($40.000,00 - 800,00 = \text{R\$ } 39.200,00$).
- (=) Margem de contribuição = R\$ 10.800,00
- (-) Custos fixos = R\$ 2.000,00
- (=) Lucro = R\$ 8.800,00

Se compararmos ambos os sistemas de custeio, o variável apresenta menor lucro (R\$ 8.800,00) em relação ao custeio por absorção (R\$ 8.840,00). No entanto, segundo alerta Martins (2003, p. 202), “os princípios contábeis hoje aceitos não admitem o uso de Demonstrações de Resultados e de balanços avaliados à base do custeio variável; por isso, esse critério de avaliar estoque e resultado não é reconhecido pelos contadores, pelos auditores independentes e tampouco pelo Fisco”.

Nesse sentido, para a precificação de um produto ou serviço, o gestor financeiro deve sempre empregar o custeio por absorção para encontrar seu custo unitário e posteriormente aplicar seu *markup*.

7.4 Produzir internamente ou terceirizar a partir da metodologia de precificação

▶ Vídeo



Com o processo de inovação e, conseqüentemente, com a velocidade das máquinas cada vez mais tecnológicas na produção de um bem de consumo, não raro, as empresas se defrontam com um dilema: continuar produzindo ou terceirizar parte do processo de produção a outra empresa?

Embora a terceirização pareça sedutora, pode não ser a melhor escolha uma vez que sempre haverá a necessidade de se investigar a estrutura dos custos de produção fixos e variáveis que compõem a precificação do produto.

Vejamos um exemplo: imagine uma empresa que produz 200 embalagens de papelão ondulado com a logomarca da contratante. Vamos supor que os custos indiretos são distribuídos com base no metro quadrado, seja no que concerne à embalagem de papelão, seja à logomarca. Considere que o chão de fábrica tenha 500 m².

Logomarca

- Matéria-prima (tinta e desenho) = R\$ 100,00/unidade
- Mão de obra direta = R\$ 50,00/unidade
- Custos indiretos de produção = R\$ 150.000,00
- Para encontrar o custo unitário do CIP, temos: $R\$ 150.000,00 / 500 \text{ m}^2 = R\$ 300,00 \text{ m}^2/\text{unidade}$
- Custo total da logomarca = R\$ 450,00

Embalagem de papelão ondulado

- Matéria-prima (papelão ondulado) = R\$ 200,00/unidade
- Mão de obra direta = R\$ 80,00/unidade
- Custos indiretos de produção = R\$ 200.000,00
- Para encontrar o custo unitário do CIP, temos: $200.000,00 / 500 \text{ m}^2 = R\$ 400,00 \text{ m}^2/\text{unidade}$

- Custo total da embalagem = R\$ 680,00
- Custo total do produto = $450,00 + 680,00 = \text{R\$ } 1.130,00$

Imagine agora que uma empresa especializada propõe produzir a logomarca por um valor inferior, de R\$ 200,00/unidade. A princípio é extremamente tentador, pois enquanto a empresa gasta R\$ 450,00/unidade, a outra especializada entregará a logomarca por apenas R\$ 200,00/unidade.

Ao analisarmos mais atentamente, veremos que não podemos nos esquecer de um custo de produção: o custo fixo. Observe que, independentemente do nível de produção da logomarca, há um custo fixo no valor de R\$ 200 mil.

Vejamos, então, como ficaria a proposta de aceitar terceirizar a logomarca.

Logomarca

- Matéria-prima (tinta e desenho) = 0 (custo ausente, pois a logomarca já não será produzida)
- Mão de obra direta = 0 (custo ausente)
- Custos indiretos de produção = R\$ 150 mil
- Para encontrar o custo unitário do CIP, temos: $150.000,00 / 500 \text{ m}^2 = \text{R\$ } 300,00 \text{ m}^2/\text{unidade}$
- Logomarca terceirizada = R\$ 200/unidade

Custo total da logomarca = R\$ 550,00

Custo total do produto (logomarca mais embalagem) = $550,00 + 680,00 = \text{R\$ } 1.230,00$

Ao terceirizar a logomarca, os custos fixos permanecem os mesmos, pois não variam de acordo com a produção. Nesse caso, a empresa apresentava um custo anterior à terceirização igual a R\$ 1.130,00 e, após, igual a R\$ 1.230,00 – maior que a situação atual.

Assim, ao estudar a proposta de terceirização, há necessidade de verificar se aqueles custos fixos poderiam não ser comuns a ambos – logomarca e embalagem. Se, por exemplo, o custo fixo fosse apenas da embalagem e não existisse na logomarca, teríamos um resultado interessante: somaríamos apenas os R\$ 200,00 da terceirização com os R\$ 680,00 da embalagem, perfazendo um total de R\$ 880,00 e reduzindo significativamente o custo final.

Considerações finais

Apesar de a precificação ser uma tarefa relativamente simples, o gestor financeiro precisa estar atento a alguns fatores que influem diretamente em seu processo. Vimos que sem conhecer a estrutura de mercado, a precificação pode ficar vulnerável apenas aos comportamentos dos concorrentes ou dos consumidores, como é o caso das elasticidades que ocorrem quando estamos em uma estrutura de mercado monopolística.

Além disso, faz-se necessário conhecer a estrutura de custos de produção e de que forma ela é custeada. O custeio por absorção é condição mais do que necessária para se apurar o custo unitário quando pensamos no âmbito legal da precificação.

Por fim, a análise de precificação necessariamente envolve a forma como os custos indiretos é distribuída aos produtos. Conhecer um pouco mais outros métodos de rateio, como o departamental, o baseado em atividade, o de custos conjuntos, entre outros, é uma sugestão que deixamos ao gestor financeiro.

Ampliando seus conhecimentos

No processo de precificação, distribuimos os custos fixos pelo metro quadrado em uma situação considerada simples. Por outro lado, o gestor financeiro pode encontrar situações mais complexas, tais como o rateio departamental ou baseado em atividade. Para se aprofundar nos estudos, portanto, sugerimos três referências sobre essas bases de rateio:

- BORNIA, Antônio Cezar. *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. São Paulo: Atlas, 2002.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. *Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel*. São Paulo: Atlas, 2000.
- COGAN, Samuel. *Custos e formação de preços: análise e prática*. São Paulo: Atlas, 2013.

Atividades

1. No processo de precificação, além de conhecer os custos de produção, o gestor deve estar familiarizado com a estrutura de mercado na qual o produto está inserido. Nesses termos, reflita sobre por que a precificação no mercado oligopolístico é diferente do mercado de concorrência monopolística e registre.
2. Durante a década de 1990, muitas empresas entraram na “onda” de terceirizar a atividade produtiva acreditando que essa seria uma boa estratégia para a redução dos custos e, portanto, dos preços, atraindo assim maior demanda. No entanto, embora seja sedutora a ideia, explique por que nem sempre a terceirização pode ser uma boa estratégia.
3. Na expressão da precificação encontramos duas variáveis: os custos unitários, formados pelos custos fixos e variáveis, e o *markup*. O *markup* envolve despesas, tributos, comissões e lucro meta que não compuseram a base de custos. Poderíamos imaginar, nesses termos, que o *markup* aceitaria qualquer variável entre as citadas anteriormente, o que é verdade. Assim, reflita se há algum limite para esse *markup* em termos de precificação.

Referências

BERTÓ, D. J.; BEULKE, R. *Gestão de custos*. São Paulo: Saraiva, 2006.

GUIMARÃES, E. A. *Acumulação e crescimento da firma: um estudo da organização industrial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

HORNGREN, C.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. *Contabilidade de custos*. São Paulo: Pearson, 2004.

MANKIW, N. G. *Introdução à economia*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 2003.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1994.

Fundamentos de risco e retorno

Em 1991, a Callaway Golfê, uma das maiores empresas na produção de tacos de golfe nos EUA, lançou um taco com a cabeça de tamanho maior para facilitar ao jogador iniciante e mediano acertar a pequena bola no buraco. O grande desafio da indústria de golfe até então era trazer novos jogadores para esse esporte e recuperar aqueles que, embora gostassem da prática, desistiam pela grande dificuldade de acertar a bola com tacos de extremidade, cabeça, tão pequena. Depois de investigar as regras do golfe para evitar impedimentos, a Callaway arriscou sua reputação ao lançar um produto tão polêmico, que veio a se tornar mundialmente conhecido hoje como “Big Bertha” (KIM; MAUBORGNE, 2015).

O taco “Big Bertha” poderia ter enfrentado muitos desafios, como não ser aceito pelos veteranos do golfe, ser recusado pela Confederação Mundial de Golfe e cair em descrédito pelos admiradores que acompanham esse esporte. A Callaway correu, segundo o que denominamos em finanças, risco e incerteza.

No risco e na incerteza não temos controle sobre os resultados. Quando compramos um novo carro, por exemplo, corremos o risco de ele não atender nossas expectativas e quebrar nos primeiros mil quilômetros. Da mesma forma, quando compramos a ação de uma empresa multinacional, estável e de renome, seus valores podem cair de forma abrupta caso venha a ser investigada por corrupção. Na história da civilização humana, o risco esteve presente em todas as atividades econômicas.

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é favorecer a compreensão sobre de que forma o gestor financeiro enfrenta a relação entre risco e retorno na esfera econômica. Para tanto, dividimos o conteúdo em quatro seções: a primeira se preocupa em analisar os fundamentos do risco e retorno; a segunda estuda a avaliação do risco em um ativo; a terceira analisa a mensuração do risco; e a última se preocupa em reconhecer o risco de uma carteira.

8.1 Risco e retorno na análise de investimentos

▶ Vídeo



O gestor financeiro em uma empresa convive com o risco e o retorno diariamente. Ao elaborar seu orçamento operacional e de caixa para o ano seguinte, pode ter uma surpresa agradável se o que for projetado em termos de custos alcançar um resultado real menor, enquanto o que for projetado em termos de resultado real da receita alcançar um maior. Por outro lado, pode ficar decepcionado se ocorrer o contrário, ou seja, se os seus custos subirem e suas receitas caírem. Em seu fluxo de caixa, por exemplo, pode esperar obter uma taxa interna de retorno de 25% e, no final das contas, o que for projetado não corresponder com a realidade, que apresentou ser de apenas 10%. Independentemente do caso, o gestor financeiro incorrerá em risco e incerteza.

De acordo com Brito (2007, p. 3),

Risco pode ser conceituado como a possibilidade de um evento, que nos afete negativamente, acontecer. Em finanças, essas probabilidades são obtidas utilizando-se a frequência em que o evento ocorre, o que se caracterizou chamar de método indutivo, ou então elas são obtidas por meio de modelos teóricos, o que caracteriza como método dedutivo.

O risco pode ser dimensionado, portanto, a depender do quanto conhecemos uma série de eventos que se repete com frequência, pois assim conseguimos determinar com algum grau de probabilidade sua ocorrência futura. Pensemos em um exemplo envolvendo empresas do segmento eletrônico. Por atuarem com computadores e notebooks, dependem enormemente de componentes – materiais diretos – provenientes da China e do sudeste asiático. Imagine que um gestor financeiro deste mercado enfrenta a cada mês de julho, nos últimos cinco anos, um atraso de 30 dias no recebimento de seu pedido por conta dos desembaraços alfandegários. Ora, se esse fenômeno se repete anualmente, significa que o gestor financeiro pode, por meio de um método indutivo, apenas pela observação, antecipar-se e evitar o risco de que os componentes atrasem outra vez. Para isso, bastaria fazer o pedido bem antes, escapando do risco de não ter o material direto para produzir, de não vender e, como consequência, de ter prejuízo.

Por outro lado, quando falamos de incerteza, nos referimos a um fenômeno ou evento que, por ser aleatório, não pode ter suas probabilidades mensuradas. Segundo Tetlock e Gardner (2015, p. 142),

a incerteza epistêmica é algo que você não conhece, mas, ao menos teoricamente, é cognoscível. Se você quisesse prever o funcionamento de uma máquina misteriosa, engenheiros hábeis poderiam, ao menos em tese, abri-la e descobrir. A incerteza aleatória não é algo que você não conhece; é incognoscível. Por mais que você queira saber se vai chover na Filadélfia daqui a um ano, por mais que consulte os maiores meteorologistas, será impossível superar as médias sazonais [...]. Você está lidando com um problema irremediavelmente nebuloso, com uma incerteza que é impossível, mesmo em teoria, de eliminar.

Entende-se que o gestor financeiro, não raro, vai se deparar com a incerteza, seja epistêmica ou aleatória. Imagine uma empresa que produz cintos de três pontos para veículos automotores, por exemplo, e que seu gestor fez uma análise dos últimos dez anos sobre essa produção no mercado brasileiro. Assim como ocorreu há 30 anos, quando as novas leis de segurança no trânsito passaram a exigir o emprego de cintos de segurança de três pontos, não sabemos se daqui a 10 anos uma nova lei surgirá regulamentando uma mudança para cintos de quatro pontos, semelhantes àqueles de pilotos de corrida de carros, ou ainda voltando à versão anterior, de cintos de segurança de dois pontos devido ao desenvolvimento dos outros itens de segurança. Note que este é um fenômeno cognoscível e, portanto, uma incerteza epistêmica, pois podemos pelo menos mensurá-la.

Por outro lado, imagine-se um gestor financeiro de uma indústria que produz água de coco em caixinhas. Considerando que a maior produção de cocos no Brasil se encontra no Nordeste, você obtém a matéria-prima de Pernambuco. Suponha ainda que queira expandir sua fábrica triplicando a quantidade produzida e, para isso, conta com a alta produção de cocos em Pernambuco. Observe agora que apesar de você ter disponível a produção histórica de cocos, é impossível dizer

se de fato poderá expandir os negócios apenas com a informação do Nordeste. Em três anos, a frequência de chuva e sol pode não ser a mesma e não podemos predizer se o transporte terá igual eficiência para trazer os cocos à sua indústria, sem perdas. Trata-se aqui de uma incerteza aleatória, ou seja, as variáveis não estão sujeitas a se repetirem.

É importante notar que o risco e a incerteza têm um aliado denominado *retorno*, que também está presente na gestão financeira. Na verdade, quando falamos em risco nos referimos a um conceito a ele indissociável, que é o retorno esperado. Conforme Duarte Júnior (2005, p. 1),

Retorno pode ser definido como o ganho ou a perda decorrente de um investimento para um intervalo de tempo fixado. Prever retornos em um certo período de investimento pode não ser tarefa fácil. As incertezas estão sempre presentes nos investimentos. É necessário medir essas incertezas quando se tenta estimar as possíveis perdas de um fundo de investimentos.

O retorno é o que se espera de um investimento em face dos riscos assumidos. Nesse sentido podemos entender que, quando a Callaway investiu pesadamente na produção do “Big Bertha”, correu grande risco e incerteza de o seu novo taco não ser acolhido pelos esportistas e admiradores do golfe, mas jamais faria isso sem esperar um retorno compatível aos seus investimentos.

8.2 Avaliação de risco de um Ativo

▶ Vídeo



A avaliação de risco de Ativos tangíveis, desde a produção do “Big Bertha” a automóveis, ou intangíveis, como patentes e marcas, direitos autorais e outros, refere-se à métrica pela qual podemos mensurar esses ativos. Vale dizer, nesse contexto, que a avaliação de risco de um Ativo pode ser dividida em duas métricas: um método qualitativo, conhecido por análise de cenários, e outro quantitativo, conhecido como distribuição de probabilidades.

No que concerne ao método qualitativo de cenários, Gitman (2009, p. 208) explica:

análise de cenários considera diversos resultados alternativos possíveis para obter um senso da variabilidade dos retornos. Um método comum envolve a consideração de resultados pessimistas (os piores possíveis), mais prováveis (esperados) e otimistas (os melhores possíveis) e os retornos a eles associados para um determinado ativo. Neste caso, o risco do ativo pode ser medido pela amplitude dos retornos. A amplitude é encontrada subtraindo-se o retorno associado ao resultado pessimista do retorno associado ao resultado otimista. Quanto maior a amplitude, maior a variabilidade, ou o risco, do ativo.

Embora *cenário* pareça se revestir de academicismo, no cotidiano empregamos sua ideia ao comprarmos um novo carro no final do ano. Podemos nos interrogar, por exemplo, se é o melhor a se fazer, considerando que em janeiro do ano seguinte o carro já terá mudado e não será mais zero quilômetro. Será que o mesmo carro não estará mais barato em janeiro? Certamente, muito provável ou pouco provável? Sempre analisamos o cenário no processo de tomada de decisão. Quando vamos ao cinema assistir a um filme, por exemplo, avaliamos: será bom, razoável ou ótimo?

Vejamos um exemplo mais completo sobre a métrica de análise de cenários. Imagine querer fazer um investimento e estar indeciso entre três tipos de máquinas de moagem para a produção de

ração canina. De acordo com as informações disponíveis na Tabela 1, considere uma taxa mínima de atratividade de 16%.

Tabela 1 – Análise de cenários para a aquisição de uma máquina de moagem

Descrição	Máquina A	Máquina B	Máquina C
Investimento	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00
Taxa interna de retorno (TIR)	22%	22%	22%
Cenário otimista	40%	45%	28%
Cenário mais provável	46%	49%	43%
Cenário pessimista	10%	9%	13%
Amplitude (otimista-pessimista)	30%	36%	15%

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tabela apresenta os três cenários de acordo com cada máquina. É importante observar que todas fornecem a mesma taxa interna de retorno, superior à taxa mínima de atratividade de 16%, então podemos identificar o melhor resultado pela amplitude. Convém considerar que, caso alguma das máquinas apresentasse uma taxa interna de retorno menor que 16%, não entraria na análise e seria excluída.

Com base nos três cenários para as máquinas, avaliamos que a de moagem C oferece o menor risco e deve ser aceita como a opção eleita. Mesmo que a máquina B ofereça um cenário otimista muito maior do que as outras, sua amplitude alcança um risco igualmente maior, deixando-a por último em nossa escolha.

Vejamos outro exemplo, dessa vez envolvendo a dúvida sobre em qual forno industrial para a produção de telhas investir. Considere a Tabela 2 e a taxa mínima de atratividade de 18%.

Tabela 2 – Análise de cenários para aquisição de um forno industrial

Descrição	Forno A	Forno B	Forno C	Forno D
Investimento	R\$ 8 milhões	R\$ 8 milhões	R\$ 8 milhões	R\$ 8 milhões
Taxa interna de retorno (TIR)	15%	22%	20%	17%
Cenário otimista	20%	10%	19%	26%
Cenário mais provável	25%	18%	26%	28%
Cenário pessimista	28%	30%	29%	32%
Amplitude (otimista-pessimista)	3%	20%	10%	6%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Observe na tabela que apesar de os fornos A e D apresentarem amplitudes menores, ambos são descartados da análise por terem uma TIR inferior à mínima desejada (18%). Nesse caso, restam os fornos B e C. Selecionaríamos o forno C por apresentar a menor amplitude e, portanto, o menor risco.

O método de distribuição de probabilidades, por sua vez, fornece a probabilidade de um evento ocorrer associado ao retorno de um Ativo. De acordo com Gitman (2009, p. 209), “uma distribuição de probabilidade é um modelo que relaciona probabilidades com os resultados a elas associados”.

Vejamos um exemplo. Imagine que você comprou por R\$ 50,00 uma ação de determinada empresa do ramo petrolífero. Você a adquiriu porque quer vendê-la dentro de 60 dias. Podemos admitir (probabilidade) que no final desse período a ação: 1) esteja valendo os mesmos R\$ 50,00, com probabilidade de 40%; 2) tenha caído para R\$ 10,00, com probabilidade de 25%; 3) ou tenha subido para R\$ 60,00, com probabilidade de 35%. Essas três probabilidades são viáveis, visto que sua soma resulta em 100%. Nesse caso, associamos a distribuição da probabilidade aos possíveis preços futuros da ação.

Com base nessas duas métricas, análise de cenários e distribuição de probabilidades, é possível selecionar o melhor Ativo com menor risco. Na próxima seção veremos a medição do risco do Ativo, conhecida como mensuração.

8.3 Mensuração de risco de um Ativo

▶ Vídeo



A mensuração envolve quantificar o risco de um Ativo por meio de ferramentas estatísticas. As métricas mais empregadas para isso são o desvio padrão e o coeficiente de variância. Segundo Santos (2008, p. 116), “o desvio padrão (σ) é o indicador estatístico mais comum do risco de um Ativo e mede a dispersão em torno do valor esperado. O coeficiente de variação (CV) é uma medida da dispersão relativa útil na comparação do risco de ativos com diferentes retornos esperados”.

Vejamos um exemplo de aplicação desses conceitos. Considere que você deseja avaliar o risco de investimento em uma fábrica que produz janelas termoacústicas para grandes cidades. Para a implantação da fábrica há quatro estágios de produção:

- 1° A produção alcança 50% da capacidade e o valor presente líquido (VPL) do investimento (R\$ 15 milhões). A probabilidade de ocorrência é de 20%.
- 2° Pretende-se ampliar a fábrica e chegar a uma capacidade de produção de 65%, mas haverá investimento adicional que reduzirá o valor presente líquido de -R\$ 12 milhões (prejuízo). A probabilidade de ocorrer chega a 25%.
- 3° Pretende-se chegar a 80% da capacidade produtiva, na qual os rendimentos fazem com que o valor presente líquido chegue a R\$ 16 milhões. A probabilidade de ocorrência é de 40%.
- 4° Almeja-se chegar a 100% da capacidade de produção, em que o valor presente líquido alcança -R\$ 50 milhões (prejuízo). Por ser algo a ocorrer somente no quarto ano, a probabilidade é de 15% apenas.

A partir das expressões a seguir, podemos identificar o risco em três passos. O primeiro é encontrar o valor presente líquido esperado multiplicando-o com suas relacionadas probabilidades.

Tabela 3 – Cálculo do valor presente líquido esperado

Probabilidades conjuntas	Valor presente líquido	VPL esperado
0,20	R\$ 15,00	R\$ 3,00
0,25	-R\$ 12,00	-R\$ 3,00
0,40	R\$ 16,00	R\$ 6,40
0,15	-R\$ 50,00	-R\$ 7,50
1,00	Valor esperado =	-R\$ 1,10

Fonte: Elaborada pelo autor.

No segundo passo encontramos a variância por meio da expressão:

$$\sqrt{\sum (\text{VPL} - \text{VPL esperado})^2 \times \text{probabilidade}}$$

O resultado do primeiro valor para compor o desvio padrão será:

$$\sum (15,00 - 3,00)^2 \times 0,20 = 28,80$$

Para o segundo valor:

$$\sum (-12,00 - (-3,00))^2 \times 0,25 = 20,25$$

Para o terceiro valor:

$$\sum (16 - 6,4)^2 \times 0,40 = 36,86$$

Para o último valor:

$$\sum (-50 - (-7,5))^2 \times 0,15 = 270,93$$

Dessa forma, o desvio padrão será:

$$\sqrt{28,80 + 20,25 + 36,86 + 270,93}$$

$$\sqrt{356,84}$$

$$\sigma = \text{R\$ } 18,89$$

No terceiro e último passo encontramos o coeficiente de variância, dado pela expressão:

$$CV = \sigma / \text{VPL esperado}$$

$$CV = R\$ 18,89 / -R\$ 1,10 = -R\$ 17,17$$

Como podemos observar, se esse investimento for levado a termo, o valor presente líquido esperado é de R\$ 1,1 milhão negativo, tendo 40% de probabilidade de ter prejuízo (somando ambos os valores negativos do segundo e do quarto ano: 0,25 + 0,15).

Importante dizer que não avaliamos caso o coeficiente de variação seja negativo, algo que já rejeitamos em face de o desvio padrão também acabar sendo negativo. No entanto, é importante observar que, quanto maior for o coeficiente de variação, maior será o risco do negócio.

Diante disso, podemos concluir que o investimento em uma fábrica de janelas termoacústicas, conforme o exemplo, apresenta um risco elevado e deve ser rejeitado.

8.4 Risco de uma carteira

▶ Vídeo



Na seção anterior conhecemos as métricas que envolviam apenas um único investimento, por isso pudemos avaliar o grau de risco e se compensava o realizar ou não. Por outro lado, precisamos assumir que nem sempre o gestor financeiro fará apenas um investimento. Ele pode estar pensando em uma carteira diversificada de ativos, que envolve um conjunto de opções de investimento.

Assim, com os conceitos anteriores e adicionando o de correlação, podemos identificar o risco de uma carteira de investimentos em ativos. Segundo Wonnacott e Wonnacott (1985, p. 248), “o coeficiente de correlação mostra-nos quão estreitamente duas variáveis estão relacionadas”.

Com base nessa compreensão, podemos nos perguntar se existe alguma correlação entre dois ou mais ativos em uma carteira – por exemplo, se o índice pluviométrico está correlacionado com o aumento da produção de bananas.

Ao pensar em uma carteira de ativos, é preciso considerar que, quanto maior o grau de correlação entre os retornos de ativos, menor será o potencial para a diversificação do risco – portanto, maior risco na carteira. A recíproca também é verdadeira: se houver menor correlação entre os retornos de ativos, maior será o potencial para a diversificação do risco – portanto, menor risco na carteira.

Para calcular o risco de uma carteira seguimos quatro passos: primeiro, construímos a carteira com base nos retornos dos ativos; segundo, encontramos o valor esperado; terceiro, calculamos o desvio padrão da carteira; por fim, avaliamos o grau de correlação entre os ativos.

Imagine um gestor que deseja montar uma carteira composta dos ativos A e B para combiná-los da seguinte forma: 60% de A e 40% de B. Sua projeção de retorno é para os próximos quatro anos, a contar o ano vigente. Vejamos na tabela a seguir o primeiro passo (encontrar o retorno esperado da carteira).

Tabela 4 – Cálculo do valor esperado de uma carteira

Ano	Retorno previsto do Ativo A (60% nesse Ativo)	Retorno previsto do Ativo B (40% nesse Ativo)	Retorno da carteira = (percentual de A × retorno de A) + (percentual de B × retorno de B)	Retorno esperado
1	5%	10%	$(0,6 \times 0,05) + (0,4 \times 0,10)$	7%
2	7%	13%	$(0,6 \times 0,07) + (0,4 \times 0,13)$	9,4%
3	9%	18%	$(0,6 \times 0,09) + (0,4 \times 0,18)$	12,6%
4	14%	20%	$(0,6 \times 0,14) + (0,4 \times 0,2)$	16,4%

Fonte: Elaborada pelo autor.

No segundo passo encontramos os retornos esperados da carteira, com base na média aritmética dos retornos de cada ano:

$$\text{Retorno} = 7\% + 9,4\% + 12,6\% + 16,4\% / 4 = 45,40\% / 4 = 11,35\%$$

O resultado de 11,35% é o valor esperado da carteira toda, levando em conta os dois ativos e seus respectivos retornos individuais.

O terceiro passo compreende encontrar o desvio padrão com a expressão:

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\sum (\text{retorno do Ativo} - \text{retorno esperado})^2 / 4 - 1} \\ \sigma &= \sqrt{(7\% - 11,35\%)^2 + (9,4\% - 11,35\%)^2 + (12,6\% - 11,35\%)^2 + (16,4\% - 11,35\%)^2} / 3 \\ \sigma &= \sqrt{49,79} / 3 \\ \sigma &= \sqrt{16,59} \\ \sigma &= 4,07 \end{aligned}$$

O quarto passo envolve o coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \sigma / \text{retorno médio}$$

$$CV = 4,07 / 11,35$$

$$CV = 0,35$$

Se compararmos esse coeficiente de variação com outra carteira que possua um coeficiente maior, será preferível o de 0,35. Quando fazemos uma análise de carteira, sempre será preferível a que tiver menor coeficiente de variação por apresentar ativos que não estão correlacionados perfeitamente positivos, o que geraria elevado risco.

Considerações finais

O capítulo apresentou a relação dos fundamentos do risco com o retorno e a incerteza. Essa relação é indissociável, pois qualquer investimento sempre será acompanhado desses elementos. O que determinará o grau de risco e seu retorno são os resultados das métricas empregadas, seja para um único Ativo, seja para uma carteira de Ativos.

Nada obstante, em que pese termos apresentado duas métricas, uma para um Ativo e outra para uma carteira de Ativos, vale mencionar que existem na área de estatística e de análise de riscos outros métodos e ferramentas que auxiliam o gestor financeiro a se debruçar e selecionar os investimentos mais vantajosos.

Ampliando seus conhecimentos

Aos que sentiram maior interesse pela análise de riscos, sugerimos duas obras de referência:

- CROUHY, Michel; GALAI, Dan; MARK, Robert. *Gerenciamento de risco*. São Paulo: Qualitymark, 2001.
- TOSTES, Fernando P. *Gestão de risco de mercado*. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

Atividades

1. Quando Steven Spielberg rodava as filmagens do célebre filme *Tubarão*, seu objetivo era causar grande impacto na plateia, por isso contratou dezenas de engenheiros para apresentar protótipos de um grande tubarão branco. Todos os protótipos, no entanto, falharam ou não atenderam às exigências do cineasta. Ele teve uma grande ideia com essa dificuldade. E se não apresentasse o tubarão durante o filme inteiro e o substituísse apenas por uma música horripilante, que causasse expectativa e medo na plateia? A grande maioria dos colaboradores de Spielberg achou que seria um fracasso, mas ele manteve sua aposta na música e no desfecho. Foi um sucesso de bilheteria! Você saberia dizer o que Steven Spielberg enfrentou, de acordo com o tema deste capítulo?
2. Imagine que você deseja investir em uma nova máquina que fornece bolinhos de bacalhau frescos nos aeroportos do Brasil. Considerando que essa máquina ainda não existe, podemos aceitar esse risco e incerteza como algo factível, quer dizer, não aleatório e, portanto, epistêmico? Explique sua resposta.

3. No decorrer deste capítulo tratamos de risco, incerteza e retorno sob a ótica do investimento em ativos. Mas será que poderíamos extrapolar esse estudo para o nosso cotidiano? É possível verificarmos risco, retorno e incertezas no dia a dia?

Referências

- BRITO, O. *Gestão de risco: uma abordagem orientada a riscos operacionais*. São Paulo: Saraiva, 2007.
- DUARTE JÚNIOR, A. M. *Gestão de riscos para fundos de investimentos*. São Paulo: Pearson, 2005.
- GITMAN, L. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2009.
- KIM, W.; MAUBORGNE, R. *A estratégia do Oceano Azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante*. São Paulo: Elsevier, 2015.
- SANTOS, J. O. dos. *Avaliação de empresas: cálculo e interpretação do valor das empresas*. São Paulo: Saraiva, 2008.
- TETLOCK, P. E.; GARDNER, D. *Superprevisões: a arte e a ciência de antecipar o futuro*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.
- WONNACOTT, R. J.; WONNACOTT, T. H. *Fundamentos de estatística*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1985.

Técnicas para o orçamento de capital

Quando um empresário decide empreender um novo negócio, expandir seu chão de fábrica ou modernizar sua estrutura produtiva, suas ações passam necessariamente pela aquisição de máquinas, equipamentos, ferramentas de precisão, barracão industrial, veículos e outros investimentos. Nesse processo de aquisição ou modernização, há um caminho que se torna incontornável na atividade produtiva, pois envolve a seleção da melhor alternativa de investimento para definir qual bem de capital atenderá as necessidades do negócio. Esse caminho incontornável é o orçamento de capital.

O orçamento de capital compreende identificar qual volume de investimento deverá ser realizado entre várias opções que podem proporcionar melhor resultado no tempo, em termos de receitas e custos esperados. Nesses termos, o presente capítulo divide-se em quatro seções: a primeira apresenta uma análise geral e a importância do orçamento de capital; a segunda estuda a técnica da taxa interna de retorno para o orçamento de capital; a terceira analisa a técnica do valor presente líquido (VPL) e o orçamento de capital; por fim, a quarta estuda o *payback*.

9.1 A importância do orçamento de capital: uma análise geral

▶ Vídeo



Para que a atividade de orçar um bem econômico de capital resulte em retornos adequados ao investidor, três variáveis intimamente relacionadas surgem: a comparação das receitas e custos com os investimentos realizados (e de que forma estes, tomados em conjunto, possibilitam um melhor rendimento), o custo de oportunidade e o tempo.

No universo econômico, as empresas procuram comparar suas receitas e custos com o valor investido em capital em determinado período. Trata-se de fazer uma projeção do que se espera receber de forma líquida – receitas menos custos e despesas – e trazer ao valor presente. Assim as empresas orçam quais são os melhores equipamentos, máquinas e barracões industriais para gerar um nível de produção e de vendas rentável, capaz de cobrir seu custo de oportunidade.

O custo de oportunidade, por sua vez, refere-se àquilo que o empresário deixaria de ganhar caso aplicasse seu dinheiro em ações, poupança ou outro investimento em vez de fazê-lo em uma fábrica de ração para cães, por exemplo. Segundo Souza e Clemente (2008, p. 10), “o custo de oportunidade equivale à diferença entre os ganhos que deixam de ser obtidos e os que realmente o são”.

Em um orçamento de capital, o custo de oportunidade é dado por uma taxa de juros mínima de atratividade, que corresponde em última análise àquela taxa mínima aceitável pelo empresário.

Outra variável importante no orçamento de capital é o tempo. Trata-se de uma variável indissociável, visto que relaciona o desembolso pelo investimento hoje para obter rendimentos futuros. Imagine que você pretenda iniciar um negócio que exige construir uma fábrica e adquirir

máquinas. No momento de decidir se compra a fábrica A ou B, e qual máquina é a melhor opção, você deverá fazer comparações entre os desembolsos e o lucro que ambos os capitais, fábrica e máquina, gerarão no futuro.

Para essa comparação, você certamente questionará: qual é o valor hoje dos lucros futuros? Esse questionamento representa o primeiro passo, de três, do orçamento de capital: identificar os ativos a serem eleitos para a tomada de decisão.

O segundo passo implica em eleger qual técnica será empregada para orçar o capital. Nos estudos de engenharia econômica e análise de decisão de investimentos há uma variedade de técnicas que auxiliam o gestor financeiro a orçar um bem de capital e compará-lo com outros. Veremos nas próximas seções três técnicas muito difundidas e amplamente empregadas para o orçamento. Ainda, ao fim do capítulo, na seção “Ampliando seus conhecimentos”, indicaremos obras que abordam outras técnicas para o orçamento de capital.

O terceiro passo envolve tomar a decisão sobre a aquisição daquele bem de capital. Trata-se de identificar se o resultado encontrado no orçamento e seleção corresponde, de fato, ao que se espera. Não raro, quando encontramos uma taxa de retorno mais elevada que o custo de oportunidade, por exemplo, alguns projetos de investimento são abandonados. Isso porque o risco de se investir em um projeto muito próximo do custo de oportunidade é bastante significativo.

Por fim, é importante notar que as decisões das empresas quanto ao orçamento de capital determinarão a dimensão do negócio em termos de produção. Isso ocorre uma vez que o tamanho do projeto de investimento é dado pela soma do investimento realizado com os custos e receitas por ele gerados.

9.2 A técnica da taxa interna de retorno

Vídeo



Para o orçamento de capital, a técnica da taxa interna de retorno (TIR) é a mais empregada no universo financeiro. Trata-se de encontrar uma taxa de retorno sobre a qual, quando comparada à taxa mínima de atratividade, espera-se que seja maior para a aceitação do investimento.

De acordo com Camargo (2007, p. 88):

A TIR é a taxa de remuneração que se obtém sobre determinado fluxo de caixa [...] quando um fluxo de caixa apresenta VPL positivo, significa que o investimento está remunerando mais do que a TMA utilizada no cálculo. Por outro lado, se o VPL for negativo, isso quer dizer que o investimento está rendendo menos que a TMA.

Para se orçar um capital a partir da TIR, portanto, precisamos trazer os valores futuros de custos e receitas ao valor presente e compará-los ao investimento, considerando a possibilidade de três resultados: um valor presente líquido (VPL) positivo, um VPL negativo e um VPL igual a zero. O que determinará se o orçamento do investimento é vantajoso será uma TIR superior à taxa mínima de atratividade (TMA) fixada pelo mercado e amparada pelo empresário.

Nesses termos, vejamos um exemplo esclarecedor. Suponha um investidor que deseja adquirir um novo barracão industrial equipado no valor de R\$ 10 milhões. Em seu orçamento de custos e receitas espera-se que nos próximos cinco anos ele obtenha uma receita bruta equivalente a R\$ 5 milhões ao ano, além de um custo fixo e variável igual a R\$ 2 milhões. A taxa mínima de atratividade equivalente ao custo de oportunidade do empresário é de 18%.

O primeiro passo para se encontrar a TIR é trazer os valores futuros esperados ao valor presente, somando então ao investimento declarado. No entanto observe que a receita bruta e os custos não variam no tempo e, por isso, ambos representam uma série uniforme de recebimentos (receita) e uma série uniforme de pagamentos (custos). Desta forma, para evitarmos dois cálculos, podemos subtrair os custos das receitas e trabalhar apenas com uma série uniforme. Neste caso, temos:

- Receita bruta = R\$ 5 milhões
- (-) Custos = R\$ 2 milhões
- (=) Receita líquida = R\$ 3 milhões

Com a expressão a seguir podemos trazer os valores da série uniforme.

$$P = R \times \left\{ \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \times i} \right\}$$

Onde:

- P = valor presente
- R = valor da série uniforme de pagamentos ou de recebimentos
- i = taxa mínima de atratividade
- n = período de tempo em que a série uniforme se repete

$$P = 3.000.000,00 \times \left\{ \frac{(1 + 0,18)^5 - 1}{(1 + 0,18)^5 \times 0,18} \right\}$$

$$P = \text{R\$ } 9.381.513,060$$

Somando o valor encontrado com o valor do investimento, temos:

- Investimento = -R\$ 10.000.000,00
- Valor presente = +R\$ 9.381.513,06
- Valor presente líquido = -R\$ 618.486,94

Note que o valor presente líquido (VPL) é negativo, significando que a TIR não foi alcançada. Poderíamos parar o orçamento nesse passo, mas é necessário conhecer a taxa interna de retorno para esse investimento, portanto vamos prosseguir ao segundo passo: descobrir a taxa interna de retorno real desse orçamento e, depois, qual seria o tempo de recuperação do dinheiro para uma

taxa equivalente à desejada de 18%. Arbitramos, então, uma taxa mínima menor que 18% para tentarmos encontrar, por meio de interpolação, a taxa real.

Desta forma, arbitrando uma taxa de 14%, vamos verificar se encontramos um VPL positivo:

$$P = R \times \left\{ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right\}$$

$$P = 3.000.000,00 \times \left\{ \frac{(1+0,14)^5 - 1}{(1+0,14)^5 \times 0,14} \right\}$$

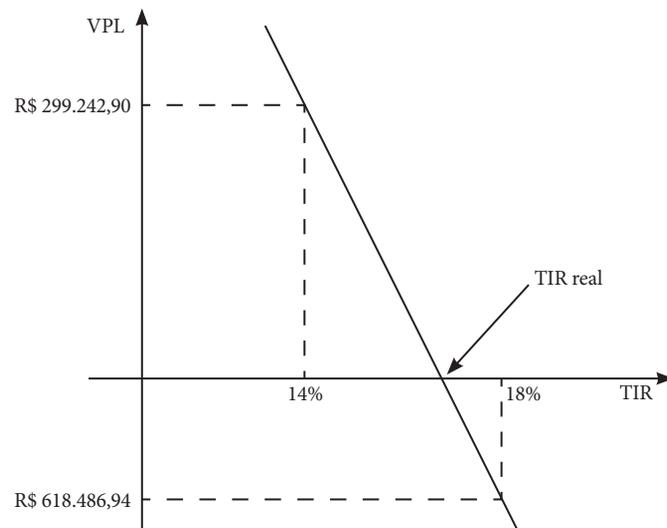
$$P = R\$ 10.299.242,90$$

Somando o valor encontrado com o valor do investimento, temos:

- Investimento = -R\$ 10.000.000,00
- Valor presente = +R\$ 10.299.242,90
- Valor presente líquido = +R\$ 299.242,90

Note que agora o VPL ficou positivo e, neste caso, podemos seguir para o terceiro passo: encontrar a TIR real do projeto. Construímos, para isso, o gráfico a seguir – a ordenada apresenta os VPL, positivo e negativo, e a abscissa, as taxas referentes a esses VPL.

Gráfico 1 – Interpolação para a taxa interna de retorno



Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico, é importante notar que, para efeito da interpolação, também conhecido por *semelhança de triângulos*, o valor presente líquido negativo deve ser colocado em termos absolutos no eixo vertical (ordenada) abaixo da abscissa. Esse recurso de não identificar o sinal facilita ao calcular a taxa interna de retorno real.

Cada taxa apresenta sua correspondência em um VPL, criando dois pares ordenados: o primeiro, VPL positivo com taxa de 14%; o segundo, VPL negativo com taxa de 18%. Para chegarmos à semelhança de triângulos procedemos da seguinte forma:

$$18 - \text{TIR} / 618.486,94 = \text{TIR} - 14 / 299.242,90$$

$$618.486,94 \text{ TIR} (618.486,94 \times \text{TIR}) - 8.658.817,16 (618.486,94 \times 14) = 5.386.372,20 (299.242,90 \times 18) - 299.242,90 \text{ TIR} (299.242,90 \times \text{TIR})$$

$$\text{Logo, } 618.486,94 \text{ TIR} + 299.242,90 \text{ TIR} = 5.386.372,20 + 8.658.817,16$$

$$917.729,84 \text{ TIR} = 14.0454.186,36$$

$$\text{TIR} = 15,30\%$$

O resultado revela que, para este orçamento de capital, a taxa interna de retorno está abaixo da taxa mínima de atratividade, que é de 18%. Neste caso, os cinco anos declarados para se ter a taxa de 18% são insuficientes.

Precisamos descobrir agora quantos serão necessários para que este orçamento atinja a taxa de 18%. Para isso, utilizaremos o mesmo recurso da semelhança de triângulos. No entanto o que está em evidência não é mais a taxa mínima de atratividade, e sim o período “n”.

Arbitrando “n” para sete anos, vejamos se encontramos um VPL positivo.

$$P = 3.000.000,00 \times \left\{ \frac{(1 + 7)^{0,18} - 1}{(1 + 0,18)^{7 \times 0,18}} \right\}$$

$$P = \text{R\$ } 11.434.582,78$$

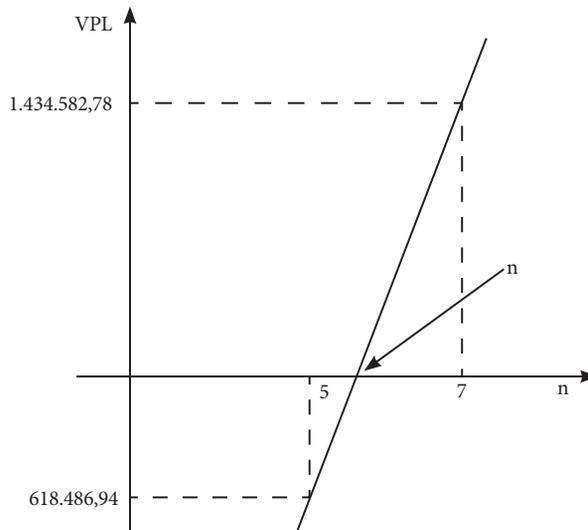
Somando o valor encontrado ao investimento, temos:

- Investimento = -R\$ 10.000.000,00
- Valor presente = +R\$ 11.434.582,78

- Valor presente líquido = +R\$ 1.434.582,78

Como o valor é positivo, levamos ambos os VPL e períodos ao mesmo eixo cartesiano para encontrar, agora, dois pares ordenados: o primeiro, VPL negativo com “n” igual a 5; o segundo, VPL positivo com “n” igual a 7.

Gráfico 2 – Interpolação para o período de tempo real



Fonte: Elaborado pelo autor.

Da mesma forma que fizemos para a taxa interna de retorno, faremos para encontrar o verdadeiro “n” desse orçamento. Mais uma vez, note que o VPL negativo foi mantido pelo seu valor absoluto, desprezando, portanto, o sinal.

$$7 - n / 618.486,94 = n - 5 / 1.434.582,78$$

$$618.486,94n (618.486,94 \times n) - 3.092.434,70 (618.486,94 \times 5) = 10.042.079,46 (1.434.582,78 \times 7) - 1.434.582,78n (1.434.582,78 \times n)$$

$$\text{Logo, } 618.486,94n + 1.434.582,78n = 10.042.079,46 + 3.092.434,70$$

$$2.053.069,72n = 13.134.514,16$$

$$n = 6,39 \text{ anos}$$

Com base na semelhança de triângulos, o orçamento proposto revela a necessidade de mais um ano e alguns meses para atingir a TIR de 18%.

A menos que o empresário deseje ampliar seu tempo de espera para pouco mais de seis anos até recuperar seu capital de R\$ 10 milhões, o projeto pode ser aceito. Do contrário, deverá orçar nova planta industrial que comporte o chão de fábrica capaz de atingir os 18% em cinco anos.

9.3 A técnica do valor presente líquido

▶ Vídeo



De certa forma, na seção anterior utilizamos a técnica do VPL como auxiliar para encontrar a taxa interna de retorno. No entanto podemos fazer uso dela exclusivamente para orçar um bem de capital.

A técnica do VPL implica em trazer todos os valores futuros ao presente, com base em uma taxa mínima de atratividade, e assim somar esses fluxos. No final podemos ter um VPL positivo, negativo ou igual a zero. Se positivo, o investimento superou a taxa mínima de atratividade; se negativo, o investimento não compensa de acordo com a taxa mínima; se igual a zero, o investimento corresponde exatamente à taxa mínima.

De acordo com Casarotto Filho e Kopittke (2010, p. 105):

Este método é tão simples quanto o VAUE [valor anual uniforme equivalente]. A única diferença reside em que, em vez de se distribuir o investimento inicial durante sua vida (custo de recuperação do capital), deve-se agora calcular o valor presente dos demais termos do fluxo de caixa para somá-los ao investimento inicial de cada alternativa. Escolhe-se a alternativa que apresentar melhor valor presente líquido. A taxa utilizada para descontar o fluxo (trazer ao valor presente) é a TMA.

Para compreendermos melhor, vejamos um exemplo. Determinado empresário orça seu capital para duas empilhadeiras (A e B) em sua fábrica de móveis. A taxa mínima de atratividade (TMA) é de 15% e, a seguir, apresentamos mais informações.

Tabela 1 – Descrição de investimento para orçamento de capital

Descrição	Empilhadeira A	Empilhadeira B
Investimento	R\$ 5.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
Vida útil	5 anos	5 anos
Receita líquida	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.200.000,00
Valor residual	Zero	R\$ 50.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Resolvendo primeiramente a empilhadeira A, trazemos os valores do fluxo de caixa ao valor presente e comparamos com o investimento. Como se trata de uma série uniforme, empregamos a mesma expressão da seção anterior.

$$P = R \times \left\{ \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \times i} \right\}$$

$$P = 1.500.000,00 \times \left\{ \frac{(1 + 0,15)^5 - 1}{(1 + 0,15)^5 \times 0,15} \right\}$$

$$P = 5.028.232,64$$

Somando ao investimento, temos o valor do VPL:

VPL = valor do investimento + valor do fluxo ao presente

$$\text{VPL} = -5.000.000,00 + 5.028.232,64$$

$$\text{VPL} = 28.232,64$$

O VPL positivo significa que a empilhadeira não deve ser desprezada em seu orçamento, pois está acima da TMA desejada.

Agora faremos o mesmo procedimento para a empilhadeira B.

$$P = R \times \left\{ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right\}$$

$$P = 1.200.000,00 \times \left\{ \frac{(1+0,15)^5 - 1}{(1+0,15)^5 \times 0,15} \right\}$$

$$P = 4.022.586,11$$

Note haver um valor residual ao fim dos cinco anos, que representa um valor positivo a ser recuperado pela depreciação da empilhadeira. Na empilhadeira A não existia essa recuperação do valor residual, então precisamos trazê-lo ao presente com o emprego da expressão:

$$F = P \times (1+i)^n$$

Onde:

- F = valor futuro
- P = valor presente
- i = taxa
- n = período

Substituindo, temos:

$$50.000,00 = P \times (1+0,15)^5$$

$$P = 28.571,42$$

Somando com o investimento a série de recebimentos e o valor residual, temos:

VPL = valor do investimento + valor do fluxo ao presente + valor residual

$$\text{VPL} = -4.000.000,00 + 4.022.586,11 + 28.571,42$$

$$\text{VPL} = +51.157,53$$

Comparando ambas as alternativas para o orçamento, as empilhadeiras A e B devem ser levadas em conta. A empilhadeira B, contudo, oferece um resultado em termos de VPL maior do que a empilhadeira A, devendo ser preferível na ocasião do orçamento de capital.

Algumas vezes podemos não ter alternativas para o orçamento em que ambos os VPL são positivos. Por isso devemos lembrar que a alternativa de VPL mais alto deve ser sempre eleita em oposição à de VPL mais baixo e, no caso de haver alternativas negativas, sendo imprescindível optar por uma, deve-se escolher aquela que tiver o menor valor negativo.

9.4 A técnica do *payback*

▶ Vídeo



A técnica do *payback* compreende encontrar o tempo em que o investimento se paga, dado um fluxo de caixa projetado. Considerando as entradas e saídas de um fluxo, e tendo como referência uma TMA aceita, podemos identificar quando um investimento se paga. Sobre isso, colabora a reflexão de Oliveira (1982, p. 55):

“em essência, este método consiste na determinação do número de períodos necessários para recuperar o capital investido. Uma vez feito isso, a administração da empresa decide sobre a aceitação do projeto com base em seus padrões de tempo para recuperação de investimentos”.

Nesses termos, consideremos três alternativas de investimento para uma máquina de envase de refrigerantes e sucos. Suponhamos que elas oferecem os fluxos de caixa indicados na tabela a seguir, esperados para os próximos dez anos.

Tabela 2 – Fluxo de caixa para o *payback*

Ano	Fluxo de caixa A (R\$)	Fluxo de caixa B (R\$)	Fluxo de caixa C (R\$)
0	-8.000.000,00	-8.000.000,00	-8.000.000,00
1	+1.000.000,00	+1.500.000,00	-1.500.000,00
2	-500.000,00	+2.000.000,00	-2.000.000,00
3	+1.500.000,00	-1.500.000,00	+2.500.000,00
4	+2.000.000,00	-2.500.000,00	+3.000.000,00
5	-1.200.000,00	+3.000.000,00	+4.000.000,00
6	-1.100.000,00	+1.500.000,00	-1.000.000,00
7	+1.800.000,00	+1.900.000,00	+3.000.000,00
8	+2.000.000,00	+1.500.000,00	+1.500.000,00
9	+2.500.000,00	-400.000,00	-1.800.000,00
10	+1.000.000,00	+500.000,00	+500.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para calcularmos o *payback*, fazemos o fluxo de caixa acumulado das três alternativas, conforme a Tabela 3. O fluxo acumulado que ficar positivo, antes dos demais, terá seu tempo de recuperação mais curto se comparado aos outros.

Para encontrar o fluxo acumulado somamos os valores em sequência, respeitando os sinais de entrada (positivo) e os de saída (negativo).

Tabela 3 – Fluxo de caixa acumulado para alternativas em *payback*

Ano	Fluxo de caixa A (R\$)	Fluxo de caixa B (R\$)	Fluxo de caixa C (R\$)
0	-8.000.000,00	-8.000.000,00	-8.000.000,00
1	-7.000.000,00	-6.500.000,00	-9.500.000,00
2	-7.500.000,00	-4.500.000,00	-11.000.000,00
3	-6.000.000,00	-6.000.000,00	-9.500.000,00
4	-4.000.000,00	-8.500.000,00	-6.000.000,00
5	-5.200.000,00	-5.000.000,00	-2.000.000,00
6	-6.300.000,00	-3.500.000,00	-3.000.000,00
7	-4.500.000,00	-1.600.000,00	0
8	-2.500.000,00	-100.000,00	+1.500.000,00
9	0	-400.000,00	-300.000,00
10	+1.000.000,00	0	+200.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no fluxo de caixa acumulado para as três propostas, avaliamos que a máquina C é a que deve ser eleita, visto que a recuperação do capital investido ocorre no oitavo ano, quando este fica positivo. Enquanto a máquina A recupera o capital apenas no décimo ano, a B somente consegue fazê-lo depois desse período – isso se o próximo valor do fluxo de caixa for positivo.

É importante observar, ainda, que podemos ter valores iguais no fluxo de caixa, isto é, três ou mais alternativas de máquinas com o mesmo tempo de recuperação do investimento. Quando isso ocorrer, você deve estar preparado para empregar a técnica da taxa interna de retorno ou do valor presente líquido em seu orçamento para decidir qual alternativa é a melhor.

Considerações finais

Em uma economia planificada, na qual os países interagem procurando estreitar laços de cooperação no nível econômico, seja industrial, comercial ou de serviços, as empresas precisam estar cada vez mais especializadas em suas atividades produtivas. Reduzir gastos com custos variáveis e fixos, além de buscar o processo de inovação com a aquisição de máquinas, equipamentos e estruturas fabris mais enxutas, são condutas que precisam compor a agenda empresarial enquanto meta a ser atingida pelo gestor financeiro.

Trata-se não somente de dominar as técnicas de orçamento apresentadas neste capítulo, mas de compreender o melhor momento de empregá-las e de selecionar uma alternativa que mais corresponda às necessidades.

O desafio do gestor financeiro na atividade de orçar capital, portanto, passa necessariamente, em um primeiro momento, pela identificação das melhores alternativas disponíveis no mercado.

Em um segundo momento, com base nas técnicas estudadas, implica em identificar qual alternativa reduzirá o custo ao máximo e elevará os lucros, resultando nos melhores retornos na unidade de tempo.

Ampliando seus conhecimentos

Considerando outras técnicas para orçar capital, como a análise de custo e de receita uniforme, o valor futuro líquido e o orçamento em série gradiente, sugerimos a leitura das obras:

- EHRlich, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves. *Engenharia econômica*. São Paulo: Atlas, 2009.
- HIRSCHFELD, Henrique. *Engenharia econômica*. São Paulo: Atlas, 2008.
- LENZI, Andrea Ryba. *Elementos de engenharia econômica*. São Paulo: InterSaberes, 2016.

Atividades

1. Segundo Niven (2016), East Japan Railways é a maior empresa japonesa em transporte com o uso dos trens-bala. Para ela, não há problemas ao desviar de montanhas ou abrir buracos em rochas para que seus trens levem pessoas por todo o Japão. No entanto, entre os anos 1980 e 1990, ela enfrentou um grande desafio na montanha Tanigawa, conhecida como Montanha da Morte. A East Japan Railways precisava perfurar por duzentos quilômetros ao norte de Tóquio e, embora fosse uma das suas muitas especialidades, a montanha apresentou um problema. Logo nos primeiros quilômetros, os engenheiros descobriram que cada metro perfurado implicava em uma inundação de água. A princípio continuaram o trabalho apenas retirando a água, porém mais inundação surgiu e toda uma estrutura de investimento foi necessária para controlar a situação. Certo dia, um dos mecânicos que operava uma das máquinas bebeu da água sendo escoada e afirmou ser a mais saborosa que já teria provado. Chamou seus amigos, que concordaram, e logo aquela água pura passou a ser engarrafada e vendida pela ferrovia aos homens que trabalhavam ali. Em pouco tempo, porém, a água da montanha Tanigawa ficou nacional e mundialmente conhecida, transformando-se em um negócio subsidiário da East Japan Railways que, sozinha, passou a faturar mais de 75 milhões de dólares por ano. A pureza da água advinha da neve formada ao longo de séculos, muitos quilômetros acima da perfuração, que derretia e descia entre as rochas, um verdadeiro filtro natural.

Considerando essa história real ocorrida no início dos anos 1990, como podemos relacionar o orçamento de capital à variável *oportunidade de negócio*?

2. As inovações no campo da biotecnologia, em particular no domínio da genética, realizaram progresso na redução dos custos envolvidos no sequenciamento do genoma humano e na edição de genes. Para isso ocorrer, houve grande investimento em material humano (pesquisadores), além de novas máquinas e ferramentas serem desenvolvidas ao longo do tempo.

Todo o processo demorou mais de dez anos a um custo de US\$ 2,7 bilhões. Para se ter uma ideia, um novo fármaco que levava cerca de 15 a 20 anos para ser desenvolvido no final do século XXI, hoje, pode ser produzido em não mais que dez anos, dependendo da enfermidade que se deseja curar (SCHWAB, 2016).

Considerando as informações sobre os avanços da biotecnologia, você consegue identificar as variáveis indissociáveis para o orçamento de capital? Ainda, podemos considerar que o material humano é um bem de capital para as empresas de biotecnologia e outras que empregam pesquisadores e estudiosos?

3. Em um projeto industrial desafiador, um grupo de alunos do Ensino Superior queria produzir uma bengala com sensor eletrônico para cegos¹. O projeto intencionava atender pessoas com perda total da visão, considerando as opções já existentes em sua locomoção, como o auxílio de um cão-guia, de uma bengala padrão, de uma pessoa ou da demarcação dos caminhos usuais. O objetivo era oferecer um recurso tecnológico capaz de identificar com mais segurança e exatidão os obstáculos no trajeto, favorecendo a autonomia. No caso do projeto, o desafio compreendia dois problemas: 1) produzir a bengala e seu protótipo; 2) produzir em escala suficiente para tornar o projeto viável. Ao fim de um ano, apesar de a bengala funcionar, o projeto se apresentou inviável sob o ponto de vista financeiro. O custo da bengala chegava a quase R\$ 4 mil por unidade, precisando ser vendida a R\$ 6 mil para ter algum retorno. A ideia não decolou, embora todo o orçamento de capital e de custos estivesse correto. O custo foi o maior vilão, visto que a maioria dos componentes era importada e, portanto, cara.

Nesse contexto, percebemos que mesmo um bom orçamento de capital e uma boa análise de custos nem sempre são suficientes para alavancar um investimento. Qual seria a interpretação sobre a situação que você daria a esses alunos?

Referências

- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTTKE, B. H. *Análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2010.
- CAMARGO, C. *Análise de investimentos e demonstrativos financeiros*. Curitiba: IBPEX, 2007.
- FONSECA, J. W. F. da. *L'industrialisation des Connaissances dans les Sciences du Vivant: le rôle de la technique*. 1. ed. França: Presses Académiques Francophones, 2014, v. 1, 324 p.
- NIVEN, D. *Click: como resolver problemas*. Belo Horizonte: Gutenberg, 2016.
- OLIVEIRA, J. A. N. *Engenharia econômica: uma abordagem às decisões de investimento*. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.
- SCHWAB, K. *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Decisões financeiras e análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2008.

1 Projeto apresentado em 2018, na disciplina de Projetos Industriais, por alunos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), sob orientação do Prof. Dr. José Wladimir Freitas da Fonseca.

Princípios básicos para a elaboração e análise de projetos

Em 2012, a fábrica japonesa Sumitomo, que produz pneus para veículos automotivos, iniciou a etapa pré-operacional de suas atividades em Fazenda Rio Grande, na região Metropolitana de Curitiba. O projeto industrial envolveu aproximadamente R\$ 560 milhões em uma planta industrial de 500 mil metros quadrados, segundo Lima (2012). O projeto da Sumitomo estimava produzir 15 mil pneus diários até o final de 2015 (EXAME, 2013), meta alcançada conforme o previsto e revista em 2018, quando anunciaram que adicionariam “3 mil unidades de pneus de passeio e SUV [...] e mais 500 unidades para caminhões modelos importados” (BEM PARANÁ, 2018).

O que faz um projeto ser viável sob o ponto de vista econômico e financeiro? Por que muitos projetos não decolam, contrários ao caso da Sumitomo?

Quando refletimos sobre a elaboração de projetos nos referimos a um conjunto de variáveis que, de um lado, procuram identificar o mercado com uma demanda insatisfeita, ou seja, onde há espaço para o produto ser demandado pelos consumidores e, de outro, que este projeto encontre viabilidade financeira capaz de garantir aos empresários um retorno desejável. Muitos projetos, como veremos neste capítulo, podem ser viáveis sob o ponto de vista do mercado, mas não financeiramente, ou ainda não ser viáveis sob esses dois aspectos.

Assim, o objetivo deste capítulo é levar à compreensão dos princípios básicos da elaboração e análise de projeto. Para isso, o conteúdo se apresenta dividido em quatro seções: a primeira estuda o mercado como ponto de partida de um projeto, com base em uma análise qualitativa; a segunda explora o mercado com base em uma análise quantitativa; a terceira aborda a localização de um projeto; por fim, a quarta seção reflete sobre os aspectos financeiros de um projeto.

10.1 Estudo do mercado como ponto de partida de um projeto: análise qualitativa

▶ Vídeo



O ponto de partida para a elaboração de um projeto é o estudo de mercado, que definirá desde o início se convém prosseguir ou interromper a atividade. Compreende-se como *estudo de mercado* o conjunto de informações qualitativas e quantitativas para identificar se existe o que se denomina em economia de *demand insatisfeita*. Somente é possível realizar esse estudo por meio de uma análise sistemática do ambiente onde o produto está inserido. Sobre o esse conceito, ainda, Biagio e Batocchio (2018, p. 113) explicam:

A análise de mercado diz respeito ao conhecimento da empresa sobre seu ambiente externo e as inter-relações com esse ambiente; além disso, ela fornece subsídios para o plano de marketing. A análise de mercado é uma forma de conhecê-lo, avaliando de forma sistemática o ambiente onde o produto/serviço

da empresa está inserido. O mercado é composto pelos concorrentes, pelos fornecedores e sobretudo pelos clientes.

A demanda insatisfeita, portanto, é aquela demanda potencial que supera a oferta existente no mercado. Certamente a Sumitomo, citada na introdução do capítulo, jamais viria ao Brasil se não tivesse identificado em seus estudos essa demanda insatisfeita.

Para identificar uma demanda insatisfeita, doravante denominada simplesmente de *demanda*, dois estudos são necessários e dependentes um do outro. Em primeiro lugar, é preciso fazer uma análise qualitativa do produto para avaliar se existe a tendência de continuarem a consumi-lo – o que implica em aumento da demanda total. Em segundo lugar, convém realizar uma análise quantitativa que, por meio de modelos econométricos e estatísticos, projeta a demanda e oferta para observar seu comportamento ao longo do tempo, que será objeto na próxima seção.

A análise qualitativa é mais subjetiva se comparada à quantitativa, pois os dados a serem pesquisados e avaliados requerem uma observação do comportamento do consumidor e das tendências de consumo passado e presente. Isso porque somente assim poderemos afirmar se o consumo do produto em questão aumentará ou não no futuro.

De acordo com Casarotto Filho (2002, p. 100), os instrumentos para o estudo de mercado têm “a finalidade de apresentar algumas técnicas que poderão ser úteis num estudo de mercado. Sua utilização ou não dependerá do caso em análise, do *mix* estratégico escolhido e das respostas que se quer obter”.

Para auxiliar a análise qualitativa, o gestor financeiro pode contar com quatro técnicas no momento de elaborar um projeto: delphos, cenários, analogia histórica e análise conjuntural.

A técnica delphos consiste em uma pesquisa de campo na qual vários especialistas que conhecem direta ou indiretamente o objeto de seu projeto são entrevistados. Com o auxílio de um questionário, o gestor e a sua equipe procuram identificar se o produto em questão terá um aumento ou uma diminuição no comportamento de consumo para os próximos anos (WOILER; MATHIAS, 1996).

Em 1998, a coreana Saehan Information lançou o MPMan F10, o primeiro produto portátil que reproduzia arquivos MP3 (FISCHMANN, 2008). Essa revolução no mundo de áudio transformou o comportamento dos consumidores, que começaram a abandonar seus aparelhos portáteis de reprodução de fita cassete e CD. Em 2001, a Apple lançou seu primeiro iPod, um MP3 player extremamente simples que não ultrapassava 10 centímetros, superando inclusive a Microsoft, que dominava o mercado com o Windows Media (FISCHMANN, 2008). Mais tarde, as empresas do mundo todo começaram a elaborar projetos para competir com a Apple, lançando seus próprios MP3 players com uma capacidade de armazenamento de música sem precedentes, mais leves e menores.

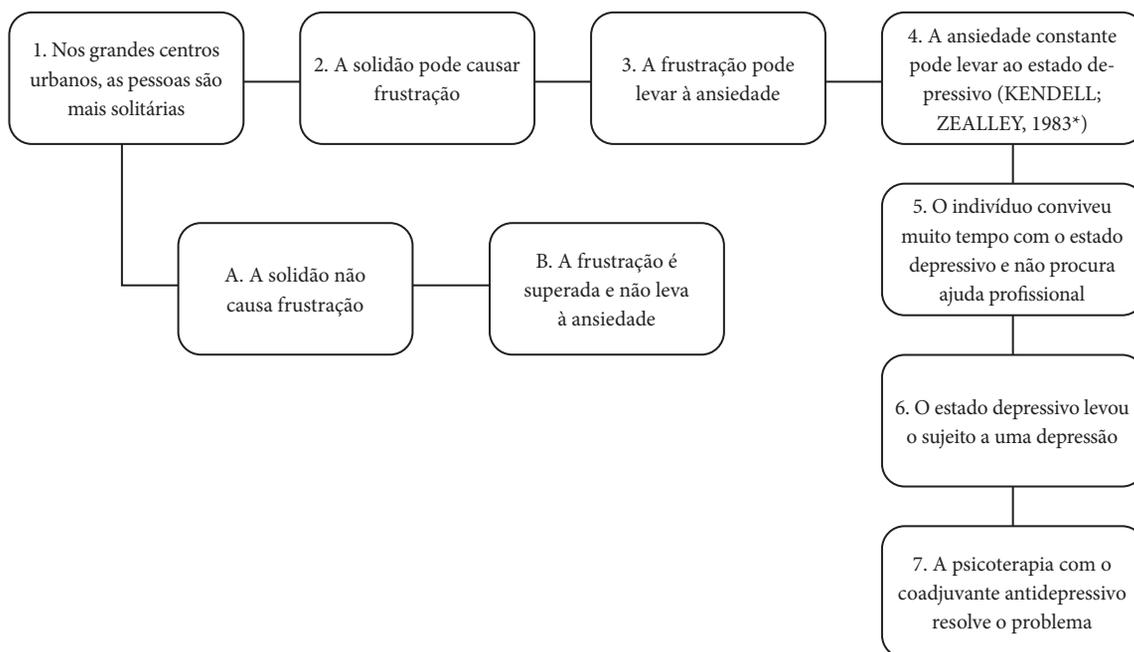
Para a Apple lançar seu MP3 player, assim como para as demais empresas, foi necessário um longo estudo qualitativo sobre as preferências do consumidor. Especialistas na área concordaram que não somente jovens, mas também adultos e idosos desejavam sempre e cada vez mais aparelhos que facilitassem ouvir música quando estivessem em atividades cotidianas (a caminho do trabalho, na fila do caixa de um supermercado, ao praticar atividade física...). Havia nesse caso uma demanda insatisfeita, uma verdadeira oportunidade que revelou a viabilidade de mercado para esse tipo de produto (ANDERSON, 2006).

A técnica de cenários, por sua vez, objetiva construir uma sequência lógica de eventos para o produto em análise, que revele como um processo se desenvolve, qual a inter-relação entre os diversos fatores envolvidos e para onde pode conduzir. É preciso, dessa forma, estabelecer uma sequência temporal, ou de encadeamento, que facilite o processo interativo para se conseguir uma cadeia de eventos. A árvore de decisão ou o caminho crítico é a base da construção de um cenário (CASAROTTO FILHO, 2002).

De acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social (BRASIL, 2017), entre 2015 e 2017 foram concedidas 30.473 aposentadorias urbanas por invalidez, vinculadas a transtornos mentais e comportamentais. Já o número de auxílios-doença concedidos na área urbana por esses mesmos transtornos foi de 498.056, entre 2015 e 2017 (BRASIL, 2017). Estatísticas divulgadas pela Organização Mundial de Saúde indicam que, até 2030, “a depressão deve se tornar a doença mais comum do mundo, afetando mais pessoas do que qualquer outro problema de saúde, incluindo câncer e doenças cardíacas” (BBC BRASIL; BBC, 2009).

Essas informações são aterradoras, por isso muitas iniciativas profissionais advêm das demandas por elas geradas. A indústria farmacêutica, por exemplo, realiza pesquisas técnicas e de mercado para avaliar o cenário em torno da depressão¹ e verificar se, de fato, compensa lançar um novo antidepressivo. Ainda, considera-se nesse cenário a relação entre depressão e ansiedade devido a alguns sintomas compartilhados entre ambos os transtornos mentais. Vejamos:

Figura 1 – O cenário para o antidepressivo



* Esses pesquisadores constataram, em uma observação ao longo de cinco anos, que o diagnóstico de depressão evolui para a ansiedade em 2% dos casos, e de ansiedade para a depressão em 24% dos casos.

1 Segundo Duailibi e Martins da Silva (2014, p. 28), a depressão ocorre quando, representando mudanças no funcionamento prévio do indivíduo, por pelo menos duas semanas, estão presentes cinco ou mais dos sintomas: “humor deprimido; acentuada diminuição do prazer; perda ou ganho de peso acentuado; insônia ou hipersônia; agitação ou retardo psicomotor; fadiga ou perda de energia; capacidade diminuída de pensar; pensamentos de morte”.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No cenário da Figura 1, propusemos dois caminhos com base em uma afirmação. No caminho 1-A-B não existe um cenário que justifique lançar um novo antidepressivo, pois não há uma demanda insatisfeita. Por outro lado, o caminho 1-7 apresenta algumas das circunstâncias que podem levar à depressão e, portanto, ao uso do antidepressivo.

Para se construir um cenário de qualidade, é necessário ter um consistente ponto de partida. Propusemos a solidão como um cenário inicial, mas poderíamos ter considerado o fato de a sociedade hoje ser mais competitiva, fortalecendo o sentimento de rejeição mediante as experiências de fracasso; ou o fato de as redes sociais aproximarem as pessoas, mas ao mesmo tempo as distanciarem.

Muitos poderiam ser os cenários iniciais, e convém compreender a depressão sob uma perspectiva multicausal, por isso nosso exemplo se limita a fins didáticos. Não obstante, é importante também ressaltar a existência de outros fatores, além dos externos e sociais, que não foram abordados no cenário apresentado, porém podem levar à depressão e ser considerados como pontos de partida à construção de um cenário sobre antidepressivos.

A analogia histórica, por sua vez, enquanto técnica de análise qualitativa, procura comparar o produto com um similar ou com o qual tenha alguma relação direta (BUARQUE, 1984). Suponhamos, por exemplo, que você deseja abrir uma fábrica de maçanetas para veículos automotores populares. Considerando essa técnica, poderíamos refletir sobre haver especialmente dois modelos de carros: com duas portas, portanto com duas maçanetas; com quatro portas, tendo quatro maçanetas. O próximo passo é investigar o crescimento da indústria automobilística no Brasil, por exemplo, e verificar a existência de uma demanda insatisfeita: o consumo de carros é crescente no Brasil? Sabendo que cada carro vendido precisa de duas ou quatro maçanetas para as portas, podemos considerar que para elas também terá uma alta demanda, dependente do aumento da produção de carros.

Importante notar que podemos empregar a analogia histórica a qualquer produto, desde que encontremos sua relação com algo similar ou com o qual tenha certo grau de dependência.

Por fim, a técnica da análise conjuntural implica em investigar o segmento de mercado em que o produto analisado está inserido. Nesse estudo, as principais variáveis macroeconômicas devem ser investigadas para se averiguar a viabilidade do produto, tais como: índice de inflação, crédito disponível à população, disponibilidade de crédito para o desenvolvimento das empresas, taxa de crescimento do PIB, renda das famílias, entre outras (WOILER; MATHIAS, 1996).

A análise conjuntural identificará, em última instância, se a população realmente encontra meios estáveis na economia para adquirir e continuar adquirindo o produto em questão. Imagine, por exemplo, que você queira lançar um novo motor para motocicletas, e o país está com uma inflação de quatro dígitos, como ocorreu na segunda metade dos anos 1980. Certamente você terá bastante dificuldade em vender seu novo motor para as montadoras de motocicletas nesse período.

10.2 Estudo do mercado como ponto de partida de um projeto: análise quantitativa – o modelo linear de regressão

▶ Vídeo



Embora a análise qualitativa seja suficiente para verificar se um produto encontra sua demanda insatisfeita, a análise quantitativa tem como objetivo identificar, por meio de modelos econométricos, o comportamento futuro do produto (WONNACOTT; WONNACOTT, 1985; SARTORIS, 2003). Trata-se de analisar de que forma uma projeção se comporta no tempo, com base em quatro modelos: linear, logarítmico, exponencial e potencial.

Por meio da aplicação desses modelos podemos reconhecer qual projeção oferece melhor coeficiente de correlação, a fim de selecioná-la para a análise do produto em questão. Por outro lado, é importante notar que a análise quantitativa não exclui a qualitativa no que se refere a um projeto de viabilidade. Ao cabo de uma análise quantitativa, o gestor financeiro precisará revisar a qualitativa e confirmar a projeção ou refutá-la.

Neste capítulo, examinaremos apenas o modelo linear e seus efeitos, porém indicaremos na seção “Ampliando seus conhecimentos” obras de econometria que abordam os demais modelos para reflexão. Vejamos, então, um exemplo no qual temos a série histórica, dos últimos sete anos, do consumo de um produto de nome “A”.

Tabela 1 – Série histórica de consumo do produto “A”

Ano	Valor observado de consumo em milhões de unidades
2012	1.500
2013	1.650
2014	1.800
2015	2.100
2016	2.470
2017	3.100
2018	3.250
Σ	15.870

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com esses dados, podemos fazer sua regressão linear.

10.2.1 Modelo de regressão linear

O modelo de regressão linear consiste em identificar duas variáveis, uma dependente e outra independente. Para facilitar a compreensão, colabora a explicação de Sartoris (2003, p. 233-234):

Imagine duas variáveis, que chamaremos genericamente de Y e X – mas que poderiam ser consumo e renda; salários e anos de estudo; pressão de um gás e sua temperatura; vendas e gastos em propaganda; enfim, quaisquer duas variáveis que, supostamente, tenham relação entre si. Suponhamos, ainda, que X é a

variável independente e Y é a variável dependente, isto é, Y que é afetado por X, e não o contrário. O processo de encontrar a relação entre Y e X é chamado de regressão. Se o processo é uma reta, é uma regressão linear.

Assim, apresentamos a expressão do modelo de regressão linear simples:

$$Y = \alpha + \beta X$$

Onde:

- Y = é o valor da série histórica em um dado momento
- α = é a constante, que revela a intercepção da reta com o eixo vertical
- β = é uma outra constante da reta, que revela seu declive (coeficiente angular)

O primeiro passo é encontrar α . Nesse modelo, α é igual ao Y médio. Para encontrarmos o Y médio basta somarmos todos os valores de Y e dividirmos pelo total das observações, que neste caso corresponde a sete anos:

$$\alpha = Y \text{ médio}$$

$$Y \text{ médio} = \Sigma Y / \text{número de observações}$$

$$Y \text{ médio} = 15.870 / 7$$

$$Y \text{ médio} = 2.267,14$$

O segundo passo consiste em calcular β . Para encontrarmos esse coeficiente, empregamos a expressão:

$$\beta = \Sigma (X - X \text{ médio}) \times (Y - Y \text{ médio}) / \Sigma X$$

Para alcançarmos o somatório deste produto localizado no numerador da expressão de β , precisamos construir nova tabela e fazer os ajustes:

1. Encontrar o X médio (somatório do X sobre o número de observações). Para isso, vamos transformar os anos de 2012 a 2018 em uma sequência numérica de 1 a 7, cada número correspondendo ao ano. Por exemplo: 2012 é igual a 1, 2013 é igual a 2 e assim sucessivamente.
2. Subtrair cada X da Tabela 1 pelo X médio.
3. Fazer para Y o que fizemos para X.
4. Organizar duas colunas adicionais na Tabela 2 em construção (a seguir): uma contendo X menos o X médio; outra contendo Y menos o Y médio.
5. Multiplicar cada X - X médio pelo seu correspondente Y - Y médio.
6. Encontrar a soma desse produto.

Vejamos quais foram os resultados:

Tabela 2 – Encontrar o numerador da expressão de β

X	Y	(X - X médio)	(Y - Y médio)	(X - X médio) × (Y - Y médio)
1	1.500	(3)	(767,14)	2.301,42
2	1.650	(2)	(617,14)	1.234,28
3	1.800	(1)	(467,14)	467,14
4	2.100	0	(167,14)	0
5	2.470	1	202,86	202,86
6	3.100	2	832,86	1.665,72
7	3.250	3	982,86	2.948,58
28	15.870	-	-	8.820,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

$$\sum X = 28$$

$$X \text{ médio} = \sum X / 7$$

$$X \text{ médio} = 28 / 7 = 4$$

$$Y \text{ médio anteriormente encontrado} = 2.267,14$$

Com base no valor encontrado na última coluna, podemos substituir na expressão:

$$\beta = \sum (X - X \text{ médio}) \times (Y - Y \text{ médio}) / \sum X$$

$$\beta = 8.820 / 28$$

$$\beta = 315$$

O terceiro passo consiste em levar α e β na equação da reta, apresentada a seguir:

$$Y = \alpha + \beta X$$

$$Y = 2.267,14 + 315X$$

No quarto passo, precisamos subtrair o X médio do X da equação da reta:

$$Y = 2.267,14 + 315X, \text{ logo, retiramos o X médio de X}$$

$$Y = 2.267,14 + 315 \times (X - X \text{ médio})$$

$$Y = 2.267,14 + 315 \times (X - 4)$$

$$Y = 2.267,14 + 315X - 1.260$$

$$Y = 1.007,14 + 315X$$

A expressão mostra como ficou a equação da reta após encontrarmos os coeficientes. O passo seguinte envolve descobrirmos como será o comportamento do consumo para os próximos cinco anos. Para isso, substituímos cada valor de X na expressão. Se quisermos conhecer a projeção para 2019, por exemplo, substituímos X por oito, que corresponde a 2019; para 2020, substituímos por nove; para 2021, substituímos por dez e assim sucessivamente. Vejamos:

Para 2019

$$Y = 1.007,14 + 315X \quad (X = 8), \text{ logo,}$$

$$Y = 1.229,98 + 259,29 \times 8 = 3.304,30$$

Para 2020

$$Y = 1.007,14 + 315X \quad (X = 9), \text{ logo,}$$

$$Y = 1.007,14 + 315 \times 9 = 3.842,14$$

Para 2021

$$Y = 1.007,14 + 315X \quad (X = 10), \text{ logo,}$$

$$Y = 1.007,14 + 315 \times 10 = 4.157,14$$

Para 2022

$$Y = 1.007,14 + 315X \quad (X = 11), \text{ logo,}$$

$$Y = 1.007,14 + 315 \times 11 = 4.472,14$$

Para 2023

$$Y = 1.007,14 + 315X \quad (X = 12), \text{ logo,}$$

$$Y = 1.007,14 + 315 \times 12 = 4.787,14$$

Com essas projeções, passamos agora a encontrar o coeficiente de correlação. Na expressão a seguir, temos:

$$R = \frac{\sum (X - X \text{ médio}) \times (Y - Y \text{ médio})}{(\sqrt{\sum (X - X \text{ médio})^2}) \times (\sqrt{\sum (Y - Y \text{ médio})^2})}$$

Onde:

- R = coeficiente de correlação
- $\sum (X - X \text{ médio}) \times (Y - Y \text{ médio}) = 8.820$

Esse produto da diferença entre X e X médio, assim como entre Y e Y médio, já encontramos quando calculamos anteriormente. Precisamos encontrar os outros termos do denominador:

$$(X - X \text{ médio})^2 \text{ e } (Y - Y \text{ médio})^2$$

Com base na Tabela 3, a seguir, encontramos ambos os termos do denominador que faltavam para chegar à correlação.

Tabela 3 – Denominador para o cálculo da correlação

(X – X médio)	(X – X médio) ²	(Y – Y médio)	(Y – Y médio) ²
(3)	9	(767,14)	588.503,78
(2)	4	(617,14)	380.861,78
(1)	1	(467,14)	218.219,78
0	0	(167,14)	27.935,78
1	1	202,86	41.152,18
2	4	832,86	693.655,78
3	9	982,86	966.013,78
-	28	-	2.916.342,86

Fonte: Elaborada pelo autor.

Substituindo os valores encontrados na expressão da correlação, temos:

$$R = 8.820 / (\sqrt{28}) \times (\sqrt{2.916.342,86})$$

$$R = 8.820 / 5,29 \times 1.707,73$$

$$R = 0,98$$

O coeficiente de relação 0,98 é positivo e próximo de 1. Isso significa que, com base na série histórica apresentada, há 98% de probabilidade de que as projeções feitas anteriormente ocorram. Mesmo com um coeficiente de correlação forte e positivo, há necessidade de empregar as técnicas qualitativas para se certificar de que o consumo do produto “A” se realize conforme o esperado.

Concluimos então que, em elaboração de projetos, a análise quantitativa não exclui a qualitativa.

10.3 Estudo de localização

▶ Vídeo



O estudo de localização de um projeto compreende identificar a melhor cidade ou região para instalar a fábrica. Trata-se de selecionar um conjunto de localizações que possa atender a demanda do produto, bem como os materiais diretos e indiretos para sua produção. De acordo com Clemente et al. (1998, p. 119), “o estudo da localização é fundamental tanto para empresas, que procuram as maiores vantagens em termos de custos e receitas, quanto para o Estado, cujos objetivos de desenvolvimento regional, de desenvolvimento urbano e de diminuição dos desequilíbrios regionais estão sempre em destaque”.

No entanto, quando se procura selecionar as cidades que vão compor o mapa de localização, certos critérios devem ser observados. Relacionados a algumas variáveis que auxiliam a tomada de decisão, além do custo de transferência (transporte do produto acabado e da matéria-prima), os principais critérios são: incentivos fiscais; disponibilidade de terrenos e edificações; economias de escala; arranjos produtivos locais (APL); e, por fim, preferências pessoais.

Os incentivos fiscais ocorrem quando determinada localidade sustenta o interesse de que a futura empresa se instale nas suas imediações, pois sabe que o fato pode gerar renda, emprego e atrair novas empresas, como suas fornecedoras. Assim, muitas cidades reduzem parcial ou totalmente tributos, talvez durante alguns anos, para que a empresa se instale. A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), por exemplo, mantém um programa de isenção fiscal a empresas nacionais e estrangeiras que desejam se instalar na região.

Outro critério a se observar refere-se ao fato de, não raro, as localidades concederem às empresas terrenos e edificações que reduzam os custos de sua instalação e atraiam os empresários. Nesse caso, a carga tributária diminui enormemente por conta da inexistência de IPTU e da limitação de despesas, como o aluguel imobiliário. Após construir no terreno ou realizar adaptações na edificação cedida, a empresa instalada pode rapidamente iniciar suas atividades produtivas.

Por sua vez, as economias de escala representam um objetivo central das grandes empresas, por isso devem constar no planejamento ao selecionarem suas cidades para o estudo de localização. Segundo Mankiw (1999, p. 281-282), “quando o custo total médio de longo prazo declina enquanto a produção aumenta, diz-se que existem economias de escala. Quando o custo total médio de longo prazo aumenta enquanto a produção aumenta, diz-se que existem deseconomias de escala”.

Para o empresário, é desejável uma localização que permita economia de escala, pois somente assim poderá expandir sua produção com redução de custos e obter maior rentabilidade. A facilidade de transporte (estradas de carga pesada, ferrovias, aeroportos e portos, por exemplo) torna o escoamento da produção mais barato e reduz tributos, como vimos anteriormente.

Os arranjos produtivos locais (APL) formam um critério de observação extremamente importante, pois permitem às empresas a troca de insumos e materiais diretos e indiretos, a agilidade de transferência de mão de obra especializada que precisam contratar, a sinergia com fornecedores já localizados na região contemplada na análise, a capacidade de gerar inovações por conta de várias empresas reunidas na mesma localização e outras facilidades. Segundo Oliveira et al. (2017, p. 22),

a premissa básica para se configurar um arranjo produtivo é a aglomeração, ou seja, quando há um número significativo de empresas em torno da mesma atividade produtiva. Assim, os APLs são definidos como aglomerações de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal, bem como de empresas correlatas e complementares, como fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outras, em um mesmo espaço geográfico (município, conjunto de municípios ou região). Estas empresas compartilham identidade cultural local e vínculo, mesmo que incipiente, de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais e instituições

públicas ou privadas de treinamento, promoção e consultoria, escolas técnicas e universidades, instituições de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, entidades de classe e instituições de apoio empresarial e de financiamento.

Apesar da colaboração dos critérios apresentados anteriormente (incentivos fiscais, disponibilidade de terrenos e edificações, economias de escala e arranjos produtivos locais), o empresário pode desprezá-los e escolher a localização por sua preferência. Tratam-se de questões pessoais que influenciam a decisão, como o fato de ser próximo à família, na cidade natal, em cidades históricas e outras razões.

Além dos fatores já elencados, um projeto deve elaborar um mapa de localização e orçamento comparados. Esse processo envolve construir um mapa onde se visualizem as distâncias entre cada cidade selecionada e seus custos de transferência tanto para materiais quanto para o produto acabado.

Para aprendermos como funciona, podemos ver a seguir o mapa do custo de transferência e dos orçamentos comparados.

Tabela 4 – Mapa de localização e dos orçamentos comparados

Distâncias	Cidade A	Cidade B	Cidade C	Cidade D
Cidade A	-	200 km	400 km	500 km
Cidade B	200 km	-	600 km	700 km
Cidade C	400 km	600 km	-	800 km
Cidade D	500 km	700 km	800 km	-
Transporte de matéria-prima				
Da cidade A	-	R\$ 10.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 25.000,00
Da cidade B	R\$ 20.000,00	-	R\$ 60.000,00	R\$ 70.000,00
Total do custo da matéria-prima	R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 95.000,00
Transporte do produto acabado				
Para cidade C	R\$ 200.000,00	R\$ 300.000,00	-	R\$ 450.000,00
Para cidade D	R\$ 150.000,00	R\$ 210.000,00	R\$ 240.000,00	-
Total do custo do produto acabado	R\$ 350.000,00	R\$ 510.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 450.000,00
Σ (Custo da MP + custo do PA)	R\$ 370.000,00	R\$ 520.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 545.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note que o mapa apresenta três quadrantes. O primeiro refere-se à distância de quatro cidades, considerando que duas transportam matéria-prima e outras duas, produtos acabados. Vejamos seus custos e suas capacidades máximas de transporte.

- A cidade A apenas transporta matéria-prima. Sua capacidade máxima é de 100 toneladas por período, sendo o custo por quilômetro igual a R\$ 0,50. A cidade B também só transporta matéria-prima, sendo sua capacidade máxima de transporte igual a 200 toneladas a um custo de R\$ 0,50 por quilômetro.

- As cidades C e D são os mercados a serem atendidos. Enquanto a cidade C pode receber até 500 toneladas de produtos acabados, a D pode receber no máximo 300 toneladas. Ambas têm um custo de transporte de R\$ 1,00 por quilômetro.

Se quisermos saber qual custo teremos no transporte de matéria-prima, considerando que a localização é a cidade B a partir de A, empregamos a expressão:

$$\text{Custo} = \text{peso (P)} \times \text{distância (D)} \times \text{tarifa de transporte (T)}$$

$$\text{Custo} = 100 \text{ toneladas} \times 200 \text{ km} \times \text{R\$ } 0,50 = \text{R\$ } 10.000,00$$

Ao realizar todos os cálculos empregando a expressão $P \times D \times T$, na qual os custos de transferência foram contemplados, encontramos como resultado os custos finais por cidade. Em termos de custo de matéria-prima, a cidade D é a mais cara devido ao transporte de R\$ 95.000,00.

Vejamos agora o custo do produto acabado empregando a mesma expressão da matéria-prima. Se desejássemos saber o custo do transporte de produtos acabados para a cidade C vindo de B, seria assim:

$$\text{Custo} = \text{peso} \times \text{distância} \times \text{tarifa de transporte}$$

$$\text{Custo} = 500 \text{ toneladas} \times 600 \text{ km} \times \text{R\$ } 1,00 = \text{R\$ } 300.000,00$$

Para a Tabela 4, fizemos os mesmos cálculos às demais cidades que receberam o produto acabado. Convém notar que, quando se trata do transporte de uma cidade para ela mesma – por simplificação –, a distância é igual a zero, visto que a empresa não terá custo por transitar na estrada, ferrovia, hidrovia ou aerovia.

Uma vez realizados todos os cálculos, como fizemos na Tabela 4, somamos os custos de matéria-prima e de produtos acabados encontrados em todas as cidades. Assim chegaremos à cidade C como aquela que apresenta o menor custo total de transporte (R\$ 320.000,00), devendo ser eleita a melhor localização.

Importante notar que esse estudo de localização e orçamentos comparados não exclui a análise dos fatores de localização. Na verdade, devem estar intimamente relacionados.

10.4 Os aspectos financeiros de um projeto

 Vídeo



Ao tratar dos aspectos financeiros de um projeto, devemos conhecer o quadro de usos e fontes e o fluxo de caixa operacional, por meio dos quais se acessam informações importantes de maneira complementar.

O quadro de usos e fontes fornece as informações a respeito de todos os investimentos realizados no projeto (usos) e de que forma serão pagos (fontes). Essas fontes podem ser de capital de terceiros e de capital próprio.

O fluxo de caixa operacional, por sua vez, com os investimentos próprios realizados e as entradas e saídas, informa a taxa interna de retorno de um projeto e o tempo de recuperação desse investimento – o *payback*.

Vejam os exemplos que relaciona esses dois meios de acesso a informações.

- Uma empresa decide montar seu quadro de usos e fontes baseada nos seguintes dados:
 - Comprará um terreno no valor de R\$ 500 mil e pagará de uma só vez, com capital próprio, em janeiro.
 - A construção do barracão terá o custo de R\$ 1 milhão, sendo 50% à vista e 50% com capital de terceiros. Será pago em cinco parcelas iguais, a começar em janeiro.
 - Comprará máquinas no valor de R\$ 500 mil em duas vezes (uma parcela em abril e outra em maio), sendo inteiramente com capital de terceiros.
 - Por fim, o capital de giro necessário às suas atividades soma R\$ 1.500 milhão, sendo 60% de capital próprio e 40% de terceiros. Será pago integralmente em maio.

Com base nesses dados, podemos construir o quadro de usos e fontes (a seguir).

Tabela 5 – Quadro de usos e fontes

Usos	Janeiro (R\$)	Fevereiro (R\$)	Março (R\$)	Abril (R\$)	Maió (R\$)	Total (R\$)
Terreno	500.000,00	-	-	-	-	500.000,00
Construção	200.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	1.000.000,00
Máquinas	-	-	-	250.000,00	250.000,00	500.000,00
Capital de giro	-	-	-	-	1.500.000,00	1.500.000,00
Total dos usos	700.000,00	200.000,00	200.000,00	450.000,00	1.950.000,00	3.500.000,00
Fontes						
Capital próprio	600.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	1.000.000,00	1.900.000,00
Capital de terceiros	100.000,00	100.000,00	100.000,00	350.000,00	950.000,00	1.600.000,00
Financiamento: construção	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	500.000,00
Financiamento: máquinas	-	-	-	250.000,00	250.000,00	500.000,00
Financiamento: capital de giro	-	-	-	-	600.000,00	600.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note que, após alocarmos todas as rubricas de investimento, a soma final do capital próprio com o capital de terceiros equivale exatamente ao montante total do investimento. Desta forma, podemos construir o fluxo de caixa operacional com as informações apresentadas na Tabela 5.

O fluxo de caixa operacional é dividido em quatro quadrantes. O primeiro deles nos fornece as entradas de caixa: (1) lucro ou prejuízo previsto para o período (obtemos esse resultado por meio do orçamento operacional); (2) depreciação, que entra como valor positivo ao reduzir o lucro

devido aos custos indiretos de fabricação. Agora, no fluxo de caixa, ela recupera a parte que foi subtraída do lucro.

O segundo quadrante fornece as saídas de caixa: (3) o capital próprio encontrado no quadro de usos e fontes; (4) as amortizações resultantes dos financiamentos elencados no quadro de usos e fontes. Por simplificação, vamos supor as amortizações para não nos preocuparmos em fazê-las.

O terceiro quadrante fornece a diferença entre as entradas e saídas, denominado *saldo de caixa*. Por meio dele encontramos a taxa interna de retorno do projeto.

No quarto e último quadrante, fazemos o fluxo de caixa acumulado para identificar quando o projeto se paga em termos de retorno do investimento – *payback*. Assumimos para o fluxo a seguir uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 30% ao ano, e uma projeção de cinco anos.

Por uma questão de simplificação, os valores do lucro, depreciação e amortização já estão disponíveis para facilitar a compreensão e aplicação do fluxo de caixa.

Tabela 6 – Fluxo de caixa operacional projetado

Descrição/ano	2019	2020	2021	2022	2023
Entradas					
Lucro/prejuízo	(R\$ 330.000,00)	R\$ 1.070.000,00	R\$ 1.440.000,00	R\$ 2.120.000,00	R\$ 2.320.000,00
Depreciação	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
Total	(R\$ 230.000,00)	R\$ 1.170.000,00	R\$ 1.540.000,00	R\$ 2.220.000,00	R\$ 2.420.000,00
Saídas					
Capital próprio	R\$ 1.900.000,00	-	-	-	-
Amortização	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00
Total	(R\$ 2.220.000,00)	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00
Saldo de caixa	(R\$ 2.450.000,00)	R\$ 850.000,00	R\$ 1.220.000,00	R\$ 1.900.000,00	R\$ 2.100.000,00
Saldo acumulado	(R\$ 2.450.000,00)	(R\$ 1.600.000,00)	(R\$ 380.000,00)	R\$ 1.520.000,00	R\$ 3.620.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após lançarmos todos os valores, encontramos ao final o saldo de caixa. Aplicando as expressões apresentadas nos capítulos anteriores (que fornecem o valor presente líquido e a taxa interna de retorno por interpolação), chegamos a uma taxa interna de retorno (TIR) de 40,43% – superior aos 30% exigidos pelos empresários, portanto esse projeto pode ser implementado.

Não obstante, após realizar o fluxo de caixa acumulado, observamos que o projeto se paga no quarto ano, quando o valor acumulado fica positivo.

Considerações finais

Um projeto de viabilidade é a reunião de algumas variáveis como investimento, custos e receitas que, quando reunidas, são analisadas para se verificar, econômica e financeiramente, sua realização. Podemos dizer que existem dois eixos para saber se um projeto é viável: de um lado, o estudo do mercado; de outro, o estudo financeiro.

O que torna um projeto viável sob o ponto de vista econômico, ou seja, a viabilidade de mercado, é o estudo das variáveis ou fatores qualitativos que poderão assegurar haver demanda para o produto, além de sua duração no longo prazo. Ao fazer uma projeção, por exemplo, da demanda de celulares no Brasil, certamente verificaremos que há viabilidade de mercado, mas convém considerarmos que esse produto sofre a ação do tempo em termos tecnológicos e, portanto, a variável *tecnologia* deve estar presente na análise. A análise quantitativa, por sua vez, nos permite conhecer a projeção da demanda e da oferta no tempo para o produto analisado, mas sempre mantendo como base a análise qualitativa.

Por fim, a análise financeira, que reúne os investimentos e os custos, nos possibilita identificar a taxa interna de retorno e o *payback*. Porém, há que se considerar que essa análise é dependente da análise de mercado. Dito diferentemente, todo projeto viável sob o ponto de vista do mercado pode ou não ser viável sob o ponto de vista financeiro – não há uma garantia neste aspecto. No entanto, qualquer projeto inviável sob o ponto de vista do mercado também será inviável sob o financeiro.

Ampliando seus conhecimentos

Indicamos obras que expandem a importância do estudo de mercado, além de abordar os métodos quantitativos para estimação da demanda e oferta:

- GUJARATI, Damodar N. *Econometria básica*. Porto Alegre: ABDR, 2011. Neste livro, de forma didática, encontramos vários modelos para estimar o mercado.
- LEWIS, Michael. *Bumerangue*. Rio de Janeiro: Sextante, 2011. Trata-se de um livro que reflete sobre de que forma os mercados no mundo funcionam e são influenciados.

Atividades

1. Em novembro de 2014, um grupo de estudantes do Instituto Federal da Paraíba desenvolveu uma pulseira conhecida como *antiesquecimento* (G1 PB, 2014), que apita quando distante do objeto a ela relacionado. Trata-se de um dispositivo que, entre outras funcionalidades, pode ser usado como fator de segurança de crianças em um ambiente vulnerável – praia lotada, grandes *shopping centers* ou no caminho à escola, por exemplo. Neste caso, quando a criança se afasta demais, a pulseira apita informando aos pais sua localização. Já na fase de protótipo várias empresas se interessaram pelo produto inovador. Se você fizesse um estudo de mercado, quais variáveis poderia reunir para estimar se há demanda insatisfeita por esse produto?
2. Em 1960, o doutor Spencer Silver, cientista que trabalhava na 3M, inventou um adesivo com uma curiosa característica: era uma “cola que não colava”. Sem utilidade durante anos, somente quando um colega, Art Fry, começou a usar o adesivo em pedaços de papeis para impedir que caíssem do livro de hinos de igreja é que uma utilização concreta foi encontrada

para a invenção! Você sabe que produto é esse? Trata-se do Post-it, um produto de bilhões de dólares e um dos mais valiosos da 3M (BROWN, 2017).

A simples história do Post-it revela que nem sempre um produto é criado e desenvolvido para atender a uma demanda insatisfeita. Na verdade, não raro, o mercado cria uma demanda e um projeto de viabilidade decola sem mesmo ter a necessidade de se fazer um estudo minucioso. Você conseguiria se lembrar de uma demanda criada sem termos realmente a necessidade dela, porém depois, quando o produto surgiu, passamos a demandá-lo e já não vivemos mais sem ele?

3. O processo de inovação, mudança técnica que transforma produtos e serviços, vem ocorrendo em diversos segmentos do mercado. Veja o caso de um dos primeiros aparelhos para reproduzir filmes, o videocassete VHS. Passado algum tempo, ele foi substituído pelos leitores de DVDs e, enfim, de Blu-ray. Considerando que esses aparelhos sempre tiveram demanda, o que sem dúvida impulsionou suas vendas e novas tecnologias para reproduzir filmes, reflita comigo: se estivesse fazendo um projeto de viabilidade sobre uma nova tecnologia (qualquer uma) para reproduzir filmes, considerando a evolução do VHS ao Blu-ray, qual técnica qualitativa para encontrar a demanda você empregaria e por quê? Importante: desconsidere o surgimento da Netflix, TV a cabo e TV por antena digital.

Referências

ANDERSON, C. *A cauda longa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BBC BRASIL; BBC. OMS: Depressão será doença mais comum do mundo em 2030. *Estadão*, 2 set. 2009. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,oms-depressao-sera-doenca-mais-comum-do-mundo-em-2030,428526>. Acesso em: 16 jan. 2019.

BIAGIO, L. A.; BATOCCHIO, A. *Plano de negócios: estratégia para micro e pequenas empresas*. São Paulo: Manole, 2018.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria da Previdência. Instituto Nacional do Seguro Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. *Anuário Estatístico da Previdência Social – 2017*. Brasília: MF/DATAPREV, 2017.

BROWN, T. *Design thinking*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

BUARQUE, C. *Avaliação econômica de projetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

CASAROTTO, F. *Projeto de negócios: estratégias e estudos de viabilidade*. São Paulo: Atlas, 2002.

CLEMENTE, A. et al. *Projetos empresariais e públicos*. São Paulo: Atlas, 1998.

DUAILIBI, K.; MARTINS da SILVA, A. S. Depressão: critérios do DSM – 5 e tratamento. *Revista Brasileira de Clínica e Terapêutica*, v. 40, p. 27-32, ago. 2014.

DUNLOP produz 15.000 pneus por dia em Fazenda Rio Grande. *Bem Paraná*, 25 jan. 2018. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticia/dunlop-produz-15.000-pneus-por-dia-em-fazenda-rio-grande->. Acesso em: 15 jan. 2019.

FONSECA, J. W. F. da. *Elaboração e análise de projetos: a viabilidade econômico-financeira*. São Paulo: Atlas, 2012.

FISCHMANN, R. Primeiro MP3 player comemora 10 anos. *MacMagazine*, 11 mar. 2008. Disponível em: <https://macmagazine.uol.com.br/2008/03/11/primeiro-mp3-player-comemora-10-anos/>. Acesso em: 16 jan. 2018.

G1 PB. Estudantes do Sertão da Paraíba criam pulseira antiesquecimento. *G1 Paraíba*, 23 out. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2014/10/estudantes-do-sertao-da-paraiba-criam-pulseira-anti-esquecimento.html>. Acesso em: 17 jan. 2019.

KENDELL, R. E.; ZEALLEY, A. K. *Companion to Psychiatry Studies*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1983.

KIM, W. Chan; MAUBOORGNE, Rennée. *A estratégia do oceano azul*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

LIMA, J. C. Sumitomo investe R\$ 560 mi em fábrica de pneus no Paraná. Especial para O Estado / Curitiba, O Estado de S. Paulo. *Estadão*, 28 jan. 2012. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,-sumitomo-investe-r-560-mi-em-fabrica-de-pneus-no-parana-imp-,828226>. Acesso em: 15 jan. 2018.

MAUBOORGNE, R. *A Estratégia do Oceano Azul*. 2016. Elsevier, Rio de Janeiro.

MANKIWI, N. G. *Introdução à economia*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

OLIVEIRA, C. W. de A. et al. *Arranjos produtivos locais e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

SARTORIS, A. *Estatística e introdução à econometria*. São Paulo: Saraiva, 2003.

SUMITOMO Rubber abre sua primeira fábrica no Brasil. *Exame*, 3 out. 2013. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/sumitomo-rubber-abre-sua-primeira-fabrica-no-brasil/>. Acesso em: 15 jan. 2018.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. *Projetos: planejamento, elaboração e análise*. São Paulo: Atlas, 1996.

WONNACOTT, R. J.; WONNACOTT, T. H. *Fundamentos de estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 1985.

Gabarito

1 A administração financeira e seus princípios básicos

1. Sob um processo de inflação, os agentes econômicos, principalmente os indivíduos, devem evitar novas aquisições de bens e serviços, considerando os altos valores envolvidos. Muito provavelmente essa é a razão para que a referida empresa esteja em um processo de insolvência. Ora, se há títulos disponíveis na empresa e ela enfrenta essas dificuldades, a melhor opção é vender os títulos e recuperar a solvência e, portanto, a liquidez, aumentando o caixa do Ativo Circulante.
2. Trata-se de uma sociedade empresarial na medida em que, sob o Código Civil, envolve a reunião de dois ou mais agentes econômicos, empresários, com o objetivo de explorar em conjunto uma determinada atividade econômica.
3. Em que pese as relações comerciais serem extremamente importantes para o desenvolvimento das nações envolvidas, o caso das telas planas envolveu dois fatores. O primeiro é que a descoberta inicial do cristal líquido nas televisões ocorreu nos EUA e somente depois no Japão. Desta forma, surgiu para os EUA uma concorrência que não era prevista. O segundo fator é que os televisores LCD japoneses entraram no mercado com valores mais baratos em comparação com as marcas americanas, “roubando uma importante fatia de clientes”. Inclusive nos EUA a prevalência de compra passou a ser de televisores LCD japoneses. Quando isso ocorre e o governo nada faz, pode-se acabar desestimulando a produção interna (no caso, das TVs LCD americanas). Neste cenário, para garantir certa competição entre dois produtos oriundos de países diferentes, o governo pode limitar as importações destas TVs e, mesmo ainda, a instalação de novas fábricas japonesas em solo americano.

2 Fundamentos da matemática financeira

1. Ao ir a uma corretora para comprar um título, você está desempenhando a função de emprestador. A corretora, por sua vez, é a intermediária desta operação financeira.
2. Ainda que conheçam amplamente as técnicas da matemática financeira, todos os três agentes sempre correm riscos neste mercado. O tomador de recursos pode ter perdas significativas caso sua taxa contratada torne-se maior em comparação ao mercado. O emprestador, por sua vez, pode se prejudicar caso o devedor se torne inadimplente. Por fim, o intermediário financeiro também corre riscos – de um lado, se a taxa com a qual emprestar o recurso ficar mais elevada, perde dinheiro; de outro, se o emprestador se tornar inadimplente, perderá dinheiro pela falta de pagamento.

3. A orientação adequada é fechar o contrato a uma taxa de juros simples, visto que incide apenas uma vez sobre o principal. Se o seu colega contratar a taxa de juros compostos, isto é, de juros sobre juros, no final do contrato o valor da casa será muito maior. Sempre que possível, ao ser o tomador de recursos, deve-se preferir a taxa de juros simples. Na condição de prestador, no entanto, a taxa de juros compostos será preferível à taxa de juros simples.

3 Sistemas de amortização na alavancagem financeira

1. O SAC sempre deve ser preferível ao SAF. Isso porque, enquanto no SAC as amortizações são constantes e os juros são declinantes, no SAF as amortizações são crescentes, o que torna maior o valor final a ser pago.
2. Na verdade, não. Sempre será preferível contratar o SAC sem carência em termos de valor, montante, pago no final. Quando contratamos o SAC com carência, o valor do principal é corrigido mês a mês. O saldo devedor então acaba por ser maior após o período de carência e, portanto, temos parcelas mais altas. O SAC com carência é, conseqüentemente, mais oneroso se comparado ao sem carência.
3. O único que emprega a taxa de juros simples é o sistema de amortização americano. Isso ocorre porque, ao longo do período de amortização, a taxa de juros incide sempre sobre o mesmo valor contratado, sem variar no tempo. Se aplicarmos a expressão de juros simples em qualquer sistema americano, como por exemplo o que vimos neste capítulo, identificaremos o mesmo montante final apresentado na tabela, algo que não ocorrerá nos demais sistemas.

4 A formação do capital de giro no âmbito empresarial

1. Sem dúvida. Isso acontece quando uma empresa compra sua matéria-prima no mesmo dia em que inicia, termina e vende seu produto. Ainda, quando paga sua matéria-prima e recebe todas as vendas à vista, no mesmo dia em que iniciou o processo de produção, significa que os ciclos operacional, financeiro e econômico dessa empresa são iguais, pois ocorrem no mesmo dia. Desta forma, sua necessidade líquida de capital de giro é igual a zero.
2. Se considerarmos o almoxarifado como ponto de partida até a expedição do produto, e conseqüentemente as vendas, temos então o ciclo econômico para a formação do capital de giro.
3. É importante notar, primeiro, que o consultório de um dentista se enquadra em serviços, e não em processo de transformação. Não há, portanto, produto em processo. O início do ciclo ocorre com a aquisição dos materiais necessários à prestação do serviço, como a obturação de um dente. Vamos admitir que parte desses materiais sejam pagos a prazo. Desta forma, iniciadas e terminadas as seções no gabinete odontológico, suponhamos que o dentista parcele uma obturação realizada em três vezes. O final do ciclo ocorrerá quando a última parcela for paga. Desse ciclo operacional originou-se uma necessidade de custeio ao dentista, conhecida como capital de giro.

5 A análise custo-volume-lucro

1. O empresário está refletindo sobre o prejuízo econômico que provavelmente a empresa está incorrendo. Note que ter lucro contábil não implica lucro econômico, uma vez que este último deve ser acrescido do lucro meta, conhecido como custo de oportunidade.
2. O PEF, ou ponto de equilíbrio caixa, só admite fatos financeiros, isto é, aqueles que representam desembolso de caixa, como mão de obra, matéria-prima, energia elétrica, entre outros. Quando relevamos estes fatos desconsiderando a depreciação, por exemplo, estamos tornando o ponto de equilíbrio mais líquido e, portanto, alcançável em termos de quantidades a serem produzidas para obter *superavit*.
3. Sem dúvida, é possível encontrar o PEOM com o lucro meta do empresário. Para isso, somaríamos o lucro meta ao custo fixo, segundo a expressão presente na Seção 5.4, e todos os produtos envolvidos teriam uma margem de lucro para ser coberta pelo ponto de equilíbrio.

6 Análise das demonstrações financeiras

1. Embora o gestor financeiro fique bastante contente com elevados índices de liquidez, o gestor operacional deve se sentir decepcionado, pois isso implica dizer que os índices de rentabilidade, que refletem a operacionalidade, devem estar em queda. O fenômeno ocorre devido aos recursos que estão sendo direcionados ao Ativo Circulante, e não ao Ativo Permanente, como queria o gerente de operações da fábrica.
2. A composição do endividamento revela quanto capital de terceiros de curto prazo foi alavancado em relação ao de longo prazo. A atenção deve ser redobrada a este indicador, pois seu aumento constante pode levar à insolvência técnica e pressionar a redução do capital circulante líquido, que é a diferença entre o Ativo Circulante e o Passivo Circulante (este que abriga o capital de terceiros de curto prazo).
3. É desejável que o prazo médio de renovação das duplicatas diminua, pois seriam recebidas antes, assim como o prazo médio de renovação de estoques, uma vez que seria melhor transformá-los o quanto antes em vendas. Porém, quanto ao prazo de pagamento de compras, a diminuição geraria um recurso para a empresa, que é o crédito do fornecedor. Dessa forma, quanto mais prazo a empresa tiver para pagar as compras, mais tempo terá para aplicar o dinheiro em outras atividades, como ampliar seu caixa e sua solvência ou pagar outros compromissos mais atrasados.

7 Precificação de produtos para a administração financeira

1. No mercado oligopolístico a precificação é feita de dentro para fora. Como há poucas empresas neste mercado, a estratégia é via inovação, e não precificação, de modo que o ofertante não se preocupa com o concorrente e tampouco com o preço. Por outro lado, na estrutura de concorrência monopolística, o ofertante deve se preocupar com os concorrentes, mesmo que a precificação seja também de dentro para fora, uma vez que cada consumidor apresenta um grau de elasticidade para determinado produto. Essa elasticidade vai determinar se o consumidor é mais ou menos sensível à variação de preços. Por isso sua preocupação deve estar em olhar o mercado para possíveis ajustes após a precificação.
2. Considerando que para precificar precisamos dos custos fixos e variáveis, no processo de terceirização, não raro, somente os custos por unidade são removidos, permanecendo os fixos. Quando esses custos fixos se mantêm, deixar de produzir internamente e terceirizar pode vir a elevar o custo final do produto, aumentando assim os preços.
3. Sem dúvida há um limite para o *markup*. Ele não deve ultrapassar o custo unitário, uma vez que este dá origem ao processo de precificação.

8 Fundamentos de risco e retorno

1. Spielberg incorreu em um grande risco e incerteza, mas ponderou algo que ninguém fizera até então: inovou a arte de surpreender o público com aquela música. Ao contrário de todas as previsões (valor esperado negativo), teve um valor esperado positivo tão alto nesse empreendimento que até hoje *Tubarão* é objeto de discussão de grande parte dos cineastas do mundo. A relação entre risco e incerteza esteve presente em toda a trajetória da produção desse filme.
2. Sem dúvida. Embora não exista, há máquinas similares e engenheiros certamente poderiam elaborar um protótipo por analogia. Seria necessário, ainda, refletir sobre a logística do abastecimento dos bolinhos e como mantê-los frescos durante determinado período, uma vez que são produtos rapidamente perecíveis. De qualquer forma, tal máquina está ao alcance do comensurável e, portanto, factível em termos de risco e incerteza.
3. Sim. Desde o momento que acordamos e vamos ao trabalho ou à faculdade e escola, enfrentamos riscos e incertezas e, portanto, algum retorno. Quando nos deparamos com um engarrafamento, por exemplo, temos a escolha de assumir o risco de ficarmos parados e o trânsito começar a fluir ou tomarmos outra direção, admitindo a incerteza de encontrarmos outro engarrafamento ainda maior do que o primeiro. O retorno esperado dessa simples escolha de caminho está na economia de combustível, que pode ser dimensionada, e no tempo para iniciar uma atividade rentável que nos espera no trabalho, por exemplo.

9 Técnicas para o orçamento de capital

1. Indiscutivelmente sim. Trata-se de uma variável extremamente importante, mas subjetiva, que é a oportunidade de negócio. Não basta ao gestor financeiro conhecer todas as técnicas de orçamento de capital, pois é necessário que também perceba à sua volta as oportunidades que podem agregar valor à sua atividade empresarial – exatamente como ocorreu com a maior produtora de trens-bala do planeta, que passou a ser igualmente uma grande produtora de água mineral.
2. Sem dúvida. As três variáveis podem ser encontradas no contexto descrito: o **investimento** realizado não apenas em máquinas e equipamentos, mas também em “capital intelectual” – **pesquisadores** – são imprescindíveis na atividade empresarial de ponta, reduzindo os **custos** na atividade econômica. Além disso, a variável **tempo** atua como a mola propulsora e dinâmica que acompanha toda a atividade de investimento para se alcançar um retorno desejável, seja em termos monetários, seja em termos de humanidade, como é o caso da biotecnologia. Note que as três variáveis surgem neste contexto:
 - a) Investimento tangível (novas máquinas e equipamentos) e intangível (pesquisadores).
 - b) Custo de produção – redução do custo por conta do processo de inovação.
 - c) Tempo – na biotecnologia, por exemplo, em relação a novos fármacos, o tempo é uma variável fundamental. Após o processo de inovação, no entanto, este período reduz, barateando o produto final (FONSECA, 2014).
3. Em um processo de investimento, a variável *tecnologia*, não raro, estará presente. Nesse caso convém perceber que a variável *tempo* reduz o preço e custo do bem de capital e, portanto, dos produtos de alta tecnologia. Percebemos isso com mais facilidade quando pensamos nos primeiros televisores de tela plana, que custavam uma fortuna no início dos anos 2000 e hoje são muito mais baratos, ou ainda nos primeiros celulares que, além de pesados e grandes, eram caríssimos, porém hoje são encontrados com valores muito mais baixos. Assim, a atividade de orçar um capital deve sempre vir acompanhada, além das variáveis já mencionadas, da variável *tecnologia*, que nem sempre estará disponível e – quando estiver – pode ser de elevado custo.

10 Princípios básicos para a elaboração e análise de projetos

1. Em primeiro lugar, esta pulseira é o exemplo do que Kim e Mauborgne (2016) denominam de *oceano azul*. Diferente da competição via preço (oceano vermelho), o oceano azul apresenta um produto cuja inovação não encontra similar ou sucedâneo para competir. Desta forma, a pulseira já sai na frente. Para estimar então a demanda, o pesquisador poderia fazer o levantamento do número de crianças na praia por temporada; de casos envolvendo crianças desaparecidas no período de férias; da frequência de desaparecimento de crianças no trajeto escolar, entre outros dados relacionados. A técnica de cenários, portanto, seria a mais indicada para encontrar a demanda por essa pulseira, abordando causas e consequências de sua utilização.

2. Poderíamos citar alguns, mas apresentaremos apenas dois produtos. Quando o micro-ondas surgiu, foi como um produto revolucionário que prepara e esquenta rapidamente a comida para uma sociedade moderna. Porém a sociedade da época não apresentava esse comportamento “acelerado” de hoje, então por que mudamos do forno convencional para o micro-ondas? Na verdade, não mudamos, a sociedade mudou. Dispomos de menos tempo para cozinhar, para falar com os amigos, para ir ao parque no final de semana, para nos relacionar... Por isso somente décadas depois é que vimos uma funcionalidade para o micro-ondas. Acreditar que o micro-ondas surgiu porque precisávamos de um forno mais rápido é, portanto, um grande engano.

Outro produto interessante de se observar devido à demanda ter sido criada são as meias sem cano. Elas surgiram no período da Segunda Guerra Mundial, quando havia escassez de matéria-prima e o setor de vestuário criou as famosas meias soquetes que fariam parte do guarda-roupa masculino e feminino mais tarde.

3. Indicamos a técnica de analogia histórica, pois poderíamos identificar o número de televisões por habitante ou família. Se para cada família (de até três membros) há um televisor pelo menos, ao identificarmos o número de famílias poderíamos inferir o número necessário de aparelhos para reprodução de filmes.



Código Logístico

58325

Fundação Biblioteca Nacional
ISBN 978-85-387-6232-4

9 788538 762324