

MC6 Introdução à Matemática Comercial e Financeira

An introduction to Commercial and Financial Mathematics

Carla Antunes Fontes*

Apesar de sua relevância e aplicabilidade, este tema é freqüentemente pouco valorizado em programas de Matemática da Educação Básica. Quando aparece, sua abordagem é superficial e feita nas primeiras séries do segundo segmento da Educação Básica, quando o aluno não tem, nem maturidade nem conhecimento matemático necessário para entender melhor ou fazer um estudo mais aprofundado do assunto. O aprofundamento, em geral, é fruto de necessidades mais imediatas, como exame vestibular ou concurso público. Mesmo nestes casos, regras e procedimentos para resolver determinados tipos de problema são memorizados, sem a devida atenção a conceitos ou explicações. A Matemática Comercial e a Matemática Financeira permanecem, então, um tanto obscuras para a maioria das pessoas, sejam da área de Matemática ou não. Este curso tem como objetivo esclarecer os conceitos básicos de ambas e utilizá-los na resolução de problemas.

Palavras-chave: Matemática. Comercial. Financeira.

Despite its relevance and great applicability, this subject is often put aside in Mathematics' Basic Education programs. Its approach, when it happens, is superficial and made in the first grades of the second segment of Elementary Education, when the student has neither the maturity nor the mathematical knowledge necessary to better understand or to make a deeper study of the subject. This deepening, when it happens, is the result of more urgent needs, such as an entrance examination or an official examination for a governmental post. Even then, rules and

* Mestre em Matemática Aplicada. Professora do CEFET Campos.

procedures to solve a few kinds of problems are memorized, with no concern for concepts or explanations. For these and other reasons, Commercial Mathematics and Financial Mathematics remain rather obscure to the majority of the people, either for those who work with Mathematics or not. The aim of this course is to make their basic concepts clear and to use them to solve practical problems.

Key words: Mathematic. Commercial. Financial.

1. Apresentação do tema

1. 1. Matemática financeira

A maioria das pessoas já fez compras em estabelecimentos comerciais que oferecem formas de pagamento à vista ou a prazo. Surge então a dúvida: que opção escolher? Esta pergunta é, em geral, respondida rapidamente, após alguns poucos instantes de reflexão, no ato da compra. Em geral, o comprador procura lembrar-se de compromissos financeiros já existentes, avalia sua capacidade de fazer frente a essa nova obrigação e, baseado nisso, escolhe. Feita a escolha e finda a compra, uma pergunta persiste: foi escolhida a melhor opção? Ou seja, o comprador escolheu a alternativa mais vantajosa para ele? Muitas vezes, não.

Os métodos de análise da Matemática Financeira podem ser utilizados nesta e em muitas outras situações, nas quais decisões acerca de pagamentos parcelados ou investimentos de capital durante certo período de tempo devem ser tomadas, para auxiliar na escolha da alternativa mais vantajosa.

Segundo Silva, "A Matemática financeira é um conjunto de técnicas e formulações Matemáticas, com o objetivo de analisar situações financeiras envolvendo o valor do dinheiro no tempo" (SILVA, 2005, p. 1).

Uma situação típica da Matemática Financeira é a de uma pessoa que toma um empréstimo, a ser pago em várias parcelas iguais, sobre as quais incidirá uma taxa de juros constante. Dados o valor do empréstimo à época em que foi tomado e a taxa de juros, por exemplo, pode-se calcular o valor de cada parcela a ser paga.

1.2. Matemática comercial

A Matemática Comercial abrange, na literatura em geral, desde razão e proporção (direta e inversa) até o cálculo do lucro ou do prejuízo sobre o preço de custo ou de venda, passando por regras de sociedade e porcentagem, juros e descontos. Lida com situações nas quais a passagem de tempo não é relevante, pois todas as quantias são consideradas sempre à mesma época.

Uma situação típica da Matemática Comercial é a de um lojista, que compra um produto por determinado preço (preço de custo) e o revende para obter lucro. Sabendo o preço de custo e o percentual de lucro sobre o preço de custo que ele deseja obter (lucro sobre o custo), pode-se calcular, por exemplo, o preço mínimo pelo qual o produto pode ser vendido, a fim de não comprometer o lucro planejado.

É possível, porém, encontrar textos nos quais a Matemática Comercial avança sobre o “terreno” da Matemática Financeira, contemplando, também, o regime de capitalização a juros compostos, em que o valor do dinheiro varia no tempo. Não raro, a Matemática Comercial serve de capítulo introdutório à Matemática Financeira, por trazer conceitos que são utilizados por ambas em contextos mais simples, o que facilita a compreensão.

Aqui, foi utilizado o termo “Matemática Comercial e Financeira” em alusão à reunião dos assuntos estudados por ambas, desde custo, venda e lucro, até séries uniformes de pagamentos.

2. Objetivos e metodologia

Apesar de sua relevância e aplicabilidade, a Matemática Comercial e Financeira é freqüentemente relegada a segundo plano em programas de Matemática da Educação Básica. Sua abordagem, quando existe, é superficial e feita em séries iniciais do segundo segmento do Ensino Fundamental, nas quais não existem a maturidade, nem o aporte matemático necessário por parte do aluno, para melhor compreensão e estudo mais aprofundado do assunto. O aprofundamento, quando se dá, é fruto de necessidades mais imediatas, como um exame vestibular ou concurso público. Mesmo aí, regras e procedimentos para resolver determinados tipos de problema são memorizados, sem a devida atenção a conceitos ou explicações. Por estes e outros fatores, a Matemática Comercial e Financeira permanece um tanto obscura para a maioria das pessoas, sejam elas profissionais ligados à Matemática ou não.

Este curso tem por objetivo esclarecer os conceitos básicos utilizados em Matemática Comercial e Financeira para utilizá-los na resolução de problemas práticos.

Não se pode deixar de abordar o conceito de inflação, e de como é feito o cálculo de alguns índices oficiais (IPA, IPC, INCC, IGP e IGP-M).

Alguns problemas clássicos envolvendo preço de custo, preço de venda, lucro sobre o custo e sobre a venda serão propostos e, em sua resolução, será desenvolvida a teoria necessária.

Serão analisadas situações envolvendo juros simples e compostos, esclarecendo a diferença entre eles e destacando que, na maioria das situações práticas, é utilizada a capitalização composta. Será feita também a comparação entre o rendimento gerado por juros simples e compostos, para aplicações por tempo inferior a um período, concluindo-se que, apenas nesse caso, os juros simples são mais vantajosos que os compostos.

Enfatizar-se-á o fato de que no estudo do regime de capitalização composta a taxa de juros constante é aplicação direta de progressões geométricas, utilizadas também na análise de séries uniformes de pagamentos.

Merecerão destaque, ainda, os termos próprios da área (“jargão”), tais como preço de custo, margem de lucro, principal, montante, taxa mínima de atratividade, taxa nominal e efetiva, real e aparente, taxas proporcionais e equivalentes, etc.

A teoria será apresentada por meio da resolução de problemas que motivem para o aprendizado. Para tal, serão escolhidas situações próximas da realidade, elaboradas, inclusive, a partir de anúncios ou notícias de jornais e revistas recentes.

3. Alguns preceitos básicos

O cálculo de porcentagens é pré-requisito fundamental, portanto serão resolvidos e comentados alguns problemas envolvendo percentuais de acréscimo ou desconto.

Segundo Iezzi “O fenômeno do aumento persistente e generalizado dos preços de bens e de serviços, com conseqüente perda do poder aquisitivo da moeda, denomina-se inflação” (IEZZI, 2004, p. 34).

Em Matemática Comercial, a divisão em partes proporcionais tem uma aplicação na chamada “regra de sociedade”: em uma sociedade, os lucros ou prejuízos devem ser divididos entre os sócios em partes diretamente proporcionais ao capital aplicado, e por vezes também ao tempo em que ficou investido.

Já nas operações comerciais envolvendo porcentagem, uma relação básica é $V = C + L$, onde V é o preço de venda, C é o preço de custo e L é o lucro. O lucro negativo caracteriza o prejuízo. Dados dois destes três valores, pode-se utilizar esta relação para calcular

o lucro sobre o custo (L/C) e o lucro sobre a venda (L/V), em geral expressos em porcentagem.

Quando se usa o apartamento de alguém, em geral paga-se um aluguel, que é cobrado por se estar utilizando algo que pertence a outrem. Da mesma forma, quando se toma um empréstimo, estar-se-á utilizando o dinheiro de outrem. Por isso, um “aluguel” também é pago: os juros. Juros podem ser vistos como o “aluguel” a ser pago pelo dinheiro que foi emprestado.

Em geral, os juros cobrados são compostos, ou seja, “juros sobre juros”: incidem sempre sobre o total acumulado, e não apenas sobre o valor inicial. Este já é objeto de estudo da Matemática Financeira.

Em Matemática Financeira, um dos preceitos básicos é o de que duas quantias, para serem comparadas ou operadas, têm de estar à mesma época, ou seja, não se pode, por exemplo, somar quantias que estejam em épocas diferentes. Os anúncios de compras a prazo ferem este preceito, pois, por força da legislação, têm de apresentar o total a ser pago pelo produto. Para isso, somam todas as prestações, o que não é correto, já que as parcelas serão pagas em épocas distintas.

A sigla “u.m.”, utilizada a seguir, designa “unidade monetária”, segundo Morgado:

São exemplos de erros comuns em raciocínios financeiros:

- a) Achar que 140 u.m. valem mais que 100 u.m. 140 u.m. valem mais do que 100 u.m., se referidos à mesma época. Referidos a épocas diferentes, 140 u.m. podem ter o mesmo valor que 100 u.m. ou até mesmo um valor inferior. [...]
- b) Achar que 100 u.m. têm sempre o mesmo valor que 100 u.m. Na verdade, 100 u.m. hoje valem mais que 100 u.m. daqui a um ano.
- c) Somar quantias referidas a épocas diferentes. Pode

não ser verdade que comprar em três prestações de 50 u.m. seja melhor que comprar em seis de 30 u.m., apesar de $50 + 50 + 50 < 30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30$. (MORGADO, 1993, p. 43).

Um outro preceito básico é o de que, para encontrar o montante de um capital (principal) aplicado durante um período de tempo a uma taxa i por período de tempo, multiplica-se este capital por $(1 + i)$.

Da mesma forma, para obter o capital que foi aplicado durante um período de tempo, a uma taxa i por período de tempo, gerando um dado montante, divide-se este montante por $(1 + i)$.

Estas operações, aplicadas uma ou várias vezes, permitem “trazer” quantias para o tempo presente ou “levar” quantias para um tempo futuro, de forma que, estando todas à mesma época, possam então ser comparadas.

4. Um pouco de história

É natural pensar que a Matemática Comercial e Financeira apareceu após a invenção do papel-moeda. Porém, uma pesquisa realizada pelo professor Jean Piton-Gonçalves, da Universidade Federal de São Carlos, afirma que sua origem é mais remota. Segundo ele, as operações financeiras existem desde que a humanidade começou a fazer trocas:

Os juros e os impostos existem desde a época dos primeiros registros de civilizações existentes na Terra. Um dos primeiros indícios apareceu já na Babilônia no ano de 2.000 a.C. Nas citações mais antigas, os juros eram pagos pelo uso de sementes ou de outras conveniências emprestadas [...] Muitas das práticas existentes originaram-se dos antigos costumes de

empréstimo e devolução de sementes e de outros produtos agrícolas. A História também revela que a idéia se tinha tornado tão bem estabelecida que já existia uma firma de banqueiros internacionais em 575 a.C., com os escritórios centrais na Babilônia. Sua renda era proveniente das altas taxas de juros cobradas pelo uso de seu dinheiro para o financiamento do comércio internacional. O juro não é apenas uma das nossas mais antigas aplicações da Matemática Financeira e Economia, mas também seus usos sofreram poucas mudanças através dos tempos. [...] (PITON-GONÇALVES, 2005, p. 1).

Referências

IEZZI, G.; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. *Fundamentos de matemática elementar: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva*. V. 11. São Paulo: Atual, 2004.

MORGADO, A. C.; WAGNER, E.; ZANI, S. C. *Progressões e Matemática Financeira*. Rio de Janeiro: SBM, 1993. Coleção do Professor de Matemática - CPM/08.

PITON-GONÇALVES, J. A história da matemática comercial e financeira. 2005. Disponível em: < www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira.php>. Acesso em: 01 ago. 2008.

SILVA, A. L. C. *Matemática Financeira Aplicada*. São Paulo: Atlas, 2005.