



MATEMÁTICA FINANCEIRA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A HISTÓRIA MONETÁRIA

Hélio Rosetti Júnior¹, Juliano Schimiguel²

1. Professor Doutor do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Brasil. E-mail: helio@ifes.edu.br
 2. Professor Doutor do Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL.
- Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011
-

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade discutir a importância do estudo da História da Matemática Comercial e Financeira na Educação Matemática, para alunos do Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Tecnológico, visando o incremento do trabalho acadêmico, estimulando alunos e professores a desenvolverem atividades educativas mais afinadas com as demandas das comunidades escolares e do mundo do trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática, Educação, História, Finanças, Economia.

FINANCIAL MATHEMATICS: MATHEMATICS EDUCATION AND HISTORY OF MONEY

ABSTRACT:

This paper aims to discuss the importance of studying the History of Commercial and Financial Mathematics in Mathematics Education, to students of the School, Middle, Technical and Technology, aiming to enhance the academic work, encouraging students and teachers to develop educational activities more refined with the demands of school communities and the world of work.

KEYWORDS: Mathematics, Education, History, Finance, Economics.

INTRODUÇÃO

No trabalho educacional com matemática no Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Tecnológico, os conteúdos de Matemática Comercial e Financeira são um significativo vetor de promoção da cidadania e de entendimento do mundo econômico e financeiro. Esses conhecimentos podem ser trabalhados no contexto das salas-de-aula levando-se em conta a evolução histórica dessa área da matemática, visando o

posicionamento pessoal nas questões de finanças e um referencial no tempo das operações matemáticas.

A matemática financeira possui diversas aplicações práticas. Tais aplicações são pertinentes às mais variadas pessoas e profissões, desde aquelas interessadas em benefício próprio, como aquelas com finalidades profissionais específicas. Não obstante, tal campo estimula a capacidade de tomar decisões e a conseqüente necessidade de fundamentação teórica para que se decida com correção COSÉR FILHO (2008, p.12).

O ensino e uso dos modelos matemáticos e financeiros em sala de aula devem estar em consonância com as necessidades, os interesses e as experiências de vida dos estudantes ROSETTI (2003, p. 35). Um modelo matemático tem o significado de uma representação simplificada da realidade ou uma interpretação de um fragmento de um sistema, segundo uma estrutura de conceitos mentais ou experimentais. Um modelo apresenta apenas uma visão ou cenário de um fragmento do todo. Assim, para estudar um determinado fenômeno complexo, criam-se vários modelos.

As fórmulas prontas e os modelos acabados, com poucos atrativos para os educandos, devem ceder lugar aos modelos construídos a partir de suas vivências, na busca de soluções dos problemas que fazem parte de suas relações na sociedade.

Essas questões nunca foram consideradas como relevantes nas definições das políticas públicas de educação no Brasil, que desconsideram que os hábitos salutaros desenvolvidos no crescimento pré-faculdade, assim como a compreensão econômica e financeira, serão utilizados e praticados ao longo da vida de um profissional. Diante dessa constatação, argumenta-se que é necessário incluir na formação dos jovens brasileiros o ensino de finanças pessoais, para que possam atingir um futuro consciente e edificante profissionalmente (PEREIRA, 2008).

A matemática comercial e financeira não é nova. Suas aplicações remontam de períodos anteriores a Cristo. A própria Bíblia Sagrada traz referências de juros e de aplicações financeiras.

É bastante antigo o conceito de juros, tendo sido amplamente divulgado e utilizado ao longo da História. Esse conceito surgiu naturalmente quando o homem percebeu existir uma estreita relação entre o dinheiro e o tempo. Processos de acumulação de capital e a desvalorização da moeda levariam normalmente a idéia de juros, pois se realizavam basicamente devido ao valor temporal do dinheiro BERCELI (2011).

A matemática financeira tem sua evolução relacionada com a origem do dinheiro e seus desdobramentos até os dias de atuais.

HISTÓRIA, DINHEIRO, JUROS E MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática Financeira trabalha com as moedas em seus estudos e análises. A moeda e o dinheiro, como hoje conhecemos, é o resultado de uma longa evolução.

Tomaremos a moeda como o meio por meio do qual são feitas as transações monetárias.

Assim, é todo ativo que constitua forma imediata de solver débitos, com aceitabilidade geral e disponibilidade imediata, e que confere ao seu titular um direito de saque sobre o produto social.

Erígida sem dúvida sobre bases empíricas, a invenção dos números deve ter correspondido a preocupações de ordem prática e utilitária. Aqueles que guardavam rebanhos de carneiros ou de cabras, por exemplo, precisavam ter certeza de que, ao voltar ao pasto, todos os animais tinham entrado no curral. Os que estocavam ferramentas ou armas, ou que armazenavam reservas alimentares para atender a uma vida comunitária, deviam estar aptos a verificar se a disposição dos víveres, armas ou instrumentos era idêntica a que eles haviam deixado anteriormente IFRAH (1989).

No início não havia moeda. Praticava-se o escambo, uma simples troca de mercadoria por mercadoria, praticamente sem a equivalência de valor. Cabe destacar que:

Moeda é tudo aquilo que as pessoas aceitam como pagamento por bens e serviços e como pagamento de dívidas. O Banco Central elabora estatísticas sobre a oferta de moeda na economia. Mudanças na oferta de moeda afetam importantes variáveis da economia, como o nível de preços, a taxa de inflação, o nível de produto e emprego e a taxa de juros HILLBRECHT (1999).

A importância da conquista da moeda se desdobra na forma de vida dos indivíduos, ao longo da história.

A moeda permite a propriedade impessoal, anônima e móvel. Com dinheiro no bolso você pode comprar o que quiser, quando quiser, sem ter de dizer quem é, por que está tomando essas decisões e o que vai fazer com o que comprou. A sociedade de indivíduos livres depende desta instituição, a moeda SAYAD (2001).

Historicamente, algumas mercadorias, pela sua utilidade, passaram a serem mais requeridas do que outras. Demandadas por todos, assumiram a finalidade de moeda, circulando como elemento trocado com diversos produtos e servindo para avaliar-lhes o valor. Quando o homem descobriu o metal, logo passou a utilizá-lo para fabricar seus utensílios e armas, anteriormente feitos de pedra. Surgem, então, no século VII a.C., as primeiras moedas com características das atuais: são pequenas peças de metal com peso e valor definidos e com a impressão do cunho oficial, isto é, a marca de quem as emitiu e garante o seu valor. Durante muitos séculos os países cunharam em ouro suas moedas de maior valor, reservando a prata e o cobre para os valores

menores. Estes sistemas se mantiveram até o final do século passado, quando o cuproníquel e, posteriormente, outras ligas metálicas passaram a serem muito empregadas, passando a moeda a circular pelo seu valor extrínseco, isto é, pelo valor gravado em sua face, não dependente do metal nela contido.

Vale destacar que o cuproníquel é uma liga metálica de Cu-Ni com até 30% de Ni. Oferece uma boa resistência a corrosão e a fadiga, geralmente usado na manufatura de moedas, condensadores e equipamentos de destilação. WIKIPÉDIA (2009).

Com o advento do papel-moeda a cunhagem de moedas metálicas ficou aplicada a valores inferiores, necessários para operações de troco. Dentro desta nova função, a durabilidade passou a ser a qualidade mais necessária à moeda. Surgem, em grande diversidade, as ligas modernas, produzidas para suportar a alta rotatividade do numerário de troco BACEN (2009).

A necessidade de guardar as moedas em segurança deu surgimento aos bancos. Os negociantes de ouro e prata, por terem cofres e guardas a seu serviço, passaram a aceitar a responsabilidade de cuidar do dinheiro de seus clientes e a dar recibos escritos das quantias guardadas. Esses recibos (então conhecidos como "goldsmith's notes") passaram, com o tempo, a servir como meio de pagamento por seus possuidores, por serem mais seguros de portar do que o dinheiro vivo. Assim surgiram as primeiras cédulas de "papel moeda", ou cédulas de banco, ao mesmo tempo que a guarda dos valores em espécie dava origem à instituições bancárias CMB (2011).

Juro, tomado do ponto de vista econômico e financeiro, é a taxa cobrada a partir de todo capital emprestado por um certo período de tempo. Esse capital pode ser de bens, como dinheiro, ações, bens de consumo ou propriedades. O juro é calculado sobre o valor desses bens, da mesma forma que sobre o dinheiro.

A diferença entre taxas de juros de curto prazo e taxas de longo prazo é basicamente explicada pelo risco presente na maturidade do empréstimo. Um empréstimo com prazo maior de resgate implica maior risco ao credor, em comparação com aquele que devolve, por compromisso, o principal num curto prazo. Assim, o devedor a longo prazo tem o comprometimento de remunerar as expectativas de flutuações nas taxas de juros por um maior tempo, responsabilizando-se pela incerteza associada à duração do empréstimo ASSAF NETO & SILVA (1997).

A Matemática Comercial e Financeira utiliza os juros em suas operações, no estudo de valores ao longo de um intervalo de tempo. Entretanto, o conceito de juros é antigo de acordo com os registros históricos.

As taxas de juros podem ser analisadas por meio do risco apresentado pelos ativos no mercado. O risco em ativos financeiros pode ser obtido pelo cálculo do grau de dispersão da distribuição de freqüências, em especial quando o investidor trabalha com apenas um título, o chamado risco isolado ROSETTI (2001).

Dessa maneira, pode-se chamar de taxa de juros real a taxa com a qual fornecedores e tomadores de fundos são indiferentes aos prazos dos empréstimos, pois não têm preferência por liquidez e a totalidade dos resultados é certa, sem perigo. GITMAN (1997).

Os juros eram calculados e pagos pelo uso de sementes ou de outras utilidades e conveniências emprestadas. Tais métodos apresentavam grandes dificuldades de aplicação. Dessa forma, à medida que o comércio se desenvolvia, os metais desempenharam um papel cada vez maior nas transações comerciais NASSER (2010).

A definição dos juros apareceu quando o homem notou a importante relação entre o tempo e o dinheiro e seus reflexos na vida das pessoas e povos.

Das tábuas matemáticas, cerca da metade eram tábuas financeiras. Havia tábuas de multiplicação, de inversos multiplicativos, de quadrados e de cubos. As tábuas de exponenciais eram provavelmente usadas em problemas de juros compostos NASSER (2010).

Nos livros do Velho Testamento, dentre as várias referências sobre juros nos textos sagrados, podemos citar em Êxodo, capítulo 22, versículo 25, *“Se emprestares dinheiro ao meu povo, ao pobre que está contigo, não te haverás com ele como credor; não lhe imporás juros”*. Em Levítico, capítulo 25, versículo 37, *“Não lhe darás teu dinheiro a juros, nem os teus víveres por lucro”*. Nos livros do Novo Testamento também encontramos referências a aplicações financeiras, como em Mateus, capítulo 25, versículo 27, *“Devias então entregar o meu dinheiro aos banqueiros e, vindo eu, tê-lo-ia recebido com juros”*.

Por indicar valores, os evangelhos dão uma idéia, ainda que pálida, do custo de vida e do poder aquisitivo da moeda da época. Na parábola em que conclui que os últimos serão os primeiros, Mateus conta que um patrão considera justa a remuneração de 1 denário por dia de trabalho em sua vinha (e é o que paga tanto a quem trabalhou o dia todo quanto aos que chegaram na última hora). E o que compra um denário? Uma indicação, ainda que vaga, está no evangelho de Marcos: preocupados em saber como comprariam alimentos para 5 mil homens que acompanharam Jesus no deserto, os discípulos perguntaram se terão que gastar meio ano de salário para dar de comer à multidão PILAGALLO (2009).

Os processos de acúmulo de capital e a desvalorização da moeda resultaram também na idéia dos juros, uma vez que se realizavam efetivamente devido ao valor do dinheiro no tempo. Registros antigos mostram que já existiam textos remotos que tratavam da distribuição de produtos agrícolas e de cálculos aritméticos baseados nessas transações. Os Sumérios, Povos do Sul da Mesopotâmia. Desenvolveram sua civilização entre os rios Eufrates e Tigre (área integrante do Crescente Fértil). Habitaram esta região, conhecida como Suméria, entre os anos 4000 e 1950 a.C., já utilizavam, adaptados à época, tipos de contratos legais, faturas, recibos, notas promissórias, crédito, juros e escrituras de venda.

Como em todas as instruções que tem existido por milhares de anos, algumas das práticas relativas a juros tem sido modificadas para satisfazerem às exigências atuais, mas alguns dos antigos costumes ainda persistem de tal modo que o seu uso nos dias atuais ainda envolve alguns procedimentos incômodos. Entretanto, devemos lembrar que todas as antigas práticas que ainda persistem foram inteiramente lógicas no tempo de sua origem. Por exemplo, quando as sementes eram emprestadas para a semeadura de uma certa área, era lógico esperar o pagamento na próxima colheita - no prazo de um ano. Assim, o cálculo de juros numa base anual era mais razoável; tão quanto o estabelecimento de juros compostos para o financiamento das antigas viagens comerciais, que não poderiam ser concluídas em um ano. Conforme a necessidade de cada época, foi se criando novas formas de se trabalhar com a relação tempo-juros (juros semestral, bimestral, diário, etc).PITON-GONÇALVES (2009).

Assim, os juros eram pagos também com bens. Muitas das práticas atuais tiveram origem nos antigos costumes de empréstimo e devolução de sementes e de outros produtos da agricultura, base da civilização atual.

A História também revela que a idéia se tinha tornado tão bem estabelecida que já existia uma firma de banqueiros internacionais em 575 aC, 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 (2009).

No início do período colonial brasileiro, o meio monetário circulante foi sendo formado sem ordenação, com as moedas trazidas pelos colonizadores, invasores e piratas que comercializavam na costa brasileira. Dessa forma, ao lado das moedas portuguesas, circularam também moedas das mais diversas nacionalidades, cuja equivalência era estabelecida em função do seu valor intrínseco (conteúdo metálico). Em algumas ocasiões, o uso de mercadorias como moeda obedeceu a determinações legais.

No litoral, por assim dizer, monetarizado do Brasil, a moeda mais comum no século 17 não era a portuguesa, mas a espanhola. A de 8 Reales, a mesma “peça de ouro” que está ligada ao nascimento do dólar, tornou-se popular depois da ascensão dos espanhóis ao trono português, em 1580 PILAGALLO (2009).

Com isso, a partir de 1580, com a formação da União Ibérica, verificou-se uma afluência muito grande de moedas de prata espanholas, conhecidas como Reales,

provenientes do Peru, graças ao crescente comércio que se desenvolveu por meio do Rio da Prata. Até o final do século XVII, os Reales espanhóis constituíram a parcela mais significativa do dinheiro em circulação no Brasil.

Em 1614, o Governador do Rio de Janeiro estabeleceu que o açúcar corresse como moeda legal, ordenando que os comerciantes o aceitassem obrigatoriamente como pagamento. No Maranhão, que constituía um estado politicamente separado do Brasil e onde a principal moeda corrente era o algodão, foi legalmente estabelecida, em 1712, a circulação do açúcar, cacau, cravo e tabaco como moeda. Nas duas últimas décadas do século XVII agravou-se a situação de falta de moeda no Brasil, comprometendo o funcionamento da economia e provocando drástica redução nas rendas da Coroa. Inúmeras representações, pedindo solução para o problema, foram encaminhadas ao rei pelos governadores gerais e das capitanias, representantes das câmaras e membros da igreja e da nobreza. Em 1694, finalmente, D. Pedro II (1667-1706) resolveu criar uma casa da moeda na Bahia, para a cunhagem de moeda provincial para o Brasil BACEN (2009).

Cabe destacar, numa visão atual de moeda, acerca da sua importância na economia:

Os ativos monetários constituem apenas uma parcela dos ativos financeiros de uma economia moderna. Definida de forma restrita e convencional, a moeda representa, na maior parte dos países, uma parcela reduzida dos ativos financeiros como um todo – algo em torno de 30% ou menos ROSSETTI (2006).

Embora, nos dias de hoje, o formato circular seja adotado em quase todo o mundo, curiosamente já existiram moedas ovais, quadradas, poligonais etc. Foram, também, cunhadas em materiais não metálicos diversos, como madeira, couro e até porcelana. Moedas de porcelana circularam, neste século, na Alemanha, quando, por causa da guerra, este país enfrentava grave crise econômica.

A partir de quando esse dinheiro de metal passa a existir? Para fixar um ano redondo, 2500 a.C. data citada pelos historiadores que empurram sua origem para o passado mais distante, o que torna o dinheiro tão antigo quanto as primeiras pirâmides do Egito. Se ampliarmos a definição de dinheiro, retrocederemos um pouco mais, para o quarto milênio antes de Cristo, quando, com a formação das primeiras cidades da Mesopotâmia, o homem a pensar em termos de objetos que ajudem a traduzir valores PILAGALLO (2009).

As cédulas, de papel, geralmente se apresentam na forma retangular e no sentido horizontal, com grande variedade de tamanhos. Existem, ainda, cédulas quadradas e até as que têm suas inscrições no sentido vertical.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A moeda, o dinheiro e seus signos, na forma e no estilo em que se apresente, não têm valor por si, mas pelas mercadorias e serviços que pode adquirir. É uma espécie de título que fornece a seu detentor a capacidade de se considerar credor da sociedade e de usufruir, através do poder de compra, de todas as conquistas modernas do homem.

A moeda não foi, assim, criativamente inventada num momento, mas apareceu de uma demanda e sua evolução espelha, em cada tempo, a necessidade do homem de adequar seu instrumento monetário à realidade de sua economia e contexto social. Calcular, com métodos matemáticos, valores relativos às moedas nas sociedades tem sido uma prática constante ao longo da história dos estudos quantitativos.

A Educação Matemática Comercial e Financeira deve levar em conta essa evolução do dinheiro, das moedas, das relações comerciais na sociedade para trabalhar modelos matemáticos que contemplem as necessidades dos alunos e das escolas.

Entretanto, a matemática torna-se, muitas vezes, distante de seus significados e objetivos na Educação Básica, devido à forma como é abordada, como é trabalhada, assim como a ênfase dada somente à simbologia e não ao contexto, isto é, ao fato de se apresentar como uma ciência isolada e que não está presente no cotidiano da comunidade ROSETTI (2010).

É preciso o entendimento dos valores e cálculos monetários, mesmo que de forma simplificada, para uma inserção no ambiente das relações econômicas.

Essa Educação Matemática deve ser feita na perspectiva em que:

(...) ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem *formar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado FREIRE (2003).

Com isso, os conteúdos históricos e matemáticos passam a ter significado na vida do educando.

Da mesma forma, é importante tomar consciência da necessidade dos conhecimentos financeiros. Há uma multidão de adultos, de diferentes profissões, os quais não se sentem confortáveis com as questões relacionadas ao dinheiro. Uma saída é buscar a própria educação financeira independentemente dos currículos tradicionais MARTINS (2004).

No Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Tecnológico, esses dados históricos devem ser levados em conta nas experiências matemáticas em sala de aula, na busca de uma formação matemática financeira completa e epistemologicamente vinculada à evolução do pensamento numérico. Experiências com moedas e papéis de valor, no cotidiano escolar, merecem fazer parte das estratégias de educação matemática, em substituição aos exercícios diretos e aos testes desconectados do ambiente histórico.

Nessa perspectiva, o trabalho acadêmico com a Matemática Comercial e Financeira poderá caminhar para uma relação mais lúdica, prazerosa e construtiva com os estudantes, no caminho da construção efetiva da cidadania no ambiente educacional e no contexto da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

A BÍBLIA SAGRADA. **Traduzida em português por João Ferreira de Almeida.** Revista e Corrigida. Ed. 1995. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1995.

ASSAF NETO, Alexandre; SILVA, César Augusto Tibúrcio. **Administração do capital de Giro.** São Paulo: Atlas, 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. **A origem e evolução do dinheiro.** Disponível em: <http://www.bacen.gov.br/?ORIGEMOEDA>, 19/03/2009, 10h20min.

BERCELI, CLAUDEMIR SIDNEI. **A história da matemática financeira.** Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-historia-da-matematica-financeira/30965/> , no dia 11/06/2011.

CASA DA MOEDA DO BRASIL - CMB. **Origem do Dinheiro.** Disponível em: http://www.casamoeda.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=9 , no dia 11/06/2011.

COSÉR FILHO, MARCELO SALVADOR. **Aprendizagem da matemática financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir das planilhas eletrônicas.** Porto Alegre: UFRGS, 2008. (Dissertação de Mestrado)

GITMAN, LAWRENCE J. **Princípios de administração financeira.** São Paulo: Harbra, 1997.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2003.

HILLBRECHT, RONALD. **Economia monetária.** São Paulo: Atlas, 1999.

IFRAH, GEORGES. **Os números: história de uma grande invenção.** Rio de Janeiro: Globo, 1989.

NASSER, LÍLIAN. **Matemática financeira para a escola básica: uma abordagem prática e visual.** Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

MARTINS, JOSÉ PIO. **Educação financeira ao alcance de todos.** São Paulo: Editora Fundamento Educacional, 2004.

PEREIRA, JOSÉ MATIAS. **Educação financeira na formação dos jovens.** Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 11 nov. 2008. País, p. 9. Disponível em: http://jbonline.terra.com.br/leiajb/noticias/2008/11/11/pais/opiniao_educacao_financeira_na_formacao_dos_jovens.html. Acesso em: 09 dez. 2009.

PITON-GONÇALVES, JEAN. **A História da Matemática Comercial e Financeira**. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira.php>, 18/03/09, 9h 15min.

POLAGALLO, OSCAR. **A aventura do dinheiro: uma crônica da história milenar da moeda**. São Paulo: Publifolha, 2009.

ROSETTI JR., HELIO. **Análise comparativa de risco do câmbio e das taxas de juros na crise cambial de 1999**. Brasília (DF): UnB, 2001. (Dissertação de Mestrado).

ROSETTI JR., HELIO. **Educação Matemática e Financeira: um estudo de caso em Cursos Superiores de Tecnologia**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2010. (Tese de Doutorado).

ROSETTI JR., HELIO. **Não Pare de Estudar**. Vitória: Oficina de Letras, 2003.

ROSSETTI, JOSÉ PASCHOAL. **Introdução à Economia**. São Paulo: Atlas, 2006.

SAYAD, JOÃO. **O dólar**. São Paulo. Publifolha, 2001.

WIKIPÉDIA. **Cuproníquel**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cupron%C3%ADquel>, 22/04/09, 20h.