

# O USO DE TECNOLOGIAS ESTUDO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO SUPERIOR

Newton Rodrigues Filho  
Universidade Federal de Ouro Preto  
newtonprofmatt@gmail.com

***Prof. Dr. Felipe Rogério Pimentel – Orientador***

Universidade Federal de Ouro Preto  
***feliperogeriopimentel@gmail.com***

*Resumo:* Este artigo se propõe a fazer uma breve análise do uso de tecnologias no estudo de matemática financeira, desde as civilizações antigas, utilização de material de trocas, das tábuas de logaritmos, das primeiras calculadoras ao uso de planilhas eletrônicas e calculadoras sofisticadas, como a HP12-C, dentro de um ambiente educacional informatizado, configurando situações aplicadas ao mercado financeiro, possibilitando por parte de alunos do ensino superior, a contextualização social, visualização através das tecnologias da informação e comunicação, de novas perspectivas na formação da educação financeira desse grupo.

*Palavras-Chave:* Matemática Financeira- Ensino Superior- Tecnologias

*Abstract:* This article aims to give a brief analysis of the use of technology in study of financial mathematics, from ancient civilizations, using material exchanges, the logarithm tables, the first pocket calculators to the use of sophisticated spreadsheets and calculators, such as HP12-C within a computerized learning environment, setting up situations applied to financial markets, by enabling school students above, the social context, viewing through technology information and communication, new perspectives in the training of education this financial group.

*Keywords:* Financial Mathematics-higher education – technologys-

## INTRODUÇÃO

Descrevo a importância do uso de tecnologias no ensino de Matemática Financeira, através dos recursos tecnológicos que os alunos do ensino superior dispõem dentro do ambiente educacional informatizado, determinando as possíveis contribuições desse contexto para o aprendizado desse conhecimento, estabelecendo uma relação dessas tecnologias com outras tecnologias que apareceram historicamente no desenvolvimento da Matemática financeira.

Para entender melhor essa relação entre alunos e o ensino de Matemática Financeira, busco uma base histórica do aparecimento dos conceitos de Juros compostos e sua apropriação pelas sociedades antigas, o desenvolvimento das primeiras tecnologias utilizadas até o presente, dentro do nosso contexto atual, priorizando algumas aplicações no nosso planejamento financeiro.

Sem perder a generalidade, aponto alguns caminhos que evidenciam uma melhor apropriação de conhecimento pelos alunos do ensino superior quando utilizam tecnologias no estudo de tópicos da Matemática Financeira. A utilização de fórmulas e conceitos “decorados”, definições sem estruturas básicas ou sem aplicações concretas não representam a motivação necessária para o aprendizado da Matemática Financeira para graduandos das ciências exatas.

No desenvolvimento da pesquisa em sala de aula, procurei utilizar atividades exploratórias e de forma qualitativa, dispondo os alunos em duplas, observando as diversas formas de absorção de aprendizagem entre eles, atuando como mediador desse processo e interferindo como motivador em alguns momentos.

## HISTÓRICO

Algumas Civilizações antigas desenvolveram expressões culturais como a escrita, as artes, a astronomia, economia e em particular, a Matemática, com muito talento. Dentre essas civilizações que conheciam as operações de juros compostos, a mais antiga que se tem registro, são os Sumérios. Segundo Eves (2004, p.60), cerca de 400 tábuas com inscrições em escrita cuneiforme, em argila, foram encontradas nas proximidades da aldeia de Behistun, num rochedo calcáreo, onde é o atual Irã, sendo que mais da metade dessas tábuas de argila registram operações matemáticas, utilizadas para se calcular juros compostos. Os Sumérios são povos que formaram a civilização mesopotâmica por volta de 4700 a.C (EVES,2004,p.60). Pode-se notar que a idéia de cobrar juros não é recente a nossa sociedade civilizada.

Além disso, o crescente aparecimento de cidades e pessoas provocou um aumento na demanda de operações matemáticas que pudessem acompanhar a rapidez do desenvolvimento do comércio e dos povos. Na China e no oriente já se conhecia o Ábaco; com o renascimento apareceram matemáticos que desenvolveram teorias sobre seqüências e progressões que poderiam ser utilizadas para calcular juros compostos.

Segundo Eves (2004, p.343) John Napier, contemporâneo de Ticho Brahe e de Johannes Kepler, matemático escocês, fazendeiro que se utilizava juros compostos em suas finanças, criou uma tábua de logaritmos que tinha como principal objetivo diminuir as dificuldades de se calcular juros compostos, transformando multiplicações em adições, divisões em subtrações, potencias em multiplicações e raízes enésimas em divisões, ou seja, facilitar operações matemáticas mais complicadas por operações mais simples. Para a época foi um avanço significativo o uso dessas tecnologias, em seguida, Blaise Pascal (EVES, 2004, p.363) contribuiu com a criação do *triângulo aritmético* e a *Pascaline*, posteriormente a primeira calculadora acumulativa foi criada por Gottfried Wilhelm Leibnitz. O uso dessas tecnologias no estudo da Matemática Financeira facilitou muito a compreensão de cálculos e desenvolvimento de novas teorias dentro da Matemática Pura e Aplicada.

No início do século XX, apareceram as primeiras calculadoras comerciais, e, posteriormente, os computadores com suas vantagens visuais e operacionais sobre as primeiras máquinas desenvolvidas, além de facilitar as relações sociais com a informação e com a comunicação entre vários segmentos da sociedade (LÉVY, 2008, p.33).

Os povos civilizados do mundo moderno se valem de operações matemáticas simples como multiplicações e divisões, somas e subtrações envolvendo grandezas de consumo e bens de troca, no cotidiano do comércio local ou regional, sendo que as mercadorias de um lado e dinheiro (papel moeda, ouro, etc) do outro lado. Além dessas operações matemáticas simples, apareceram outras operações que utilizam as progressões aritmética e geométrica, envolvendo cálculo de juros compostos, como um financiamento na tabela Price ou SAC, de um imóvel, carro ou outro bem de consumo de transações financeiras entre pessoas e instituições financeiras (como bancos, cooperativas de crédito, factorys e até mesmo empresas como, lojas comerciais, indústrias), que representam o mundo jurídico das empresas comerciais e industriais, que utilizam planilhas e calculadoras eletrônicas como HP12-C (PUCCINI, 2008, p.62).

Podemos perceber que as relações do mundo financeiro se apropriam dessas ferramentas matemáticas para relacionar as pessoas com as instituições de crédito, de forma mais objetiva, dinâmica.

Segundo Luenberger (1992, p.20), um banco ideal seria aquele que na data de hoje fosse entregue a ele \$ 1,00, e que daqui a dois anos com uma aplicação a 10% ao ano, fosse retornado a importância de \$ 1,21. Isto mostra que a base matemática, utilizada nos cálculos de juros é a lógica. A Matemática comercial que é utilizada para computar compras, vendas de mercadorias, anotar dívidas e calcular juros compostos de pagamentos a serem efetuados em pequeno, médio ou longo período de empréstimo, é sem dúvida uma ferramenta importante no desenvolvimento das sociedades do nosso mundo contemporâneo. As operações de compra e venda de bens de consumo da nossa civilização necessitam de uma análise financeira bem detalhada para se tornarem bons negócios. Logo, o desconhecimento desse processo, evidencia uma atitude no mínimo ariscada para a vida financeira da pessoa que a executa. Isto evidencia o impulso consumista e certa falta de preparo e planejamento financeiro em nossa sociedade moderna, levando-nos a esperar que as pessoas tenham atitudes no mínimo, mais seguras, e mais conscientes, pois caso contrário, poderíamos viver um colapso financeiro, gerando crises de abastecimento, taxas elevadas de inflação, provocando um declínio de uma determinada sociedade, em decorrência desse consumismo e falta de controle e análise nos investimentos.

## O USO DE TECNOLOGIAS NO ESTUDO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

De acordo com Lévy (2008, p.81), a memória humana está bem distante da ideal para resgatar informações anteriores, logo é falha ao repassar algumas informações, com isso verificamos a importância, das tecnologias ligadas às informações e às comunicações, fazendo com que o computador possa ser um dos meios de resgate e retomada da memória da cultura dos povos e melhorando-a através da visualização e a compreensão do todo e suas diversas aplicações. Essa apropriação da Cíbercultura, de acordo com Costa (2004, p.19), é uma forma diferenciada de apropriação do saber, formas de obter informações através de uma fonte inovadora de transmissão das informações, provocando uma revolução na forma de aprender, devido à rede de informações e conhecimentos colocados a disposição do aluno, com acesso fácil e rápido, infinitamente maior do que o acesso no âmbito da escola tradicional.

Cabe ao professor, a motivação e o conhecimento necessário nesse novo paradigma educacional, que propõe mudanças na forma de ensinar e aprender, pois ensaia caminhos novos, em uma zona de risco inusitada, ao interagir com essa

tecnologia. No campo da Matemática Financeira são oferecidas pelo computador estratégias de manipular dados e informações em formas de tabelas como o Excel e a calculadora HP-12C, uma calculadora específica para financiamentos e cálculos de juros compostos (PUCCINI, 2008, p.62), que faz com que o aluno possa elaborar um planejamento antes de utilizar a planilha eletrônica e promover alterações na tela do computador, explorando as diferentes formas de aprendizado.

Assim sendo, podemos fazer com que o aluno utilize as tecnologias do lápis e papel, bem como do computador - ou da calculadora HP12-C -, promovendo alternativas desse contexto pedagógico. Com essa interação do uso de várias tecnologias no cálculo do mesmo problema, pode o aluno criticar as soluções e propor outros caminhos na resolução desse problema. Desse modo, faz-se possível elaborar um planejamento antes de utilizar a planilha eletrônica e promover alterações na tela do computador, explorando as diferentes formas de aprendizado.

Segundo Reis, (2005, p.1-5) alguns professores de Matemática, responsáveis pelas estruturas matemáticas da Matemática Financeira (de acordo com os PCN's) apresentam algumas lacunas referentes aos conceitos de mercado financeiro e suas operações, devido à estrutura curricular dos cursos de licenciatura, além da inacessibilidade as novas tecnologias de informação e comunicação, (COSTA, 2004, p.79), prejudicados pela falta de capacitação para trabalhar com informática educativa.

De acordo com Reis

Os professores universitários, formados sob uma perspectiva técnico-formal, enfatizam / priorizam o conhecimento específico do conteúdo em sua ação enquanto formadores de professores e estes, os últimos na hierarquia docente encabeçada por seus formadores, tendem a reproduzir em sala de aula no ensino fundamental e médio uma adaptação do *show* de conhecimentos específicos dado por seus formadores, mestres e doutores de inquestionável conhecimento matemático.

(REIS, 2003, p. 16):

Com isso, a formação dos professores de matemática é diretamente ligada aos saberes propostos na estrutura curricular e com certeza sob uma forte influência dos mestres e doutores que fazem a transmissão desses conhecimentos matemáticos, provocando um efeito “dominó” em seus alunos, que serão os futuros professores no ensino médio e posteriormente no ensino superior.

## PESQUISA E A METODOLOGIA

No desenvolvimento da pesquisa em sala de aula, as atividades propostas em ambientes informatizados e com o uso de tecnologias, foram elaboradas na perspectiva da exploração e investigação de Borba e Ponte. O software motiva o aluno por meio da visualização. Os gráficos e tabelas aliados com a manipulação da tecnologia tornam a aula mais dinâmica.

Escolhemos um software de fácil acesso, interface simples ,sintaxe muito usual, assim optamos pelo Excel , a calculadora HP12-C e o geogebra.

Com o consentimento dos alunos gravei as aulas expositivas e as atividades em duplas. As atividades exploratórias foram sobre fluxo de caixa, tipos de amortizações, e planilhas eletrônicas com a utilização do Excel. A atividade era o pagamento de uma dívida de R\$ 10.000,0 em seis prestações no regime de juros compostos, por meio de amortizações no sistema americano, francês, e de amortizações constantes, utilizando três formas diferentes de resolução: por meio de fórmulas matemáticas, pela HP12-C e por meio do Excel.

Durante a resolução do problema os alunos apresentaram facilidade com sistema americano. Porém, foi necessário intervir durante a resolução pelo método francês e amortizações constantes.

Quando os alunos estavam resolvendo o problema com a utilização do Excel apresentaram dificuldades na montagem das planilhas eletrônicas, porém fizeram muitas explorações visuais no computador, as discussões entre as duplas foram mais intensas, além de propor várias soluções e organizações de planilhas, houve uma maior interação entre todos elementos do ambiente informatizado. Tanto que não queriam ir embora, antes de encontrar a solução. Me perguntavam, a todo instante, se a resolução de cada dupla estava correta, e eu propunha outros caminhos

Na aula seguinte retomamos a atividade com uma breve explicação dos métodos de amortizações e suas aplicações e uma nova questão apareceu, qual dos sistemas paga-se mais juros e qual deles é o melhor.

As outras atividades continuam gerando discussões, novas soluções dentro do ambiente de exploração e valorizando a qualidade das observações e suas contribuições na construção do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologias de informação e comunicação auxiliam os professores de matemática no ensino de Matemática Financeira, pois facilitam a compreensão dos conceitos de juros compostos e suas aplicações em financiamentos de bens de consumo da sociedade moderna, como imóveis casas, carros dentre outros, considerando a importância do planejamento desse financiamentos, pois geralmente são financiados em até 35 anos, e isso significa muito para a maioria da nossa sociedade. Um mal financiamento pode significar um desastre financeiro para toda vida. Abandonar as tecnologias já desenvolvidas pelo homem dentro do contexto pedagógico e histórico em detrimento apenas do uso da Cibercultura, pelo fato da facilidade e rapidez nos procedimentos mecânicos, podem representar perdas na construção do conhecimento algébrico matemático, se expondo na zona de risco, podendo não chegar a formar os conceitos necessários para a evolução da própria Matemática Financeira.

É importante o uso das tecnologias da informação e comunicação, através do computador, calculadoras eletrônicas no ensino da Matemática Financeira desde que não seja de forma alegórica, ou modismo, mas vinculado com o contexto pedagógico, atrelado a uma atitude formativa e que seja significante para a apropriação de saberes utilizados no cotidiano das pessoas e na evolução da própria Matemática Financeira.

Além dessas contribuições pode-se notar uma mudança de atitudes do aluno na sala de aula com o desenvolvimento das atividades exploratórias com o uso de tecnologias, como formas de fomentar no aluno elementos novos que fazem com que ele seja mais participativo, sem receios de utilizar suas conjecturas sobre o novo abordado, além do assunto ser do cotidiano de todas as pessoas, interferindo diretamente no comportamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Campinas, São Paulo: Unicamp. 2004

PUCCINI, A. L. *Matemática Financeira, objetiva e aplicada*. São Paulo: Saraiva. 2009

BICUDO, M. A.V. ; GARNICA, A. V. M. *Filosofia da Educação Matemática* . Belo Horizonte: Autêntica. 2003

REIS, F. S. *A formação do Professor de Matemática do Ensino Superior*. In: *Escritos sobre Educação*, v. 2, n. 2, 15-22, 2003

REIS, F.S.; CAMARGOS, C.B.R.; GARCIA, M.M.; MACHADO, C.M.; SANTOS, C.A.M. *Descobrimos a Modelagem Matemática: De professores em formação inicial a professores em formação continuada*. Conferência Nacional de Modelagem e Educação Matemática, IV. Feira de Santana, 2005. Anais... Feira de Santana: UEFS, p. 1-5 2005

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência; o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed.34. 1993

COSTA, J. W. ; OLIVEIRA, M. A. M. *Novas Linguagens e novas tecnologias; Educação e sociabilidade*. Petrópolis, RJ: Vozes. 2004