

EVOLUÇÃO DO ESTUDO DAS FINANÇAS COMPUTACIONAIS

Fabiano Guasti Lima

Doutorando em Administração - FEA-RP/USP. Mestre em Ciências - Física Aplicada à
Medicina e Biologia pela FFCLRP - USP.
Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Franca e Universidade de
Franca
Av. São Vicente, 3371, Apto 02, Edifício Astúrias. Franca - SP. Cep. 14.403-716
fabiano@francanet.com.br - 16- 9999-6454 / 16 - 37220226

Alberto Borges Matias

Livre Docente - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Campus Ribeirão
Preto, da Universidade de São Paulo.
Avenida dos Bandeirantes, 3900
Ribeirão Preto - SP. Cep. 14.040-900
alberto@albertomatias.com.br - 16 - 602-3896

Título: EVOLUÇÃO DO ESTUDO DAS FINANÇAS COMPUTACIONAIS

Resumo

Este artigo trata de da evolução da teoria das finanças ensinada hoje nos cursos de Finanças nas Instituições de Ensino Superior, mostrando seu vínculo com os principais fatos econômicos, políticos e sociais ocorridos principalmente no século XX, onde ocorreram as mais bruscas mudanças de conceitos e aparecimentos de ferramentas computacionais de análise, que estão dando um novo enfoque na formação dos conteúdos ministrados de finanças.

1. Introdução

Por que estudar finanças? Durante muito tempo, os estudos destacados da teoria das finanças e incorporados aos livros textos, versavam sobre os instrumentos financeiros e sua conseqüente utilização nas instituições financeiras.

Segundo Sandroni, historicamente a palavra "finanças" foi utilizada para fazer "referência à "fazenda real", que constituía a parte dos bens do Estado à qual o Rei tinha direito para satisfazer suas necessidades. Depois, passou a ser empregada para designar a administração do dinheiro público".¹

Ao longo da história a teoria das finanças foi se adaptando às condições da época e aos fatos políticos, econômicos e sociais. Já no início da Idade Moderna, período que coincide com a Renascença, surgem os maiores pensadores políticos que trataram em suas longas noites a dentro, os problemas financeiros. Destaca-se ai, a presença de Diomedes Garafa, que em meados do século XV, discutiu a correlação entre a economia privada e as finanças públicas. Posteriormente, vem Machiavelli com sua obra "*O Príncipe*", (1469-1527), condenando as políticas fiscais.²

Durante um longo período que vai do século XVI ao século XVIII, observava-se duas correntes de intervencionistas dos estudos fiscais: os mercantilistas e os liberalistas. Os primeiros, precursores da Economia Política, tratam das finanças no que tange a expansão das despesas públicas, e, conseqüentemente, para o incremento da tributação, influenciando o pensamento dos homens de estado da época, principalmente em relação aos tributos de importação acentuando o protecionismo. Em oposição aos mercantilistas, destaca-se os fisiocratas e a escola clássica que se apresentavam como "os economistas" que buscavam as leis naturais relativas aos fenômenos econômicos.³

Destaca-se também na Inglaterra Adam Smith (1728-1790), com a obra "*A inquire into the nature and causes of wealth of nations*" (1776) a qual dedica a quinta e última parte às finanças, que valeu-lhe o mérito de ter sido "o primeiro estudo orgânico sobre a atividade financeira, envolvendo investigação sobre a despesa, sobre o sistemas tributários antigos, a receita e até sobre a repercussão dos impostos".⁴

Todo o tratamento dado sobre as finanças dentro dos moldes descritos na França, Inglaterra e outros países, fazia referência às finanças como parte ou ramo da Economia Política. Essa informação perdura ainda por alguns autores.

Várias definições surgiam:

"Finanças: ato de prover os meios de pagamentos".⁵

"Finanças: arte e a ciência de administrar fundos"⁶

Segundo Baleeiro, provavelmente a obra "*Os Princípios de Sintelologia*" do escritor português Ferreira Borges foi o primeiro livro de finanças lido no Brasil e as primeiras obras escritas no Brasil sobre finanças, em contraposição com a orientação econômica européia, assumiram caráter jurídico, como a obra "*O compêndio do Direito Financeiro*" de José

Antônio da Silva Maia (1841) e os “*Apontamentos do Direito Financeiro Brasileiro*” de José Maurício Fernandes Pereira de Barros (1855).⁷ E ainda “*Elementos de Finanças*” com Amaro Cavalcanti.⁸ Ainda segundo Baleeiro, um relatório do Ministério da Fazenda em 1891, consagrou Rui Barbosa (1849-1923), como financista.⁹

Surge na França, em 1850, junto a uma cooperativa de mineradores com alta inadimplência, onde todos contribuíam mensalmente. Parte de cada mensalidade era colocada em um fundo. Os cooperados podiam resgatar a quantia após vencido o prazo, ou podiam receber o valor aplicado se fossem sorteados. No Brasil, tal prática iniciou-se em 1929 pela Sul América.¹⁰

A área das finanças pode ser dividida em duas outras grandes sub-áreas: (1) mercado de capitais, que atua no mercado financeiro com o mercado dos títulos e as instituições financeiras; (2) o que chamamos de "corporate finance", ou finanças corporativas, que atua nas decisões de curto e longo prazo das atividades da empresa.

Em outras palavras a área das finanças corporativas estuda o processo de decisões financeiras dentro de uma empresa, envolvendo as decisões de investimento, de financiamento e a de remuneração dos proprietários do capital. Todavia, a área de mercados estuda o funcionamento dos mercados financeiros e das ações desenvolvidas pelos agentes naqueles mercados.

O mercado de trabalho hoje, exige que seus profissionais tenham conhecimentos das duas áreas e não somente na área em que forem atuar profissionalmente, pois hoje existe um inter-relacionamento de toda a economia global, com a teoria de finanças. Isto faz com que os analistas de investimentos não se preocupem apenas com as técnicas empíricas de avaliação de projetos isoladamente, mas também com o meio que o atinge, ou seja, ter conhecimento geral de todos os aspectos da administração de empresas, pois nada está isolado.

A natureza dos cálculos computacionais financeiros está ocorrendo proporcionalmente à demanda da indústria das finanças que tem que usar algoritmos eficientes para resolver problemas tais como a fixação do preço de uma opção, análise do risco, gerência de portfólio; requerem também soluções em *real-time* para algumas de aplicações das finanças tais como a captação de dados.

Os modelos econômicos e financeiros usados para finalidades da avaliação e de *forecasting* são geralmente dinâmicos, lineares ou não-lineares, isto é, modelos que têm que ser resolvidos para uma determinada extensão de tempo. Os modelos normalmente apresentam um número expressivo de equações.

A fim de responder adequadamente as mudanças no mercado é necessário avaliar tão rapidamente a informação quanto possível. Isto é necessário para fazer, por exemplo, as mudanças apropriadas do portfólio. Algum atraso no acesso da informação significaria uma perda financeira.

A área das finanças é uma mais atraente de todas as áreas da administração, pois existe uma magia que a cerca e com isto faz aparecer o maior número de oportunidades de trabalho. Porém é preciso ter um conhecimento sólido da teoria das finanças para se engajar no mercado. Hoje, a área das finanças está quase que inteiramente permeada nas finanças computacionais. Essa, digamos, sub área das finanças, está inteiramente voltada a computação científica de dados financeiros integrados à evolução do mercado e da teoria das finanças. O que se pretende aqui, é dar um promover uma entrada para os estudos das finanças, ou seja, procurou-se identificar os principais fatos do passado para ajudar a entender o hoje e certamente o futuro. Fez-se uma revisão histórica dos principais pontos políticos, econômicos e sociais e sua conseqüente influência na conduta dos estudos acadêmicos nas disciplinas de finanças. Pretende-se mostrar a evolução do crescimento desta área tão fantástica dos cursos de administração de empresas e algumas reflexões sobre o seu futuro e sua prática dentro das finanças computacionais, bem como sua crescente evolução.

2. Evolução das finanças computacionais

A teoria das finanças acompanha o desenrolar da história do mundo. Destaca-se desde a antiguidade com os primeiros traços em finanças, Xenofonte (430 a. C ou 445-352 a. C), em seus trabalhos versando sobre empréstimos e rendas em Atenas e de suas minas de prata, além de Aristóteles, Tácito, Plínio e outros¹¹. Os cálculos “computacionais”, se assim podemos dizer, eram feitos pelo ábaco, já usado a mais de 2000 a. C. Na Idade Média, São Tomás de Aquino (1227-1274), “*prescrevendo a instituição do tesouro público para prevenir as épocas más, ao mesmo tempo que admitia o tributo como forma de prover as rendas dos princípios*”. Já na Renascença, Maquiavel, tratou das receitas e condenava os excessos fiscais.¹²

A partir do século XVII ao final do século XVIII, surgem os mercantilistas, “*precursores da economia política, sustentando o sistema de balança de comércio: evitar saída do ouro, obtendo saldo favorável, tributando a importação, protegendo o produto interno*” e com eles, em 1621 as tabelas de cálculo levaram a invenção da régua de cálculo pelo matemático inglês William Oughtred, que foi um dos primeiros dispositivos analógicos de computação. A evolução continuava com a máquina aritmética do francês Blaise Pascal, a **pascaline** (1642/47), que era capaz de somar e subtrair por meio de engrenagens mecânicas semelhantes ao contador de quilômetros de um carro e que foi aperfeiçoada pelo também matemático Gottfried von Leibniz, que desenvolveu os processos de multiplicação e divisão para a máquina de Pascal.¹³ A régua de cálculo e as calculadoras mecânicas foram largamente utilizadas até 1970 com o surgimento das calculadoras eletrônicas.

Segundo Weston, o estudo das finanças na primeira parte do século XIX, era baseado nos textos escritos na Europa que influenciou inteiramente as primeiras obras americanas. Posteriormente, as pesquisas financeiras americanas passaram a influenciar o pensamento europeu. Atualmente, é imensa a contribuição das universidades americanas no progresso do estudos das finanças.

As finanças, como ramo das teorias da administração acompanha a sua evolução. Acompanhando a evolução das teorias administrativas pode-se ensaiar resumidamente, levando em consideração ao momento que predominou no período e o foco nos conceitos administrativos predominantes na época destaca-se a partir da 1900 o movimento de racionalização do trabalho com foco na gerência participativa. Foi a partir de 1930 o entrelaçamento do movimento das relações humanas aliado posteriormente nas décadas de 40 a 50 ao movimento do funcionalismo estrutural com foco na gerência por objetivos. Da década de 60 o movimento dos sistemas abertos com foco no planejamento estratégico. Já na década de 70 o movimento das contingências ambientais com foco na competitividade. Atualmente não se tem um movimento predominante, mas há cada vez mais o foco no papel do empreendedor, como gerador de riqueza para a sociedade. (Dornelas, p. 21).

Observa-se no quadro a seguir uma representação dos períodos descritos com os principais fatores econômicos, políticos e sociais e sua conseqüente repercussão no conteúdo das Finanças.

Quadro 1: Evolução do Conteúdo das Finanças

Período	Fatos no Brasil	Fatos internacionais	Influência no conteúdo das Finanças
Início do século 20	1. Domínio das Oligarquias 2. Política do café com leite	1. Movimento de consolidação 2. Teoria geral da relatividade de Einstein	1. Estrutura de capital 2. Principais episódios financeiros
	1. Declínio das Oligarquias Agrárias e a	1. Expansão das novas indústrias;	1. Estrutura financeira 2. Algum planejamento

Década de 1920	<p>Revolução de 1930.</p> <p>2. Criação da câmara de compensação</p> <p>3. Crise de 29 - queda no preço do café</p>	<p>2.Fusões para completar as linhas de comercialização.</p> <p>3. Grandes margens de lucros</p> <p>4. (24/10/1929) Quebra da Bolsa de Nova Iorque - falências e desemprego</p>	<p>e controle</p> <p>3.Considerações sobre liquidez</p>
Década de 1930	<p>1. Vargas cria a CSN</p>	<p>1.Profunda recessão econômica</p> <p>2.onda de reorganizações e de falências</p> <p>3.Legislação do new Deal da década de 1930</p>	<p>1.Falhas de defeituosa estrutura financeira</p> <p>2.Solvência e liquidez</p> <p>3.Recuperação financeira</p> <p>4.Controles Sociais</p>
Década de 1940	<p>1. de 1937 a 1945 - Estado Novo</p> <p>2. Forte intervenção do Estado na Economia.</p> <p>3. Redemocratização - Constituição de 1946.</p> <p>4. Criação da SUMOC (superintendência da Moeda e do Crédito)</p> <p>5. Criada a CSN.</p>	<p>1. II Guerra Mundial</p> <p>2. 1943 - Computador</p>	<p>1. Início dos estudos sobre Análise do Valor</p>
Década de 1950	<p>1. Plano de Metas - Juscelino Kubitschek.</p> <p>2. Estrangulamento das contas externas do país e o rompimento com o FMI.</p>	<p>1.Rápida expansão</p> <p>2.Restabelecimento da política monetária</p> <p>3.Temor de uma recessão pós-guerra</p> <p>4. Guerra Fria</p> <p>5. Laser</p>	<p>1.Ênfase no problema fluxo de caixa versus rentabilidade</p> <p>2.Redução da ênfase na análise de balanços</p> <p>3.Uso de processos administrativos financeiros internos: classificação por idade de valores a receber, previsões de orçamentos de caixa.</p>
Fim da década de 1950 e a década de 1960	<p>1. Regime Militar</p> <p>2. 1964/65 Lei 4380: cria a correção monetária e o SFH</p> <p>3. Lei 4595. Reestruturação do SFN. A SUMOC dá origem do CMN e ao BACEN.</p> <p>4. Lei 4728: Disciplina o mercado de capitais</p> <p>5.</p>	<p>1.Melhores oportunidades de lucros</p> <p>2.Aumento do ritmo do progresso tecnológico impulsionado pela corrida espacial.</p> <p>3.Novas industrias</p> <p>4. Prêmio do mercado de títulos ao crescimento</p> <p>5.Computação de dados em larga escala</p> <p>6.importância crescente do comércio internacional e dos problemas do balanço de pagamentos</p>	<p>1. Análises das oportunidades com o uso de orçamentos de capital</p> <p>2. Análise do custo de capital para determinar os obstáculos ao investimento</p> <p>3. Planejamento e controle para aumento dos lucros sem considerar aumento nas vendas</p> <p>4. Uso do processamento de dados e técnicas de simulação em massa</p>

		7. 1970 - Microprocessador.	5. Ênfase nas principais instituições financeiras e flutuações do nível de preços. 6. Internacionalização das Finanças e da atividade empresarial
Década de 70	1. Greves nas montadoras 2. Maxidesvalorização do cruzeiro (30%)	1. Grandes Choques externos (petróleo) 2. Excesso de liquidez no sistema bancário 3. Crise na Bolsa de Valores de Nova Iorque (1974).	1. Teorias da diversificação de portfólio. 2. Sistematização das finanças computacionais e aplicações ao mercado de ações. 3. Utilização do CAPM e dos conceitos de risco sistemático e não sistemático. 4. Teoria dos mercados eficientes 5. Modelo de Black e Sholes.
Década de 80	1. Inflação fora de controle 2. 1983 – ápice da crise da dívida externa 3. 1986 – Plano cruzado – congelamento de preços 4. Novembro/86 – Cruzado II 5. Junho/87 – Plano Bresser 6. janeiro/89 - Plano Verão	1. Moratória dos países em desenvolvimento e crise no sistema bancário.	1. Grande utilização do modelo de Black Sholes e CAPM na valorização de opções 2. desenvolvimento de modelos computacionais para compra e venda de títulos no mercado. 3. Derivativos.
Década de 90	1. março/90 – Plano Collor I 2. janeiro/91 – Plano Collor II 3. Profunda reestruturação industrial e tecnológica 4. Julho/94 - Plano Real 5. Governo FHC 6. Movimento empreendedor	1. globalização da economia	1. Ênfase no aspecto legais de fusões. 2. Ensino do empreendedorismo. 3. Formação de novas empresas 4. Vários tipos de títulos que as empresas poderiam emitir para arrecadar capital de giro.

FONTE: Adaptado de Weston (1966).

2.1 Período do início do século XX

Como Weston, os estudos iniciais da administração financeira estavam ligados aos movimentos de consolidação das empresas e com o aparecimento dos mercados nacionais nos Estados Unidos, atrelados ao término das construções ferroviárias transcontinentais emanadas do término da década de 1880. As consolidações ocorridas no mercado transformaram algumas empresas resultantes excessivamente grandes para o tamanho da economia, e daí, o

problema da escolha de uma melhor estrutura de capital para essas empresas¹⁴. Eis que surge "uma obra clássica pioneira em Finanças em 1914 escrita pelo professor Arthur Stone Dewing - *Corporate Promotions and Reorganizations* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press)".¹⁵ Nesta obra o autor destaca as falências resultantes dessas organizações onde ilustrou que a escolha da estrutura de capital e a política de dividendos tiveram importância muito significativa.

Weston observa ainda que a grande preocupação do administrador das finanças nas épocas de crises econômicas do começo do século era a de preservar a empresa das falências e reorganizações.

Destaca-se no Brasil a cidade de São Paulo que crescia como grande centro financeiro atrelado ao acúmulo de capital vindo da cafeicultura.

2.2 A década de 1920

Foi a época marcada pelo surgimento de novas indústrias no cenário econômico em todas as áreas, químicas, automobilísticas, siderúrgicas aliadas à expansão do marketing publicitário e dos métodos de distribuição.

Observa-se ainda, segundo Weston, que "as margens de lucros eram grandes, a redução dos estoques e as fortes quedas nos preços em 1920-1921 novamente destacaram a importância da estrutura financeira ..." ¹⁶.

No Brasil a década de 20 foi marcada pela criação do Imposto de Renda:

"Fica instituído o imposto geral sobre a renda, que será devido anualmente, por toda pessoa física ou jurídica, residente no território do país, e incidirá, em cada caso, sobre o conjunto líquido dos rendimentos de qualquer origem."
(Artigo 31 da Lei de Orçamento nº 4625 de 31/12/1922)¹⁷.

2.3 A década de 1930

Movimentou-se pela grande depressão econômica o que acarretou a luta pela solvência e pela liquidez, o que bem viu Weston, onde ressalta as liquidações forçadas de estoques com quedas nos preços, aumento das despesas financeiras fixas e novamente falhas nas estruturas financeiras.¹⁸

A onda provocada pelas falências e reorganizações levou a uma chamada em larga escala de artigos e estudos de casos que provavelmente foram objeto de estudo nos cursos de finanças arrolados pela catástrofe econômica da década.

2.4 A década de 1940

Foi a década marcada pela segunda grande guerra que trouxe conseqüências funestas. Essa época foi marcada pelo início dos estudos sobre a análise de valor, que foi desenvolvida em 1947 por Lawrence Dellos Miles que na época era engenheiro do departamento de compras da General Electric americana.¹⁹ Segundo Basso, Miles foi designado para melhorar os esforços das empresas em reduzir custos, uma vez que devido à escassez, houve troca de materiais a preços inferiores, sem no entanto incorrer em perda de qualidade. Durante suas pesquisas, Miles fez as seguintes perguntas: "Por que somente procurar alternativas quando forçado pelas circunstâncias?" "Por que não buscá-las de propósito?". Surgindo daí a "Análise de Valor", cuja base era não só examinar o custo ou só a qualidade, a segurança, confiabilidade e aparência, mas a busca do valor global da função exercida através do desenvolvimento com alternativas por meio de análises.²⁰

Surgiram ainda no início desta década os primeiros conceitos de computadores baseados no comportamento de células nervosas biológicas, trazendo as pesquisas com redes neurais. Em 1943 tem início o desenvolvimento do ENIAC (Electronic Numeric Integrator Analyser and Computer, que ocupava uma área de mais de 170 metros quadrados e pesava 30 toneladas, por John Mauchly e J. Presper Eckert, na Universidade da Pensilvânia e que foi lançado em 1946²¹.

No Brasil, é promulgada a Constituição de 1946, com pesada carga tributária que ficou discriminada nos diferentes âmbitos públicos. É criado o ICM (Imposto sobre Consumo de Mercadorias) que foi o "irmão mais novo" do ICMS - hoje imposto sobre circulação de mercadorias e serviços desde a Emenda Constitucional nº 18/65.²²

2.5 A década de 1950

O Brasil, que dependia do capital externo, conheceu uma era revolucionária na sua industrialização, com o surgimento de indústrias de aço, mecânica, elétricas, de comunicação e de equipamentos.

No mundo também vigorava uma volumosa expansão das empresas que segundo Weston, "... custos crescentes de mão-de-obra levaram à substituição da mão-de-obra por bens de capital.... e os fluxos de caixa assumiram uma ênfase coordenada com a rentabilidade."²³

Em 1952, Harry M. Markowitz publicou seu artigo, geralmente visto como o marco da moderna teoria de portfólio²⁴, e a referência do artigo original é, MARKOWITZ, H. M. Portfólio Selection. *The Journal of Finance*, v.7, 1952, p.77-91, que lhe rendeu um Prêmio Nobel de Economia. Hoje se estuda como teoria da diversificação de investimentos.

Nesta época foi introduzida na segunda geração de computadores que podiam ser programadas com linguagens de alto nível. A pioneira foi o FORTRAN – *FORmula TRANslations*, que foi desenvolvida em 1954 por um grupo da IBM, liderado por John Backus, para aplicações científicas. Em 1960, surge o COBOL – *Common Business Oriented Language* orientada para aplicações comerciais²⁵.

2.6 A década de 60

O final da década de 1950 e a década de 1960 propriamente dita norteia-se por uma explosão das pesquisas no campo tecnológico e da computação o que proporcionou o surgimento de novas indústrias e uma valorização dos preços das ações. A empresa pôde então, fazer simulações prévias como um todo para seu melhor gerenciamento com o surgimento dos primeiros sistemas informatizados com aplicativos de finanças como Folha de Pagamento e Manufatura (MRP - *materials requirement planning*) que funcionava nos mainframes. Observa-se segundo Weston:

*"As limitadas oportunidades de lucros nas indústrias tradicionais proporcionaram um estímulo à teoria do orçamento de capital. Uma cuidadosa avaliação das aplicações de recursos tornou-se altamente importante devido à relativa escassez de dinheiro e ao limitado campo de oportunidades. A redução da margem entre a rentabilidade provável e o custo dos fundos estimulou a análise do custo de capital para determinar os verdadeiros obstáculos ao investimento".*²⁶

É também dessa época, o modelo mais usado ainda hoje para determinação do custo de capital das empresas, o CAPM - *Capital Asset Pricing model* - o modelo de formação de preços de ativos financeiro.

2.7 A década de 1970

A década de 1970 foi também marcada pelo avanço espantoso das tecnologias computacionais e conseqüentemente da teoria das finanças. Em 8 de fevereiro de 1971 o Nasdaq começa a negociar. O Nasdaq, iniciais de *National Association for Security Dealers Automated Quotations System* (Sistema Automatizado de Cotações de Títulos da Associação Nacional de Corretora de Valores dos Estados Unidos), que é uma Bolsa de formação de preços de ações de empresas de Tecnologia.

Nos anos 70 vemos o surgimento do modelo de Fisher Black e Myron Scholes (1973), para avaliação de opções e que é utilizado até hoje, bem como o nascimento da teoria comportamental de Finanças (a *Behavioral Finance*), berço conceitual da Governança Corporativa, o grande assunto dos anos 90. O avanço computacional atinge as ciências matemáticas que no início da década de 1980 o MATLAB é desenvolvido por Cleve Moler no

departamento de Ciência da Computação da Universidade do Novo México nos Estados Unidos. Em 1972 surge também a primeira calculadora científica de mão do mundo lançada pela HP, o modelo HP 35 e em 1981 é lançada a HP 12 C que sem dúvida nenhuma revolucionou o ensino de finanças. Com ela, as funções do mercado financeiro ficaram muito mais ágeis e possibilitou um melhor ensino das técnicas de análise de investimentos e mercado de capitais. Mais que um software, o MATLAB é um ambiente integrado de computação numérica e modelamento de sistemas, adotado como ferramenta de desenvolvimento padrão pelas principais universidades e empresas, no Brasil e no mundo.

Segundo Meirelles, a Intel lançou em 1971, o primeiro microprocessador com 4 bits e no final de 1975, surge o primeiro supercomputador pelas mãos do projetista Seymour Roger Cray, o CRAY 1, cujas aplicações estavam ligadas as pesquisas aeroespaciais no *Los Alamos National Laboratories*.

2.8 A década de 1980

A década de 80 foi marcada por profundas transformações nas finanças. Com o avanço da computação financeira, surge a criação de vários instrumentos financeiros com a finalidade de financiar diretamente as empresas pela falta de capital de giro, onde os países em desenvolvimento se viram em dificuldades financeiras e entraram em moratória o que acabaram se refletindo nas empresas. É dada grande ênfase aos estudos dos mercados futuros, de opções e derivativos.

Com o advento dos sistemas computacionais algébricos a manipulação de símbolos e objetos matemáticos tornou-se bastante facilitada. Ao contrário da computação numérica, tais sistemas possibilitam a construção de seções contendo uma seqüência de cálculos algébricos exatos. Essas composições são ideais para as rotinas dos cálculos financeiros voltados para o mercado financeiro. Um software de grande aceitação no mercado que vem moldando aplicações na área das finanças é o Maple, que é resultado de um projeto desenvolvido pela Universidade de Waterloo, do Canadá, em conjunto com o Instituto ETH de Zurich da Suíça. A primeira versão comercial do Maple data de 1983. É um sistema que oferece inúmeros recursos, a interface sistema-usuário não traz dificuldades e o sistema de ajuda é de fácil uso. Realiza cálculos numéricos com precisão arbitrária, implementa cálculos algébricos simbólicos e desenha gráficos em duas e três dimensões. Possui uma linguagem de programação de alto nível cujos recursos podem ser adaptados pelo usuário às suas próprias necessidades, principalmente às finanças computacionais.

Surge nas linhas das planilhas eletrônicas o LOTUS 1 2 3 em 1982, e em 1983 temos o processador de textos Word da Microsoft.

Aliado a globalização da economia, perfaz-se nesta época a globalização da linha de microprocessadores *pentium*, acompanhada de novas técnicas de análise financeira de riscos e de carteiras e as novas políticas de crédito. Softwares cada vez mais interligados e com links nas áreas de quantitativas e econômicas estão sendo desenvolvidos, cabendo citar o SPSS, que é um dos softwares estatísticos mais completos, apresentando uma saída com resultados de dados e gráficos disposta de forma bastante clara e objetiva. Contém praticamente todas as ferramentas que os outros softwares estatísticos apresentam. Sua interface com o usuário é bastante intuitiva, tornando seu uso muito fácil.

2.9 A década de 1990

A evolução de modelos matemáticos no escopo das finanças sobre - estimacão do risco, administração de portfólios - é essencialmente dirigido pelos desenvolvimentos nos mercados financeiros com o advento da globalização da economia informatizada.

O poder da computação, segundo Stavros (1999), aperfeiçoou-se por um fator de um milhão no período de 1955-1990, e é provável que este fator se mantenha dentro da década corrente. Esta melhoria acelerada é sustentada pelo desenvolvimento tecnológico na arquitetura da computação

Tem início na década de 1990, o movimento empreendedor no Brasil. Segundo Dornelas, a origem da palavra empreendedor (*entrepreneur*) é francesa e significa "aquele que assume riscos e começa algo novo"²⁷.

2.10 Os anos 2000.

A eletrônica mudou o mundo no século 20. As tecnologias de informação e a capacidade de utilizá-las e adaptá-las constituem hoje o passaporte para o acesso à riqueza, ao poder e ao saber. O conhecimento tornou-se o *commoditie* deste final de século e cada vez mais as finanças computacionais adquirem importância crescente. Os modelos matemáticos cada vez mais complexos e com cada vez mais variáveis exigem sistemas computacionais ágeis e susceptíveis de análise e interpretações. A estatística matemática consolida-se como ferramenta imprescindível nas análises do mercado financeiro.

Cada vez mais os fenômenos econômicos influenciam as teorias de finanças, aliados à crescente complexidade dos conceitos integrados aos mecanismos de cálculo para extração de resultados analíticos nos estudos dos produtos financeiros. É de se esperar que os anos vindouros do século XXI modernizem ainda mais o mercado financeiro, e que, com o auxílio do ferramental computacional, os trabalhos se tornem mais amplos e acessíveis ao público em geral.

3. Conclusão e Expectativas

Com a complexidade da economia, dos negócios, da globalização e do sistema financeiro global, a área das finanças tem se tornado específica e relacionada desde a assuntos individuais até às teorias dos cálculos de risco no mercado financeiro.

Nota-se neste meio uma crescente concentração de engenheiros, matemáticos, físicos e economistas por apresentarem uma sólida formação na área dos métodos quantitativos, hoje base das finanças mesmo tendo estudado posteriormente toda a teoria de finanças.

Grande parte da literatura financeira no Brasil, advém das preocupações com a moeda, e por conseguinte, com caráter econômico. Os grandes livros de finanças passaram por profundas alterações para se adaptarem as novas situações de mercado. Uma dessas alterações foi o câmbio que o sistema financeiro teve que lidar com a mudança de seis moedas (cruzeiro, cruzado, cruzado novo, cruzeiro, cruzeiro real e real). Outras alterações se seguiram como contratos, os produtos bancários e a inflação. Essas alterações trouxeram consigo obviamente o crescimento dos aplicativos de cálculos financeiros.

A evolução de modelos matemáticos no escopo das finanças sobre - estimação do risco, administração de portfólios - é essencialmente dirigido pelos desenvolvimentos nos mercados financeiros com o advento da globalização da economia informatizada. Todavia, esse crescimento do fator modelagem financeira necessita cada vez mais do apoio computacional e de como as ferramentas computacionais podem ser aproveitadas para um melhor desempenho na resolução de problemas que fazem uso de ferramental matemático.

A área das finanças está aberta a receber profissionais específicos do mercado que estejam aptos a ocupar posições tanto em instituições financeiras como em departamentos financeiros de empresas, e ainda realizar diferentes atividades na área de finanças. Deve possuir grande habilidade com cálculos analíticos, precisa entender o funcionamento de operações envolvendo instrumentos de renda fixa, de renda variável e os mercados de derivativos, entender os princípios da administração de um portfólio de ativos e da avaliação de sua performance, tomar decisões no âmbito financeiro de uma empresa como onde investir recursos, como financiar investimentos e como remunerar os acionistas.

4. Referências Bibliográficas

AMED, F. J., NEGREIROS, P. J. L. de C. **História dos tributos no Brasil**. São Paulo: Edições Sinafresp, 2000, 326 p.

BALEEIRO, A. **Uma introdução à ciência das finanças**. Rio de Janeiro: Forense, 1973. 517 p.

_____. **Introdução ao estudo das finanças**. 16. ed. rev e atualizada por Dejalma de Campos. Rio de Janeiro: Forense, 2002. 548 p.

BASSO, J. L. **Engenharia e análise do valor**: mais abordagens da administração, contabilidade e gerenciamento do valor. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1991, 194 p.

COÊLHO, S. C. N. **Curso de direito tributário brasileiro**. Rio de Janeiro: Forense, 2001, 801 p.

WESTON, J. F. **Finanças de empresas**: campo e metodologia. São Paulo: Atlas, 1966, 175p.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 299 p.

JOHNSON, R. W. **Administração financeira**. São Paulo: Pioneira, 1974. 403 p.

MARKOWITZ, H. M. Portfólio Selection. *The Journal of Finance*, v.7. (1952), p.77-91.

SANDRONI, P. **Novo dicionário de economia**. São Paulo: Best Seller, 1994.375 p.

SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J., BAILEY, J. V. **Investments**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall 1995, 1058 p.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk.*The Journal of Finance*, v. 19. (1964),p. 425-442.

STAVROS, A. Z. High - performance computing in finance: the last 10 years and the next. **Parallel Computing**, Pennsylvania, n. 25, p. 2149-2175, 1999.

Sobre os Autores:

Prof. Ms. Fabiano Guasti Lima, Doutorando em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP- RP, e professor da FACEF - Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Franca e da Universidade de Franca.

Prof. Dr. Alberto Broges Matias, professor Livre Docente da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Campus Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo.

¹ SANDRONI, P. Novo dicionário de economia. São Paulo: Best Seller, 1994. p. 138.

² BALEEIRO, A. **Uma introdução à ciência das finanças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1973, p. 27

³ _____. Ibid, p. 28.

⁴ _____. Ibid, p. 29-30.

⁵ JOHNSON, R. W. **Administração financeira**. São Paulo: Pioneira, 1974. p. 27

⁶ GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed

⁷ BALEEIRO, A. **Uma introdução à ciência das finanças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1973, p. 33.

⁸ DE ALMEIDA FILHO, J. B., BERNARDES, C. de A. **Direito financeiro e finanças**. p. 21

⁹ BALEEIRO, A. **Uma introdução à ciência das finanças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1973, p. 33.

¹⁰ Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, p. B5, de 12/05/2002.

¹¹ BALEEIRO, A. **Introdução ao estudo das finanças**. 16. ed. rev e atualizada por Dejalma de Campos. Rio de Janeiro: Forense, 2002. p.13.

¹² DE ALMEIDA FILHO, J. B., BERNARDES, C. de A. **Direito financeiro e finanças**. p. 21

¹³ MEIRELLES, F. de S. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**.2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. p. 43.

¹⁴ WESTON, J. F. **Finanças de empresas**: campo e metodologia. São Paulo: Atlas, 1966, 175 p.

¹⁵ _____. Ibid., p. 37

¹⁶ _____. Ibid., p. 39

¹⁷ AMED, F. J., NEGREIROS, P. J. L. de C. **História dos tributos no Brasil**. São Paulo: Edições Sinafresp, 2000, 326 p.

¹⁸ WESTON, J. F. **Finanças de empresas**: campo e metodologia. São Paulo: Atlas, 1966, 175 p.

¹⁹ BASSO, J. L. **Engenharia e análise do valor**: mais abordagens da administração, contabilidade e gerenciamento do valor. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1991, 194 p.

²⁰ _____. Ibid., p. 5-8.

²¹ MEIRELLES, F. de S. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**.2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. p. 71.

²² COÊLHO, S. C. N. **Curso de direito tributário brasileiro**. Rio de Janeiro: Forense, 2001, 801 p. p. 329

²³ WESTON, J. F. **Finanças de empresas**: campo e metodologia. São Paulo: Atlas, 1966, 175 p. p. 44.

²⁴ SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J., BAILEY, J. V. **Investments**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall 1995, 1058 p.

²⁵ MEIRELLES, F. de S. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. p. 72.

²⁶ WESTON, J. F. **Finanças de empresas**: campo e metodologia. São Paulo: Atlas, 1966, 175 ,p. 44-45.

²⁷ DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001. p. 27.