

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

ÁLVARO SALGADO FRASSON

**O VALUE AT RISK E A ILUSÃO DE PROTEÇÃO:
DO RISCO MORAL AO BLACK SWAN**

**Porto Alegre
2015**

ÁLVARO SALGADO FRASSON

**O VALUE AT RISK E A ILUSÃO DE PROTEÇÃO:
DO RISCO MORAL AO BLACK SWAN**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas, da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Eugênio Lagemann

**Porto Alegre
2015**

Frasson, Álvaro Salgado

O Value at Risk e a Ilusão de Proteção: do risco moral ao black swan / Álvaro Salgado Frasson. -- 2015.

63 f.

Orientador: Eugênio Lagemann.

Coorientador: Eraldo Sérgio da Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Value at Risk. 2. Moral Hazard. 3. Finanças Comportamentais. 4. Ilusão de Compreensão. 5. Black Swan. I. Lagemann, Eugênio, orient. II. da Silva, Eraldo Sérgio, coorient. III. Título.

ÁLVARO SALGADO FRASSON

**O VALUE AT RISK E A ILUSÃO DE PROTEÇÃO:
DO RISCO MORAL AO BLACK SWAN**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas, da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, 17 de dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ronald Otto Hillbrecht – UFRGS

Prof. Dr. Sabino da Silva Porto Junior – UFRGS

Prof. Dr. Eraldo Sérgio Barbosa da Silva – UFSC

Dedico meu trabalho aos meus pais, Artur e Helena, a minha irmã, Paolla e a minha avó Lygia que, invariavelmente as minhas condições de quaisquer naturezas, suportam-me para que fique de pé em toda situação. Se hoje caminho é porque vocês me ensinaram a andar.

Muito obrigado. Sempre.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos os professores da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS pelo convívio nestes anos. Em especial, preciso agradecer dois professores da casa: o Prof. Dr. Nelson Seixas dos Santos e o Prof. Dr. Eugênio Lagemann.

Ao Nelson, minha gratidão por sugerir o tema do Value at Risk e me inserir no problema das distribuições de probabilidade em eventos econômicos. Apesar da pesquisa ter tomado outro rumo, sem esta conversa inicial este trabalho não seria possível. Ao Eugênio, por topar o desafio em me orientar à distância e dar todo o suporte metodológico necessário para que a dissertação ocorresse com o alto padrão exigido pela universidade.

Forte agradecimento ao Prof. Dr. Eraldo Sergio da Silva, da Universidade Federal de Santa Catarina, por me auxiliar no novo rumo da pesquisa e me fazer admirar o ramo da economia comportamental, crucial para amarrar ideias que, até então, pareciam percorrer caminhos divergentes.

Aos meus queridos colegas de UFRGS, sobretudo à Andressa, Daniel, Felipe, Jean e Paulo. Vocês tiveram uma importância imensurável para minha adaptação enquanto vivi em Porto Alegre. Hoje sei que construí amigos para toda vida.

Aos meus ex-colegas de trabalho da Mestria Asset Management, David, Fabiane, Nelson, Paulo e Rafael. Com vocês tive a primeira oportunidade de trabalho e aprendi uma profissão. Acolheram-me como um filho nesta empresa, muito obrigado.

À equipe de consultoria de Recursos Humanos do Grupo RBS, Andressa, Andreia, Clarissa, Eduardo, Felipe, Francine, Karin, Laura, Julia Lagemann, Julia Soll, Martina e Zeno. Obrigado pelos momentos de aprendizagem e trocas, neste que foi um período de desafios e fora da minha zona de conforto.

Aos amigos da RBS TV, Aurélio, Alice, Cezar, Donadio, Fini, Renan, Renato, Tigre e toda a equipe administrativa, comercial e de tecnologia, que tornaram meu trabalho nesta empresa um dos melhores momentos da minha vida.

Aos amigos de sempre, Ademar, Arthur, Bráulio, Carlos Eduardo, Daniel Augusto, Elias, Farinelli, “Irmãos Lajús”, Leonard, José Artur, Mateus Hack, Rene, Paulo Vitor, Victor e todos que torcem pelo meu sucesso.

Ter tantas pessoas para agradecer é sinal que tudo tem valido a pena. Obrigado.

A resposta certa, não importa nada: o
Essencial é que as perguntas estejam certas.

Mario Quintana – As indagações

And as we wind on down the road
Our shadows taller than our souls
There walks a lady we all know
Who shines white light and wants to show
How everything still turns to gold
And if you listen very hard
The tune will come to you, at last
When all are one and one is all, yeah
To be a rock and not to roll.

Led Zeppelin – Stairway to Heaven

Quando tomamos uma decisão, enxergamos
Apenas o que queremos, ignoramos
possibilidades e minimizamos riscos que
enfraquecem nossas esperanças. O pior é
que somos confiantes mesmo quando
estamos errados.

Daniel Kahneman – Rápido e Devagar

RESUMO

A pesquisa traz uma crítica à teoria moderna de finanças em relação à política de gestão de risco, especificamente sobre o *Value at Risk*, e como ela afeta o risco na economia. O trabalho propõe uma discussão comportamental da ineficácia do VaR e como este tipo de informação pode ser ruim para a economia, por refletir no problema do *moral hazard* (risco moral) para os gestores, baseados na ilusão de compreensão, ilusão de validade e de habilidade. A dissertação conclui que, ao superestimar a informação do VaR, os agentes alteram seu comportamento para tomar decisão e, com este risco moral, podem gerar o problema dos *black swans* (cisnes negros).

Palavras-chave: *Value at Risk*. Tomada de decisão. Discussão comportamental.

Moral hazard. Ilusão de compreensão. Ilusão de validade. *Black swans*.

ABSTRACT

The research brings a critique of modern finance theory in relation to risk management policy, specifically on the Value at Risk, and how this affects the risk in the economy. The paper proposes a behavioral discussion of VaR ineffectiveness and how such information may be bad in the economy, for reflecting on the moral hazard problem for managers, based on the illusion of understanding, illusion of validity and ability. The dissertation concludes that, to overestimate VaR information, the agents change their behavior to take this decision and, this moral hazard, can generate the black swans.

Key-words: Value at Risk. Decision making. Behavioral discussion.

Moral hazard. Illusion of understanding. Illusion of validity. Black swans.

LISTA DE EQUAÇÕES

(1) Cálculo do Retorno Esperado	19
(2) Variância dos Retornos Esperados	19
(3) Desvio Padrão	19
(4) Função da Distribuição Normal	19
(5) Numerador do Índice de Sharpe	19
(6) O Índice de Sharpe	19
(7) Probabilidade do Value at Risk	24
(8) Valor Absoluto do Value at Risk	24
(9) Representação dos Retornos para uma Distribuição Estável	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grau de aversão ao risco e propensão ao risco	16
Figura 2 - Função de Valor da Teoria do Prospecto	22
Figura 3 - O Paradoxo da Indução	32
Figura 4 - Histograma e Testes de Normalidade dos Retornos do Ibovespa	43
Figura 5 - Distribuições Normais e Mandelbrotianas Simplificadas	44
Figura 6 - A Cauda Gaussiana	44
Figura 7 - A Cauda Mandelbrotiana	45
Figura 8 - Ações do Bear Stearns	46
Figura 9 - Problema da Indução no Mercado Financeiro	47
Figura 10 - Relatório FOCUS – IPCA	48
Figura 11 - Relatório FOCUS – PIB	48
Figura 12 - O Ciclo de Minsky	53
Figura 13 - O Ciclo Econômico com Risco Moral	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Transações Correntes – EUA	49
Gráfico 2 - Crescimento PIB Estados Unidos	50
Gráfico 3 - Derivativos vs. PIB Mundo	51
Gráfico 4 - Índice Dow Jones	52
Gráfico 5 - Saldo de Concessões de Crédito	54
Gráfico 6 - Taxa SELIC	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2	OBJETIVO	16
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	TEORIA MODERNA E FINANÇAS COMPORTAMENTAIS: DELIMITAÇÕES	17
2.2	O RISCO: CONCEITOS MODERNOS E PSICOLÓGICOS	20
2.2.1	Abordagem Moderna	20
2.2.2	O Risco Comportamental	23
2.3	O VALUE AT RISK	25
2.3.1	Conceito e Possibilidades	25
2.3.2	A Proposta das Distribuições Estáveis Não Normais	27
2.3.3	As Limitações do VaR	29
2.4	O RISCO MORAL E AS CRISES FINANCEIRAS	31
2.5	A CONFIANÇA EXCESSIVA	34
2.5.1	Ilusão de Compreensão	35
2.5.2	Ilusão de Validade e Habilidade	37
2.5.3	O Problema do Especialista	38
2.6	O BLACK SWAN	39
3	ANÁLISE DOS DADOS	42
4	CONCLUSÃO	56
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Dentre os mais diversos setores da economia, o mercado financeiro está entre aqueles que estiveram sob os holofotes desde a crise do *subprime*.¹ Este período de estresse colocou em cheque como as instituições financeiras tomaram e mediram seus riscos, a exemplo do que ocorreu com as instituições americanas que estavam expostas aos derivativos, como os *collateralized debt obligations* (CDOs)².

A surpreendente crise, embora alertada poucos anos antes por economistas como Nouriel Roubini e Raghuram Rajan, trouxe à tona uma série de incertezas sobre a eficácia das políticas de gestão de risco utilizadas pelo sistema financeiro. Após diversas crises financeiras ao longo da história do capitalismo, o advento da computação para evolução de modelos matemáticos de previsão e mensuração de risco, como ainda não fomos capazes de antever eventos como a crise de 2008?

No início dos anos 90, o banco J.P. Morgan Chase lançou uma metodologia que revolucionou a lógica de mensurar o risco para qualquer tipo de ativo e mercado. Baseada em desvios padrões em relação à média de seus dados históricos, este novo método previa estimar um nível monetário de perda. O *Value at Risk* (VaR) conquistou o apreço de instituições financeiras, órgãos reguladores e tornou-se referência em gestão de risco. Pela simplicidade da sua interpretação, popularizou-se rapidamente ao ponto de alguns países proporem avaliar a credibilidade de seus próprios bancos centrais exigindo que eles divulgassem o seu VaR (BLEJER; SCHUMACHER, 2000).

Coincidentemente, os anos posteriores foram de prosperidade para os serviços financeiros. No período que se estendeu por quase vinte anos de predominância de crescimento do mercado financeiro, após a queda de 19 de outubro de 1987 até a crise de 2008 – a única exceção de impacto foi a crise das empresas “ponto.com” americanas, estourando uma bolha formada pela superestimação de valor destas companhias –, o VaR não pode ser testado constantemente em cenários de comportamento extremo da economia.

¹*Subprime* é um crédito de risco comum no mercado de capitais dos Estados Unidos para designar uma forma de crédito hipotecário a quem não oferece garantias suficientes para se beneficiar de taxas de juros mais baixas, as *prime rates*. Em torno da inadimplência deste *subprime* que estourou a crise financeira de 2008.

²*Collateralized Debt Obligations* são instrumentos financeiros que captam dinheiro emitido de obrigações próprias, antes de investi-las como ativos, como empréstimos. Os CDOs assumiram os riscos de dívidas imobiliárias de alto risco (*subprime*) com grande chance de não ser pagas, e as misturaram com as dívidas de baixo risco, como os títulos do tesouro americano. Pareciam oferecer pouco risco e alto rendimento. – ver em O Livro da Economia, 2013.

Entendendo que o mercado e seus agentes aprendem apenas com as crises ou eventos extremos, este ambiente de baixa validade teve dois importantes coadjuvantes:

a) a adoção pelo Comitê de Basileia, em 1996, do *Value at Risk* paramétrico como “modelo avançado” para mensuração do risco de mercado; e

b) a completa revogação da lei americana Glass Steagall em 1999, permitindo, entre outras liberações, uma corrida aos produtos de derivativos que, em teoria, servem para proteger investidores das incertezas futuras.

Desta forma, em que o VaR pôde ser útil já que passou a maior parte da sua existência medindo uma normalidade duvidosa, crescimento contínuo e fracassou justamente quando mais se precisou dele?

Ao medir o risco, e crer neste valor como variável principal para a tomada de decisão, é possível que os gestores estejam suscetíveis a um erro que não está presente nos cálculos do VaR: o risco moral. Em um ambiente estável de crescimento é normal que os gestores se sintam mais confiantes nas suas metodologias de previsão e tentem a tomar maior nível de risco. Sabe-se, há mais de meio século, que quanto maior o risco, maior o retorno. As políticas de bônus dos gestores financeiros de Wall Street também nos ensinaram que, quanto maior o retorno do banco, maior o bônus pessoal. Ou seja, em que situação os gestores não tomariam riscos cada vez maiores?

A dissertação, portanto, identifica os pontos falhos da metodologia do *value at risk* e, através da teoria das finanças comportamentais, analisa como esta informação prejudica a tomada de decisão dos gestores financeiros, chegando ao problema do risco moral envolvido nesta operação.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O problema a ser tratado nesta dissertação é verificar que o modelo do *value at risk* é ineficiente para gestores tomarem decisões sobre riscos financeiros. De forma mais específica, o trabalho busca responder a seguinte questão: para decisões de tomada de risco, levar em consideração o resultado do VaR é pior para os gestores do que não utilizar este método? Uma vez comprovada a ineficiência preditiva de risco do VaR, a informação resultante desta métrica pode iludir o gestor financeiro na sua tomada de decisão, ocasionando o problema de risco moral?

1.2 OBJETIVO

O trabalho se concentra na crítica do modelo *value at risk* como política de risco, dada sua ineficiência preditiva frente os períodos de crises financeiras e como ele ilude gestores e investidores financeiros. Assim, a pesquisa propõe uma nova limitação ao *value at risk*: o risco moral.

A dissertação tem como objetivo geral avaliar, fundamentando o argumento pela teoria das finanças comportamentais, se a ineficiência preditiva do risco financeiro, em um ambiente de baixa validade de aprendizado como o mercado financeiro, traz aos gestores o problema do risco moral em suas tomadas de decisão e, uma vez a informação do VaR sendo equivocada, se sua utilização traz malefícios ao mercado. Como, por exemplo, auxiliando na criação de *black swans*³.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho segue com a Revisão de Literatura no capítulo 2, onde serão abordados conceitos e trabalhos daqueles autores que colaboraram tanto com a teoria moderna de finanças, quanto daqueles que apresentam uma crítica a esta linha de pensamento – as finanças comportamentais. Os conceitos de risco são especificamente revisitados por ambas as teorias; a diante, uma descrição do modelo *value at risk*. O capítulo se encerra com o conceito de *moral hazard* nas crises financeiras, a confiança excessiva dos gestores financeiros e, por fim, o evento imprevisível do *black swan*.

O capítulo 3 traz a Análise dos Dados empregada para a pesquisa, elaborada pelo o método hipotético-dedutivo e a apresentando os resultados da pesquisa, com base em dados do mercado financeiro americano e brasileiro durante a crise de 2008. Os artigos da revista britânica *The Economist* de edições pós-crise financeira de 2008 trazem suporte à visão sobre a incapacidade preditiva de modelos matemáticos para riscos. No capítulo 4 a Conclusão, incluindo as limitações e sugestões da pesquisa para trabalhos futuros.

³ Termo cunhado por Nassim Nicholas Taleb, para designar eventos que não podem ser previstos ou calculados. (TALEB, 2007).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta etapa são apresentadas as obras escritas que servem de base para a investigação. Abaixo, estão revisitados os trabalhos de alguns dos autores que se tornaram referência sobre risco, como a definição conceitual de Frank Knight, a abordagem matemática de Markowitz, entre outros que alicerçaram as bases sobre o que hoje se acredita estar construído o mercado financeiro. Por outro lado, mostram-se autores críticos a esta linha de pensamento, principalmente aqueles ligados à economia comportamental, onde novas percepções são adicionadas nas tomadas de decisões, vistas em Kahneman e Slovic. Como parte fundamental da crítica é revisado o trabalho de Jorion sobre o *value at risk*, grande defensor da ferramenta, e também a pesquisa de Taleb referente aos *black swans* (cisnes negros), pela oposição ideológica.

Para iniciar, faz-se necessária uma diferenciação entre a teoria moderna de finanças e as finanças comportamentais. A intenção não é estressar o tema, mas embasar conceitos que serão utilizados mais à frente para a construção da crítica.

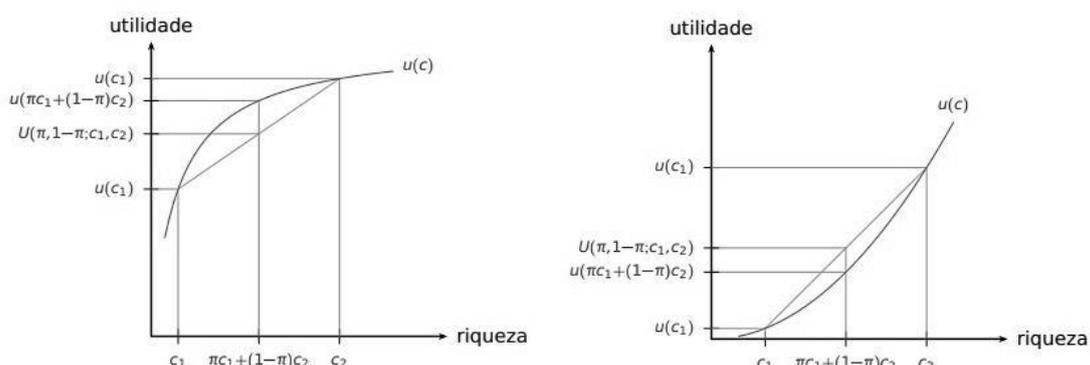
2.1 TEORIA MODERNA E FINANÇAS COMPORTAMENTAIS: DELIMITAÇÕES

O entendimento sobre a maximização dos benefícios pessoais como fonte promotora das decisões humana, sobretudo na economia, certamente foi possível com von Neumann e Morgenstern (1944). A construção de um modelo matemático, tomada através da ideia do homem racional como âncora de suas escolhas, permitiu que a teoria da utilidade esperada fosse amplamente aceita pelo ambiente acadêmico e se tornasse, então, o paradigma vigente. A utilidade esperada já havia sido abordada por Bernoulli, no século XVIII, mas apenas no século XX, com o auxílio de um economista e um matemático ela pode ser mensurável. Como os próprios diziam: “[..] não existe nenhuma razão fundamental para que a matemática não seja utilizada na economia.”. A utilidade esperada é a utilidade de seus possíveis resultados ponderada por suas respectivas probabilidades: é o valor esperado da utilidade de seus resultados (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1944, p.15, tradução nossa)⁴.

⁴ Do original em inglês.

A teoria formalizada também possui aplicação na noção de risco dos agentes (racional) financeiros. Em *Theory of Games and Economic Behavior*, eles afirmam que a utilidade esperada leva em conta que os indivíduos são avessos ao risco, o que significa que o indivíduo se recusaria a um jogo justo – “*fair games*” possuem valores esperados iguais a zero, sendo assim desinteressante para o homem racional, uma vez que não haveria possibilidade de retorno. A aversão ao risco implica que as suas funções de utilidade são côncavas e mostram utilidade marginal de riqueza decrescente. A atitude de risco está diretamente relacionada com a curvatura da função de utilidade: os indivíduos de risco neutro têm funções de utilidade lineares, enquanto os indivíduos propensos a ele possuem funções de utilidade convexas. Na figura 1, o primeiro indivíduo (da esq. para dir.) é avesso, enquanto o segundo é propenso ao risco.

Figura 1 - Grau de aversão ao risco e propensão ao risco



Fonte: OLIVEIRA, 2014, p. 29.

Outro alicerce em que se fundamenta o estudo das finanças modernas é a teoria dos mercados eficientes. A hipótese de Fama (1970) conduz à análise de que não há como vencer o mercado financeiro, uma vez que os valores correntes dos títulos e ações negociados estão sempre precificando seu valor intrínseco (justo). Em *Efficient Capital Markets*, a eficiência está na amplitude e na publicidade das informações que valoram os preços. Sendo ela forte, onde todos os agentes possuem as mesmas informações, não há espaço para arbitragem. Baseados nessa hipótese, o volume transacionado das operações não deveria ser grande, pois em um mercado onde os agentes são racionais seria pouco provável que eles “vencessem” o mercado.

No entanto, pela observação e a experiência prática do mercado, há mais aspectos envolvidos. Os comportamentos nos processos de tomada de decisão não seguem, em muitos casos, a regra da utilidade esperada. Na economia ortodoxa, a

racionalidade tornou-se uma camisa de força. Economistas platonizados ignoraram o fato de que as pessoas podem preferir fazer algo diferente de maximizar seus interesses econômicos, o que levou a técnicas matemáticas como a “maximização” ou “otimização” (TALEB, 2007, p. 238). Deve-se esperar a existência e a persistência de desvios significantes e sistemáticos em relação aos valores esperados em mercados eficientes (SHLEIFER, 2000, p.176).

Conforme Shefrin (2000), é nas finanças comportamentais que o indivíduo se fundamenta em algumas variáveis econômicas que não podem ser explicadas pelas condições de equilíbrio, pois não é incomum gestores financeiros tomarem decisões não condizentes com as expectativas racionais.

As finanças comportamentais vêm sendo construídas em alguns aspectos como: a dissonância cognitiva, inconsistência, ancoragem e conservadorismo e a teoria do prospecto (KIMURA et al., 2006, p. 45). A dissonância cognitiva é a distinção de percepção entre a realização de tarefa e a opinião sobre a tarefa realizada pelos indivíduos, em estudo proposto por Festinger e Carlsmith (1959). Para estes autores, pode-se explicar a evidência empírica dos gestores financeiros postergarem a realização de prejuízos no mercado de ações, por exemplo, quando compram uma ação com alta expectativa de retorno (ODEAN, 1998). A inconsistência comportamental é a incoerência nas tomadas de decisões. Nas finanças, este aspecto é encontrado na diversificação de carteiras, por exemplo. Apesar da teoria moderna mostrar a eficiência deste princípio, King e Leape (1998) apresentam que o número médio de títulos que compõe a carteira dos indivíduos não é capaz de diluir os riscos envolvidos neste mercado.

Por fim, a ancoragem e o conservadorismo evidenciam que os agentes financeiros, em geral, possuem um valor de referência para montar suas previsões – eles ancoram suas percepções em informações passadas, levando a estimativas conservadoras (KIMURA et al., 2006, p. 45). Reduz-se a ansiedade acerca da incerteza produzindo um número e em seguida “ancora-se” nele, como um objeto em que se pode segurar no meio de um vácuo (TALEB, 2007, p.208). Este problema não é exclusivo dos leigos, ao contrário, também é um problema dos especialistas – conceito que será revisado mais adiante. Após distinguir as áreas da teoria moderna e da teoria comportamental em finanças, a dissertação segue a revisão especificando os conceitos de risco – onde se encontra o trabalho sobre a teoria do prospecto.

2.2 O RISCO: CONCEITOS MODERNOS E PSICOLÓGICOS

A definição e mensuração de retorno sobre investimento já está bem estabelecida teórica e empiricamente, pelo menos, desde Fisher (1930). Porém a noção de risco, por mais sutil, mostra-se muito mais controversa tanto no seu conceito descritivo quanto matemático, além dos vieses distintos que o tema pode tomar entre a economia e a psicologia.

2.2.1 Abordagem Moderna

Os conceitos de risco apresentam diversas interpretações, ainda que na teoria moderna sejam próximas e complementares. Em finanças, o risco se refere à probabilidade de se receber um retorno sobre um investimento que seja diferente daquele esperado. Ou seja, há um “risco positivo”, que pode ser definido como oportunidade ou retorno acima do esperado e um “risco negativo”, geralmente renomeado como perigo, ou simplesmente risco (DAMODARAN, 2009, p. 61).

Já Knigh (1921) remonta a ideia de risco à capacidade preditiva e comparativa. Há risco quando o resultado dos atos não é conhecido, porém se pode determinar a probabilidade de vários resultados potenciais. Isso permite uma análise matemática do grau de risco contra o qual se pode estar assegurado. Então, há como comparar realisticamente a utilidade esperada com alternativas. A incerteza, diferentemente, diz respeito a uma situação em que não se conhece a probabilidade dos resultados e assim não se pode aferir utilidade esperada de vários resultados possíveis. Ou seja, há lucro quando as empresas estão dispostas a aceitar uma incerteza infiançável e a recompensa do risco, mesmo que a economia esteja em equilíbrio. Investidores e empresários quase sempre atuam sob risco e incerteza. Ou seja, a “incerteza *knighiana*” é aquela imprevisível e o “risco *knighiano*” é computável através de suas probabilidades de resultado.

O risco pode estar na regra de que o investidor faz (ou deveria) considerar o retorno esperado uma coisa desejável e uma variação deste retorno uma coisa indesejável (MARKOWITZ, 1952, p. 79). A definição matemática, portanto, toma a variância, e por consequência, o desvio-padrão da variável retorno como técnica de mensuração de risco. Em *Portfolio Selection*, o autor apresenta:

- a) o cálculo do retorno esperado ER de uma variável y ;
- b) a variância destes retornos esperados V ; e
- c) o desvio padrão σ utilizado como medida de risco para portfólios.

$$ER = p_1y_1 + p_2y_2 + \dots + p_ny_n \quad (1)$$

$$V = p_1(y_1 - E)^2 + p_2(y_2 - E)^2 + \dots + p_n(y_n - E)^2 \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{V} \quad (3)$$

A definição de risco através do desvio padrão é importante quando se toma a densidade de probabilidade dos dados como uma distribuição normal. Todas elas têm a mesma forma global: as curvas são simétricas, uni-modais e em forma de sino. A distribuição normal é a única distribuição estável que possui a variância finita (MOORE; MCCABE, 2002, p.40).

Matematicamente ela é definida pela função:

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (4)$$

- a) Onde x é uma variável aleatória;
- b) μ é a média da distribuição de probabilidade; e
- c) σ é o desvio-padrão da distribuição de probabilidade.

Desta forma, quando usada dentro de distribuições normais, a noção de risco está limitada pelo seu desvio-padrão, já que nesta distribuição sua variância é finita.

Outra proposição que também usa o desvio-padrão muito utilizada para avaliação de investimentos é o Índice de Sharpe. Levando em consideração dois retornos esperados (do ativo em avaliação e do *benchmark*) e o desvio padrão do ativo, ele indica o retorno diferencial esperado por unidade de risco associado com outro retorno diferencial (SHARPE, 1994, p.50). Ele assim apresenta o Índice de Sharpe:

$$d = Ra - Rb \quad (5)$$

$$\frac{Ra - Rb}{\sigma d} \quad (6)$$

Onde d é a diferença entre o retorno esperado de um ativo R_a e o retorno esperado de um *benchmark* R_b , e σd é o desvio padrão dos retornos em excesso do ativo em relação ao índice de referência – a divisão entre d e o seu desvio padrão, resulta no Índice de Sharpe, S .

Logo, a medida é contributiva para o autor, pois:

[...] ao longo do tempo, construiu-se em Markowitz o paradigma da média-variância, o que pressupõe que a média e o desvio padrão da distribuição de um período de retorno são as estatísticas suficientes para avaliar as perspectivas de uma carteira de investimentos. Claramente, as comparações com base nos dois primeiros momentos de uma distribuição não levam em conta as possíveis diferenças entre as carteiras em outros momentos ou em distribuições de resultados entre os estados da natureza que possam estar associados a diferentes níveis de utilidade para o investidor. (SHARPE, 1994, p. 50, tradução nossa).⁵

Há, contudo, uma diversificação conceitual de risco. Para começar, é importante dividir o risco em dois componentes distintos. Por que é difícil prever o preço futuro de um título? Em parte, porque é difícil prever o nível futuro do mercado global. Esta fonte de risco pode ser chamada de risco de mercado (SHARPE, 1974, p. 84).

Sobre ela, Gitman (2008) diz que o risco é a probabilidade de o valor declinar devido a fatores de mercado independentes do investimento, como motivações econômicas, políticas e sociais. Em geral, quanto mais o valor de um dado investimento responder ao mercado, maior o seu risco, e, quanto menos ele responder, menor. Existem, ainda, dois tipos de risco de mercado: o risco absoluto, mensurado pela perda potencial monetária; e o risco relativo, relacionado a um índice de referência. Enquanto o primeiro foca a volatilidade dos retornos totais, o segundo mede o risco em termos do desvio em relação a algum índice (JORION, 2003, p. 14).

A bibliografia sobre o tema é extensa. A dissertação, no entanto, não pretende revisar toda a literatura clássica para risco. A seguir, é exposto o risco pelo prisma comportamental, no qual os psicólogos ganham destaque para auxiliar na nossa compreensão de risco e de como enfrentá-lo.

⁵ Do original em inglês.

2.2.2 O Risco Comportamental

A abordagem moderna de finanças e o que se entende por risco está encrustada naqueles que trabalham no mercado financeiro. No entanto, o empirismo permite verificar que a aleatoriedade do mercado, em extremos como nas crises financeiras, não é completamente explicável pelas teorias clássicas de finanças. Neste sentido, o conceito de “risco *knightiano*” parece não satisfazer a muitos. Caso Knight tivesse assumido riscos econômicos ou financeiros, ele teria percebido que os riscos “computáveis” são, em grande parte, inexistentes na vida real (TALEB, 2007, p. 173).

Para a psicologia, a interpretação do risco também é questionável. Os seres humanos inventaram o conceito de “risco” como uma ajuda para compreender e lidar com os perigos e incertezas da vida. Embora esses perigos sejam verdadeiros, não existe essa coisa de “risco real” ou “risco objetivo” (SLOVIC, 2002, p. 5).

Em *Perception of Risk Posed by Extreme Events*, Slovic (2002) crê que os riscos são montados na mente humana, de forma comumente usada, de quatro formas:

- a) o risco como um perigo (*risk as a hazard*);
- b) o risco como probabilidade;
- c) o risco como consequência; e
- d) o risco como uma ameaça em potencial.

Como temos uma propensão em medir o acontecimento deste perigo ou ameaça, usar a probabilidade é uma ferramenta automática para tomarmos decisões. Por exemplo, devido à coincidência do choque entre dois aviões no mês passado, agora se prefere pegar um trem. Isso é uma idiotice. O risco não mudou de verdade; é um viés de disponibilidade (KAHNEMAN, 2012, p. 174). O viés de disponibilidade é a tendência que as pessoas têm de julgar a probabilidade de eventos baseados na facilidade com que as probabilidades vêm em sua mente.

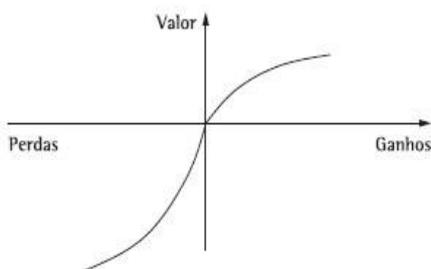
O autor acabou por desenvolver o conceito de uma heurística do afeto, em que as pessoas fazem julgamentos e tomam decisões consultando suas emoções, “qual a força de meus sentimentos em relação a isso?” (SLOVIC, 2002, p. 6). Em muitos domínios da vida as pessoas formam opiniões e fazem escolhas que expressam diretamente seus sentimentos e sua tendência básica de abordar ou evitar ações, muitas vezes sem se dar conta de que o estão fazendo. A heurística do afeto é um caso de substituição, em que a resposta para uma pergunta fácil “como me sinto em relação a isto?” serve como

alternativa para uma questão muito mais difícil: “o que penso sobre isto?” (KAHNEMAN, 2012, p. 177).

Provavelmente a mais significativa contribuição da psicologia às finanças está na Teoria do Prospecto, de Kahneman e Tversky (1979).⁶ O artigo dos israelitas critica fortemente a maneira como a função do valor das decisões do homem foi formalizada pela teoria da utilidade esperada. Em resumo, se propõe que a função do valor das decisões sobre risco:

- a) são definidas pelos desvios a partir do ponto de referência;
- b) geralmente são côncavas para os ganhos e convexas para as perdas; e
- c) mais inclinadas para as perdas do que para os ganhos (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 279).

Figura 2 - Função de Valor da Teoria do Prospecto



Fonte: KAHNEMAN, 2012, p. 542.

Consequentemente, o valor derivado da função utilidade para o indivíduo não reflete sempre uma atitude “pura” em favor do dinheiro, uma vez que pode ser afetado por consequências adicionais associados a quantias específicas. De modo que as perturbações podem produzir regiões côncavas na função do valor para ganhos e convexas nas regiões de perdas. O último caso pode ser mais comum, uma vez que grandes perdas exigem, muitas vezes, mudanças penosas no estilo de vida (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 279).

Em resumo, a teoria do prospecto fala que o indivíduo age diferente em relação ao risco. Caso se encontra numa situação em que pode ganhar mais ou menos, se é avesso, se está no cenário de maior ou menor perda, é-se mais arriscado.

⁶ Em 2002, foi conferido a Kahneman o Prêmio Nobel de Economia por este trabalho (Tversky já havia falecido).

2.3 O VALUE AT RISK

O engenheiro elétrico, Till Guldemann, pode ser considerado o criador do termo *value at risk*. Quando ele exercia a função de responsável pela pesquisa global do *J.P. Morgan Chase* no final dos anos 80, o grupo de administração de risco tinha de decidir se estar totalmente imunizado ao risco consistia em investir em títulos de longo prazo, gerando retornos estáveis, ou em dinheiro, mantendo o valor de mercado constante. O banco decidiu que os valores em risco eram mais importantes que retornos em risco, preparando o terreno para a criação do VaR. Na época, havia muita preocupação em gerir riscos de derivativos de maneira adequada. O grupo dos 30, que possuía um representante do J.P. Morgan, organizou um evento para discutir princípios ótimos de administração de risco. O termo *value at risk* foi introduzido no relatório do G-30 publicado em julho de 1993. Aparentemente, este foi o primeiro registro da expressão (JORION, 2003, p. 21).

Após divulgação pública do método pelo Risk Metrics na clara intenção de tornar o modelo o padrão de mercado, caiu no gosto de bancos e reguladoras ao ponto de ser utilizada pelo Acordo de Basileia⁷, em 1996. A Emenda sobre Risco de Mercado, além de outros aspectos para regulação, incluiu o *value at risk* como política obrigatória de risco. O cálculo do VaR deve ser feito com base em um conjunto de parâmetros quantitativos (JORION, 2003, p. 57):

- a) horizonte de dez dias úteis, ou duas semanas corridas;
- b) intervalo de confiança de 99%; e
- c) período de observação com base em pelo menos um ano de dados históricos, atualizado, no mínimo, uma vez por trimestre.

2.3.1 Conceito e Possibilidades

O VaR sintetiza a maior (ou pior) perda esperada dentro de determinados períodos de tempo e intervalos de confiança. São construídas cestas regularmente espaçadas desde os menores até os maiores números dos dados históricos de preços e verificadas quantas observações se encaixam em cada uma. Constitui-se uma

⁷ São autoridades bancárias sêniores do G-10 (Bélgica, Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Holanda Suécia, Reino Unido, EUA, Luxemburgo e Suíça) que se reúnem para a regulamentação financeira dos bancos comerciais. É o Comitê de Supervisão Bancária de Basileia.

distribuição de probabilidade dos retornos, a qual indica o número de ocorrências no passado dentro de determinada faixa. Ao assumir uma distribuição normal, facilita converter todos os valores em um único número. O ideal é que o prazo de manutenção corresponda ao maior período necessário para que a liquidação da carteira seja feita de maneira ordenada (JORION, 2003, p.19).

A literatura sobre a aplicação do VaR é extensa e apresenta alguns trabalhos importantes como Shahabuddin et al. (2000), Khindanova et al. (2001), Jorion (2003), Frain (2008) e Danielsson (2011).

O VaR é definido como:

$$p = pr [Q \leq -VaR(p)] \quad (7)$$

em que Q é definido como as perdas ou os lucros e p é a probabilidade do VaR. Com isso o VaR pode ser calculado facilmente, admitindo normalidade ou não, por meio da fórmula:

$$VaR(p) = -\sigma\Upsilon(p)v \quad (8)$$

em que v representa o valor do portfólio, e $\Upsilon(p)$ é a inversa da distribuição escolhida. A definição apresentada acima é utilizada para distribuições gerais (DANIELSSON, 2011, p. 155).

Para distribuições paramétricas o cômputo do VaR pode ser simplificado de forma considerável, se for possível supor que a distribuição pertence a uma família paramétrica como a distribuição normal. Quando este for o caso, o valor do VaR pode ser derivado diretamente do desvio-padrão da carteira, utilizando um fator multiplicativo que depende do nível de confiança. Essa abordagem é, às vezes, denominada *paramétrica*, pois envolve a estimação de parâmetros como o desvio-padrão e a média, e não simplesmente a leitura de um *quantil* da distribuição empírica (JORION, 2003, p.99).

Uma série de outras metodologias para o VaR foram aprimoradas ao longo do tempo, como os métodos de simulação histórica, utilizados por Hull e White (1998), os testes de estresse, além do delta-normal. Shahabudinet al. (2000), por exemplo, trazem uma mensuração através da Simulação de Monte Carlo, com a finalidade de reduzir a variância preditiva do risco.

No entanto, todos estes métodos são considerados tradicionais pela premissa da normalidade dos dados. A distribuição normal executa muito mal como parâmetro de

risco, mesmo aos níveis convencionais de 5% e 1%. Ela tende a superestimar VaR na maior probabilidade e subestimar na menor. Isto é o que se poderia esperar, dadas as caudas gordas observadas nas distribuições dos retornos e decaimento exponencial nas caudas das distribuições normais. Para gestão de risco, portanto, a distribuição normal é enganosa, na medida em que gestores podem concordar em alguns investimentos que não seriam aceitos se fosse usada uma avaliação mais precisa do risco (FRAIN, 2009, p. 25).

Logo, a proposta do *value at risk* por distribuições normais já foi largamente revisada desde a liberação de sua metodologia pelo *Risk Metrics*⁸. Assim, outros autores que muito antes já falavam que outras distribuições se aproximavam mais da realidade financeira começaram a ser revisitados e outras propostas surgiram.

2.3.2 A Proposta das Distribuições Estáveis Não Normais

O estudo das distribuições estáveis para dados financeiros não é assunto recente na literatura internacional. As distribuições empíricas das oscilações dos preços são geralmente muito ‘repicadas’ para representar uma amostra populacional gaussiana⁹. As caudas das distribuições das variações de preços são de fato tão extraordinariamente longas que o segundo momento amostral varia de forma irregular. O segundo momento de muitas distribuições financeiras não parece tender a qualquer limite, mesmo que o tamanho da amostra seja enorme para os padrões econômicos, embora a série a que se aplica é presumivelmente estacionária. Estes fatos justificam uma abordagem radicalmente nova para o problema da variação do preço (MANDELBROT, 1963, p. 395).

Fama (1965) também utilizou as distribuições estáveis para o Índice Dow Jones entre 1957 e 1962 e concluiu que elas representavam a realidade com mais fidelidade do que a suposição de normalidade dos dados financeiros. No entanto, devido à dificuldade matemática da sua computação e o sucesso de modelos como o Black-Scholes-Merton, que assumiam a normalidade dos retornos, baseando-se na teoria moderna de finanças, o estudo das distribuições estáveis caiu em desuso (FRAIN, 2008, p. 10).

⁸ Em outubro de 1994, o J. P. Morgan apresentou seu novo sistema de risco, denominado *Risk Metrics*, que faz as medições do VaR. (JORION, 2003).

⁹ Gaussiana é outra nomenclatura para a curva de distribuição normal, em homenagem ao matemático e físico Carl Frederich Gauss, por ter aplicado ela em diversas áreas. Mas foi um francês, Abraham de Moivre, em 1763 que propôs a matemática.

As distribuições dependem de quatro parâmetros: α , β , γ , δ (alfa, beta, gama e delta). Estes parâmetros podem ser interpretados assim:

- a) α , ($0 < \alpha \leq 2$), é o parâmetro de estabilidade. Ele determina o peso das caudas das distribuições. Quanto menor o seu valor, maior é a frequência de eventos extremos nesta distribuição;
- b) β , ($-1 \leq \beta \leq 1$), é o parâmetro de assimetria. Um beta zero significa que a distribuição é simétrica;
- c) O parâmetro γ é positivo e mede a dispersão. É similar à variância na distribuição normal; e
- d) O parâmetro δ pode ser considerado como uma medida de localização. É similar à média na distribuição normal.

Quando $\alpha = 2$, a distribuição é normal – neste caso, o parâmetro β é redundante e sempre será zero. Uma distribuição normal apresenta também variância igual a $2\gamma^2$ (FRAIN, 2008, p.10, tradução nossa). Mandelbrot (1963) verificou que o valor de α das taxas de rentabilidade de uma ação geralmente varia entre 1 e 2, ou seja, o valor médio da distribuição das ações existe, mas sua variância é infinita. Quando $\alpha = 1$, temos a distribuição de Cauchy, igual a $1/2$ a distribuição de Lévy. Estas são as únicas distribuições estáveis que podem ser escritas usando matemática comum. As demais distribuições precisam, como a distribuição t , ser mensuradas por métodos computacionais (FRAIN, 2009, p. 25).

Para Khindanova (2001), há dependência dos outros parâmetros em relação ao parâmetro de estabilidade α sobre a variação dos retornos R . Para descrever o comportamento das distribuições estáveis S , tem-se:

$$R \sim S_{\alpha}(\beta, \gamma, \delta) \quad (9)$$

Utilizar as distribuições estáveis não normais, a aleatoriedade mandelbrotiana, é uma forma de reduzir tais surpresas, de fazer com que alguns cisnes pareçam possíveis, por assim dizer, de fazer com que tenhamos consciência de suas consequências, de torná-los cinzentos. Mas esta aleatoriedade também não oferece respostas precisas. Os benefícios são: se você souber que o mercado de ações pode quebrar, como aconteceu com a bolsa americana em 1987, então tal evento não é um *black swan* (TALEB, 2007, p. 337).

2.3.3 As Limitações do VaR

Em seu próprio livro, Jorion (2003) reconhece algumas limitações do método:

- a) o risco ao exceder-se o VaR;
- b) o risco de mudanças de posições;
- c) o risco de evento e estabilidade;
- d) o risco de dados inadequados; e
- e) o risco de modelo.

O VaR fornece somente uma estimativa de perda para um dado nível de confiança. Portanto, haverá ocasiões em que o VaR será excedido. Níveis de confiança mais baixos produzem medidas de VaR também mais baixas, porém com maior frequência de exceções observadas. Já a mudança de horizonte também causa problemas na mensuração do valor do risco. Esse ajuste ignora as possibilidades de as posições mudarem com o tempo. Contudo, e talvez o principal defeito do método, é considerar que os dados históricos recentes são uma boa projeção da aleatoriedade futura. Este risco pode vir tanto com a ocorrência de eventos raros, como uma desvalorização, ou mudanças estruturais, como uma mudança na política cambial. Situações em que os padrões históricos mudam abruptamente causarão um massacre nos modelos baseados em dados históricos (JORION, 2003, p. 446).

No entanto, não são apenas estas limitações que prejudicam a eficiência da metodologia. Complementando a crítica em relação às distribuições normais aplicadas ao VaR, constata-se que ao programar o método das distribuições estáveis não normais para o VaR, o resultado é mais satisfatório. Primeiro, as abordagens tradicionais para computações do VaR - o método delta-normal, simulação histórica, simulação de Monte Carlo e de teste de esforço - não fornecem uma avaliação satisfatória de eventuais perdas. Os métodos delta-normal não descrevem dados financeiros, como fazem as caudas pesadas, pois eles subestimam medições do VaR nas caudas. A simulação histórica não produz estimativas de VaR robustas, por não possuir confiança na aproximação dos baixos quantis com um pequeno número de observações nas extremidades. As estimativas de testes de estresse do VaR são subjetivas. Os números do VaR da Simulação de Monte Carlo podem ser afetados pela má especificação do modelo. Quando se estima a amostra e a capacidade de previsão, a avaliação mostra que a modelagem do VaR estável supera a modelagem normal para altos valores de nível de

confiança do VaR. A modelagem estável geralmente produz estimativas conservadoras e precisas com um VaR de 99% de confiança, método preferido por instituições financeiras e órgãos reguladores. O método normal leva a previsões excessivamente otimistas de perdas na estimativa do VaR de 99% (KHINDANOVA et al., 2001, p. 1256).

Ainda sobre as variações das curvas na forma de sino, elas enfrentam um vento contrário que faz com que as probabilidades caiam cada vez mais rápidas à medida que você se afasta da média, enquanto variações “escaláveis” ou “mandelbrotianas” não têm tal restrição (TALEB, 2007, p. 295).

Em abril de 1997, uma discussão entre Philippe Jorion e Nassim Taleb, que ficou conhecida como *Derivatives Strategy*, esquentou o debate sobre a efetividade do modelo para mensuração de risco. Em defesa do VaR, Jorion diz:

O maior benefício do VAR reside na imposição de uma metodologia estruturada para o pensamento crítico sobre o risco. As instituições que passam pelo processo de computar o seu VAR são forçados a confrontar a sua exposição a riscos financeiros e de criar uma função adequada para a gestão de riscos. Assim, o processo de obtenção de um modelo para o VAR pode ser tão importante quanto o próprio número resultante. (JORION, 2003, p. 455, tradução nossa).

Já Taleb (1997)¹⁰ apud Jorion (2003, p. 455), enquanto concorda com Jorion em muitos pontos fundamentais, discorda principalmente na conclusão: “A minha é de suspender a versão atual do VaR como imperícia potencialmente perigosa, enquanto o seu é para complementá-lo com outros métodos.”. O libanês justifica sua ideia sobre a validade do VaR em relação ao problema da medição probabilística de eventos futuros, particularmente aqueles considerados pouco frequentes – mais do que dois desvios-padrão. Os métodos que utilizam atualmente para medir tais probabilidades de cauda são falhos (*Derivatives Strategy*, 1997).

A defesa ao “Ataque de Nassim Taleb” é que não há como fornecer uma estimativa do pior resultado absoluto, uma vez que as caudas das distribuições de probabilidades contínuas são teoricamente ilimitadas. Em defesa do VaR, portanto, o mundo foi construído por engenheiros e não por físicos (JORION, 2003, p. 456).

Enquanto para Jorion (2003) os observadores que veem a gestão de risco como uma “ciência” estão prejudicando a profissão, pois a gestão está mais próxima da arte,

¹⁰ TALEB, Nassim Nicholas. [**Derivatives Strategy**]. Palestra feita no evento Derivatives Strategy, em 1997, nos Estados Unidos.

Taleb justamente científica o problema, tanto do ponto de vista físico matemático quanto da utilização moral desta metodologia.

2.4 O RISCO MORAL E AS CRISES FINANCEIRAS

No mercado financeiro, as crises ocorrem de tempos em tempos. Não se sabe exatamente quando elas surgem, mas proposições de suas causas como a de Minsky (1986) são interessantes para o exercício teórico. O professor propõe o seguinte ciclo: quanto mais tempo uma economia permanece estável, maior a confiança do povo no futuro, assim quanto maior a confiança do povo no futuro, mais arriscados são os seus empréstimos. Com o tempo, em uma economia estável, a dívida cresce, o preço dos ativos sobe e os empréstimos arriscados predominam, como os *Ninja Loans* antes de 2008.¹¹ Ao final do período de crescimento estável, o preço dos ativos chega ao auge e cai, e os tomadores ficam inadimplentes. A concessão de crédito desaba e a economia entra em recessão, dessa forma, economias estáveis possuem sementes de instabilidade. As motivações, no entanto, podem ser diversas para que este ciclo ocorra.

Por trás de todas as legislações e regulamentações encontram-se respostas sobre como os mercados se comportam, afetam a economia e, portanto, o bem comum. Mudanças na legislação, tais como as reformas ocorridas durante os anos do governo de Roosevelt e a desregulamentação do final dos anos 1970 e 1980, refletem alguma teoria. Se a teoria está em desacordo com a maneira pela qual a economia se comporta, as reformas não farão muito bem e podem até causar muito estrago. Se, com o passar do tempo, mudar o comportamento da economia, a base intelectual de uma determinada legislação pode ser solapada. Nesse momento a legislação, e as instituições e práticas criadas por ela, podem perder sua legitimidade. A estrutura financeira regulada foi assim legitimada pelo colapso de 1929-1933, enquanto a mania da desregulamentação ocorreu a partir da década de 1980 depois de um longo período sem que houvesse qualquer desastre completo (MINSKY, 1986, p.221).

A ideia, portanto, de um ciclo econômico estável até a instabilidade ocorre pela perda de legitimidade dos alicerces que sustentam os preços de uma economia, seja em ativos reais, seja no mercado financeiro. Logo, a ação daqueles que regulam e

¹¹ Como ficaram conhecidos os empréstimos arriscados, ao público americano, sem garantias, ofertados a altas taxas de juros. A expressão vem do inglês *No Income, No Job and Assets* (sem renda, sem trabalho ou ativos).

mensuram o mercado cria os incentivos que alongam ou encurtam os ciclos, como as políticas de remuneração de executivos, as leis governamentais sobre derivativos financeiros e as políticas de gestão de risco.

Curiosamente, sabendo que Hyman Minsky foi um fervoroso disseminador das teorias keynesianas, a ideia de que há um ciclo econômico que destrói a estabilidade também está presente nas teorias da Escola Austríaca¹². Nesta intersecção, a crise se depara com o problema do risco moral.

A origem do *moral hazard* na teoria econômica está encrustada na informação assimétrica e seleção adversa, oriundas da microeconomia. O risco moral, então, é a possibilidade que um indivíduo altere sua tomada de decisão dada a assimetria de informação de um cenário, ou é a situação em que um lado sabe algo a mais que outro. Já a seleção adversa se refere a situação quando um lado do mercado não pode observar o “tipo” ou a qualidade das informações no outro lado do mercado (VARIAN, 2006, p. 753).

Este tema é corrente na pesquisa econômica. O economista Paul Krugman, vencedor do Prêmio Nobel de Economia em 2008, conceitua sucintamente a questão do *moral hazard*. Para Krugman (2009), o risco moral no mercado financeiro é qualquer situação em que uma pessoa decide sobre o quanto de risco tomar, enquanto outra pessoa suporta o custo se as coisas correrem mal.

Para o professor de gestão de risco financeiro da *Nottingham University Business School*, Kevin Dowd, o problema do *moral hazard* é o ator principal em eventos extremos do mercado financeiro. Ele critica a postura de economistas como Lawrence H. Summers; ao contrário deste, crê no despreço que acadêmicos e agentes do mercado financeiro têm pelo problema, sendo assim subestimado: o risco moral desempenhou um papel central nos eventos que antecederam a crise, e é preciso apreciar este papel para as reformas futuras serem bem planejadas e evitar novas catástrofes abaixo da linha de risco. Compreender o risco moral é fundamental para a compreensão de como a economia funciona (DOWD, 2009, p. 142).

Exemplos de risco moral no mercado financeiro, comumente, incluem o seguinte: a) vender um produto financeiro (por exemplo, uma hipoteca) sabendo que não é do interesse do cliente em comprá-lo;

¹² Corrente econômica do início do século XX defensor do *laissez-faire* e a complexidade das escolhas humanas além da capacidade preditiva dos modelos matemáticos. Exponentes desta escola são: Carl Menger, Ludwig von Mises e Friedrich von Hayek.

- b) pagar bônus excessivos provenientes de fundos a gestores que gerenciam o próprio fundo; e
- c) um agente assumir riscos que outro terá de suportar. Riscos morais como estes estão difundidos e são inevitáveis no sistema financeiro e na economia em geral.

Lidar com eles, mantê-los sob controle razoável é uma das principais tarefas do desenho institucional. Na verdade, não é exagero dizer que a estrutura institucional fundamental da economia – os tipos de contratos usados, e as maneiras que as empresas e os mercados estão organizados – tem desenvolvido para ser do jeito que é, em grande parte em resposta a estes riscos morais difusos (DOWD, 2009, p. 142).

Dowd (2009) também relaciona o momento em que o problema do risco moral afeta as decisões dos gestores, pois estes riscos morais envolvem um aumento na tomada de riscos financeiros. Se é possível assumir riscos que terceiros tem de suportar, então também se pode levá-los; mas se tiver que arcar com as consequências das próprias ações arriscadas, agir-se-á de forma mais responsável. Assim, o controle inadequado dos riscos morais muitas vezes leva à excessiva tomada de risco – e a tomada de riscos excessiva é o cerne da atual crise financeira mundial.

Em *Moral Hazard and Financial Crisis*, o autor disserta a incongruência da gestão de risco nos períodos de crise:

A primeira pergunta é o que deu errado com a gestão de risco financeiro. A resposta é complexa e multifacetada. No nível mais superficial, os profissionais da gestão quantitativa de risco moderna, muitas vezes, fazem uma série de suposições inadequadas: eles assumem que os riscos financeiros seguem distribuições gaussianas (e assim por ignorar as ‘caudas gordas’ que realmente importa); eles assumem que as correlações são constantes (e ignoram o fato de que as correlações tendem a radicalizar em crises e, portanto, destroem a diversificação da carteira em que uma estratégia de gestão de risco pode ser prejudicada); e eles fazem suposições sobre a liquidez do mercado que quebram quando eles são mais necessários. Muitos modelos de risco e estratégias de gerenciamento de risco também ignoram a interação estratégica ou sistêmica: isto é comparável a um frequentador de cinema que pensa que pode facilmente chegar à saída em caso de um incêndio, ignorando a probabilidade de que todo mundo estará correndo para o mesmo lugar assim como ele. Estes e outros erros de modelagem comum levam a modelos que estão focados demais sobre as condições ‘normais’ de mercado e não se importam à custa de ignorar as condições anormais do mercado que fazem arriscar. Isso leva à conclusão um tanto preocupante que a prática da gestão de risco pode realmente ser contraproducente e deixar o sistema financeiro mais exposto em uma crise. (DOWD, 2009, p. 145, tradução nossa).

Estes problemas de estatísticos (distribuições, correlações e outros equívocos de modelagem de risco), no entanto, quando não são compreendidos ou até mesmo ignorados pelos gestores financeiros, remetem a variável psicológica que as decisões imputam nos indivíduos. Assim, faz-se uma breve revisão do nível de confiança desses agentes.

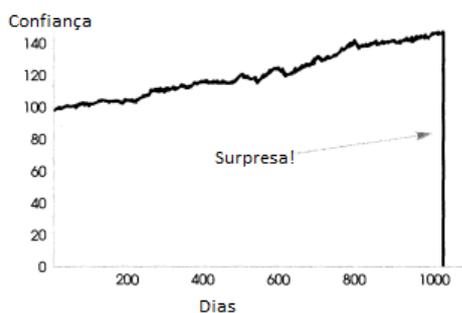
2.5 A CONFIANÇA EXCESSIVA

Confiar não requer entendimento. A psicologia, dentro de seu arcabouço teórico, traz uma argumentação para a confiança com o Problema da Indução (ou do Conhecimento Indutivo), que coloca em questão todas as reivindicações empíricas feitas na vida ou pelo método científico.

O problema humano da indução, diz Hume (1738), mora na capacidade de distinguir os bons dos maus hábitos, dada a ausência de qualquer distinção objetiva entre eles. Portanto a indução é uma inferência contingente e só pode levar a uma conclusão que tem apenas certo grau de probabilidade de estar correta. Quase dois séculos depois, em *The Problems of Philosophy*, Bertrand Russell monta um exemplo que ilustra bem o problema. Imagine uma galinha que é alimentada diariamente. Cada refeição servida reforçará a crença para a ave de que a regra geral da vida é ser alimentado diariamente por membros amigáveis da raça humana que “zelam por seu melhor interesse”. Na tarde da quarta-feira que antecede o Dia de Ação de Graças, algo inesperado acontecerá à galinha (RUSSELL, 1912, p. 63,).

A confiança aumentou à medida que o número de alimentações amigáveis cresceu, a galinha sentiu-se cada vez mais segura, apesar de sua morte ser cada vez mais iminente. Considere que a ilusão de segurança tenha atingido o ponto máximo quando o risco estava no ponto mais alto (TALEB, 2007, p. 74). Abaixo, a Figura 3 representa a confiança da galinha versus o tempo – até o milésimo dia, quando é surpreendida pelo dono. O problema da indução, entretanto, não é exclusividade das galinhas. A propensão de crer em um futuro padrão baseado em dados históricos é trabalho principal dos analistas econômicos e financeiros.

Figura 3 -O Paradoxo da Indução



Fonte: TALEB, 2007, p. 75.

Thorley (1999) comprova que o excesso de confiança dos operadores do mercado financeiros (quando suas carteiras apresentam retornos positivos) está diretamente ligado ao volume de negociações da bolsa de valores. Baber e Odean (1999) concluem que os modelos financeiros em que são inseridos o problema do excesso de confiança trazem resultados ainda mais fortes: estratégias ativas de investimentos (aquelas que os gestores mudam a carteira rotineiramente) apresentam desempenho mais baixo que as estratégias passivas.

Em *Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends*, como o próprio nome sugere, Shiller (1981) avalia que a maior parte das movimentações de mercado não tem uma “razão”, apenas uma explicação inventada. Desta forma, o excesso de confiança que os agentes do mercado possuem tem forte relação com a compreensão que os mesmos fazem de seu trabalho, ou como sugere Kahneman (2012), as decisões vêm de uma ilusão de compreensão.

2.5.1 Ilusão de Compreensão

A utilização de histórias falaciosas para descrever nosso passado geralmente é utilizada para moldar nossas visões distorcidas de mundo, a fim de criar expectativas para o futuro com as nossas crenças – ou seja, a proposição de Shiller (1981) de que analistas tentam formar argumentos para as variações de preços no mercado financeiro, tem bases psicológicas. Falácias narrativas surgem inevitavelmente de nossa tentativa contínua de extrair sentido do mundo. As histórias explicativas que as pessoas consideram atraentes são simples; são mais concretas do que abstratas; atribuem papel maior ao talento, estupidez e intenções do que à sorte; e focam antes em uns poucos

eventos notáveis ocorridos do que nos incontáveis eventos que deixaram de ocorrer. Todo evento proeminente recente é um candidato a se tornar o núcleo de uma narrativa causal (KAHNEMAN, 2012, p. 249).

É na surpresa, porém, que encontramos a realidade dos fatos, pois não há base histórica para o imprevisto. A mente humana não lida bem com não eventos. O fato de muitos dos importantes eventos ocorridos tenha envolvido escolhas, constituem uma tentação para que se exagere o papel da capacidade humana e subestime o papel que a sorte desempenhou no resultado. Como toda decisão crítica teve um final feliz, a crônica sugere uma presciência quase infalível – mas um golpe de má sorte poderia ter interrompido qualquer um dos passos bem-sucedidos (KAHNEMAN, 2012, p. 251).

Paradoxalmente, é mais fácil construir uma história coerente quando você sabe pouca coisa, onde há poucas peças para encaixar no quebra-cabeça. Nossa reconfortante convicção de que o mundo faz sentido repousa em um alicerce seguro: nossa capacidade quase ilimitada de ignorar nossa própria ignorância. O cerne da ilusão é que acreditamos compreender o passado, o que implica que o futuro também deva ser conhecível, mas na verdade compreendemos o passado menos do que acreditamos compreender (KAHNEMAN, 2012, p. 252).

A ilusão de compreensão está baseada na capacidade que a mente humana tem em ignorar eventos não ocorridos e criar uma falácia narrativa para acomodar os eventos passados dentro da argumentação que se deseja. Kahneman (2012) coloca o exemplo do jogo de futebol, de duas equipes com o mesmo retrospecto. Quando o jogo acaba e uma equipe impõe uma derrota humilhante à outra, há uma forte indicação que uma nova análise destrua a avaliação anterior: antes, as equipes eram niveladas, agora uma é muito melhor que a outra.

A incapacidade humana para reconstruir crenças passadas inevitavelmente levará a subestimar em que medida se foi surpreendido por eventos passados. A tendência de revisar o histórico de crenças pessoais à luz do que realmente aconteceu gera uma robusta ilusão cognitiva. O viés retrospectivo apresenta efeitos perniciosos nas estimativas dos tomadores de decisão. Leva os observadores a avaliar a qualidade de uma decisão sem considerar se o processo foi sólido, mas se o desfecho foi bom ou ruim (KAHNEMAN, 2012, p. 254).

A percepção tardia é particularmente cruel com tomadores de decisão que desempenham o papel de agentes para outros, como os gestores financeiros. Somos propensos a culpar tomadores de decisão por boas decisões que funcionaram mal e a

lhes dar pouco crédito por medidas bem-sucedidas que parecem óbvias apenas após o ocorrido. Há um claro viés de resultado. Embora a percepção tardia e o viés de resultado de um modo geral fomentem aversão ao risco, também trazem recompensas injustas para pessoas irresponsáveis que correm riscos (KAHNEMAN, 2012, p. 256).

2.5.2 Ilusão de Validade e Habilidade

Quando incorrem destes problemas de compreensão, os gestores financeiros, caso fossem racionais, aprenderiam com os erros e revisariam o método utilizado para desenvolver suas previsões. Contudo, esta não é a tônica humana e, muito menos, dos mercados financeiros. Quando Kahneman trabalhava no Departamento Psicológico do Exército Israelense, traçava perfis de soldados em um exercício para previsões de atitudes como liderança, arrogância e fraqueza. Mesmo após minuciosa análise, Kahneman (2012) relata que as previsões falharam ao ponto de não serem melhores que chutes aleatórios, deveria também ter feito com que moderassem as previsões, mas isso não ocorreu. Ou seja, a ilusão cognitiva de seguir um método, mesmo após comprovada sua falha, é um exemplo claro da *ilusão de validade*.

Os poloneses Tyszka e Zielonka se propuseram a analisar a capacidade assertiva de analistas financeiros e meteorologistas em comparação à opinião popular sobre o mesmo tema. Concluíram que a capacidade preditiva deles não é melhor que a opinião popular e, ainda, eles possuem uma estratégia de defesa de sua autoestima quando estão errados. Esta motivação é forte o suficiente para impedir que os especialistas aprendam com a experiência (TYSZKA; ZIELONKA, 2002, p. 9).

Além da ilusão de validade, e especificamente em relação ao mercado financeiro, outra deficiência cognitiva parece estar consolidada nos agentes. Quando bilhões de títulos são negociados na bolsa todos os dias, muitas pessoas estão comprando e outras vendendo. Como a maioria dos compradores e vendedores possuem a mesma informação, há um enigma em compreender por que eles pensam que o preço atual está errado, pois o comprador crê na valorização e o vendedor na queda. Em linhas gerais, o mercado financeiro enfrenta o problema da ilusão de habilidade (KAHNEMAN, 2012, p. 266).

Shefrin (2000) fala desta deficiência dos analistas financeiros, quando precisam projetar lucros de uma nova empresa ou estimar possíveis perdas – o surgimento de uma

nova informação relevante nunca é processado sem levar em consideração a âncora formadora de nossas decisões, tornando-as conservadoras.

As ilusões de validade e habilidade são apoiadas por uma poderosa cultura profissional. Sabemos que as pessoas podem manter uma fé inabalável em qualquer proposição, por mais absurda que seja, quando ela é sustentada por uma comunidade de crentes que pensam igual. Dada a cultura profissional da comunidade financeira, não é de surpreender que um grande número de indivíduos nesse mundo acredite estar entre os poucos escolhidos capazes de fazer o que acreditam que os outros não podem (KAHNEMAN, 2012, p. 272).

2.5.3 O Problema do Especialista

Bem antes de Tyszka e Zielonka apresentarem seus resultados sobre a fé inabalável que analistas financeiros possuíam em suas habilidades de baixa capacidade preditiva, Thaler(1985) fez uma crítica sobre os excessos cometidos pelos agentes em Wall Street em relação às notícias no mercado e como os gestores montam suas carteiras a partir disto. Em *Does the Market Overreact?*, o autor assim concluiu sobre o tema:

A pesquisa em psicologia experimental tem sugerido que, em violação da regra de Bayes, a maioria das pessoas tende a ‘exagerar’ a notícia de eventos inesperados e dramáticos. Surge então a questão se tal comportamento importa ao nível do mercado. Em consonância com as previsões da hipótese de reação exagerada, as carteiras que eram ‘perdedoras’ antes, agora são encontradas com retornos acima das carteiras anteriormente ‘vencedoras’. Trinta e seis meses após a formação da carteira, as ações perdedoras ganharam 25% a mais do que as vencedoras, mesmo que estes últimos são significativamente mais arriscados. (THALER, 1985, p. 793, tradução nossa).¹³

Não se pode ignorar a auto ilusão. O problema com especialistas é que eles não sabem o que não sabem. Falta de conhecimento e ilusão quando à qualidade do conhecimento coincidem – o mesmo processo que faz com que você saiba menos também o deixa satisfeito com o seu conhecimento (TALEB, 2007, p. 195).

Certamente, os especialistas não estão todos enganados. Há espaços em que se pode confiar nas suas intuições. No trabalho *Conditions for Intuitive Expertise*,

¹³ Do original em inglês.

Kahneman e Klein (2009) oferecem a resposta, depende de quão regular é a previsibilidade do ambiente destes especialistas. A explicação segue:

O jogo de xadrez é um exemplo extremo de um ambiente regular, mas bridge e pôquer também fornecem regularidades estatísticas robustas capazes de fornecer proficiência. Médicos, enfermeiras, atletas e bombeiros também enfrentam situações complexas, mas fundamentalmente ordenadas. Por outro lado, consultores de investimento e cientistas políticos que fazem prognósticos operam em um ambiente de validade zero. Seus fracassos refletem a imprevisibilidade básica dos eventos que eles tentam prognosticar. (KAHNEMAN, 2012, p. 299).

Da mesma forma como sugere Taleb, Kahneman (2012) afirma que se incorre em um erro culpar alguém por fracassar em prognosticar com precisão neste mundo imprevisível. Porém, parece justo culpar profissionais por acreditar que podem se sair bem numa tarefa impossível; alegações de intuições corretas numa situação imprevisível são, na melhor das hipóteses, uma auto ilusão.

2.6 O BLACK SWAN

O primeiro a exemplificar o *blacks wan* como um evento raro foi Stuart Mill no livro *A System of a Logic, Ratiocinative and Inductive*. Exemplificando como um problema de indução, os cisnes brancos eram tidos por especialistas como a única coloração possível para os pássaros. Mesmo com mais de três mil anos de existência, o homem apenas cruzou com um cisne preto agora (MILL, 1860, p. 342).

No entanto, foi Nassim Taleb que popularizou o termo para os eventos imprevisíveis. A ideia do *Black Swan* é baseada na estrutura de aleatoriedade na realidade empírica. Passa-se o tempo todo envolvido em minúcias, concentrados no conhecido e no que se repete. Isso implica na necessidade de se utilizar o evento extremo como ponto de partida, e não o tratar como uma exceção que deve ser varrida para debaixo do tapete (TALEB, 2007, p. 27).

O livro de Taleb, *A Lógica do Cisne Negro: O Impacto do Altamente Improvável*, foi publicado, coincidentemente, pouco tempo antes da crise financeira de 2008 e, portanto, deu respaldo à discussão sobre a previsibilidade de desastres dessa magnitude para o mercado financeiro. O libanês centra a ideia do cisne negro na oposição aos eventos normais, ou rotineiros. Taleb (2007) diz que, na verdade, o normal costuma ser irrelevante. Quase tudo na vida social é produzido por choques e saltos

raros, mas consequentes; enquanto quase tudo que é estudado sobre a vida social é centrado no “normal”, particularmente com métodos de dedução do tipo “curvas na forma de sino” que não revelam praticamente nada. Por quê? Porque a curva na forma de sino ignora grandes desvios, sendo incapaz de lidar com eles, e ainda assim faz com que nos sintamos confiantes de termos domado a incerteza.

O *black swan*, então, mora fora de uma distribuição de probabilidade e, assim, pode ser um evento raro. No entanto, analistas financeiros são tomados pela ansiedade em estimar ou julgar sua previsibilidade de maneira inconsciente. Kahneman exemplifica muito bem os eventos raros com duas perguntas:

- Como você avalia a probabilidade de que o próximo presidente dos Estados Unidos será um candidato de um terceiro partido?
- Quanto você pagará por uma aposta em que recebe mil dólares se o próximo presidente for um candidato de um terceiro partido, e nada caso contrário? (KAHNEMAN, 2012, p. 404)

As pessoas tomam as decisões de forma simples. Em geral, superestimam as probabilidades em eventos improváveis, na primeira questão, e atribuem peso excessivo a eventos improváveis em suas decisões. Embora superestimar e dar peso excessivo sejam fenômenos distintos, os mesmos mecanismos psicológicos são envolvidos em ambos: atenção concentrada, viés de confirmação e conforto cognitivo. Nem sempre se foca o evento que foi pedido para estimar, se o evento-alvo é muito provável, foca-se a alternativa a ele (KAHNEMAN, 2012, p. 404).

Taleb, entretanto, propõe uma pequena distinção que Kahneman não tratou sobre a probabilidade dos eventos. Alguns eventos podem ser raros e consequenciais, mas relativamente previsíveis, especialmente para quem está preparado para eles e possui as ferramentas para compreendê-los – em vez de escutar o que dizem os estatísticos e os economistas e charlatões do tipo que usam a curva em forma de sino. Esses eventos são os quase-Cisnes Negros. São relativamente tratáveis cientificamente – ter conhecimento de suas incidências reduz a surpresa diante deles; são aqueles eventos raros, porém esperados. É o caso especial de *Grey Swans* de aleatoriedade *mandelbrotiana*. Essa categoria engloba a aleatoriedade que produz fenômenos conhecidos comumente por termos como escalável, escala-invariante, lei de potência, leis de Pareto-Zipf, lei de Yule, processos de Pareto estável, lei Lévy estável e leis fractais (TALEB, 2007, p. 68).

É preciso, portanto, cuidado com aquilo que se considera um cisne negro, pois pode estar enxergando um cisne cinza. Um exemplo de quem não entende a proposta do

filósofo-trader libanês está em *Black Swans and VaR*, de Adams e Thorton. Eles também criticam o modelo clássico do J.P. Morgan, indicando que variações de preços ocorrem, muito superiores à média e a dois desvios-padrão, mas confundem claramente a diferença entre eventos raros previsíveis (aqueles que possuem variações bem acima, ou abaixo, do comum) e o *black swan*, que altera as estruturas e traz um novo paradigma:

Embora o VaR é bastante preciso em prever pequenas perdas diárias com alta probabilidade, ele se decompõe completamente em prever grandes perdas catastróficas que existem na cauda da distribuição – os eventos Black Swans. Um olhar para maiores ganhos e perdas de um dia do Dow Jones confirma a existência de eventos cisne negro: numa série de dias diferentes de outubro de 2008, o Dow teve alta de mais de 10%. Em outros tantos dias diferentes no final de 2008, o Dow Jones recuou mais de 5%. O ano de 2008 foi particularmente volátil, mas grandes movimentos podem acontecer a qualquer momento. (ADAMS; THORTON, 2009, p.1, tradução nossa).¹⁴

Observe que depois do evento começa-se a prever a possibilidade de outros *outliers* acontecerem localmente, ou seja, no processo em que você acabou de ser surpreendido, mas não em outras situações. Depois da quebra da bolsa de 1987, metade dos operadores americanos preparavam-se para outra quebra todo outubro – sem levar em consideração que não houve antecedente para a primeira. Preocupamo-nos tarde demais. Confundir uma observação inocente do passado com algo definitivo ou representativo do futuro é a única causa de nossa incapacidade de compreender o Black Swan. (TALEB, 2007, p. 75). Nos últimos cinquenta anos, os dez dias mais extremos nos mercados financeiros representam metade dos retornos. Dez dias em cinquenta anos. Enquanto isso, estamos atolados em futilidades (TALEB, 2007, p. 340).

¹⁴ Do original em inglês.

3 ANÁLISE DOS DADOS

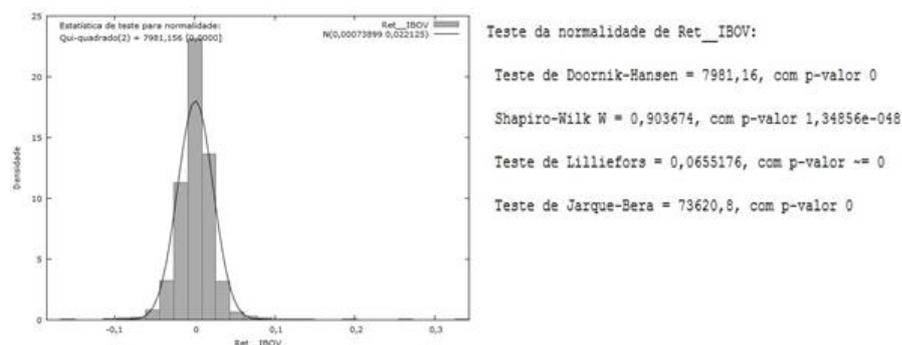
Nesta etapa da análise dos dados, utiliza-se como metodologia a abordagem hipotético-dedutiva: em primeiro lugar se defende o aparecimento do problema e da conjectura, que serão testados pela observação. Para a defesa da ideia serão utilizados os métodos históricos e monográficos.

Os dados foram coletados em periódicos publicados logo após a crise de 2008, como a britânica *The Economist*¹⁵ e a brasileira Exame, em softwares de informação financeira, como o Economática, sites especializados em séries temporais, como o Banco Central do Brasil, e outros trabalhos acadêmicos sobre o assunto, que fundamentam a argumentação deste trabalho.

A revisão apresentada traz evidências empíricas, como o trabalho de Khindanova (2001), que o modelo do *value at risk* se encontra desconexo entre seus valores previstos e as amostras apresentadas pelo mercado financeiro. O problema da anormalidade nos dados não é exclusividade do mercado americano, pois ao subestimar os dados diários dos retornos do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo, chega-se, através dos testes de normalidade, à conclusão de que a distribuição gaussiana não representa a formatação histórica dos dados financeiros. Abaixo, a figura 4 mostra o histograma dos retornos percentuais diários de cinco mil e quatro dias de Ibovespa (entre 2 de janeiro de 1995 e 23 de março de 2015). Vê-se, graficamente, a existência de retornos que estão representados fora da curva de normalidade sobreposta. Os testes de normalidade comprovam que os dados do Ibovespa não respeitam uma distribuição normal – todos os *p-valores* são iguais a zero, rejeitando a hipótese nula de normalidade.

¹⁵ A revista britânica não divulga os autores dos textos. Desta forma, serão citados sempre o título do texto e a data de publicação como forma de referência.

Figura 4 - Histograma e Testes de Normalidade dos Retornos do Ibovespa



Fonte: Económica, 2015.

Desta maneira, os modelos financeiros baseados na premissa de distribuição gaussiana são inadequados para a mensuração do risco. Eles também incorrem em problemas durante sua modelagem, uma vez que existem diversas propostas de estimação, dificultando a análise pela incapacidade de comparação entre os VaR de cada banco, como sugere o *The Economist* de 11 de fevereiro de 2010. Em *The Uses and Abuses of Mathematical Methods*, o periódico britânico mostra como estas diferenças prejudicam a crença no método. Por exemplo, o VaR para o primeiro trimestre de 2009 pelo método do JP Morgan, foi de US\$ 115 milhões, contudo, utilizando o método do Goldman Sachs teria sido de US\$ 158 milhões, uma diferença de 37%. Não cobrir resultados catastróficos é um dos problemas da modelagem delta-normal: caso haja US\$30 milhões de duas semanas de 1% VaR, isso significa que há uma chance de 99% que não se perderá mais do que essa quantidade ao longo da próxima quinzena. Mas pode haver uma ameaça enorme e não reconhecida na cauda de 1%.

O matemático Benoît Mandelbrot, portanto, calculou que se o Índice Dow Jones segue uma distribuição gaussiana, deveria ter variado mais de 3,4% em 58 dias entre 1916 e 2003; na verdade ele fez isso em 1.001 dias. Oscilado mais de 4,5% em 6 dias; fez em 366. Em mais de 7% somente uma vez em cada 300.000 anos; e somente no século 20, fez 48 vezes. A explicação está nas caudas, pois na distribuição normal elas se afinam e findam, enquanto na distribuição não-normal as caudas são gordas e infinitas.¹⁶ Abaixo, a figura 5 mostra, de forma simplificada, a diferença entre distribuições.

¹⁶ O cálculo se encontra no trabalho *Mild vs. Wild Randomness*, de Mandelbrot e Taleb, 2001.

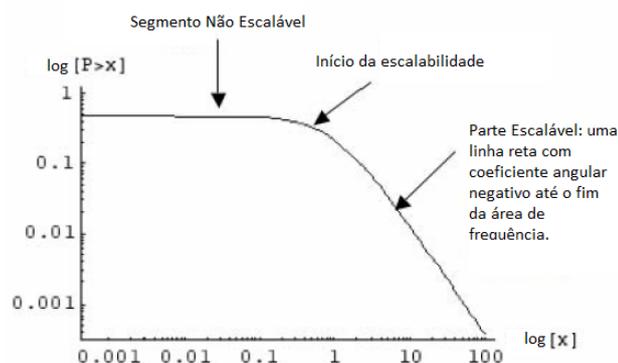
Figura 5 - Distribuições Normais e Mandelbrotianas Simplificadas



Fonte: IN PLATO'S Cave (2010, p.12).

Mandelbrot e Taleb (2011) apresentam a escalabilidade das curvas normais e não normais, mostrando onde se encontra a falha de compreensão estatística, para dados financeiros, no qual se baseia o VaR. Na Figura 6, os autores mostram o comportamento da cauda da curva gaussiana e, na Figura 7, a comparam com a cauda da curva não normal. A cauda gaussiana inicia com um período não escalável e é interrompida por um decaimento. Assim, a cauda da curva gaussiana cai progressivamente até fechar a área de distribuição em 100%.

Figura 6 - A Cauda Gaussiana

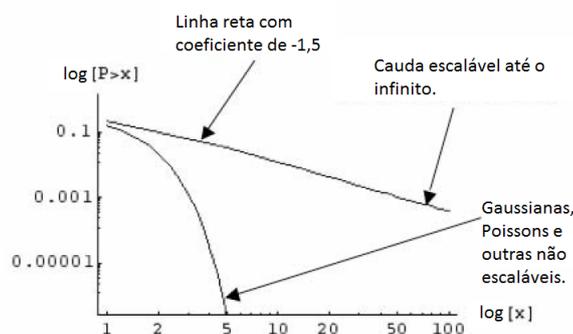


Fonte: MANDELBROT; TALEB, 2011, p. 105.

Portanto, ao utilizar da curva gaussiana o indivíduo crê, instantaneamente, na finitude do evento extremo, seja positivo ou negativo. Como as distribuições são construídas exclusivamente por dados históricos, a utilização da normalidade como premissa não atende as necessidades para previsores econômico-financeiros realizarem trabalhos precisos, pois entendem que a possibilidade máxima de um evento já está

computada no passado. Logo, a alternativa que mais se aproxima dos dados empíricos é a cauda não normal, que não possui decaimento nem fim. Desta forma, a previsibilidade ganha maior capacidade, pois aumenta a área de ocorrência dos eventos extremos e não o limita – como mostra a Figura 7 a seguir.

Figura 7 - A Cauda Mandelbrotiana



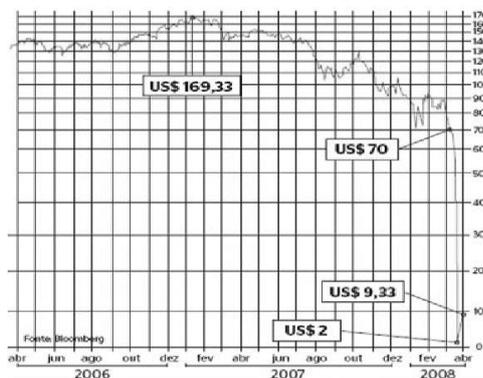
Fonte: MANDELBROT; TALEB, 2011, p. 105.

Vê-se a perda de área que a distribuição gaussiana impõe aos dados e o ganho que a distribuição alternativa gera. Logo, torna-se graficamente visível como os gestores financeiros são acometidos da ilusão de um mercado que não se comporta da maneira como eles o mensuram. Mandelbrot e Taleb (2011) argumentam que tais medidas matemáticas para calcular a incerteza futura apenas satisfazem o desejo enraizado do homem de "simplificar", condensando em um único número questões que são preciosas para serem descritas desta maneira. Satisfazem pré-conceitos psicológicos e tendências de subestimar a incerteza, a fim de fornecer uma ilusão de compreender o universo sob questão. Assim, um dos problemas do *value at risk* paramétrico (modelo para a indústria bancária determinada pelo Acordo de Basiléia) está no limitado entendimento que se tem dos eventos extremos.

Mesmo com a possibilidade mandelbrotiana, é da natureza da estatística tomar o passado como matéria prima principal na construção de modelos de previsão. Logo, as crises financeiras, como em 2008, que se localizam justamente nas extremidades das distribuições probabilísticas são eventos de rara capacidade preditiva pela via matemática. Nesta época, um dos símbolos foi a falência do quinto maior banco de investimentos dos Estados Unidos, o Bear Stearns. Em apenas uma semana, as ações do banco caíram mais de 97%, de US\$ 70 em 9 de abril de 2008 para US\$ 2 em 16 de abril

de 2008, dia de sua liquidação e venda para o banco JP Morgan Chase, como mostra abaixo a Figura 8.

Figura 8 -Ações do Bear Stearns



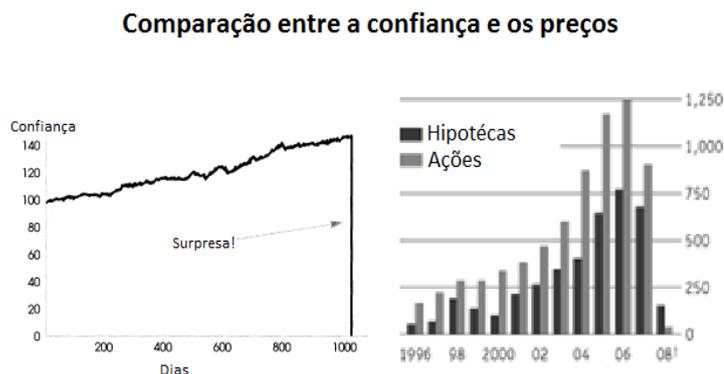
Fonte: FUCS, 2009.

Quem continuou a medir o risco de eventos extremos com o modelo tradicional do *value at risk*, teve prejuízos em setembro de 2008. A pergunta a ser respondida, então, é: por qual motivo falha após falha dos modelos matemáticos de previsão, os gestores continuam utilizando métodos comprovadamente ineficazes nos momentos em que mais se precisa de uma segurança de risco?

A economia comportamental auxilia a resposta como “Problema da Indução”, exposto no capítulo 2. Da mesma forma como a galinha é surpreendida no Dia de Ação de Graças, analistas e *traders* são igualmente surpreendidos ao se depararem com um *black swan* do mercado financeiro. Comparando o gráfico do problema da indução com os preços do mercado financeiro americano, por exemplo, das hipotecas e ações ao longo de uma década, observa-se a mesma estrutura de “surpresa”. Segundo Taleb (2007), a morte no dia de ações é apenas uma surpresa para a galinha, pois o dono possui uma informação adicional e para ele este é um movimento previsto. Este problema, portanto, apenas ocorre quando há assimetria de informação.

Como se vê na figura 9 abaixo, um economista ou um especialista em previsão de modelos gaussianos, na história da indução, certamente não faz o papel do dono. Nesta composição, observa-se como o preço das ações e das hipotecas no mercado de seguros americano caiu abruptamente de um ano para outro.

Figura 9 - Problema da Indução no Mercado Financeiro



Fonte: IN PLATO's cave (2009, p. ?)

No mercado financeiro, as surpresas podem ser consequências de um longo período de análises equivocadas, baseadas em um ambiente de baixa validade de aprendizado, característica deste segmento – entre 1996 e 2006 os preços das ações e das hipotecas americanas subiram exponencialmente. Após anos de crescimento contínuo, tanto os preços quanto a confiança de analistas e *traders* aumentam e ganham o *status quo* predominante. Prever algo diferente do histórico não é tarefa simples.

Segundo a teoria de economia comportamental, a ilusão de compreensão dos especialistas ocasiona uma repetição de argumentações que corroboram a normalidade dos recentes fatos históricos, como foram os anos que antecederam a crise de 2008. A elevação de preços nas recomendações para seus clientes era, assim, comum, uma vez que eles também creem nesta continuação. Este é um exemplo típico da heurística do afeto. Ao invés do especialista racionalizar o porquê do crescimento (ou da queda nos preços, se fosse o caso), ele consulta seus instintos para montar sua argumentação e, por conseguinte, sua estratégia. Conforme Kahneman (2012), a heurística do afeto é um processo no qual as pessoas deixam que suas simpatias, antipatias e afinidades pessoais determinem suas crenças e ações.

Em *Are We Prisoners of our Preconceptions?*¹⁷, Tetlock (1999) faz um trabalho empírico entrevistando 284 pessoas que ganham a vida comentando ou oferecendo conselhos sobre tendências políticas e econômicas. Ele reuniu oitenta mil previsões e os resultados foram terríveis: os especialistas se saíram pior do que teria sido se tivessem simplesmente indicado probabilidades iguais para cada um dos resultados potenciais. Os especialistas são iludidos não pelas coisas que acreditam, mas pelo modo como pensam.

¹⁷ Em português: Nós somos reféns dos nossos preconceitos? (tradução nossa).

Outro exemplo de tentativa de previsão econômica é o Relatório FOCUS, divulgado todo mês pelo Banco Central do Brasil. O relatório é uma composição das cinco instituições privadas com maior assertividade nas previsões. Abaixo, nas figuras 10 e 11, mostra-se a diferença entre o valor realizado, do IPCA e do PIB, e a previsão realizada 12 meses antes dos últimos dez anos dos indicadores. O desvio padrão das diferenças percentuais do valor previsto em relação ao valor realizado, chegou a 40% para o índice de inflação e 460% para o produto interno bruto. Na figura 11, retirando os dois *outliers* da amostra, o ano de 2009 e 2014, o desvio padrão da diferença cai para 40%. No trabalho de Tetlock fica evidente que o viés de disponibilidade atua na moldagem de argumentação dos especialistas econômicos. Uma vez que as informações são simplificadas, a mente seleciona dados para formular uma verdade, um viés.

Figura 10 - Relatório FOCUS – IPCA

Data	IPCA Realizado	Previsão FOCUS	Diferença %
dez/04	7,6%	13,2%	74,2%
dez/05	5,9%	5,9%	0,3%
dez/06	3,1%	6,1%	93,6%
dez/07	4,5%	4,1%	-8,5%
dez/08	5,9%	4,5%	-24,4%
dez/09	4,3%	4,9%	14,4%
dez/10	5,9%	4,4%	-25,5%
dez/11	6,5%	5,5%	-15,1%
dez/12	5,8%	5,4%	-8,2%
dez/13	5,9%	5,7%	-4,4%
dez/14	6,4%	6,1%	-4,7%
Desvio Padrão			39,2%

Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

Figura 11 -Relatório FOCUS – PIB

Data	PIB Realizado	Previsão FOCUS	Diferença %
dez/04	5,7%	3,6%	-35,9%
dez/05	3,2%	3,6%	14,3%
dez/06	4,0%	3,5%	-13,8%
dez/07	6,0%	3,4%	-43,3%
dez/08	5,0%	4,5%	-10,0%
dez/09	-0,2%	2,3%	1025,0%
dez/10	7,5%	5,2%	-31,3%
dez/11	3,9%	4,5%	14,3%
dez/12	1,8%	3,3%	85,8%
dez/13	2,7%	3,4%	22,3%
dez/14	0,2%	2,0%	1233,3%
Desvio Padrão			460,4%

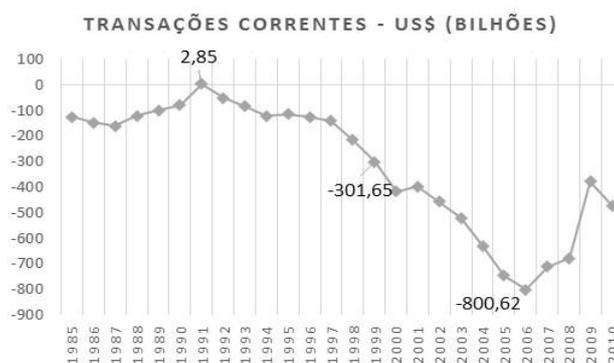
Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

Nas finanças comportamentais este é um claro problema de dissonância cognitiva. Mesmo a par das ineficiências, os bancos, sob regulamentação da Emenda de Risco de Mercado de 1996, ainda utilizam modelos de risco comprovadamente falhos para tomada de decisão.

O motivo desta dissonância cognitiva pode estar na ancoragem que os indivíduos fazem ao montar suas expectativas e, conseqüentemente, o ambiente em que esta âncora mental se fixa. O *value at risk*, sugerido nos moldes do Acordo de Basiléia, precisa ser construído com base em um histórico de, no mínimo, um ano de dados diários – contudo, quanto maior a base histórica, “melhor” a distribuição captura as variações possíveis deste mercado. Durante a criação do VaR o período subsequente foi marcado pelo crescimento da economia americana. Entender este cenário em que o modelo foi desenvolvido e como os gestores financeiros acreditavam em um modelo que mensurava risco em um mercado estável e seguro pode ajudar a explicar o sucesso da disseminação desta política de gestão.

Neste cenário de baixa validade da economia americana dos anos 90, os Estados Unidos apresentaram um grande crescimento no déficit das transações correntes, como mostra a figura 12 abaixo.

Gráfico 1 - Transações Correntes - EUA



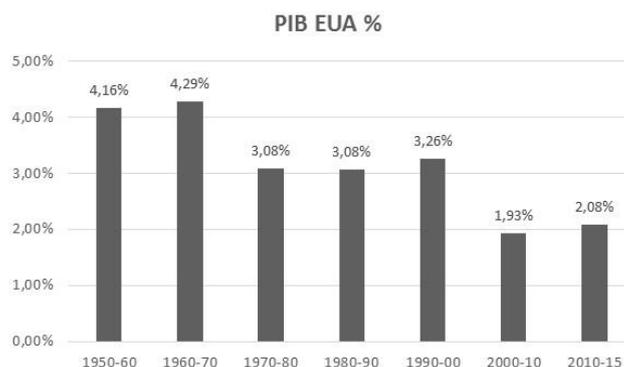
Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

Observa-se que no ano de 1991, a conta estava positiva em US\$ 2,85 bilhões e, ao longo da década de 90, caiu rapidamente – o governo Reagan optou por uma política fiscal expansionista e monetária restritiva, o que promoveu uma alta na taxa de juros e uma valorização do dólar –; em 1999 a conta estava deficitária em mais de US\$ 300

milhões, e mais de US\$ 800 milhões em 2006. A conta de transações correntes negativa nada mais é que a captação de poupança externa para financiar o crescimento interno.

A economia americana precisava dar destino para este montante de recursos financeiros que entravam ano após ano via poupança externa. Uma das alternativas encontradas resultou no aprimoramento de um novo mercado de investimentos para escoar este montante: o mercado de derivativos financeiros. Este estímulo foi possibilitado com a completa revogação da Lei Glass Steagal, em 1999, promulgada em 1933 com a intenção de evitar um novo colapso financeiro, visto em 1929, limitando a alavancagem e a forma de atuação dos bancos americanos – deixando eles menos expostos e mais rígidos. Neste período do pós-guerra até o fim do século vinte, a economia americana encontrou um próspero e estável crescimento econômico, como mostra a figura 13 abaixo.

Gráfico 2 - Crescimento PIB Estados Unidos

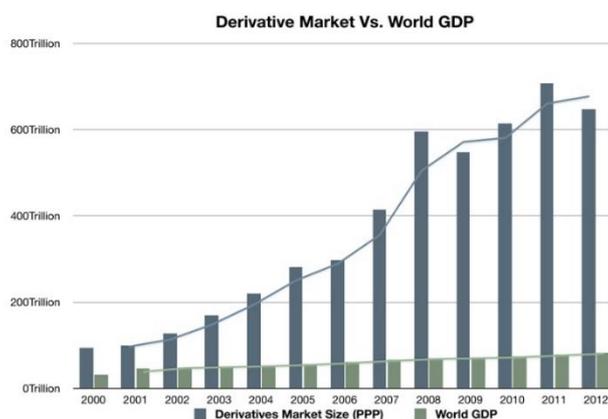


Fonte: Federal Reserve Economic Data, 2015.

De 1950 até o ano 2000, a economia americana cresceu a uma taxa anual de 3,6%, enquanto de 2001 até 2014 obteve um crescimento de apenas 2,0%. A partir de 1999, entretanto, bancos e lobistas atuaram junto ao congresso americano a fim de aprovar uma lei oportuna para o mercado financeiro acolher os recursos externos.

Através da *Gramm-Leach-Bliley Act*, o congresso americano revogou a lei Glass Steagall, que, entre outras medidas, acabou com a divisão entre bancos comerciais e bancos de investimentos e desregulamentou a criação de produtos financeiros derivados de ativos. Segundo o financista Peter Cohan, o mercado de derivativos no mundo estava estimado em 1,2 quadrilhão de dólares (em valores nominais de mercado): vinte vezes maior que o produto interno bruto do mundo, de 60 trilhões de dólares, como se pode ver na figura 14 abaixo.

Gráfico3 - Derivativos vs. PIB Mundo



Fonte: Fundo Monetário Internacional, 2015.

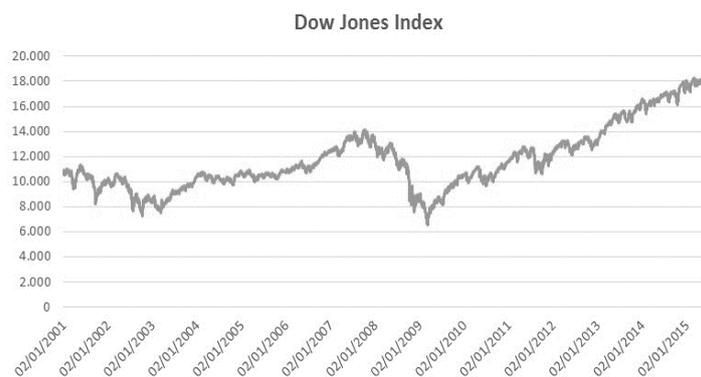
A proteção, função primordial da utilização de derivativos na economia, perdeu poder argumentativo quando os ativos-objeto dos derivativos, como, por exemplo, as hipotecas das casas americanas, começaram a perder seu valor de mercado abruptamente em meados de 2008, devido a inadimplência nos limites de *default*¹⁸.

O *value at risk*, portanto, é uma ferramenta que não pode ser utilizada para mensurar as crises financeiras pela sua incapacidade preditiva dos eventos extremos nem para períodos de estabilidade econômica. Em períodos de estabilidade o histórico recente do mercado, aquele utilizado para construir a distribuição, apresenta baixa volatilidade e crescimento sustentado. Conforme Dowd (2009), os preços sobem de escada rolante, mas descem de elevador.

O Índice Dow Jones, por exemplo, entre 2 de janeiro de 2001 até 6 de abril de 2008 teve uma valorização de, aproximadamente, 17%, saindo de 10.646 pontos para 12.527 pontos, e volatilidade dos retornos diários de 1% - ao total, foram 1.856 dados diários. No auge da depressão da crise financeira, entre 9 de abril de 2008 (dia da liquidação do Bear Stearns) e 9 de março de 2009 (limite da queda), o índice apresentou uma desvalorização de 48%, saindo de 12.582 para 6.547 em apenas 230 pregões. A volatilidade do período de 2,6% foi 160% maior que a volatilidade apresentada na amostra anterior. A figura 15 mostra o comportamento do Índice Dow Jones no século XXI.

¹⁸ Termo inglês para calote.

Gráfico 4 - Índice Dow Jones



Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

Ou seja, em apenas 118 dias de crise financeira (de 9 de abril até 24 de setembro de 2008), o índice devolveu toda a rentabilidade conquistada ao longo de 7 anos, ou dois mil e quinhentos e vinte dias. Em um modelo que toma o desvio padrão como referência de risco, o *value at risk* durante um período estável acaba por gerar uma informação assimétrica (ruim) para o gestor financeiro, pois ele acredita possuir uma informação estatística válida para montar suas previsões, quando o histórico que serviu de alicerce para a construção do VaR não diz toda a verdade sobre o mercado.

O *value at risk*, portanto, altera o comportamento do gestor financeiro em períodos de estabilidade financeira. Da mesma maneira que propõe Minsky (1986), períodos de baixa volatilidade e estável crescimento econômico, como a economia americana na década de 90 e início dos anos 2000, induzem tanto gestores financeiros a tomar decisões mais arriscadas de investimentos quanto governantes que acreditam estar em um ambiente estável para permitir a desregulamentação financeira. Esta informação, concretada na ilusão de compreensão da economia, altera o comportamento e traz uma nova limitação para o VaR: o risco moral.

O argumento “ao menos é melhor que nada”, para justificar suas limitações, é prejudicial para o ambiente econômico. O *value at risk* é ruim pois pode iludir gestores, bancos e órgãos reguladores durante anos, justamente pelo mercado financeiro sofrer da ilusão de validade e habilidade. Os participantes ficam cegos, tomam decisões baseadas em números duvidosos, afinidades de percepção e incentivos errados.

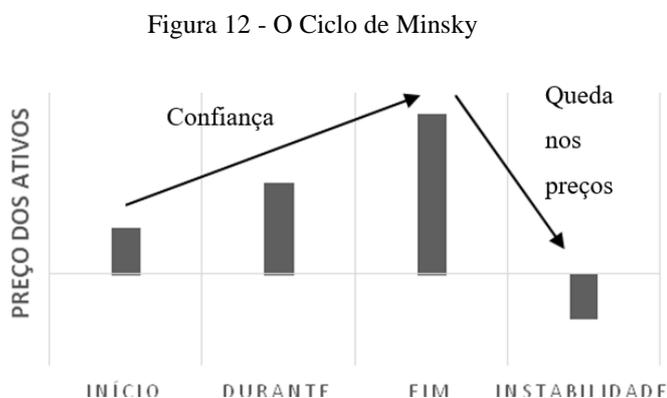
Para Taleb,

[...] o VaR tem feito trocar aproximadamente séculos de experiência de mercado por uma matriz de covariância que ainda está em sua

infância. Seus defensores fazem uma tábula rasa de anos de conhecimento de mercado transmitindo de operador para operador e entulham tudo nesta matriz de covariância. O VaR é um charlatanismo porque tenta estimar algo que é impossível de ser estimado cientificamente, ou seja, que pode levar a um acúmulo das posições por parte de hedgers. Ele nina as pessoas. (TALEB, 1997¹⁹ apud JORION, 2003, p. 455)²⁰.

A simplificação da análise do mercado financeiro em um ou poucos números não parece ser a decisão mais correta. Justamente por fazer parte da ciência econômica, reduzi-la em nome da prática, o que propõe Jorion (2003) ao defender o VaR, traz efeitos ruins para o andamento do mercado, além de mecanizar o trabalho de analistas financeiros e economistas.

Na figura 12, o ciclo de Minsky (1986) é apresentado. No entanto, o ciclo macroeconômico proposto não insere o problema do *moral hazard*, ponto fundamental para o surgimento do inesperado ou, como diria Taleb (2007), do *Black Swan*. Se a estabilidade leva inevitavelmente o capitalismo à instabilidade, é razoável analisar que a informação da confiança na estabilidade econômica altera o comportamento de gestores e governantes, inserindo o problema do risco moral.



Fonte: KISHTAINY, 2013.

No início da estabilidade, os preços estão baixos e os investimentos são feitos de forma cautelosa, pois não há tanto crédito disponível nem oportunidades – logo os investimentos são muito bem mensurados e, à priori, de baixo risco. Com o passar do tempo, a estabilidade eleva a confiança nas empresas, famílias e governo.

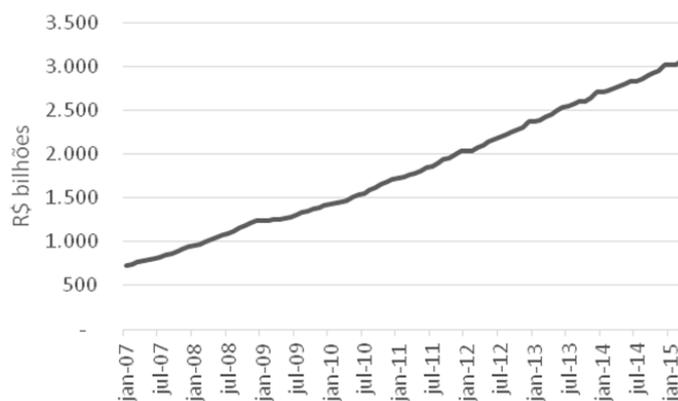
¹⁹ TALEB, Nassim Nicholas. [Derivatives Strategy]. Palestra feita no evento Derivatives Strategy, em 1997, nos Estados Unidos.

²⁰ A frase é de Nassim Taleb durante o debate *Derivatives Strategies*, inserida em um quadro explicativo no livro de Jorion, 2003.

Pode-se ler a figura 12 de outra forma. Substitui-se o início, pelas décadas 1940-1960, o durante pelas décadas 1970-1980 e o fim pelas décadas 1990-2000. A revogação da lei Glass Steagal, desregulamentando o sistema bancário sob a crença de que o mercado se auto regula, ocorreu no auge da confiança dos agentes econômicos.

No Brasil, após a estabilização do governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), o governo Lula (2003-2010) promoveu políticas econômicas, sob excesso de confiança de que este cenário permaneceria, como a expansão da concessão de crédito e da política monetária, de forma que os investimentos financeiros e na economia real se tornassem menos cautelosos e mais arriscados. Nas figuras abaixo, se observa que a partir de 2007, o governo brasileiro incentivou a abundância de recursos na economia.

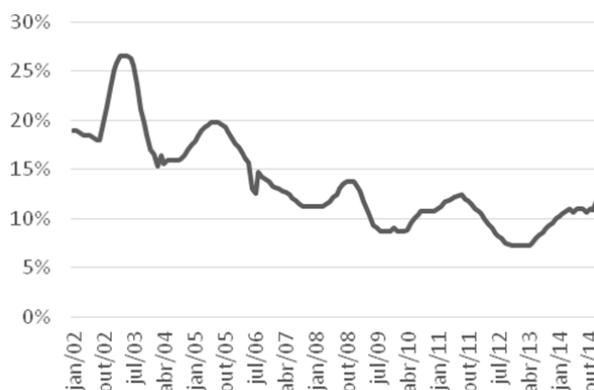
Gráfico 5 - Saldo de Concessões de Crédito



Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

Entre 2007 e 2008, o Brasil aumentou em 30% sua base de crédito, dobrou o ritmo de concessão para superar a crise e de 2009 até 2014 voltou ao ritmo de 15% ao ano. No entanto, o custo deste capital (a Taxa SELIC), que sofreu forte queda em 2009 para auxiliar na recuperação da economia, continuou a cair até o ano de 2013 – período em que as economias centrais da crise já mostravam recuperação – para 7,25%, em uma clara tentativa do governo de forçar o crescimento econômico via política monetária.

Gráfico 6 - Taxa SELIC

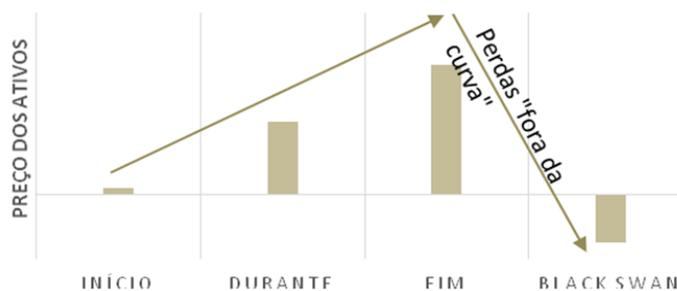


Fonte: Banco Central do Brasil, 2015.

É sob esta regra que o risco moral se torna perigoso para a economia. Tanto a desregulamentação americana quanto a expansão creditícia brasileira foram tomadas de decisões baseadas na ilusão de compreensão.

Da mesma forma, o VaR, que nasceu entre o “durante” e o “fim” do ciclo da estabilidade econômica americana, iludiu os gestores, sob a crença de que era possível prever o risco de mercado apenas com matemática. O problema do risco moral, se inserido no ciclo de Minsky pode trazer a explicação do *Black Swan*. O risco moral é o combustível para que a instabilidade chegue mais rápido e mais forte. Embebidos de confiança excessiva e iludidos no seu conhecimento de especialista, o *Black Swan*, sem dúvida, é o passo seguinte, e mais catastrófico, do ciclo econômico de Minsky, como se propõe.

Figura 13 - O Ciclo Econômico com Risco Moral



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho fez o esforço de juntar a proposta estatística de risco financeiro, como o *Value at Risk*, e analisá-lo, colhendo dados secundários, pelo aspecto comportamental do *moral hazard*. Ao buscar a crise financeira de 2008 para fundamentar o debate, os trabalhos de Kahneman, Slovic, Taleb e Tetlock foram importantes para criticar o excesso de racionalização das políticas de risco financeiro das últimas décadas utilizadas pelo mercado financeiro.

Ao mostrar que as nossas escolhas não são sempre racionais, visto em Kahneman (1979), inclusive quando são afetadas por sentimentos, assunto de Slovic (2002), que o imprevisível não pode ser mensurável, Taleb (2007), e nem mesmo as previsões de especialistas são confiáveis, como em Tetlock (1999), não há como simplificar o entendimento do sistema financeiro com alguns desvios padrões em relação à média.

A pesquisa, portanto, questiona que o VaR serve, apenas, para satisfazer uma carência de compreensão. Se ancorar em um ou dois números para tomar decisões e recortar fatos para montar uma argumentação não parece ser o modelo mais confiável de precaução do risco. A normalidade dos dados financeiros, premissa do VaR paramétrico modelo do Acordo de Basiléia, é um erro crasso para estimação dos parâmetros (média e desvio-padrão), seja ele mensurado por simulação histórica, GARCH ou simulação de Monte Carlos, como aborda Khindanova (2001). A comprovação científica da falência preditiva do modelo causa espanto ao se perceber que a utilização ainda é feita em larga escala por bancos ao redor do mundo, com chancela do comitê regulador suíço.

Fica evidente que o modelo está ultrapassado e é maligno para o sistema financeiro, uma vez que esta informação altera o comportamento de gestores e reguladores. Por quê quebrar a barreira entre bancos comerciais e bancos de investimentos? Qual o motivo de revogar uma lei que permitiu a estabilização da economia após o *crash* de 1929? Por quê incentivar a criação e especulação do mercado de derivativos?

Não há justificativa que não seja encontrada dentro do problema do risco moral. A noção de perenidade do crescimento sustentado por décadas de estabilidade – permitindo que, avocando o resultado de modelos como o VaR baseados no histórico da “normalidade”, todo o sistema financeiro se alavancasse ainda mais –, muda o

comportamento e, por conseguinte, as ações de condução econômico-financeira. A crise econômica de 2008, como bem argumenta Dowd (2009), nada mais é que uma crise moral do sistema financeiro. Vale destacar que durante a crise do subprime, por muitos economistas foi classificada como “Momento Minsky”, dado a consequência de instabilidade do ciclo econômico proposto pelo autor. No entanto, é fundamental lembrar que Hayek e Myrdal – ambos da escola austríaca de pensamento econômico, oposta ao pensamento keynesiano de Minsky – também viam os ciclos econômicos como formador de uma instabilidade futura. Conforme Hayek e Myrdal, o crescimento econômico resultante de uma excessiva concessão de crédito e baixas taxas de juros são políticas destrutivas, pois criam bolhas especulativas e poupança menor. Portanto, mesmo para autores antagônicos como Minsky e Hayek, a indução forçada da estabilidade gera um desentendimento dos indivíduos sobre a real situação da economia.

Logo, estas escolhas erradas, baseadas em informações assimétricas, no afeto, causam estes *blackswans*. Taleb (2007) afirma que muitas pessoas aceitaram a ideia do *black swan*, mas não conseguiram levá-la até sua conclusão lógica – que não se pode utilizar uma única medida chamada desvio padrão para a aleatoriedade (e chamá-la de “risco”); não se pode esperar uma resposta simples para caracterizar incerteza.

A probabilidade de se encontrar um cisne negro, seja mensurado por distribuições normais ou não normais, era nula até o século XIX, quando foi encontrado na Austrália Ocidental. O imprevisto está nas extremidades, mas fora das caudas estatísticas. Na economia, imprevisibilidades, negativas ou positivas, não acontecem por força da natureza. Compreender as causas reais não é tarefa simples, requer profunda busca por fatos e dados para que não se caia na ilusão. O mais difícil ainda, entretanto, seja na regulação ou na decisão privada, é fazer o que é preciso ser feito, e não o que se deseja fazer.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M.; THORTON, B. Black Swans and VaR. **Journal of Finance and Accountancy**, Jacksonville, v. 14, p. 1-17, 2013. Disponível em: <<http://www.aabri.com/manuscripts/131653.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2015.
- BABER, B.; ODEAN, T. Trading is hazardous to your wealth: the commonstock investment performance of individual investors. **Journal of Finance**, Washington, v.55, n. 2, p. 773-806, 1999. Disponível em: <http://faculty.haas.berkeley.edu/odean/papers%20current%20versions/individual_investor_performance_final.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. IPCA. In:_____. **Séries temporais**: expectativas do mercado: inflação acumulada para os próximos 12 meses: IPCA. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Índice Dow Jones. In:_____. **Séries temporais**: mercados financeiros e de capitais: indicadores do mercado de capitais: Dow Jones NYSE. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe laLocalizarSeries>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. PIB. In:_____. **Séries temporais**: expectativas do mercado: PIB: PIB Total. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Saldo de concessão de crédito. In:_____. **Séries temporais**: indicadores de crédito: concessões: concessões - total. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe laLocalizarSeries>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Taxa Selic. In:_____. **Séries temporais**: mercados financeiros e de capitais: indicadores do mercado financeiro: taxas de juro: Selic. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe laLocalizarSeries>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Transações correntes - EUA. In:_____. **Séries temporais**: economia internacional: indicadores do setor externo: transações correntes. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe laLocalizarSeries>>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BLEJER, M.;SCHUMACHER, L. B. **Central bank use of derivatives and other contingent liabilities**. Washington, mar. 2000. (IMF working paper, n. WP/00/66)

Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=235799>. Acesso em: 20 ago. 2015.

COHAN, P. Big risk: 1,2 quadrillion derivatives markets dwarfs world gross domestic product. **Daily Finance**, New York, 9 June 2010. Disponível em: <<http://www.dailyfinance.com/2010/06/09/risk-quadrillion-derivatives-market-gdp/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos**: ferramentas e técnicas para a determinação de valor de qualquer ativo. Tradução: Kleber Nunes. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

DANIELSSON, D. **Financial risk forecasting**. Londres: Wiley, 2001.

DOWN, K. Moral hazard and the financial crisis. **Cato Journal**, Washington, v.29, p.141-165, 2009. Disponível em: <<http://object.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/2009/1/cj29n1-12.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2015.

ECONOMÁTICA. **Valor do Ibovespa**. São Paulo, 2015.

FAMA, E. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, Washington, v. 25, p. 383-417, 1970. Disponível em: <<http://efinance.org.cn/cn/fm/Efficient%20Capital%20Markets%20A%20Review%20of%20Theory%20and%20Empirical%20Work.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

FAMA, E. Random Walk in stock market prices. **Financial Analysts Journal**, New York, v.21, p. 55-59, 1965. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4479810?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 30 ago. 2015.

FEDERAL RESERVE ECONOMIC DATA. PIB Estados Unidos. In: _____. **Search Economic Data: USA GDP: Real Gross Economic Data**. 2015. Disponível em: <<https://research.stlouisfed.org/fred2/series/GDPCA>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

FIGUEIREDO, A. M. de. **Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses**: da redação científica à apresentação do texto final. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

FISHER, I. **The theory of interest**: as determined by impatience to spend income and opportunity to invest it. Clifton: August M. Kelley, 1974.

FRAIN, J. C. **Studies on the application of alfa-stable distribution in economics**. 2009. Thesis (Doctorate in Economics) -University of Dublin, Dublin, 2009.

FRAIN, J. C. **Value at risk and the alfa-stable distribution**. Dublin: TEP, 2008. (TEP working paper, n. 308) Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/24134671_Value_at_Risk_\(VaR\)_and_the_alfa-stable_distribution](http://www.researchgate.net/publication/24134671_Value_at_Risk_(VaR)_and_the_alfa-stable_distribution)>. Acesso em: 10 maio 2015.

FUCS, J. Como o gigante desabou Bear Stearns. **Época**, Rio de Janeiro, 30 maio 2009. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI75119-15259-2,00-COMO+O+GIGANTE+DESABOU+BEAR+STEARNS.html>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. Mercado de derivativos. In: _____.

Datasets: IMF eLibrary Data: derivatives. 2015. Disponível em: <<http://data.imf.org/?sk=7CB6619C-CF87-48DC-9443-2973E161ABEB&ss=1393468009141>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

HULL, J.; WHITE, A. Incorporating volatility updating into the historical simulation method of value at risk. **Journal of Risk**, London, Fall, 1998. Disponível em: <<http://www.risk.net/journal-of-risk/technical-paper/2161156/incorporating-volatility-updating-historical-simulation-method-value-risk>>. Acesso em: 10 maio 2015.

HUME, D. **A treatise of human nature:** being an attempt to introduce: the experimental method of reason in into moral subjects. London: John Noon, 1738.

IN PLATO'S cave. **The Economist**, London, p. 22 – 26. Jan. 2009.

JENSEN, M. Some anomalous evidence regarding market efficiency. **Journal of Financial Economics**, Rochester, v. 6, p. 95-101, 1978. Disponível em: <<http://www.e-m-h.org/Jens78.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2015.

JORION, P. **Value at risk:** a nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro. Tradução: Thierry Barbe. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2003.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar:** duas formas de pensar. Tradução: Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN D.; KLEIN, G. Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree. **American Psychological Association**, Washington, v. 64, n. 6, p. 515-526, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19739881>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, New York, v. 47, p. 263-291, 1979. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1914185?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 29 jul. 2015.

KEYNES, J. M. **Treatise on probability**. London: Macmillan, 1920.

KHINDANOVA, I. et al. Stable modeling of value at risk: mathematical and computer. **Modeling**, [S. l.], v. 34, p. 1223-1259, 2001. Disponível em: <<http://www.econ.ucsb.edu/papers/wp03-00.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

KIMURA, H. et al. Paradoxos em finanças: teoria moderna versus finanças comportamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 46, p. 41-58, 2006. Disponível em: <<http://rae.fgv.br/rae/vol46-num1-2006/paradoxos-em-financas-teoria-moderna-versus-financas-comportamentais>>. Acesso em: 20 maio 2015.

KING, M.; LEAPE, J. Wealth and portfolio composition: theory and evidence. **Journal of Public Economics**, [S. l.], v. 69, p. 155-193, 1998. Disponível em: <[http://darp.lse.ac.uk/papersdb/King-Leape_\(JPE_98\).pdf](http://darp.lse.ac.uk/papersdb/King-Leape_(JPE_98).pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2015.

KISHTAINY, N. et al. **O livro da economia**. Tradução: Carlos S. Mendes Ross. São Paulo: Globo, 2013.

KNIGHT, F. **Risk, uncertainty and profit**. New York: Harper and Row, 1921.

KRUGMAN, P. **The returns of depression economics and the crisis of 2008**. New York: W.W Norton, 2008.

MANDELBROT, B. A variation of certain speculatives prices. **The Journal of Business**, Chicago, v. 36, p. 394-419, 1963. Disponível em: <<http://www.jstor.org/page/journal/jbusiness/about.html>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MANDELBROT, B.; TALEB, N. Mild vs. Wild randomness: focusing on those risks that matter. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Chicago, v. 77, p. 97-106, 2011. Disponível em: <<http://www.gendecare.com/download/PHP/download.php?fname=./mildvswild.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, Washington, v. 7, p. 77-91, 1952. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x/abstract>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MINSKY, H. **Can it happen again?: essays on instability and finance**. New York: M. E. Sharpe, 1982.

MINSKY, H. **Stabilizing an unestable economy**. Tradução: Sally Tielli. São Paulo: Novo Século, 1986.

MOORE, D. S.; MCCABE, George P. **Introdução à prática da estatística**. Tradução: Ana Maria Lima de Farias. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

ODEAN, T. Are investors reluctant to realize their losses? **Journal of Finance**, Washington, v. 53, p. 1775 – 1798, 1998. Disponível em: <<https://faculty.haas.berkeley.edu/odean/Papers%20current%20versions/AreInvestorsReluctant.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2015.

RUSSELL, B. **The problems of philosophy**. New York: Oxford University Press, 1921.

SHAHABUDDIN et al. Variance reduction techniques for estimating value at risk. **Management Science**, Catonsville, v. 46, p. 1349-1364, 2000. Disponível em: <<https://www0.gsb.columbia.edu/faculty/pglasserman/Other/var.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

SHARPE, W. Risk, market sensitivity and diversification. **Financial Analysts Journal**, New York, p. 84-88, 1974. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4470889>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

SHARPE, W. The sharpe ratio. **Journal of Portfolio Management**, New York, v. 21, p. 49-58, 1994. Disponível em: <http://www.investopedia.com/articles/07/sharpe_ratio.asp>. Acesso em: 8 maio 2015.

SHEFRIN, H. **Beyond greed and fear**. [Harvard]: Harvard Business School Press, 2000.

SHILLER, R. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? **American Economic Review**, Pittsburg, v. 71, p. 421-436, 1981. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w0456>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

SHILLER, R. Market volatility and investor behavior. **American Economic Review**, Pittsburg, v. 80, p. 58 – 62, 1990. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2006543>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

SHLEIFER, A. **Inefficient market**: an introduction to behavioral finance. New York: Oxford University Press, 2000.

SLOVIC, P. **Perceptions of risk posed by extreme events**. New York: Columbia University, 2002. Disponível em: <https://www.ldeo.columbia.edu/chrr/documents/meetings/roundtable/white_papers/slovic_wp.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2015.

MILL, J. S. **A system of logic ratiocinative and inductive, being a connected view of the principal of evidence and the methods of science investigation**. London: John W. Parker, 1860.

TALEB, N. **A lógica do cisne negro**: o impacto do altamente improvável. 8. ed. Tradução: Marcelo Schild. Rio de Janeiro: Best Business, 2014.

TETLOCK, P. Theory-driven reasoning about plausible pasts and probable futures in world politics: are we prisoners of our preconceptions? **American Journal of Political Science**, East Lansing, v. 43, p. 335 – 366, 1999. Disponível em: <<http://faculty.haas.berkeley.edu/tetlock/vita/Philip%20Tetlock/Phil%20Tetlock/1999-2000/1999%20Theory-Driven%20Reasoning%20About%20Plausible%20Pasts....pdf>>. Acesso em: 3 jul. 2015.

THALER, R. Does the market overreact? **Journal of Finance**, Washington, v. 40, p. 793-805, 1985. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2327804>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

THE USES and abuses of mathematical methods. **The Economist**, London, p. 12 – 15, Feb. 2010.

TYSZKA, T.; ZIELONKA, P. Expert judgments: financial analysts versus weather forecasters. **Journal of Psychology and Financial Markets**, Mahwah, v. 3, p. 152-160, 2002. Disponível em:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15327760JPFM0303_3?journalCode=hbf19#.VgiYafIViko>. Acesso em: 3 jul. 2015.

VARIAN, H. **Microeconomia**: princípios básicos: uma abordagem moderna. Tradução: Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. New Jersey: Princeton University Press, 1944.

WILD-ANIMAL spirit. **The Economist**, London, p. 17 – 23, Jan. 2009.