

MEDIDAS DE RISCO E CUSTOS DE TRANSAÇÃO: ESTUDO DE CASO COM *TRADINGS* E PROCESSADORAS DE CAFÉ E SOJA

EDSON COSTA BIGNOTTO

Economista

Orientador: **Prof. Dr. FERNANDO CURI PERES**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada.

PIRACICABA

Estado de São Paulo –Brasil

Janeiro de 2002

10.3121

Dedico ao meu avô Gabriel (em memória)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pela educação e formação de caráter.

À Juliana, pela compreensão, carinho e por me entender melhor do que qualquer outra pessoa.

Aos amigos e colegas do Departamento de Economia, Administração e Sociologia Rural da ESALQ e a todos **os** funcionários, em especial, à Maielli e à Ligiana.

Ao meu orientador, Prof. Fernando Peres, **pelos** ensinamentos, que não se resumiram apenas em educação acadêmica **Aos** professores membros da banca, Márcia Azanha e Milton Barossi, **os** quais tantas sugestões fizeram e pela amizade adquirida.

Ao professor João Gomes Martines Filho, o qual me passou a visão de que o “importante não é abraçar **o** mundo”. **Ao** amigo Marcelo Rabbat que sempre esteve pronto a me auxiliar no que esteve ao seu alcance.

Ao amigo e professor Adriano Azevedo Filho por todos **os** ensinamentos, sugestões e críticas construtivas, sem as quais, o presente trabalho não teria sido realizado.

E, por último, ao colega e amigo Zilmar que, em todos esses anos de amizade, foi a pessoa mais racional e objetiva que **já** conheci.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema a ser estudado.....	1
1.2 Motivação do trabalho.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo geral.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Importância do problema.....	7
1.5 Estrutura do trabalho.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Custos de transação.....	12
2.1.1 Racionalidade limitada.....	13
2.1.2 Utilização do conhecimento e tomada de decisão.....	14
2.1.3 As armadilhas enfrentadas pelos tomadores de decisão nos negócios.....	17
2.1.3.1 A armadilha do <i>status-quo</i>	18
2.1.3.2 A armadilha da escolha passada (<i>sunk-cost trap</i>).....	19
2.1.3.3 A armadilha da confirmação-evidência.....	20
2.1.3.4 A armadilha da descrição/representação.....	20
2.1.3.5 A armadilha das estimativas e previsões.....	23

2.1.4	Informação e assimetria.....	25
2.15	Comportamento oportunista.....	31
3	RISCOS NO AMBIENTE PRODUTIVO.....	34
3.1	Definição de risco.....	35
3.2	Utilidade e aversão ao risco.....	35
3.3	Riscos envolvidos na atividade produtiva e necessidade de <i>hedge</i>	37
3.4	Nova era de gerenciamento de risco.....	41
3.5	Perigo em se utilizar derivativos para gerenciar risco.....	42
3.6	Riscos e respectivas medidas inerentes à atividade produtiva.....	44
3.6.1	Risco intrínseco ao negócio.....	44
3.6.2	Risco estratégico.....	46
3.6.3	Risco financeiro.....	48
3.6.3.1	Risco de liquidez.....	50
3.6.3.2	Risco operacional.....	51
3.6.3.3	Risco legal.....	53
3.6.3.4	Risco de crédito.....	54
4	RISCO DE MERCADO: DEFINIÇÃO, MEDIDAS E COMUNICAÇÃO	58
4.1	Relação do risco de mercado com outros tipos de risco financeiro.....	59
4.2	Evolução na forma de se representar o risco de mercado.....	60
4.2.1	Média-variância.....	61
4.2.2	Semi-variância.....	63
4.2.3	Valor no risco (<i>Value at Risk</i> – VaR).....	64
4.2.3.1	Definição e cálculo do VaR.....	65
4.2.3.2	Considerações sobre o VaR.....	83
4.2.3.3	Difusão e possíveis vantagens do VaR como medida de risco.....	86
4.2.3.4	Será que de fato o VaR tem utilidade para as organizações agroindustriais?..	89
4.2.3.5	Argumentos que sugerem que o VaR não é uma “panacéia”	90
5	METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA EMPÍRICA.....	95
5.1	Pesquisa exploratória.....	95
5.2	Pesquisa formal.....	98

5.3	Amostra.....	99
5.4	Elaboração e descrição das entrevistas.....	103
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	108
6.1	Utilização de instrumentos derivativos.....	109
6.2	Riscos inerentes às empresas pesquisadas e perdas pela utilização de contratos derivativos.....	112
6.3	Conhecimentos sobre medidas de risco de mercado, como o VaR, e aplicabilidade.....	114
6.4	Monitoramento das posições em contratos derivativos e utilização de tecnologia.....	115
6.5	Relacionamento entre direção e operadores.....	117
7	CONCLUSÕES.....	120
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126

LISTA DE FIGURAS

	Página
1	Representação gráfica de funções de utilidade para diferentes níveis de aversão ao risco, de acordo com Binger & Hoffman (1998, p.521)..... 36
2	Porcentagem de empresas não-financeiras americanas que utilizam derivativos como forma de proteção, classificadas pelo setor de produção e pelo tamanho da organização..... 41
3	Caracterização do VaR em nível de probabilidade $1 - c$ 68
4	Distribuição de probabilidade normal com parâmetros μ e σ 69
5	Distribuição de probabilidade normal padronizada..... 70
6	Parâmetros necessários para o cálculo do VaR, sob suposição da distribuição normal padronizada..... 71
7	Fluxograma do algoritmo para cálculo do VaR pela Simulação Monte Carlo... 83
8	Diagrama da relação hierárquica entre os agentes econômicos participantes das decisões financeiras nas EFGFD e EGFPD..... 117

LISTA DE TABELAS

	Página
1 <i>Commodities</i> não financeiras que servem de ativo base para contratos futuros.....	4
2 Número de contratos futuros agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) para os anos de 1994-1999.....	39
3 Preços de ajuste para o contrato futuro de café, negociado na BM&F, com vencimento em dezembro de 2001, entre os dias 16/04/2001 e 05/09/2001.....	76
4 Parâmetros calculados, para o exemplo, seguindo aproximação normal.....	77
5 Efeito de oscilações nos parâmetros e nas variáveis sobre o VaR.....	86
6 Pessoas entrevistadas no presente trabalho, de acordo com o cargo que ocupam e com o ramo da empresa em que atuam.....	103
7 Principais questões formuladas aos entrevistados do presente trabalho, de acordo com os objetivos da pesquisa formal.....	107
8 Características das empresas pesquisadas na parte empírica do presente trabalho.....	108
9 Resumo das informações coletadas na parte empírica da presente pesquisa, de acordo com o tipo de organização analisada, por objetivo da pesquisa.....	119
10 Potencial para custos de transação decorrentes de pressupostos comportamentais e de condições do ambiente nas EFGFD e EGFC.....	125

MEDIDAS DE RISCO E CUSTOS DE TRANSAÇÃO: ESTUDO DE CASO COM *TRADINGS* E PROCESSADORAS DE CAFÉ E SOJA

Autor: EDSON COSTA BIGNOTTO

Orientador: Prof. FERNANDO CURI PERES

RESUMO

Com o objetivo de avaliar se a utilização de medidas de risco financeiro que vêm sendo propostas recentemente, como o *Value at Risk* – VaR, contribui para reduzir custos de transação associados à racionalidade limitada e ao oportunismo em empresas agroindustriais, mais especificamente nas *tradings* e processadoras de café e soja, foram realizados: levantamento de riscos envolvidos na atividade produtiva, caracterização formal do processo de cálculo do VaR utilizado pelo mercado e identificação de procedimentos de decisão financeira nas organizações envolvidas e suas necessidades quanto ao gerenciamento de risco. Além disto, a revisão bibliográfica foi desenvolvida sempre apresentando exemplos e situações práticas do ambiente econômico. A formulação da medida VaR baseou-se na literatura e em derivações das equações e dos conceitos envolvidos. A parte empírica da pesquisa envolveu levantamento qualitativo de informação, através de dados primários coletados a partir de entrevistas com profissionais ligados, direta ou indiretamente, aos processos de tomada de decisão financeira nos setores de processamento e de *trading* de café e soja. As empresas foram tipificadas, por motivos didáticos, em duas categorias, procurando, de forma geral, modelos representativos de propriedade e de administração dos negócios: (a) empresas

familiares com gestão financeira **pelos** donos (EFGFD); e (b) empresas com gestão financeira por profissionais contratados (EGFPC). Desta forma, possibilitou-se aproximar as exportadoras de café às EFGFD e as processadoras de soja às EGFPC. Os resultados obtidos sugerem que as EFGFD estão mais expostas a custos de transação associados à racionalidade limitada, pois as decisões quanto às operações financeiras, muitas vezes, independem de embasamento formal, sendo realizadas **pelos** próprios donos. Há pouco interesse pela utilização de medidas formais de **quantificação** do risco nas EFGFD. Já, as EGFPC, por possuírem a **direção** separada dos operadores, estão mais expostas aos custos de transação associados ao oportunismo, além dos custos relacionados à racionalidade limitada. **As** EGFPC procuram combater esses problemas aprimorando **o** gerenciamento dos riscos envolvidos. Dessa forma, a utilização de medidas, como **o** VaR pode servir, apesar das limitações existentes, como instrumento adicional no gerenciamento dos riscos incorridos por essas empresas, além de permitir acompanhamentos mais **acurados** das operações **e** dos subordinados. **A** pesquisa realizada constatou, de fato, um maior interesse das EGFPC pelos mecanismos de monitoramento de risco, em muitos casos envolvendo **o** VaR. Isso pode sugerir que a importância relativa dos custos de transação associados ao oportunismo, no ambiente em que as transações são realizadas, pode ser percebido como maior para as empresas que os associados à racionalidade limitada.

**RISK MEASURES AND TRANSACTION COSTS: CASE STUDY
OF TRADING AND GRAIN PROCESSORS COMPANIES OF
COFFEE AND SOYBEAN**

Author: EDSON COSTA BIGNOTTO

Adviser: Prof. FERNANDO CURI PERES

SUMMARY

In order to evaluate whether the utilization of financial risk measures such as the Value at Risk – VaR, contributes to the reduction of transaction costs associated with bounded rationality and with the opportunism within agribusiness companies, more specifically tradings and **grain** processors of coffee and soybean, the following studies have been carried out: identification of all risks involved in the mentioned commodities production activities, formal characterization **of** the VaR calculation, and identification of financial decision-making procedures in the companies considered and their real needs as far as risk management is concerned. Moreover, a thorough review **of** the relevant literature has been done always using examples and practical situations of the related economic environment. The formulation **of** the VaR measure has been based on the literature and on with all the analytical development being presented. Empirical results of the research include a qualitative information survey which has used data collected **from** interviews of professionals directly or indirectly linked to the financial decision-making procedures in the coffee and soybean related sectors, i.e., trading and processor. The companies considered were divided, **for** didactical purposes, into two

distinct groups, considering ownership and type of administration as the main issues that characterize each one of these groups, namely: (a) family businesses with the decision-making being done by members of the family (EFGFD) and (b) companies whose decision-making is performed by hired professionals (EGFPC). In this way, it became possible to associate the coffee exporters to the EFGFD and the soybean processors to the EGFPC. The obtained results indicates that the EFGFD are sensitive to transaction costs associated with the bounded rationality due to the fact that decisions about financial transactions are often not founded on a more formal framework, being performed by the owners themselves, directly involved with these transactions. The interest for formal measures of risk exposure, such as VaR, is minimal within these companies. In the case of EGFPC, on the other hand, due to their board of control being separated from traders, they can be more exposed to transaction costs associated with opportunism in addition of bounded rationality, within their tradings environment. The interest for risk monitoring systems, including these associated with VaR, is greater within EGFPC. These systems allow more accurate observation and analysis of the transactions and the traders. This observation might suggest that transaction costs associated with opportunism are perceived by companies as more important than those associated with bounded rationality.

1 INTRODUÇÃO

A realidade das organizações agropecuárias brasileiras envolve uma variedade de riscos, em maior **ou** menor grau, sendo que trabalhar pela otimização produtiva e por um processo que monitore e administre adequadamente esses riscos deveriam estar dentre *os* objetivos principais dessas instituições.

A integração dos mercados, no contexto internacional, é visível, possibilitando que *o* capital e, principalmente, a informação não encontrem barreiras na **sua** disseminação. Com isso, as organizações devem **estar** preparadas para incorporar, rapidamente, as informações disponíveis em seus processos de decisão de forma a minimizar a ocorrência de situações indesejadas.

1.1 Problema a ser estudado

Empresas financeiras estão sendo motivadas a utilizar medidas/mecanismos mais apurados para a quantificação e *o* gerenciamento do risco financeiro. Essa tendência tem sido estimulada, de um lado, pelos prejuízos que algumas instituições de renome auferiram na década de 90 com derivativos e, de outro, por imposições de órgãos regulatórios. A análise e *o* desenvolvimento de procedimentos que facilitem *o* fluxo de informação sobre risco financeiro, a alocação de recursos e a avaliação de performance têm sido, conseqüentemente, áreas de pesquisa bastante ativas ao longo dos últimos anos.

O conceito de risco financeiro – o risco envolvido nas tomadas de decisão financeiras e nas operações com instrumentos derivativos pelas organizações produtivas – é difícil de ser compreendido, comunicado e monitorado, gerando problemas no processo de proteção (*hedging*) das posições que essas organizações assumem no mercado físico.

De acordo com Sanders & Manfredo (1999), a efetividade no monitoramento, na identificação e no gerenciamento de riscos financeiros incorridos pelas posições de *hedge* pode minimizar as chances de inadimplência e de perdas oriundas de oscilações bruscas nas cotações dos ativos.

Conforme apontam Manfredo & Leuthold (1998), o gerenciamento do risco, inerente às posições assumidas em instrumentos derivativos, está bastante disseminado no setor financeiro. No entanto, segundo esses autores, apesar da negociação com derivativos estar aumentando, nos últimos anos, para o setor não financeiro, um monitoramento mais efetivo do risco financeiro é pouco aplicado, principalmente dentro do agronegócio.

Muitas organizações financeiras, bem como não-financeiras, fazem uso dos derivativos a fim de efetuar *hedging* de suas operações no mercado físico. Existem várias oportunidades para proteger capital, fixar preços e amenizar efeitos inesperados na oscilação de ativos e de taxas. Mas, em relação ao gerenciamento dos riscos incorridos nas operações com derivativos, ainda não existem estudos e aplicações suficientes para as organizações não-financeiras, as quais são vistas como as verdadeiras beneficiadas por esse tipo de operação.

Pelo fato das operações de *hedge* e comerciais serem planejadas e executadas por indivíduos, denominados agentes econômicos, pode-se apontar que, de acordo com noções associadas à economia dos custos de transação, o comportamento dos mesmos é

essencial para entender o processo como essas transações são executadas e as organizações analisadas.

O presente trabalho enfoca dois pressupostos comportamentais inerentes aos indivíduos: racionalidade limitada e comportamento oportunista que, segundo Williamson (1975), podem gerar custos de transação nas organizações.

De acordo com Williamson (1975) a racionalidade limitada é geralmente não intencional, envolvendo limites neurofisiológicos do ser humano de um lado e limites de linguagem de outro. Dessa forma, mesmo que haja vontade ou crença de ser racional, não significa que se consiga.

Outro problema existente no ambiente organizacional refere-se ao fluxo informacional e à disponibilidade, ou não, de poder decisório nas mãos de quem realmente detém as informações. Investimentos em obtenção de informação podem amenizar os problemas transacionais na medida que possibilitem aos tomadores de decisão um maior acesso às etapas de execução e ao processo produtivo como um todo, agilizando decisões e *feed back*. Ocorre, contudo, que a implementação, a geração e a análise do fluxo informacional pode ser altamente complexo e custoso.

De acordo com Milgrom & Roberts (1992), a disponibilização de poder decisório para quem detém a informação permite agilizar as operações e diminuir a necessidade do fluxo informacional, mas, ao mesmo tempo, pode dificultar a coordenação da firma e a cooperação entre agentes. Dessa forma, a racionalidade limitada, pressuposto comportamental, e a informação imperfeita, característica do ambiente, permitem que um outro comportamento, dessa vez intencional, tenha que ser levado em conta no estudo das organizações que é o denominado oportunismo. Williamson (1975, p.26) cita que “agentes econômicos são guiados por considerações de interesse próprio para atender atitudes estratégicas”.

1.2 Motivação do trabalho

As empresas do agronegócio negociam *commodities*, ou seja, produtos padronizados e de baixo valor agregado, *os* quais são produzidos e comercializados em vários países. Uma característica comum nesse setor é que as organizações geralmente operam com pouca variedade de *Commodities*, estando expostas às oscilações de produção, de qualidade e de preço, as quais *são* freqüentes. Dessa forma, pode-se apontar que a agroindústria possui uma grande exposição às variações de poucos ativos.

Pela Tabela 1 é possível verificar a relação de algumas das principais *commodities* que servem como “ativo base” para contratos futuros não-financeiros negociados nas maiores bolsas de mercadorias e futuros mundiais.

Tabela 1. *Commodities* não financeiras que servem de ativo base para contratos futuros.

Classificação pelo tipo	<i>Commodities</i>
Alimentos e fibras	açúcar*, algodão*, cacau, café*, suco de laranja
Carnes	bezerros, boi gordo*, boi magro, porcos
Energia	álcool anidro*, energia elétrica, gás natural, gasolina sem chumbo, óleo de aquecimento, petróleo
Grãos	aveia, complexo soja (grão *, farelo e óleo), milho*, trigo
Madeira	madeira compensada, madeira em toras
Metais	alumínio, cobre, ouro*, prata, platina

Fonte: Futures Industry Association (FIA); dados **organizados** pelo autor

* Negociadas na BM&F

A utilização de derivativos, seja para *hedge* de posições tomadas no mercado físico, seja para **fins** de **ganhos** financeiros (alavancagem e especulação), esta se tornando prática cada vez mais usual no ambiente **das** organizações produtivas.

Somando-se à crescente utilização dos contratos derivativos pelas organizações produtivas, como apontado acima, **os** riscos que essas operações podem representar, torna-se importante analisar as características do gerenciamento de risco financeiro inerente a essas operações, principalmente quando se considera que **são** poucos **os** trabalhos que examinam medidas de risco financeiro e mecanismos de aplicação e gerenciamento no contexto das instituições não-financeiras.

A moderna teoria financeira é baseada em algumas pressuposições comportamentais, sendo uma das mais importantes a aversão ao risco. De acordo com Wiener (1997), apesar da idéia de risco parecer intuitivamente clara, sua formalização está distante de ser trivial.

Há indícios de que **o** agronegócio nacional convive com custos de transação associados à tomada de decisão financeira, à busca e análise de informação, ao comportamento oportunista e à racionalidade limitada dos agentes. A caracterização desses custos de transação, a utilização de mecanismos que possam reduzi-los de forma econômica e a interação entre **os** envolvidos na decisão e na execução das operações financeiras, servem como motivação para **o** presente trabalho.

1.3 Objetivos

A seguir, estão apresentados **o** objetivo geral e **os** específicos do presente trabalho.

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar, **pelo** ponto de vista qualitativo, se a utilização de medidas de risco financeiro que vêm sendo propostas recentemente, como **o** *Value at Risk* – VaR, pode contribuir para redução dos custos de transação associados à racionalidade limitada e ao

oportunismo em empresas agroindustriais, mais especificamente nas processadoras e *tradings* de soja e café.

1.3.2 Objetivos Específicos

i. Elaborar revisão de literatura sobre *os* custos de transação associados à racionalidade limitada e ao oportunismo, bem como à assimetria de informação entre *os* agentes, fator ambiental, no contexto de decisões financeiras de empresas do agronegócio, enfocando exemplos e aplicações práticas.

ii. Caracterizar *o* problema do risco no ambiente de empresas e as tendências existentes quanto à sua modelagem e ao seu gerenciamento na agroindústria, que podem envolver *o uso* de derivativos para proteção de posições que se tomam no mercado físico.

iii. Estudar, especificamente, *o* risco de mercado e seu relacionamento com outros tipos de risco financeiro, assim como a evolução dos conceitos utilizados para caracterização e mensuração desse tipo de risco na literatura.

iv. Categorizar e caracterizar, formalmente, *os* processos de cálculo do VaR utilizados **pelo** mercado.

v. Caracterizar *o* processo de decisão com respeito ao gerenciamento de riscos financeiros nas organizações do agronegócio nacional, mais especificamente nos setores de processamento *e* de *trading* de soja e café.

vi. Examinar necessidades, vantagens e desvantagens em se implementar mecanismos mais apurados de gerenciamento de riscos financeiros com respeito a custos de transação, **os quais são** gerados pelos pressupostos comportamentais

considerados, envolvidos na compreensão, no monitoramento e na comunicação desses riscos dentro de uma organização.

1.4 Importância do problema

A agroindústria nacional enfrenta oscilações nos preços de suas *commodities* e nas taxas de juros e de câmbio. Uma das alternativas existentes é a utilização de mercados derivativos para proteção das operações que toma no mercado físico. Muitas vezes, contudo, não há um gerenciamento efetivo dos verdadeiros riscos que essas operações podem ocasionar. Essa situação torna-se ainda mais preocupante ao se considerar a concentração das operações dos participantes do *agribusiness* em pouca variedade de ativos.

Muito da literatura econômica, preocupada com custos de transação, aponta que há dificuldades entre tomada de decisão, operação, análise e obtenção de informação. Essa situação é devida ao comportamento dos agentes econômicos envolvidos, que possuem pressupostos comportamentais inerentes, como a racionalidade limitada e o comportamento oportunista, além de certas condições ambientais, como a assimetria de informação. Nessa realidade insere-se o conceito de risco financeiro que usualmente é difícil de ser traduzido para uma linguagem coloquial acessível sem a necessidade de conhecimentos técnicos relativamente complexos para um investidor qualquer.

A tentativa em se aplicar medidas e mecanismos formais na mensuração, na reportagem e no gerenciamento do risco financeiro para o ambiente da agroindústria geralmente é efetuada sem que se leve em consideração a dimensão dos negócios e o envolvimento direto dos proprietários nas operações.

1.5 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi estruturado em 7 capítulos. O capítulo 1 apresenta a introdução. O capítulo 2 trata da revisão de literatura e do referencial teórico, assim como de sua justificativa.

O capítulo 3 do trabalho examina a procura das organizações do agronegócio por derivativos visando proteger o capital e as operações que realizam no mercado físico, tendo em conta suas exposições ao risco financeiro. São discutidos, também, alguns sub-tipos de risco financeiro, além de formas alternativas de gerenciar seus efeitos.

O capítulo 4 trata do risco de mercado que se origina de oscilações imprevistas no preço dos ativos e no valor das taxas, como de câmbio e de juros por exemplo e da formulação da medida *Value at Risk* – VaR.

O capítulo 5 descreve a metodologia utilizada para a realização da pesquisa empírica envolvendo entrevistas, escolha da amostra e sua caracterização.

Essa parte empírica do trabalho objetivou caracterizar o processo de tomada de decisão, efetivamente ocorrendo em empresas do agronegócio brasileiro, examinando vantagens e desvantagens em se utilizar medidas e mecanismos mais formais de monitoramento do risco financeiro. As considerações efetuadas levaram em conta algumas características estruturais dessas organizações pesquisadas que são importantes para o processo decisório e para o ataque a certos custos de transação, gerados por pressupostos comportamentais, como a racionalidade limitada e o oportunismo, e por condições do ambiente, como a assimetria de informação.

Uma dessas considerações levadas em conta na condução da pesquisa foi a dimensão das organizações envolvidas no agronegócio e o grau de interação entre

hierarquia e executores de ordens na concretização das operações financeiras e dos instrumentos derivativos.

O capítulo 6 apresenta **os** resultados da pesquisa empírica e **sua** discussão. Finalmente, o capítulo 7 descreve as conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

O ambiente mais competitivo e interligado no qual estão inseridas as organizações produtivas levam-nas a procurarem formas mais eficientes de proteger suas operações e seu capital. Uma das alternativas que mais vem crescendo nos últimos anos é a operação de *hedge* através de instrumentos derivativos, como os contratos futuros, de opções e a termo. Apesar desse tipo de operação possibilitar formas consideráveis e criativas de “travas” das posições tomadas no mercado físico, também expõem os participantes aos riscos financeiros que se originam principalmente da imprevisibilidade quanto ao comportamento dos preços.

As decisões envolvendo operações comerciais e de *hedge*, dentre outras, são tomadas por indivíduos, ou grupos de indivíduos, e executadas através de transações. De acordo com Milgrom & Roberts (1992, p.21), “a transação é a unidade de análise mais fundamental para a Economia das Organizações”, sendo que os envolvidos nessas transações são pessoas e seus interesses e comportamentos são fundamentais para entendê-las. Dessa forma, esses autores procuram enfatizar que, para compreender e estudar as organizações, é necessário caracterizar e verificar como agem seus participantes, ou seja, as pessoas que estão efetivamente envolvidas nas transações organizacionais.

As diferentes relações dentro da hierarquia e o papel dos tomadores de decisão nas organizações do agronegócio nacional, mais especificamente nas processadoras e *tradings* de soja e café, são analisadas na presente pesquisa sob noções associadas à Economia dos Custos de Transação. A caracterização das operações financeiras e a

possível utilização de algumas medidas de quantificação do risco financeiro, como o *Value at Risk* (VaR), *são* verificadas em relação ao quanto, e se, poderiam amenizar custos de transação originados pelo efeito de alguns pressupostos comportamentais inerentes ao indivíduo humano, como a racionalidade limitada e o oportunismo.

Pontos de vista importantes dentro do contexto acima *são* sugeridos por autores associados à Nova Economia Institucional (NEI), que, segundo Williamson (1975), preocupam-se com a análise das organizações, consideradas como um conjunto de contratos funcionando como elos entre as cadeias produtivas, através das transações.

De um modo geral, a NEI enfatiza o uso combinado da microeconomia, da história econômica, dos direitos de propriedade, dos sistemas comparativos, da economia do trabalho e da organização industrial, para entendimento de problemas ligados às instituições. De acordo com Williamson (1975, p.1), “deve ser entendida como complementar à análise econômica convencional e não como substituta”.

Segundo Williamson (1975), apesar da relação tecnológica ser importante para as organizações, apresenta-se pouco determinante para entender o modelo de estrutura hierárquica das mesmas. Um dos enfoques desse autor envolve o “arcabouço da falha organizacional” (Williamson 1975, p.21), levando-se em conta fatores humanos relacionados aos problemas da economia das organizações. Ainda, de acordo com esse autor, os atributos comportamentais dos humanos *são* essenciais para o entendimento de muitos dos problemas de mercado e de hierarquias.

A origem dos estudos sobre tratamento das firmas pelo lado das transações apareceu pela primeira vez, de forma organizada, em Coase (1937). De acordo com Williamson (1975), o reconhecimento que o trabalho de Coase passou a receber recaiu na idéia apresentada de que o tratamento convencional da firma, muitas vezes, deriva-se de imposições arbitrárias, como, por exemplo, considerar informação livre e acessível a todos e condições de mercado perfeito.

No presente capítulo será abordado, primeiramente, a racionalidade limitada, a qual é entendida como comportamento não-intencional. A partir da mesma, será conveniente apresentar, dado o enfoque nas relações entre agentes e o ambiente no qual as decisões são tomadas, algumas características mais gerais do comportamento humano. Aponta-se que muitos profissionais, não ligados diretamente com o estudo econômico, também se preocupam com o relacionamento comportamental dos humanos interagindo nas instituições. Após essa discussão, salienta-se que a assimetria informacional, presente no ambiente no qual as decisões são tomadas, é fator importante para a presente análise. A racionalidade limitada, conjuntamente à assimetria informacional, motivam outro pressuposto comportamental, dessa vez intencional, que é o oportunismo dos agentes.

2.1 Custos de transação

Autores como Milgrom & Roberts (1992) e Williamson (1975) apontam que *Ronald Coase* foi o primeiro economista a propor os fundamentos de que há custos em se efetivar as transações, os quais dependem da natureza das mesmas e de como essas são conduzidas.

Dentro desse contexto, diversos autores apontam que o comportamento humano é essencial para a análise do ambiente institucional, aliado à condição do ambiente. Dessa forma, serão abordados dois pressupostos, inerentes ao comportamento humano, racionalidade limitada e oportunismo, os quais, conjuntamente à assimetria informacional, são relevantes para a presente pesquisa.

2.1.1 Racionalidade limitada

De acordo com Williamson (1975) a racionalidade limitada' envolve limites neurofisiológicos, de um lado, e problemas de linguagem, de outro. Os limites fisiológicos recaem na incapacidade dos humanos em receber informação, processar, analisar e divulgar resultados sem que se cometam erros e/ou falhas, em função de limitações cognitivas. Em relação aos limites de linguagem, esse autor apresenta que há uma falta de habilidade **pe**lo ser humano em expor conhecimentos, seja **por** palavras, números ou gráficos de forma que seja entendido coerentemente pelos seus semelhantes.

Consciente dessa falha, Williamson (1975) sugere que os agentes *são* incapazes de estabelecerem contratos completos, pois não conseguem prever todos *os* acontecimentos futuros, dado a incerteza do ambiente e pela incapacidade de lidar com situações complexas. Assim, aumentam-se *os* custos de transação por necessitarem estabelecer aditivos nas relações contratuais.

Milgrom & Roberts (1992) descrevem os problemas da racionalidade limitada dos agentes e das imperfeições das organizações. Argumentam que, se todos agissem realmente de forma racional, ou seja, sob um ambiente de racionalidade perfeita, seria difícil observar duas firmas em condições semelhantes, **por** exemplo, desenvolvendo escolhas diferentes.

Ao analisar a situação, nota-se que sob ambiente de racionalidade perfeita, seria complicado estabelecer um dos pressupostos fundamentais para o funcionamento dos mercados de capitais e de derivativos, **ou** seja, a necessidade dos investimentos em bolsa, seja de ações **ou** de futuros, serem um “jogo de soma zero”, no qual uns ganham e outros perdem, mas que no agregado *os* lucros *são* inexistentes. Nesse caso, todos, **ou**

¹ A noção de racionalidade limitada no contexto de organizações foi, contudo, introduzida por H. Simon durante a década de 50 (ex. Simon (1957)).

pelo menos a maior parte, iria ter os mesmos objetivos, pois a racionalidade perfeita direcionaria o mercado para análises e previsões muito semelhantes entre os agentes.

Milgrom & Roberts (1992) apontam que os indivíduos não conseguem resolver problemas muito complexos de forma exata, instantânea e livres de custo, além de não conseguirem comunicar-se com seus semelhantes sem que haja custos e com exatidão. Esses autores apontam que apesar de *os* indivíduos terem racionalidade limitada são muitas vezes conscientes dessa falha, reconhecendo que a comunicação é custosa e imperfeita.

A racionalidade limitada dos indivíduos acaba por afetar suas decisões, podendo levar a escolhas incompletas e ineficientes. **Ao** mesmo tempo essa característica do ser humano permite que Coexistam diferentes maneiras de agir diante de um mesmo problema, fato necessário para a condução de qualquer negócio, seja financeiro ou não. Os diagnósticos são importantes e saudáveis para a condução dos problemas, os quais são gerados pelo ambiente que envolve as decisões, a complexidade do mesmo e as características do ser humano como a racionalidade limitada.

Ressalta-se que, na abordagem das instituições pelos custos de transação, as relações entre os agentes e o ambiente no qual as decisões são tomadas, **são** essenciais para a análise das organizações. Dessa forma, torna-se importante apontar algumas características do comportamento humano nesse contexto.

2.1.2 Utilização do conhecimento e tomada de decisão

Durante toda sua vida o ser humano é envolvido com situações que podem gerar dúvidas quanto aos resultados, como, por exemplo, escolher qual profissão seguir: é melhor decidir por uma carreira que ofereça satisfação pessoal ou por aquela que melhor remunera? **A** satisfação pessoal deveria vir em primeiro plano, mas compensaria gastar tempo, capital e dedicação para depois não ter como manter uma situação

econômica razoável? A remuneração material é muito válida, pois na hora de uma necessidade sem dinheiro fica difícil solucionar problemas. **Por** outro lado, compensaria atuar vinte, trinta **ou** quarenta anos numa profissão, estando sempre descontente e sem motivação pessoal? Com esse exemplo é possível perceber que sempre e em todos os momentos as pessoas lidam com situações onde a dúvida está presente e sobre as quais as opiniões são emitidas da seguinte **forma**: “No meu modo de pensar...”, “Acho que...”, “Talvez o melhor fosse..” e assim por diante.

De acordo com Tversky & Kahneman (1974) as pessoas utilizam um número limitado de princípios heurísticos, ou seja, de rotinas inconscientes para lidar com o incerto, limitando e ou reduzindo sua capacidade de prever ou de estimar probabilidades que solucionem os julgamentos operacionais. Esses autores apontam que as pessoas são levadas a cometer, constantemente, erros sistemáticos de previsão em relação, por exemplo, a distâncias e a tamanhos. Como exemplo da situação acima, Tversky & Kahneman (1974) apontam que a distância aparente de um objeto é determinada em grande parte pela claridade, sendo que quanto mais claro e visível um objeto apareça mais perto ele aparenta estar. Essa regra é válida porque **em** qualquer cenário, real ou não, quanto mais próximos os objetos estão mais claros são. Apesar de óbvia **tal** situação leva **as** pessoas a **se** enganarem quanto à previsão de distâncias quando o tempo está bom e também quando está ruim, podendo resultar apenas em erro de opinião para o cidadão comum, mas que para alguns profissionais podem ser perigosas, como para pilotos de aeronaves.

Tversky & Kahneman (1974) descrevem três heurísticas que **são** comumente empregadas na previsão de valores e de situações e que acabam **por** levar a resultados não satisfatórios:

i. representatividade – essa heurística é muito utilizada quando as pessoas **são** questionadas sobre probabilidades de um evento ser suposto **ou** imaginado, comparando-se com outro, como **por** exemplo, qual a probabilidade do evento A ser

originado do evento B, **ou** ainda, qual a probabilidade do objeto A pertencer à classe B? As características do evento B acabam por influenciarem as opiniões sobre **o** evento A;

ii. acessibilidade – **há** situações nas quais as pessoas tomam uma decisão sobre determinada situação de acordo com a facilidade ou a rapidez com que a ocorrência é lembrada. Quando alguém é questionado sobre a possibilidade de algum novo empreendimento não **dar** certo, imagina rapidamente uma situação disponível em sua memória, para dela tirar conclusões; e

iii. ancoragem – em muitas situações as pessoas fazem estimativas partindo de um valor inicial, **o** qual pode ser sugerido pela formulação do problema ou da situação. Como exemplo, esses autores questionaram dois grupos de estudantes colegiais para que predizessem **o** mais rápido possível **o** resultado de um produto matemático. Um grupo teria que responder **o** quanto valeria $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ e **o** outro $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$. Pelo resultado, confirmou-se que **o** primeiro número disposto acabaria por influenciar a predição, pois **os** estudantes do primeiro **grupo** apontaram valores muito superiores ao do segundo.

Voltando-se para **o** lado dos negócios, Hammond et al. (1998) apontam que uma das principais formas de ancoragem observada nesse setor é **o** problema de basear as decisões presentes e as previsões **futuras** nos eventos passados.

Todo final de ano lojas e indústrias fazem estimativas e planejamentos para **o** período que está por vir, muitas vezes apenas tendo como base as vendas do ano que terminou e esquecendo outros fatores como mudanças na economia, investimentos dos concorrentes, problemas com choques de oferta e de demanda etc. Outro exemplo comum é um investidor que passa a observar o comportamento de uma empresa na qual quer investir seu capital como acionista, baseando **suas** análises no comportamento histórico das ações para **o** período de um *ano*. Dessa forma, esse investidor observa **o** mês do ano que se passou no qual a ação esteve mais barata, e, no mesmo mês do ano

corrente, compra, acreditando que *o* comportamento será o mesmo, mas se esquece que pode ter ocorrido algum evento não sazonal, como aumento de capital social da empresa, fusões, aquisições etc. Os efeitos da ancoragem nos negócios, de acordo com Hammond et al. (1998), foram documentados em vários experimentos, sendo que essa situação pode ter seu impacto amenizado tomando-se algumas precauções, como analisar as situações partindo-se de várias perspectivas e pensar primeiramente no seu próprio ponto de vista para somente depois colher informações de terceiros.

De acordo com Tversky & Kahneman (1974) **as** falhas nas previsões utilizando-se de heurísticas não *são* privilégios das pessoas comuns e que mesmo **os** pesquisadores mais treinados acabam por cair nessas falhas comportamentais. Os executivos não fogem à regra, pois também lidam com decisões a todo momento, sendo na verdade seu trabalho a tomada de decisão.

2.1.3 As armadilhas enfrentadas pelos tomadores de decisão nos negócios

Os executivos estão sempre tomando decisões, sendo que enfrentam grandes riscos por consequência dessa situação, pois decisões mal formuladas podem prejudicar um negócio, acarretar prejuízos monetários, perda de emprego e ainda a ruína de sua carreira. Mas de onde se originam essas decisões falhas? Por que ocorrem?

Hammond et al. (1998) apontam que muitas falhas nas decisões *são* consequências da maneira como *são* tomadas – alternativas não claramente definidas, informações não totalmente coletadas, custos e benefícios não entendidos corretamente. Mas também podem ocorrer de falhas que não se originam do processo de tomada de decisão, mas sim de falha mental de quem tomou a decisão, pois a maneira pela qual a mente humana trabalha pode sabotar suas decisões. Ainda segundo Hammond et al. (1998), *o* estudo da mente humana, no tocante às atitudes comportamentais e decisórias *são* analisadas por diversos pesquisadores há mais de meio **século**, concluindo que o ser

humano utiliza-se de rotinas heurísticas para lidar com a complexidade inerente na maior parte das decisões de forma simplificadora.

O trabalho de Hammond et al. (1998) sintetiza muito da pesquisa realizada por Tversky & Kahneman (1974) e por outros autores, mas aplicada ao contexto empresarial. Esses autores enfocam o problema da utilização de heurísticas para lidar com problemas complexos, através de vários exemplos documentados sobre armadilhas psicológicas que podem prejudicar os executivos tomadores de decisão. Esses autores sugerem algumas atitudes a serem tomadas nessas situações a fim de evitá-las ou ao menos amenizar seus efeitos, sendo algumas expostas a seguir.

2.1.3.1 A armadilha do *status-quo*

A característica de racionalidade do ser humano quase sempre lhe dá a certeza de estar tomando decisões racionais, mas essas podem acabar por serem influenciadas por alguns vieses inerentes ao seu comportamento, como por exemplo, **perpetuar** alternativas que preservam o *status quo*. Esse comportamento inconsciente é motivado pela tendência de se evitar o que não se conhece, ou melhor, evitar sair de situações pelas quais já se está habituado. A fim de exemplificar, Hammond et al. (1998) citam que as inovações apresentam muito das características de seus precursores, como os primeiros automóveis que possuíam vestígios marcantes das carroças.

Num exemplo recente, o Brasil saiu de um processo inflacionário e apesar dos mercados de capitais propiciarem boas oportunidades de rendimento, muitos ainda persistem na idéia de manter ativos, como terrenos e carros meramente para proteção do capital. Na época de inflação “galopante” no Brasil, investir em ativos servia para proteger o capital contra a desvalorização da moeda e até para obter retorno financeiro. Mas, com a redução inflacionária para patamares baixos, esses ativos deixaram de remunerar ou proteger o capital como antes, enfrentando ainda o problema da liquidez,

sendo que ativos financeiros, quando aplicados de maneira eficiente, proporcionam uma boa oportunidade de retorno.

Hammond et al (1998) apontam que apesar de muitas situações ainda apresentarem *o status quo* como atitude prudente, essa não deve ser escolhida meramente por ser mais confortável. Ainda segundo esses autores, para evitar cair nessa situação é importante sempre lembrar de seus objetivos, evitando as barreiras da acomodação e não pensar no *status quo* como única alternativa, mas como uma entre as existentes.

2.1.3.2 A armadilha da escolha passada (*sunk-cost trap*)

Pessoas tomam decisões visando “otimizar” conseqüências de investimentos e ações realizadas no passado, quando isso pode ser claramente não apropriado em um contexto econômico mais amplo. Ou seja, os custos realizados no passado (*sunk costs*) podem induzir decisões claramente mal elaboradas.

Como exemplo, um empresário investiu em uma empresa e, em função de mudanças no mercado, o produto não tem grandes perspectivas. Pode ser que a melhor decisão seja vender o que resta da empresa com prejuízo e investir em outra atividade. É comum, contudo, a insistência no esforço em “melhor administrar” a empresa, com a expectativa de justificar os investimentos passados. Ressalta-se que, em alguns aspectos, essa armadilha é parecida com a armadilha do *status quo* descrita anteriormente.

Hammond et al (1998) apontam que para evitar este tipo de armadilha necessita-se observar a opinião de quem não está envolvido na escolha inicial, pensar nas possibilidades de sua decisão não dar certo antes de tomá-la e observar melhor a qualidade das decisões do ponto de vista de conseqüências futuras.

2.1.3.3 A armadilha da **confirmação-evidência**

De acordo com Hammond et al. (1998), o ser humano possui a tendência de inconscientemente decidir o que deseja fazer, antes de se perguntar o por quê daquilo, além de preferir fazer coisas de que gosta em detrimento daquelas pelas quais não possui afinidade. Dessa forma, muitas vezes as pessoas deixam de tomar decisões baseadas nos fundamentos corretos por ir contra o que gostariam de fazer. Isso não significa, segundo esses autores, que as pessoas necessitem abandonar as escolhas pelo subconsciente, mas que deveriam procurar saber se aquela seria a melhor alternativa.

Como exemplo, pode-se apontar uma situação hipotética na qual um investidor em contratos futuros de café na BM&F terá que decidir se aumenta a quantidade de contratos comprados que possui, **ou** liquida sua posição. Esse investidor está muito preocupado com a possibilidade de haver uma super oferta de café nos próximos meses e conseqüentemente uma pressão para queda dos preços. Mas, antes de decidir pela segunda alternativa, que seria a liquidação de sua posição em contratos futuros, resolve ouvir a opinião de um colega seu, que recentemente dobrou sua **posição** comprada em contratos futuros de café na BM&F. Esse colega argumenta convictamente que a estiagem ocorrida há alguns meses acabará por reduzir em **40%** a safra mundial de café para o próximo ano. **Se** o investidor indeciso aceitar a argumentação de seu colega sem confrontá-la com a sua própria **ou** com as outras no mercado, esse **terá** caído na armadilha da confirmação-evidência.

2.1.3.4 A armadilha da **descrição/representação**

Quando o ser humano se depara com um problema, a primeira coisa que faz é imaginar uma representação do mesmo para servir de suporte na sua decisão. De acordo com Hammond et al. (1998, p.6), essa é uma das armadilhas mais perigosas envolvidas no processo de escolha, pois a forma como o problema é representado acaba **por** influenciar fortemente a decisão a ser tomada. Esses autores apontam que as pessoas são

mais avessas ao risco quando o problema é descrito em termos de ganho, mas que podem vir a aceitá-lo se o mesmo problema for colocado em termos de se evitar perdas.

Segundo Hammond et al. (1998), pesquisadores apontaram dois tipos de falhas na representação e na descrição que levam freqüentemente a distorções no processo de tomada de decisões: (a) representação como ganhos x perdas e (b) representação com diferentes pontos de referência, os quais estão expostos a seguir.

(a) representação como ganhos versus perdas

Se for apresentado um mesmo problema, independente da maneira como estiver formulado, espera-se que as respostas sejam as mesmas. Mas essa não foi a conclusão que Tversky & Kahneman (1974) concluíram em pesquisa empírica realizada por eles com um **grupo** de corretores de seguro. A situação apresentada foi a seguinte:

“Você é o proprietário de uma companhia de transporte marítimo e se encontra com três navios segurados, mas que estão com problemas na costa do Alasca e seu objetivo é minimizar o prejuízo. Cada barco transporta \$200.000 em **carga**, a qual será perdida se não for resgatada em 72 horas. O proprietário de uma firma de resgate marítimo apresentou duas alternativas (A e B)”, expostas a seguir:

- i. alternativa A – salva-se a carga de um barco, avaliada em \$200.000 e perde-se a carga dos **outros** dois (avaliada em \$400.000 no total); **ou**
- ii. alternativa B – 1/3 de probabilidade de salvar a carga dos três navios, avaliada em \$600.000, no total, mas 2/3 de chances de perder a carga dos três navios, ou seja ter prejuízo de \$600.000.

Pelos resultados obtidos por esses autores, 71% dos *respondentes* escolheram a alternativa A como a melhor, enquanto 29% escolheram a alternativa B, indicando uma preferência por ter ao menos uma parte do ganho garantido.

Para outro grupo de corretores de seguros foi apresentado mais dois tipos de alternativas (C e D), expostas a seguir:

iii. alternativa C – certeza de perder *o* total da carga de duas das embarcações, avaliada em \$400.000; **ou**

iv. alternativa D – $2/3$ de chance de resultar em perda do total (\$600.000) das três embarcações, mas com $1/3$ de probabilidade de não perder nenhuma das cargas.

Nota-se que as alternativas, para ambos *os* casos, são idênticas, **mas** apenas formuladas de maneiras diferentes. Em uma situação dessa natureza, supõe-se que as respostas sejam idênticas, mas não foi isso que ocorreu, pois 80% dos *respondentes* deram preferência ao plano D, *o* qual foi representado como possibilidade de se evitar perdas.

(b) representação com diferentes pontos de referências

De acordo com Hammond *et al.* (1998, p.7) um mesmo problema pode levar a escolhas diferentes, conforme esse estiver baseado em pontos de referência distintos. Para exemplificar, esses autores ilustraram uma situação estudada empiricamente:

"Assuma que você tenha \$2.000 na sua conta corrente e tenha a chance, com 50% de probabilidade, de perder \$300 ou de ganhar \$500. Você aceitaria a oportunidade?" Essa mesma situação foi apresentada para um **outro** grupo idêntico ao primeiro, mas baseada no quanto *o* indivíduo tinha em conta corrente (\$2.000), **ou** seja, a chance, também com 50% de probabilidade, de terminar com \$1.700 **ou** com \$2.500. As

conclusões, ainda de acordo com esses autores, que deveriam levar a escolhas iguais, acabaram por ter maior aceitação no primeiro caso e menor no segundo.

Segundo Hammond et al. (1998), uma representação **ou** descrição de situações sem fundamentos pode subestimar as melhores alternativas, mas alguns procedimentos acabam por amenizar esse problema, como não aceitar de prontidão a primeira situação apresentada, procurando reformular **o** problema de várias formas **ou** ainda tentar apresentar e entender a situação de maneira neutra, combinando as possibilidades de ganhos com **as** de perdas.

2.1.3.5 A armadilha das estimativas e previsões

Essa armadilha, segundo Hammond et al (1998), pode afetar os tomadores de decisão, pois convivem diariamente com a necessidade de efetuarem estimativas em um ambiente de incerteza quanto a resultados de investimentos e de planejamentos. Esses autores apontam que em algumas situações, como para tempo, distância, peso e volume, **os** indivíduos acabam por auferir resultados muito aceitáveis quanto às estimativas, por estarem sempre praticando e lidando com resultados conhecidos. Mas, ainda de acordo com Hammond et al. (1998), realizar afirmação sem acurácia estatística por causa da incerteza pode levar **o** indivíduo a incorrer na armadilha das estimativas e previsões, pois apesar de sempre estar prevendo resultados raramente ele obtém **feedback** satisfatório sobre sua precisão.

Um exemplo recente tirado da economia brasileira e que demonstra falha na previsão em um ambiente onde a incerteza está presente advém da desvalorização cambial feita pelo governo federal no início de 1999. **A** maioria dos bancos brasileiros monitora seu risco cambial através de medidas que **quantificam** o risco de oscilações no valor de **suas** carteiras (risco de mercado), como **por** exemplo reportar o Valor no Risco (*Value at Risk – VaR*). É conhecido que essa medida apenas serve para reportar **o** risco de mercado das posições em derivativos em condições normais de mercado, **ou** seja,

quando não há grandes instabilidades na economia. Outro fato conhecido é que, cada vez menos, a economia brasileira e mundial consegue passar períodos longos sem essas turbulências.

Sabendo disso, as organizações financeiras utilizam-se de previsões (*Stress test*), favoráveis e desfavoráveis, quanto às chances de oscilações cambiais e também de outras variáveis, como cotações dos ativos e das taxas de juros. Esse era o cenário brasileiro existente no final do ano de **1998**, sendo que as instituições financeiras estavam protegidas contra oscilações cambiais, já que esperavam alguma alteração na política cambial do país, pois o Real estava sobrevalorizado em relação ao Dólar. A maioria dos bancos passou a fazer estimativas e previsões em relação à intensidade que poderia ser oferecida à desvalorização cambial e ao período que essa seria feita. Em janeiro de **1999**, o Banco Central (BACEN) anunciou uma desvalorização próxima de 30% para o Real, sendo que poucas foram as instituições que haviam trabalhado com possibilidade de desvalorização cambial na ordem como foi feita.

Hammond et al. (1998) destacam algumas medidas a fim de otimizar o uso das técnicas, objetivando diminuir os efeitos das armadilhas da previsão e da estimativa, como por exemplo: ser altamente disciplinado ao fazer estimativas e ao julgar probabilidades, considerar sempre os extremos, tanto favoráveis como desfavoráveis, avaliando máximos e mínimos e se esforçando em caracterizar extremos não esperados. Esses autores enfatizam a necessidade de serem estabelecidas estimativas corretas e honestas pelos que as fornecem, procurando testar seus impactos de todas as formas possíveis. Evitar ser enganado pela memória, pois fatos passados marcantes tendem a influenciar as estimativas para o presente e para o futuro. Esses autores ainda apontam que as possibilidades de vieses e de distorções ao se tomar decisões e ao se fazer estimativas e previsões, conforme apontadas acima como armadilhas, podem atuar isoladamente ou de forma conjunta sendo que uma pode influenciar a outra.

2.1.4. Informação e assimetria

Milgrom & Roberts (1992, p.26) apontam que a informação é um conjunto de conhecimentos necessários para “determinar o melhor uso dos recursos e a apropriada adaptação ao meio” e que não é obtida sem que haja custos envolvidos. Ressalta-se que a informação, ou a falta da mesma, é proveniente de incerteza do ambiente.

Segundo Hayek (1945, p.214), após conseguir conhecimento teórico é necessário gastar tempo para o aprendizado prático antes de passar a exercer atividade profissional. Esse autor aponta ainda que qualquer indivíduo obtém vantagem na sua atividade sobre todos os outros, pois possui informação única. Aproveitar as descobertas científicas no intuito de obter essa vantagem frente aos outros indivíduos acaba por ser visto, ainda de acordo com esse autor, como algo desonesto, mas que na verdade é essencial para a evolução e para o conhecimento.

Uma hipótese usualmente utilizada no desenvolvimento de modelos econômicos é assumir que os participantes agem de maneira racional; outra, é que a assimetria de informação entre os agentes não existe.

Nesse ponto, ressalta-se a importância do trabalho de Akerlof (1970), o qual, de forma prática e didática, discorrendo sobre o mercado de carros usados, dentre outros, apresentou certas dificuldades econômicas de situações em que a informação é assimétrica, ou seja, quando certos agentes possuem informações relevantes que outros desconhecem.

Krugman (2001) aponta que os ganhadores do prêmio nobel de economia para 2001, respectivamente, *George Akerlof*, *Michael Spencer* e *Joseph Stiglitz*, concentraram seus trabalhos nas complicações que uma economia enfrenta em função dos problemas decorrentes da assimetria de informação entre agentes.

Segundo Hayek (1945, p.211), “se fossem possuídas todas as informações relevantes, se pudesse iniciar com um sistema de preferências dado e se houvesse controle de todos **os** meios avaliados, a **solução** para problemas econômicos seria de pura lógica”. Mas **o** autor afirma que essa não é a situação enfrentada pela sociedade, pois a homogeneidade nas preferências e nas informações de um agente não pode representar a totalidade, pois os meios disponíveis não estão concentrados, mas sim dispersos entre os indivíduos, sendo que possuem comportamentos e atitudes não homogêneos e na maioria das vezes contraditórios.

A questão do planejamento é discutida mais amplamente por Milgrom & Roberts (1992, p.25), apontando que as pessoas produzem melhor se houver cooperação entre elas, sendo esse fato uma “observação fundamental sobre **o** mundo econômico”. Segundo esses autores, há uma ligação entre cooperação e coordenação, pois, dado que existe divisão de trabalho e negociação entre **os** indivíduos, a coordenação dos agentes permite alcançar ganhos produtivos pela cooperação.

De acordo com Milgrom & Roberts (1992), toda organização, seja complexa **ou** simples, necessita de coordenação. Esses autores exemplificam a situação com a “fábula de Robinson Crusoe” que antes do índio “Sexta-Feira” entrar na estória não enfrentava o problema da coordenação, mas que, a partir da vida em conjunto, houve especialização de funções e a necessidade de coordenação do ambiente produtivo.

Analisando **o** problema do planejador central e da organização via mercado, não é possível deixar de notar **o peso** que deve ser atribuído ao fluxo de informação para **o** primeiro caso, pois a demora na condução do que está ocorrendo ao planejador, significa lentidão na tomada **das** decisões e no estabelecimento do *feed back* à operação, podendo inviabilizar um investimento **ou** levar à perda de negócios para a concorrência. Hayek (1945, p.213), ao analisar as vantagens e as desvantagens do planejamento centralizado e da estrutura de mercado, cita “que o sistema considerado mais eficiente vai depender de qual deles fizer o melhor uso da informação disponível”.

Milgrom & Roberts (1992) exemplificam a discussão entre sistema de planejamento centralizado e economia de mercado analisando a adoção do socialismo pela antiga União Soviética após o fim da Segunda Grande Guerra Mundial. A idéia que comandou a economia soviética levando à adoção do Socialismo foi o planejamento central comandado pelo Partido Comunista. A propriedade privada dos meios de produção foi substituída pela estatal, que passou a ser proprietária das terras, das firmas e indústrias, das máquinas etc. Os preços passaram a serem estabelecidos pelo governo, deixando de ter relação com os custos e com a demanda e a oferta. As decisões descentralizadas, a comunicação horizontal e a coordenação pelo mercado foram substituídas por um sistema planejado que passou a contar com fluxo aparentemente extensivo de informação vertical, decidindo quanto e quais bens deveriam ser produzidos e também por quais fábricas, para onde seriam distribuídos e quais os preços.

De acordo com Milgrom e Roberts (1992), os problemas logo apareceram, pois os planejadores centrais não conseguiam, muitas vezes, informação detalhada sobre a capacidade produtiva de todas as fábricas e nem sobre as reais necessidades dos consumidores levando a dificuldades quanto ao ajuste da oferta diante da demanda, dado que o preço deixara de cumprir sua função de alocador de recursos. O governo central estabelecia cotas de produção e quando as cotas eram excedidas, esperava-se que esse fluxo produtivo se perpetuasse, sendo que o não cumprimento das metas era punido. Houve incentivo à ocultação de recursos e à produção com capacidade ociosa levando à baixa produtividade da economia. Esse movimento gerou um processo em cadeia de descontentamento geral o que colaborou para o colapso do sistema comunista.

Na visão de Milgrom & Roberts (1992), a passagem de um sistema centralizado de planejamento da economia para uma economia de mercado necessita de algumas adaptações para ocorrer, como por exemplo: definir direitos de propriedade; efetuar a transferência dos títulos e decidir quem fica com as fábricas já instaladas; criação de um sistema financeiro e monetário; desenvolver um sistema de contabilidade para valorizar

as firmas; reformular as leis e os tipos de transação, além de encontrar gerenciadores e tomadores de decisão capazes de operar em um sistema de mercado competitivo.

Em relação ao ambiente organizacional que é o foco de estudo do presente trabalho, o fluxo informacional também assume papel importante, na verdade imprescindível, para tomadas de decisão acerca de assuntos internos e externos das organizações, aceitação de produtos, movimento da concorrência, de fornecedores e de clientes, fluxos de caixa, capacidade produtiva, exposição aos riscos etc.

Milgrom & Roberts (1992) exemplificam situações, definidas pelos mesmos como “Problema de Organização Econômica”, enfrentadas por algumas das organizações mais representativas em seus campos de atuação em vários momentos da história. Os autores apontam que, tão importante como definição tecnológica e custos na determinação do sucesso de uma companhia, estão a questão organizacional e a estratégia de negócio.

Os estudos de caso apresentados por Milgrom & Roberts (1992) referem-se às companhias de grande porte, como *General Motors*, *Ford* e *Toyota*, apresentando a importância da estruturação de uma organização em relação ao tamanho da planta da firma, à capacidade produtiva e às suas estratégias de mercado. Apresentando uma situação de monopólio que depois levou à perda de fatia considerada de mercado na atuação por estratégia mais descentralizada de uma concorrente, Milgrom & Roberts (1992) discutem o caso da companhia inglesa *Hudson's Bay Company* (HEX), a mais antiga empresa comercial que ainda persiste na atividade original desde sua criação em maio de 1670.

A HBC foi criada pelo rei inglês *Charles II* concedendo o monopólio no comércio com os nativos na região onde hoje se situa o Canadá. O maior problema da HBC eram as decisões tomadas a quilômetros de distância dos locais nos quais as operações eram efetuadas. Isso num tempo em que a transmissão de informação e o

acesso ao transporte eram precários. A hierarquia da HBC era inflexível e sendo as decisões tomadas em locais distantes das operações, acabavam por levar a problemas de “adaptação ao ambiente” e à falta de motivação dos trabalhadores, que acabavam por agirem de acordo com suas próprias intenções, comportamento definido como oportunista e que será discutido mais à frente.

A concorrente da HBC, criada em 1779, com o nome de *North West Company* (NWC) mesmo enfrentando custos maiores, descentralizou a tomada de decisão criando postos de negociação diretamente em contato com os clientes, superando os problemas de fluxo informacional e conseguindo uma fatia enorme dos negócios com os nativos da região, pois podiam negociar qualidades, quantidades e preços. Essas inovações levaram ao fim do monopólio da HBC e à reestruturação da estratégia organizacional da companhia.

O estudo de caso da *Salomon Inc.* apresentado por Milgrom & Roberts (1992), maior banco de investimento com sede em Nova York, nos Estados Unidos, voltado para finanças corporativas, venda de produtos financeiros e operações nesses mercados, é outra situação de problemas na coordenação e no fluxo informacional. A maior atuação do banco nos anos 80 foi na compra e na venda de *bonds* e outros títulos que pagam taxas de juros e que oscilam de acordo com as variações das taxas de juros de mercado. A negociação desses *bonds* é altamente arriscada gerando oportunidades de ótimos ganhos, mas também de grandes perdas, ou seja, é uma aplicação de alto risco. Os *traders* negociavam milhões de dólares diariamente com esses *bonds*, pressionados pela oportunidade de ganho em curto espaço de tempo e sob informação limitada acerca das flutuações das taxas de juros.

O sistema de remuneração da *Salomon*, envolvendo esses *traders*, incluía um salário base mais um bônus anual referente ao seu desempenho e ao de seu departamento diante dos negócios. Esse sistema de remuneração por performance individual encorajava as pessoas a trabalharem e a assumirem altos riscos para lucros próprios e

dos respectivos departamentos, tomando-os altamente competitivos, mas por outro lado desencorajava a cooperação entre os departamentos e entre *os* próprios operadores.

No início de 1990, a *Salomon Brothers* reformulou o sistema de incentivos oferecidos aos seus operadores, sendo *o* professor de finanças Myron Scholes o responsável por encontrar a solução para a situação. Continuou-se a oferecer um salário base; mas *o* bônus de desempenho passou a ser determinado por um percentual destinado à compra de ações do banco, que somente seriam repassadas ao departamento e ao operador após cinco anos. Essa estratégia englobaria todos *os* funcionários, mas em diferentes proporções, encorajando as estratégias mais a longo prazo e o trabalho em benefício da organização e dos outros departamentos, pois *o* sucesso de um seria compartilhado por todos, já que teria reflexos no comportamento das ações da companhia. Essa atitude também levou a melhor distribuição dos riscos do banco, **pois** trabalhando-se **com** uma visão mais a longo prazo, **os traders**, **os** tomadores de decisão e os detentores de informação, passaram a diversificar melhor o *portfolio* da instituição.

Com esses exemplos, Milgrom & Roberts (1992) argumentam que apesar da questão tecnológica ser fundamental, também se deve atribuir o sucesso, ou não, **das** companhias às inovações nas estruturas organizacionais, **nas** estratégias e **nas** políticas de atuação, à distribuição de poder decisório nas mãos de quem realmente possui a informação, ao incentivo para busca da inovação no ambiente organizacional, **ou** seja, busca de capacitação para enfrentar *o* verdadeiro problema da sociedade que é adaptar-se às mudanças.

Dessa forma, Milgrom & Roberts (1992) apontam que ninguém possui *o* conhecimento total sobre todas **as** coisas. Pelo exposto nota-se que a informação, apesar de necessária na determinação de um melhor aproveitamento dos recursos gerados pela economia, não é facilmente descoberta **ou** avaliada. **Ao** invés da informação estar **nas** mãos de poucas **pessoas**, está dispersa entre os diversos agentes da sociedade e nunca é

completamente conhecida por um ímigo agente, que possui apenas uma pequena fração da mesma.

Como apresentado, a racionalidade limitada dos agentes, interagindo em um ambiente no qual a informação é assimétrica, possibilita que outro comportamento, dessa vez intencional, ocorra: o oportunismo.

2.1.5 Comportamento oportunista

Segundo Williamson (1975, p.26), um comportamento “inerente do agente econômico é que o mesmo é guiado por considerações de interesse próprio, satisfazendo um comportamento estratégico”, ou seja, em primeira instância, age de maneira a realizar escolhas que beneficiam a si próprios, para depois pensar nos seus semelhantes e no coletivo.

Milgrom & Roberts (1992, p.128-129) apontam que as relações contratuais são passíveis de custos de transação na sua execução, sendo que quanto mais complicadas essas relações e, quanto mais tenha que se adaptar às mesmas, introduz-se possibilidades de ações oportunistas. Como exemplo de relutância em incorrer em oportunismo pelos contratos não serem completos podendo levar à ineficiência, esses autores citam o caso de uma fazenda familiar que esteja relutante em aceitar trabalho assalariado para colher sua produção, temendo que uma ameaça de greve por aumento salarial ocorra durante a safra. Dessa forma decide por diminuir a área plantada para que sua família e amigos consigam colher toda a produção, enquanto que uma plantação maior, com trabalho assalariado, seria potencialmente mais eficiente para a fazenda em um caso no qual os problemas de greve não existissem. Esses autores apontam que o oportunismo ocorre pela incapacidade de se estabelecer contratos que especifiquem todas as formas de conduta que devam ser seguidas pelos agentes contratantes (contratos completos), sendo que as partes podem explorar as falhas contratuais a fim de obterem vantagens.

De acordo com Milgrom & Roberts (1992, p.132) uma das formas existentes para se complementar os contratos ocorre com a “expectativa das partes em cumprir um conjunto de relações implícitas de conduta e que não *são* especificadas em contrato (contratos implícitos)”.

Um comportamento típico nos mercados financeiros e produtivos que acaba por incentivar ações oportunistas pode ser apresentado em relação aos salários comissionados, típicos de corretores, traders e operadores, *os* quais possuem um salário base fixado pela instituição empregatícia, mais uma porcentagem variável em relação aos negócios e/ou aos lucros obtidos, como o caso da *Salomon Inc.* apresentado acima. A solução oferecida por *Myron Scholes*, resumida anteriormente, acabou por melhorar a situação do banco em dois sentidos, de acordo com Milgrom & Roberts (1992):

- i. *os traders* passaram a agir de modo a beneficiar não somente a si próprios e ao seu departamento, mas também aos outros departamentos (cooperação) e o banco no geral, pois operações bem feitas teriam reflexos no lucro do banco e na valorização de suas ações; e
- ii. *os traders*, sabendo do *ganho* somente após cinco anos, passaram a alongar o timing de suas operações e a diversificar melhor *os* ativos negociados, otimizando o yield dos *portfolios* da *Salomon Brothers*.

Uma situação que exemplifica problemas com racionalidade limitada, fluxo informacional imperfeito e oportunismo dos indivíduos, na qual um operador confiou muito na sua capacidade de decisão, ocorreu com o banco inglês *Barings*. No dia 26 de fevereiro de 1995, a rainha da Inglaterra anunciou a quebra de um banco tradicional inglês, o qual operava há 233 anos. Por motivo de um único trader, *Nicholas Leeson*, responsável pela divisão do banco *Barings* em Singapura, *os* prejuízos acumulados alcançaram US\$ 1,3 bilhão, devido a posições tomadas nos mercados de títulos e de ações japoneses. De acordo com *Jorion (1997)*, pode-se apontar que três foram as falhas

cometidas e que acabaram por levar ao desastre do Banco *Barings*, bem como de outras organizações existentes:

- i. não qualificação para operar determinados instrumentos financeiros, bem como “aventurar-se” em mercados desconhecidos (racionalidade limitada);
- ii. erros intencionais em decorrência das formas de gratificação oferecidas aos *traders*, os quais acabam por realizarem, muitas vezes, operações **sem** autorização e/ou fraudes de resultados (oportunismo); e
- iii. falta de um controle rígido da direção das organizações em relação aos seus subordinados, os quais acabam ficando tentados a efetuarem operações “fabulosas” devido ao fato de sentirem-se livres e confiantes (**fluxo** informacional imperfeito, racionalidade limitada e oportunismo).

Nos dois próximos capítulos serão analisadas a necessidade dos participantes do agronegócio nacional em buscarem os mercados derivativos a fim de efetuarem *hedge* das posições que tomam no mercado físico e a discussão sobre os principais riscos envolvidos nessas operações, além de apresentar a relação entre esses riscos e a importância em se efetuar um monitoramento mais efetivo dos mesmos.

3 RISCOS NO AMBIENTE PRODUTIVO

As organizações produtivas, por estarem inseridas em um ambiente no qual a incerteza está presente, tomam suas decisões sem um conhecimento completo sobre o futuro. No contexto acima incluem-se também as empresas que negociam *commodities* agrícolas, as quais enfrentam variações nem sempre previsíveis na sua produção e no seu preço.

A globalização da economia e o desenvolvimento da tecnologia levaram à criação e à evolução de técnicas destinadas a amenizar os efeitos da imprevisibilidade quanto ao futuro, como os seguros agrícolas no caso do risco de produção e as operações de *hedge* no caso do risco de preço.

Nas últimas décadas aumentou-se a utilização de derivativos como instrumento de proteção pelas organizações financeiras e não-financeiras. Mas, ao mesmo tempo, também cresceu o número de instituições que auferiram prejuízos por fazerem uso dos instrumentos derivativos, quase sempre por não implementarem uma política adequada para o gerenciamento efetivo dos riscos envolvidos nessas operações.

Pensando nisso, Jorion (1997) apontou 3 tipos gerais de riscos que envolvem as organizações produtivas: o risco de negócio, o risco estratégico e o risco financeiro. Esse último é sugerido como o mais importante no tocante às carteiras de *hedge*, pois envolve as perdas ocasionadas pela movimentação dos mercados financeiros.

3.1 Definição de risco

Inúmeras *são* as definições para risco. Uma revisão completa sobre *o* assunto é apresentada em Bernstein (1997), que aborda *o* tema **sob** uma perspectiva histórica. Dentro da presente pesquisa, as noções sobre risco utilizadas tendem a considerar definições como as apresentadas a seguir. De acordo com Markowitz (1952), risco pode ser entendido como uma dispersão de retornos em torno da média, medida por conceitos estatísticos como a variância. Dessa forma, *o* autor apresentou pela primeira vez, de forma simplificada, a quantificação desse conceito. Por outro lado, Copeland & Weston (1983) sugerem que risco é a possibilidade do planejado não acontecer da forma como se imaginou, dado a vivência em um ambiente onde impera a incerteza.

3.2 Utilidade e aversão ao risco

A busca pela maximização da utilidade é *o* que *os* agentes econômicos racionais almejam e, de acordo com Ingersoll (1987), a Moderna Teoria Financeira assume que esses *são* avessos ao risco em diferentes níveis. Para a firma, a maximização do lucro é *o* que os acionistas acreditam estar sendo otimizado. Ao assumir que as pessoas vivem em um ambiente no qual a previsão do futuro não é certa, permite-se apontar que toda e qualquer atividade **do** ser humano envolve alguma possibilidade, por mais remota que possa parecer, do planejado não se concretizar da maneira como se desejava.

Na Figura 1 estão representados *os* gráficos de funções de utilidade para **três** categorias de aversão ao risco, assumindo busca pela maximização da utilidade.



Figura 1 - Representação gráfica de funções de utilidade para diferentes níveis de aversão ao risco, de acordo com Binger & Hoffman (1998, p.521).

onde:

x – é um montante, com probabilidade de ocorrência de 100%;

$x-a$ – é o montante x menos um valor a qualquer, com probabilidade de 50%;

$x+a$ – é o montante x mais um valor a qualquer, com probabilidade de 50%;

$U(x)$ – é a função utilidade em x ;

$E\{U(x)\}$ – é a esperança da utilidade em x .

Se for dada a chance, para um certo indivíduo, de escolher entre duas alternativas:

1. ganhar o montante x com certeza de 100%; ou
2. apostar em um jogo podendo receber $x-a$ com probabilidade de 50% ou $x+a$ com probabilidade de 50%.

O indivíduo amante ao risco aumenta sua utilidade escolhendo a alternativa 2, enquanto o indivíduo mais avesso prefere a alternativa 1. Já o indivíduo neutro ao risco é indiferente entre essas duas opções.

3.3 Riscos envolvidos na atividade produtiva e necessidade de *hedge*

O ambiente competitivo que engloba **os** vários setores da economia, dentre os quais a atividade agroindustrial, está se tomando cada vez mais complexo e incerto devido à globalização das atividades e à rápida introdução de novas tecnologias. A maioria das decisões é tomada sem o completo conhecimento sobre o futuro.

A seguir, estão expostas algumas caracterizações do risco **na** atividade agroindustrial, de acordo com autores como Harwood et al. (1999) e Kimura (1998):

- i. produção sofre influência de fatores difíceis de serem previstos e controlados, como condições climáticas, ataques de pragas, queimadas etc. e da aplicação de novas tecnologias; e
- ii. sazonalidade da produção, exigindo estoques para um abastecimento adequado e tendência especulativa nos preços.

Estas características trazem riscos adicionais à atividade produtiva referente ao agronegócio, a qual enfrenta dois tipos básicos de riscos, que são:

- i. risco de produção: necessita utilização de tecnologia, como serviços meteorológicos e tomada de seguro junto ao setor financeiro; e
- ii. risco de preço: acarreta, muitas vezes, na procura dos participantes do agronegócio **por** instrumentos derivativos no intuito de realizar *hedge* das posições que tomam no mercado físico.

O risco de produção pode ser apontado como um **dos** principais responsáveis por variações e quebras de safras devido à dificuldade em prever, na época do plantio, **o**

que **irá** ocorrer durante o processo até a colheita da produção. O seguro agrícola é um instrumento freqüentemente sugerido para o gerenciamento desse risco.

Azevedo Filho (2001)¹ apresenta considerações sobre o risco de preço e de produção no contexto do gerenciamento de riscos agrícolas, assim como sobre a efetividade de estratégias envolvendo seguro agrícola e *hedge*.

O risco de preço, que advém de alterações nos preços e nas relações de preços entre o tempo no qual a decisão é tomada e o período de venda da produção é visto por Marshall (1989) como barreira à produção e à alocação de recursos. Por estas razões esse autor aponta que foram desenvolvidos instrumentos que permitem aos tomadores de decisão efetuarem *hedge* contra a imprevisibilidade em relação ao preço futuro. Tais instrumentos *são os* contratos derivativos, definidos como contratos privados, cujo valor depende em grande parte de algum bem/ativo base referenciando taxa, índice, ação, conjunto de **ações, títulos**, moedas ou *commodity*.

Conforme apontam alguns indicadores quantitativos, como número de contratos negociados nas bolsas de mercadorias e **futuros** e resultados obtidos através de pesquisas realizadas, as operações com *os* instrumentos derivativos vêm crescendo anualmente, bem como a utilização dos mesmos em operações de *hedge*.

Como exemplo, apontam-se *os* contratos futuros para **algumas commodities** agropecuárias: Açúcar, **Boi Gordo**, Café Arábica e, mais recentemente Álcool Anidro, negociados na *Bolsa de Mercadorias & Futuros* (BM&F) que, apesar de sua baixa representatividade no número total de contratos negociados na referida bolsa, vêm crescendo anualmente. Como apresentado na Tabela 2, em 1999, as operações com contratos futuros realizadas na BM&F para café, boi gordo, açúcar, algodão, milho e

¹ AZEVEDO **FILHO**, A. Seguros fundamentados em índices de produtividade e renda agrícola regional como instrumentos para administração de riscos no Brasil. Relatório de pesquisa – SubProjeto 8 apresentado à FAPESP/CNPq, Piracicaba, 2001.

soja alcançaram 503,9 mil contratos, contra 363,1 mil registrados em 1998, indicando crescimento de 38,77%.

Tabela 2. Número de contratos futuros agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) para os anos de 1994-1999.

Ano	Açúcar	Boi Gordo	Café	Soja	Algodão	Milho	Total Acum.	Variação %
1994	-	5.687	79.220	-	-	-	84.907	-
1995	4.301	39.174	76.206	3.750	-	-	123.431	45,37
1996	6.212	117.395	116.071	20.274	2.339	3.696	265.987	115,45
1997	8.330	109.261	114.521	16.082	13.689	18.907	280.790	5,57
1998	30.080	88.054	198.547	13.489	17.007	15.949	363.126	29,32
1999	33.764	123.442	317.722	13.424	5.115	10.432	503.899	38,77

Fonte: Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F); dados organizados pelo autor

Segundo Koshimizu (1998), um dos grandes obstáculos do mercado brasileiro, frente aos contratos futuros agropecuários, é a falta de liquidez. Como exemplo há os contratos de soja negociados na BM&F, os quais representam aproximadamente 5% da produção nacional, contrapondo-se à *Chicago Board of Trade* (CBOT), na qual esses mesmos contratos giram em torno de 15 vezes a produção mundial.

Pensando nisto, ainda de acordo com esse autor, é que algumas organizações do complexo agroindustrial localizadas no Brasil fazem *hedge* agrícola em outras bolsas de *commodities* futuros, como a CBOT e a *Coffee, Sugar and Cocoa Exchange* (CSCE), dado essas englobarem um número maior de produtores e consumidores, além de uma quantidade superior de especuladores garantindo maior liquidez.

Uma pesquisa realizada pela *Universidade da Pennsylvania*, juntamente com o *CIBIC World Markets*, em 1998, encontrada em Bodnar et al. (1998), sobre utilização de

derivativos pelas empresas americanas não-financeiras, apontou que, das empresas consultadas, aproximadamente metade utilizava derivativos como forma de proteção. As firmas respondentes foram classificadas de acordo com:

i. setor de produção – primário (agricultura, energia, mineração etc.), secundário (manufatura) e terciário (serviços); e

ii. tamanho da organização – pequeno (vendas inferiores a US\$ 150 milhões), médio (vendas entre US\$ 150 milhões e US\$ 1,2 bilhão) e *grande* (vendas superiores a US\$ 1,2 bilhão).

Pode-se notar, pela Figura 2, que as firmas grandes e as firmas do setor primário *são* as que mais utilizam os instrumentos derivativos como forma de proteção, respectivamente **83%** e **68%** das mesmas. **As** firmas grandes geralmente *são* as que mais exportam e estão sujeitas aos riscos de câmbio (a pesquisa mostra que 79% delas apontaram a exposição em moedas estrangeiras como maior motivador para *o hedge*), além de enfrentarem oscilações nas **taxas** de juros, dado trabalharem com estoques.

Organizações do setor primário, **das** quais fazem parte as do setor agropecuário, são mais sujeitas aos riscos de preços por operarem com produtos primários e quase sempre padronizados (de acordo com a pesquisa, 79% dos *hedgers* deste setor apontaram o risco de *commodity* como o mais preocupante).



Figura 2 – Porcentagem de empresas não-financeiras americanas que utilizam derivativos como forma de proteção, classificadas pelo setor de produção e **pelo** tamanho da organização.

3.4 Nova era de gerenciamento de risco

Pelo exposto, a busca **pelos** instrumentos derivativos no intuito de *hedgear* posições tomadas no mercado físico está ganhando cada vez mais adeptos devido à preocupação com **os** riscos envolvidos no processo produtivo, comportamento apontado na literatura como gerenciamento de risco. Mas houve um tempo, de acordo com Dybvig & Marshall (1997), em que gerenciar risco significava comprar apólices de seguros, tomar medidas para evitar acidentes de trabalho e instalar equipamentos de segurança. Ainda de acordo com esses autores, a denominada “Nova Era de Gerenciamento de Risco” inclui a utilização dos mercados financeiros para *hedgear* diferentes tipos de riscos inerentes à atividade produtiva. Essas medidas, quando efetuadas com o objetivo de *hedge*, buscam proteger seus usuários de oscilações nas taxas de câmbio e de juros e

nos preços das *commodities*, transferindo parte de seus riscos para os “amantes ao risco”, ou seja, para os especuladores.

O grande impulso nessa nova era de gerenciamento de risco surgiu com o trabalho “Seleção de Portfolio” (*Portfolio Selection*) de Harry Markowitz, o qual, em 1952, apresentou uma teoria de escolha ótima de carteiras de ativos. De acordo com um nível estabelecido de retomo desejado, encontra-se a carteira que apresente a menor variância, ou seja, o menor risco, ou fixa-se um nível para o risco e encontra-se a melhor taxa de retomo. Após Harry Markowitz, inúmeros trabalhos, bem como acontecimentos, aprimoraram o gerenciamento de risco, como o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), o *Colapso de Bretton Woods* e a fórmula de precificação de opções de *Black-Scholes*².

3.5 Perigo em se utilizar derivativos para gerenciar risco

A globalização econômica ampliou a negociação entre países e aumentou o fluxo de capital em busca de remuneração ao redor do mundo, ocasionando maior pressão nas variáveis difíceis de serem previsíveis que afetam o retomo das carteiras de investimento, como a oscilação dos valores das taxas de juros e de câmbio e do preço dos ativos financeiros.

Na verdade, nenhuma das técnicas citadas acima teria sentido caso os instrumentos derivativos não tivessem proliferado com a intensidade verificada. Esse fato levou à ascensão extraordinária na utilização dos mesmos pelas corporações financeiras e não-financeiras em carteiras de *hedge* e/ou de especulação.

De acordo com Dybvig & Marshall (1997), a nova era de gerenciamento de risco pode ser muito útil ao ambiente produtivo quando efetuada de maneira apropriada, pois oferece “fôlego” para que as organizações, especificamente as não-financeiras,

² Para melhor visualização desses acontecimentos e modelos, além da derivação das equações envolvidas, consultar Markowitz (1952), Ingersoll (1987), Magnoli (1990), Vince (1999), dentre outros.

possam gerir seus negócios. Mas também pode ser ruim, ocasionando desperdícios de recursos sem diminuir o risco e, às vezes, até mesmo aumentando-o. Sobretudo, esta atividade, quando não efetuada de maneira adequada e controlada, pode ser muito perigosa pela possibilidade de expor as organizações a perdas estrondosas como as verificadas pelas empresas *Procter & Gamble* e *Metallgesellschaft* em operações de *hedging* apresentadas a seguir:

i. *Metallgesellschaft* – conglomerado alemão, apontado como uma das 20 maiores organizações industriais daquele país, auferiu perdas de US\$ 1,3 bilhão de dólares através de sua subsidiária norte-americana (MG Corp.). A estratégia de *hedge* estava montada: A *MG Corp.* assinou contratos de longo prazo para fornecer produtos derivados do petróleo para clientes nos Estados Unidos, a preços fixos. A fim de se proteger de uma possível elevação no preço do petróleo, utilizou-se de contratos futuros e de *swaps*. Em 1993, o preço do barril caiu de US\$ 20 para US\$ 15 ocasionando, no curto prazo, chamadas de margens na ordem de US\$ 900 milhões mais as cauções extras para as contra-partes sobre os *swaps* do mercado de balcão. Seguindo a idéia da “trava” realizada, no longo prazo, as perdas com os instrumentos derivativos, caso o preço do petróleo continuasse baixo, seriam equilibradas pelos lucros mais altos dos contratos de fornecimento com seus clientes. Como resultado, a organização teve que recorrer a linhas de crédito de emergência através de instituições financeiras e reverter grande parte de suas operações relacionadas tanto com os instrumentos derivativos como com os contratos de fornecimento; e

ii. *Procter & Gamble* (P&G) – esta corporação vigora como uma das maiores organizações industriais dos Estados Unidos com participação em várias localidades do mundo, dentre as quais o Brasil. Há alguns anos, os americanos criaram um índice de investimento para aplicadores estrangeiros naquele país, relacionado às 103 maiores indústrias americanas de capital aberto, sendo que a *P&G* apareceu como uma das participantes. Em 1994, a citada organização efetuou operações de *hedge* com

swaps sobre taxas de juros. Devido a falhas de previsão no comportamento do mercado não obteve êxito e acabou incorrendo em prejuízos na ordem de US\$150 milhões.

3.6 Riscos e respectivas medidas inerentes à atividade produtiva

Para uma melhor compreensão dos perigos que operações com instrumentos derivativos podem gerar, como as perdas incorridas pela *Mettallgesellschaft* e pela *Procter & Gamble*, torna-se significativo apresentar *os* tipos de riscos que afetam a atividade produtiva de uma forma mais específica, conforme apresentados por Jorion (1997), que englobam *o* risco intrínseco ao negócio, o risco estratégico e *o* risco financeiro.

3.6.1 Risco intrínseco ao negócio

É o risco assumido pelas empresas ao criarem vantagem competitiva e agregarem valor às mesmas, estando ligado a questões de inovações tecnológicas, *design* do produto e *marketing*.

Enganam-se, conforme aponta Jorion (1997), *os* que acreditam que uma organização deve lutar para extinguir *os* riscos que a envolve, pois *o* segredo de um gerenciamento eficiente de risco é aprender a administrá-lo. Em relação às organizações não-financeiras, das quais fazem parte as do sistema agroindustrial, *o* correto gerenciamento do risco intrínseco ao negócio aparece como *o* responsável pelo sucesso *ou* não das mesmas.

No momento em que organizações objetivam criar vantagem competitiva em relação aos seus produtos e agregar valor para *os* acionistas, passam a incorrer no risco intrínseco ao negócio, na forma como definido por Jorion (1997). *As* corporações trabalham com inovações tecnológicas, *design* de seus produtos e estratégias de comercialização e de *marketing*, objetivando redução de custos e competitividade frente

à concorrência, Desta forma é que se apresenta o risco intrínseco ao negócio como algo necessário para o ambiente competitivo, pois o gerenciamento deste risco pelas organizações é um dos motivadores do desenvolvimento e da aplicação de novas tecnologias no processo produtivo.

A fim de mensurar o risco assumido pelas organizações ao se agregar valor ao capital investido pelos acionistas – risco intrínseco ao negócio – uma medida será apresentada: “Razão de Sharpe”. Ressalta-se que tal procedimento pode não ser o mais indicado para a mensuração desse risco, mas serve razoavelmente para fornecer uma idéia ilustrativa.

Razão de Sharpe

De acordo com Sharpe (1994), foi introduzida em 1966 uma medida capaz de mensurar a performance de fundos de investimentos em relação a algum parâmetro (*benchmark*) aceito pelo mercado. Nos Estados Unidos, os fundos de investimento são geralmente apreciados em relação ao retorno dos *Títulos da Dívida Pública Americana*. No Brasil, fundos de renda fixa são comparados com a taxa do *Certificado de Depósito Interbancário* (CDI) e os de renda variável, normalmente, com o *Índice da Bolsa de Valores de São Paulo* (IBOVESPA).

Na sua proposta original, a *Razão de Sharpe* ou “*Sharpe ratio*” divide o excesso de retorno, retorno total do fundo em questão menos o retorno do *benchmark*, pelo desvio padrão desse excesso de retorno. Tal procedimento oferece uma taxa do quanto de desempenho está sendo obtido por unidade de volatilidade, sendo que os melhores fundos são os que fornecem maiores retornos por unidade de risco. Sharpe (1994) aponta que o mérito dessa medida advém da mesma ser capaz de resumir duas medidas estatísticas utilizadas, média e variância, na performance de fundos por uma: *Sharpe ratio*.

De acordo com Sharpe (1994), essa medida teve por objetivo inicial mensurar a rentabilidade dos fundos de investimentos em relação ao risco das operações. Ao longo do tempo passou a ser aplicada em outras atividades, como por exemplo na comparação da relação retorno-risco entre organizações. Dessa forma, apresenta-se como razoável utilizar-se de tal medida para obter *o* quanto as organizações estão tendo de retorno por unidade de risco, podendo indicar uma aproximação do risco intrínseco ao negócio envolvido.

3.6.2 Risco estratégico

O risco estratégico é *o* que envolve mudanças nos ambientes político e econômico nos quais as organizações operam, como por exemplo *o* fim da “Guerra Fria” entre *os* Estados Unidos e a extinta União Soviética no final dos anos 80, que levou à queda no gasto com armamentos, afetando a indústria bélica mundial. Essa modalidade de risco é difícil de ser *hedgeada* em mercados e é também conhecida por risco sistêmico ou sistemático. Um exemplo mais recente foi a moratória decretada pelo governo **russo** em agosto de 1998 e que levou ao não cumprimento de **suas** obrigações com *os* credores internacionais.

O risco estratégico em si é difícil de ser *hedgeado*, pois acaba por influenciar todo *o* sistema no qual as organizações operam. Entretanto, há casos para *os* quais uma correta e eficiente política de gerenciamento de outros tipos de riscos, como *os* financeiros que serão apresentados a frente **no** item 3.6.3, pode ao menos identificar antecipadamente possíveis focos de risco sistemático, fornecendo tempo hábil para medidas de proteção.

Na literatura sempre houve tentativas de se representar o risco estratégico através de algumas medidas, sendo que *o* coeficiente beta (β) aparece como uma das mais usuais.

Coefficiente beta (β)

O beta de um ativo pode ser descrito como a influência que esse oferece à uma carteira que melhor representa o mercado. O risco estratégico, como apresentado acima, surge das ocorrências inesperadas na economia e na política. Estudos empíricos, utilizando-se do coeficiente β como medida do risco estratégico, procuram identificar fatores econômicos e políticos que possam interferir no risco sistemático assumido pelas organizações.

De acordo com Ross et al. (1995), utilizando o coeficiente beta para representar, por exemplo, a influência de um risco sistemático, como o associado a um índice geral de performance do mercado, por exemplo o Ibovespa, sobre a ação de alguma organização, obtém-se a reação da taxa de retorno dessa ação por um risco sistemático. Se a correlação ação-índice for:

- i. positiva – o beta será positivo;
- ii. negativa – o beta será negativo; e
- iii. não relacionados – o beta será nulo.

Borde (1998) realizou um estudo examinando a relação entre características financeiras de organizações, como, por exemplo, liquidez de fluxo de caixa da companhia, política de pagamento de dividendos, alavancagem etc., e os riscos sistemático e total. Foram utilizadas duas medidas de risco: o desvio padrão do retorno de ações (risco total) e o coeficiente beta (risco sistemático). Esse autor assumiu que devido ao fato de desastres financeiros e insolvências serem as últimas consequências causadas pelo risco, estudos que possibilitem prever fatores que possam abalar a “saúde financeira” das organizações são instrumentos importantes no gerenciamento de risco.

O estudo realizado por Borde (1998), abordou o retorno mensal das ações de 52 restaurantes americanos, cujos papéis foram negociados em bolsas de valores ou de balcão no período de 1992 a 1995. Estimou-se uma regressão a fim de verificar quais fatores influenciavam o risco sistemático, medido pelo coeficiente beta e pelo risco total, representado pelo desvio padrão dos retornos.

De acordo com os resultados obtidos por Borde (1998) foi possível examinar empiricamente a relação entre variáveis financeiras que afetam as organizações consideradas – no caso restaurantes americanos – com os riscos sistemático e total das mesmas, encontrando que, principalmente liquidez e política de dividendos foram importantes para explicar cerca de 50% na variação do risco das firmas examinadas³.

3.6.3 Risco financeiro

Pode parecer paradoxal afirmar que uma das formas mais usuais de se proteger contra a imprevisibilidade de variáveis futuras que afetam as organizações produtivas – os instrumentos derivativos – também seja responsável por perdas nos mercados financeiros. Dessa forma, aponta-se que as perdas geradas pela utilização dos instrumentos derivativos, bem como pelas oscilações nas variáveis financeiras, criam o risco financeiro.

Pela definição apresentada por Jorion (1997), devido ao fato das organizações produtivas não terem controle sobre as oscilações das variáveis financeiras, elas podem otimizar sua exposição às mesmas através da utilização dos instrumentos derivativos. Essa operação é realizada para que as corporações, principalmente as não-financeiras, *atenham-se ao que realmente as interessa, que se resume na administração do risco de negócio*, conforme apresentado anteriormente (item 3.6.1).

³ Explicações detalhadas sobre variáveis, regressão e conclusões efetuadas podem ser encontradas em Borde (1998, p.68).

Duarte Júnior (1996) aponta que **o** risco está presente em qualquer operação no mercado financeiro, ganhando destaque após os escândalos internacionais recentes, como **os** da *Procter & Gamble*, *Metallgesellschaft*, Banco *Barings*, entre outros.

Esse autor caracteriza ainda que, na maioria dos prejuízos ocorridos, **o** conceito de risco esteve ligado à utilização dos derivativos. Mesmo que esses instrumentos possam ser tomados tanto para fins de *hedge* – caso da *Procter & Gamble* e da *Metallgesellschaft* – como para alavancagem e para especulação – Banco *Barings* – é preciso ater-se à identificação e ao monitoramento das diferentes variáveis envolvidas nas operações financeiras, denominadas fatores de risco, e não apenas acreditar que a simples utilização **dos** contratos derivativos ofereça segurança garantida.

Para melhor compreender os perigos que as operações com instrumentos derivativos podem gerar é significativo apresentar as subdivisões do risco financeiro, conforme apresentadas por Jorion (1997): **risco de liquidez** – ocorre quando um ativo real **ou** instrumento financeiro **não** pode ser vendido **ou** liquidado com relativa rapidez **ou** sem acarretar prejuízo **ou** ainda uma das partes resolve antecipar **o** fechamento de uma posição, acarretando na venda de parte de seus ativos; **risco operacional** – responde por eventuais perdas por motivos de falhas de sistemas e/ou de controles inadequados e erros humanos; **risco legal** – quando uma **das** partes **não possui** capacidade legal para efetivar a transação, seja por documentação insuficiente, insolvência, ilegalidade, falta de representatividade e/ou autoridade; **risco de crédito** – relaciona-se a possíveis perdas pelo não cumprimento de um contrato por uma das partes – as perdas nesse caso referem-se aos recursos que não mais serão recebidos; e **risco de mercado** – advém de oscilações imprevistas nos preços dos ativos financeiros e nas taxas de câmbio e de juros principalmente.

3.6.3.1 Risco de liquidez

Esta forma de risco apresenta-se quando a organização fica impossibilitada de honrar suas obrigações financeiras nas datas acordadas. Geralmente ocorre por dois motivos:

- i. pela diferença entre os vencimentos dos passivos e dos ativos da corporação, conhecida como “*GAP*”; e
- ii. quando uma transação não pode ser conduzida no preço estabelecido pela insuficiência de atividade no mercado.

O risco de liquidez é difícil de ser *hedgado*, pois varia conforme as condições de mercado. No intuito de tentar amenizar seus efeitos, algumas medidas e procedimentos são utilizados. Para o primeiro caso, que se resume em descasamento entre os vencimentos de ativos e passivos, sugerem-se a tomada de algumas medidas de segurança, como:

- i. ter acesso a instrumentos de mercado variados, como linhas de financiamento e possibilidade de alavancagem com instrumentos derivativos, para honrar suas obrigações financeiras; e
- ii. procurar distribuir os instrumentos de passivos em diferentes datas e em montantes pequenos, além de gerenciar oportunidades através do estudo de fontes alternativas de captação – como exemplo, citam-se as constantes trocas de vencimentos nos títulos da dívida pública de países emergentes como o Brasil e a Argentina.

O segundo caso apresentado, o qual gera risco de liquidez pela *insuficiência* de atividade no mercado, está associado principalmente à utilização dos instrumentos derivativos, seja para especulação ou para *hedge*. Como exemplo aponta-se a negociação

de alguns contratos de mercado de balcão, *os* quais nem sempre apresentam liquidez necessária para fechamento *na* data requerida e também quando se trabalha com *hedge* dinâmico, *o* qual acarreta em constantes trocas de posições.

A forma mais usual de se evitar *o* risco de liquidez, referente aos instrumentos derivativos, aparece no estudo *e* na escolha de ativos financeiros que possuem alta movimentação nas bolsas, evitando-se aqueles com **pouca** liquidez. Um exemplo comum de ativo financeiro líquido no mercado brasileiro, refere-se a ações de *primeira linha (blue chips)*, negociadas na *Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA)*. Essas ações são consideradas umas das mais líquidas do mundo, sendo que, muitas vezes, mesmo quantias grandes conseguem ser vendidas e compradas quase que imediatamente. Em relação às *commodities*, aponta-se *o* contrato futuro de Café negociado na *Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F)*, *o* qual possui uma boa liquidez.

Um exemplo de sucesso na difusão e no aumento da liquidez dos mercados futuros de *commodities* agropecuárias brasileiras, parte da BM&F, a qual vem realizando inúmeros seminários, apresentações, cursos e palestras **em** todo *o* país difundindo esses contratos, além de ser pioneira no desenvolvimento de alguns contratos novos e com boa aceitação, como foi *o* caso do Álcool Anidro, *o* qual passou a ser negociado no primeiro semestre de 2000 e que apresenta algumas inovações em relação aos outros **já** existentes, como ser cotado em reais.

3.6.32 Risco operacional

O risco operacional surge da possibilidade de perdas resultantes de sistemas *e/ou* de controles inadequados, falhas de gerenciamento, fraudes e erros humanos. De acordo com Duarte Júnior (1996), essa forma de risco sempre esteve presente nas atividades das organizações, mas foi apenas a partir do processo de globalização econômica, quando as negociações com *os* instrumentos derivativos e o fluxo de

informação e de capital aceleraram-se, que **passou** a vigorar nas práticas de gerenciamento de risco.

Ainda segundo Duarte Júnior (1996), o risco operacional pode ser dividido em três grandes áreas:

i. risco organizacional – está relacionado à organização ineficiente no tocante à falta de objetivos de longo prazo, ao fluxo deficiente de informações internas e externas, às responsabilidades mal definidas, às fraudes e ao acesso a informações internas por parte de concorrentes;

ii. risco tecnológico (ou de operações) – refere-se a problemas por falhas de sistemas (telefonia, elétrico, computacional etc.) e de informação e obsolescência de equipamentos. A questão da informação em tempo real, primordial para tomadas de decisão, também se relaciona com o risco tecnológico. Os modelos estatísticos de mensuração de risco necessitam de informações, as mais confiáveis e rápidas possíveis, sendo que distorções e atrasos podem levar a prejuízos considerados; e

iii. risco de pessoal – envolve problemas com empregados não qualificados e/ou pouco motivados, à falsa ambição, e à falta de controle da hierarquia da organização sobre seus comandados.

Apesar do risco tecnológico ser o mais comumente associado ao risco operacional, devido à dependência do processo decisório principalmente em relação aos sistemas computacionais – como exemplo cita-se a preocupação recente em relação ao “bug” do milênio, dado os computadores reconhecerem o ano apenas pelos dois últimos dígitos – é o risco de pessoal que acabou por incluir essa subdivisão do risco financeiro em políticas de gerenciamento de risco. Na história recente dos mercados financeiros, um caso que ilustra a importância de controles internos rígidos a fim de limitar a

atividade de operadores de mercado é *o* do Banco *Barings*, conforme apresentado no capítulo sobre revisão de literatura e referencial teórico (Capítulo 2).

Pelo exposto, verifica-se que é difícil encontrar uma medida que quantifique *o* risco operacional incorrido, mas é possível amenizar seus efeitos através de implementação de controles internos rígidos, do desvinculamento do setor de gerenciamento de risco, *buck office*, em relação ao de operação, *front office*, e disponibilidade de recursos humanos e material capacitados e confiáveis.

3.6.3.3 Risco legal

O risco legal aparece quando um contrato não pode ser legalmente amparado, incluindo-se riscos de perdas **por** documentação insuficiente, insolvência, ilegalidade, falta de representatividade e/ou de autoridade. Dessa forma *o* negociador passa a não **possuir** autoridade para engajar uma transação.

Jorion (1997) aponta um caso extremo de **perdas** por risco legal, no qual *o* governo de um município inglês – *o* autor não cita *o* nome da cidade – que tomou posições em *swaps* de **taxas de juros** acabou por incorrer em prejuízo. A questão transformou-se em processo judiciário e *o* governo britânico julgou a operação inválida pelo fato da municipalidade, em questão, não ter autoridade legal para efetivar a transação. Como resultado *o* município ficou isento de qualquer obrigação de ressarcir o prejuízo e as contra-partes da operação acabaram sofrendo **perdas** de US\$ 800 milhões.

O risco legal também engloba a possibilidade de perdas por atividades que procuram burlar as regulamentações dos órgãos competentes, como no caso de alguns fundos de investimento. No Brasil, *os* dois órgãos regulatórios oficiais *são o Banco Central (BC)* e a *Comissão de Valores Mobiliários (CVM)*, os quais estabelecem normas de enquadramento em relação aos tipos de fundos, bem como aos mercados em que operam. Muitas vezes, a fim de se obterem melhores rendimentos, alguns

administradores de fundos passam a atuar muito próximos dos limites impostos ou até fora dos mesmos.

3.6.3.4 Risco de crédito

O risco de crédito surge quando uma das partes fica incapacitada de cumprir suas obrigações contratuais, acarretando em perdas para a outra. Essas perdas correspondem aos recursos que não mais serão recebidos. Nota-se uma semelhança dos efeitos do risco de crédito com os do risco legal, apresentado anteriormente, item **3.6.3.3**, mas sendo aquele motivado por questões de incapacidade perante a lei para efetivar uma transação.

Duarte Júnior (1996) aponta que o risco de crédito pode ser dividido em três grupos:

- i. risco do país, ou seja, quando uma nação decreta moratória em relação à sua dívida externa;
- ii. risco político, que acarreta em restrições ao fluxo livre de capital entre países, estados e/ou municípios, podendo ser resultado de golpes militares, novas políticas econômicas, eleições etc.; e
- iii. risco de falta de pagamento, quando uma das partes deixa de honrar os compromissos assumidos em contrato.

Na verdade, essas três divisões do risco de crédito estão ligadas, podendo ser verificadas ao mesmo tempo ou uma acabar por desencadear nas demais, como no caso da moratória russa decretada em agosto de **1998**. O governo russo, necessitando de capital para continuar financiando sua dívida pública, realiza leilões de bônus pagando juros para tanto. Dessa forma, os investidores mundiais, buscando melhores

remunerações, aplicam seu capital nesses bônus. Mas, devido ao descrédito quanto ao pagamento da dívida russa, aumentou-se a volatilidade das taxas oferecidas – os papéis da dívida pública, mesmo com juros altos não estavam tendo boa aceitação – e, conseqüentemente, acabaria incorrendo em uma crise cambial especulativa. O governo decretou feriado bancário evitando que rublos pudessem ser trocados por dólar e o capital deixasse o País – risco político. Com isso, o setor privado e o público deixaram de honrar seus compromissos com os credores – risco de falta de pagamento. A atitude tomada pelo governo russo objetivou a moratória do país para não pagar suas dívidas externas e obter fôlego para conter uma possível especulação – risco do país.

Operações com instrumentos derivativos também acarretam em risco de crédito para seus usuários. Jorion (1997) aponta que a organização que conseguir quantificar acuradamente o risco de crédito de sua carteira de investimento passará a ter capacidade para precificar seus produtos de uma forma mais correta. Segundo esse autor, isso é possível pelo gerenciamento do risco de crédito levar à sensível queda nas perdas provenientes da utilização dos instrumentos derivativos. Dessa forma, é válido apresentar as duas dimensões gerais do risco de crédito de acordo com Jorion (1997):

i. o risco incorrido **pelos** bancos em virtude dos empréstimos concedidos aos clientes; estudos em relação à essa forma de risco de crédito estão bastante avançados, englobando modelagens estatísticas que calculam a exposição dos tomadores mediante possibilidade de não honrar os contratos; e

ii. a exposição ao risco de crédito incorrido **pelos** investidores em derivativos, a qual possui algumas características necessárias que a distingue do anterior, que *são*: a quantificação da exposição de cada ativo/contrato em relação ao risco de perda, **ou** seja, necessita-se mensurar o risco de mercado; e verificar o potencial de diversificação entre contra partes e *portfolios*.

Os instrumentos derivativos podem ser contratados em bolsas de futuros organizadas, ou em mercados de balcão. Cada um desses locais de negociação desenvolveu **suas** próprias técnicas para tratar o risco de crédito. As bolsas de futuros possuem câmaras de compensação (*clearing houses*), responsáveis por “assumirem” a contra parte nas negociações, exigindo margens de garantia dos negociadores. Em relação aos mercados de balcão, locais onde as negociações são efetuadas diretamente entre as partes, **o** risco de crédito torna-se mais preocupante, sendo que seus participantes geralmente estabelecem limites para o montante de exposição que estão dispostos a tomar em relação à cada contra parte. Informações sobre as transações ficam centralizadas nos sistemas, que geram arquivos de exposição para cada um dos participantes. Nos mercados de balcão americanos, *Over The Counter* – OTC, operações com alguns contratos, como *os* de *swaps*, exigem requerimentos de margem para que os negócios ocorram. Esse procedimento passou a ser exigido após as perdas incorridas por instituições como a *Procter & Gamble*.

Pela importância que **o** risco de crédito acarreta aos detentores de *portfolios*, muitos são *os* esforços, tanto dos acadêmicos como dos profissionais de mercado, que objetivam identificar e mensurar essa forma de risco financeiro. O foco do gerenciamento do risco de crédito difere do oferecido ao risco de mercado, **o** qual será apresentado à frente (Capítulo 4). A identificação **do** risco de crédito engloba uma combinação do risco de mercado e da possibilidade de *default* **Em** relação ao tempo tomado como base, enquanto que para **o** risco de mercado geralmente toma-se um dia ou até mesmo horas (*hedge* dinâmico), para se quantificar **o** risco de crédito o período mínimo quase nunca é inferior a um ano.

Qualquer tentativa de mensurar o risco de crédito incorrido por detentores de instrumentos derivativos requer considerar alguns fatores como **o** valor corrente do contrato/ativo; a exposição futura potencial ao crédito; **o** quanto medidas requeridas pelas bolsas e mercados de balcão efetivamente reduzem a exposição e a probabilidade de *default* pela contra parte.

No próximo capítulo será discutido o risco de mercado, o qual surge de oscilações inesperadas nos preços dos ativos e nas taxas de juros e de câmbio principalmente.

4 RISCO DE MERCADO: DEFINIÇÃO, MEDIDAS E COMUNICAÇÃO

No capítulo anterior foi apresentado o “risco de preço”, que interfere na atividade produtiva, dentro da qual se inclui o agronegócio, principalmente no tocante às *commodities* agrícolas. A preocupação com essa modalidade de risco serve como uma das motivações para que se utilizem os instrumentos derivativos no intuito de proteger as posições tomadas no mercado físico.

Para as operações de *hedge* cumprirem seu objetivo, que é proteger a atividade produtiva contra riscos de preço, é necessário efetuar uma política eficiente de gerenciamento do risco financeiro. Nesse ponto é válido apresentar e discutir com profundidade o risco de mercado que, apesar da necessidade de ser gerenciado juntamente com os outros tipos de risco financeiro, possui algumas peculiaridades.

O risco de mercado surge da imprevisibilidade em relação à oscilação nos preços e nos valores dos ativos financeiros e das *commodities*. O presente capítulo aborda a importância que o gerenciamento do risco de mercado acarreta aos detentores de carteiras de ativos, apresentando a relação com as outras subdivisões do risco financeiro, a evolução na sua mensuração e também alguns exageros que se têm cometido em relação ao mesmo. Acreditar, por exemplo, que a implementação de medidas que controlem somente o risco de mercado pode acarretar na imunização dos efeitos da economia, nem sempre é verdadeiro. Em ocasião da crise cambial brasileira, no início de 1999, quando o Real foi desvalorizado frente ao dólar, mesmo organizações com efetivo controle de risco de mercado auferiram perdas consideráveis.

A importância dos perigos oferecidos pelo risco de mercado justifica-se pelo fato do mesmo ser decorrência da imprevisibilidade nas oscilações dos preços dos ativos financeiros, tendo esse risco figurado como uma das principais causas de prejuízos incorridos pela utilização dos instrumentos derivativos na década de noventa.

4.1 Relação do risco de mercado com outros tipos de risco financeiro

Sanders & Manfredo (1999) afirmam que o gerenciamento do risco financeiro de uma organização compreende identificar, mensurar e controlar os riscos relevantes que impactam na atividade da mesma.

Volta-se a afirmar que não basta gerenciar apenas uma forma de risco financeiro, mas sim identificar todas as possíveis fontes de risco para a implantação de uma política eficiente para seu gerenciamento. O risco de mercado não se relaciona, ao menos diretamente, com o risco legal (item 3.6.3.3) por motivo desse último ser gerado por problemas judiciais. Em relação ao risco de liquidez (item 3.6.3.1), para o qual a melhor defesa é evitar ativos com baixo volume de operação, a medida de risco de mercado a ser apresentada à frente – VaR – pode amenizar esse problema ao definir um período de tempo a ser tomado como base. Pelos resultados obtidos nas entrevistas e pelas práticas de mercado observadas, se os contratos derivativos que compõem a carteira possuírem boa liquidez, o período **diário** é o mais utilizado no cálculo da medida de valor no risco, mas, para o caso de contratos pouco negociados o período de 5 dias pode ser mais adequado. O gerenciamento do risco de mercado é dependente de um controle efetivo do risco operacional, pois cada vez mais as técnicas de modelagem ficam dependentes dos sistemas computacionais e da rapidez na geração, na análise e na confiabilidade de informação.

O risco de mercado e o de crédito **são os** que possuem relação mais próxima. Muitas vezes uma política de gerenciamento do risco de mercado consegue indicar possíveis focos em relação ao risco de crédito. Como exemplo, aponta-se o caso da

moratória russa decretada em agosto de 1998 (item 3.6.3.4), na qual, antes de se decretar feriado bancário, houve um aumento considerado na oscilação dos preços de alguns títulos da dívida pública de países emergentes – *Bradies*. De todos esses títulos negociados, os dois que mais sofreram impacto foram os *C-Bonds* – referentes à dívida pública brasileira renegociada – e o *PRIN*, papel da dívida pública russa, de tal forma que, apesar da crise ter sido encarada como risco de crédito, um gerenciamento efetivo do risco de mercado, poderia ter auxiliado os agentes a lidarem com esses problemas, apesar dos técnicos do *Fundo Monetário Internacional (FMI)* também terem apontado focos de preocupação com os países emergentes.

4.2 Evolução na forma de se representar o risco de mercado

Para que o risco de mercado de uma carteira de ativos seja monitorado é necessário, preliminarmente, sua apropriada quantificação. Há, contudo, falta de consenso quanto a melhor medida a ser empregada para esse processo. Historicamente, uma das primeiras medidas utilizadas para representação do risco de um *portfolio* foi a “variância” e, sua raiz quadrada, o “desvio padrão”, a qual se difundiu rapidamente desde que foi apresentada por *Harry Markowitz* em 1952. Mais tarde, alguns autores passaram a questionar a variância como representação de medida de risco, devido ao fato dos investidores, que são avessos ao risco, possuírem preferências diferentes em relação ao retorno acima e abaixo da média. Dessa forma, alguns autores e profissionais de mercado sugeriram a medida do risco pela “semi-variância”, a qual captura somente os efeitos abaixo da média dos retornos. Apesar da semi-variância capturar mais fielmente o “lado” negativo do risco, são ainda significativas as dificuldades associadas à interpretação desse indicador. É importante, contudo, deixar claro que uma caracterização mais precisa das noções de risco, do ponto de vista formal, incorreria na abordagem de elementos da teoria de decisão envolvendo risco, os quais podem ser verificados nas exposições contidas em *Ingersoll (1987)*.

Surge, nesse contexto, no final da década de oitenta, interesse por medidas de risco que pudessem ser “mais facilmente entendidas” por investidores. Uma das medidas que acabou se popularizando junto aos agentes de mercado, a partir dessa época, foi o indicador denominado “valor no risco” (*Value at Risk* – VaR). Apesar do VaR, em muitas situações – como sob a pressuposição de retornos normais, por exemplo – refletir o mesmo conteúdo informacional (do ponto de vista lógico) de medidas estatísticas mais convencionais, como o desvio padrão, **ou** mesmo a variância, ele parece ser melhor entendido dentro do mercado financeiro, como um indicador rotineiro do risco associado às operações efetuadas, desde o nível de direção até os níveis operacionais.

As próximas seções apresentam um detalhamento das medidas de risco usualmente citadas na literatura e utilizadas **pelo** mercado, com foco no VaR. A apresentação não tem o objetivo de caracterizar todas as possíveis medidas existentes, mas somente aquelas que acabam sendo consideradas, com maior frequência, dentro do mercado financeiro, assim como por estudiosos de finanças.

4.2.1 Média-variância

Kaplan & Daugirdas (1996) apontam que a forma mais comum de se calcular o risco de um *portfolio* é pela variância do retorno. A variância mede a dispersão do retorno ao redor de sua média. Esses autores apontam que, pelo fato da variância **ser** expressa em unidades – monetária **ou** porcentagem – ao quadrado, usualmente utiliza-se o desvio padrão como medida de dispersão, dado que mede o risco na mesma unidade do retorno.

Markowitz (1952) foi o primeiro a fazer **uso** da média e da variância como medidas do retorno **e** do risco, respectivamente, de um *portfolio*, sendo **sua** aceitação e difusão motivadas pela facilidade de cálculo, de entendimento e de aplicação. A teoria de seleção de *portfolio*, desenvolvida por Harry Markowitz, é apontada como o marco inicial na nova era de gerenciamento de risco.

De acordo com Kaplan & Daugirdas (1996), a idéia principal oferecida pela média-variância advém do fato que, se forem tomados dois *portfolios* com mesmo retorno, o que possuir o desvio padrão mais baixo será o de menor risco. A maioria dos trabalhos acadêmicos e práticos passou a utilizar essas medidas para quantificar o retorno e o risco das carteiras de ativos.

A seguir *são* apresentadas expressões que caracterizam os indicadores de média e variância **do** ponto de vista estatístico para representação do retorno de um ativo simples.

Considerando:

\tilde{X} – variável aleatória que representa o retorno do ativo;

$Var(\tilde{X})$ – variância do retorno;

$E(\tilde{X})$ – esperança matemática do retorno (média);

$f_{\tilde{X}}(\mathbf{x})$ – distribuição de probabilidade de \tilde{X} ;

$\Omega_{\tilde{X}}$ – domínio da variável aleatória?; e

$DP(\tilde{X})$ – desvio padrão do retorno.

A esperança matemática (média) do retorno do ativo, sua variância e o desvio padrão, podem ser definidos, respectivamente, por:

$$E(\tilde{X}) = \int_{\Omega_{\tilde{X}}} x f_{\tilde{X}}(x) dx,$$

$$Var(\tilde{X}) = E[(\tilde{X} - E(\tilde{X}))^2], \text{ ou } V(\tilde{X}) = \int_{\Omega_{\tilde{X}}} [x - E(\tilde{X})]^2 f_{\tilde{X}}(x) dx,$$

$$DP(\tilde{X}) = \sqrt{Var(\tilde{X})}.$$

A partir dessas medidas, é possível a construção de outro indicador de risco, relativamente popular, denominado coeficiente de variação, definido como a razão entre o desvio padrão e a esperança matemática do retorno (que deve ser diferente de zero para que o coeficiente de variação possa ser definido).

De acordo com vários trabalhos que envolvem a noção de média e de variância, como por exemplo Ingersoll (1987), as medidas apresentadas podem formalizar a noção de retorno médio e risco de um ativo. Apesar da popularidade desses indicadores, sua utilização pode ser questionada sob alguns aspectos. Fishburn (1977) aponta que um dos principais problemas em se utilizar a variância como forma de se representar risco é que a mesma não distingue preferências em relação a retorno acima e abaixo da média, assim como é insensível à assimetria da distribuição do retorno. A formalização de uma medida de risco, que procura atacar esse problema, denominada semi-variância, é apresentada a seguir.

4.2.2 Semi-variância

Como, no contexto da teoria da decisão, investidores avessos a risco são mais influenciados pela magnitude de retornos negativos, associados à possibilidade de prejuízos, a semi-variância pode ser representada como uma medida que procura capturar essa noção. De acordo com Kaplan & Daugirdas (1996), alguns autores sugerem a utilização da semi-variância, em lugar da variância, como uma medida mais apropriada do risco de um *portfolio*. É apresentada, a seguir, uma formalização da semi-variância, baseada em Fishburn (1977), que assume neutralidade em relação ao risco representado pelos retornos acima da média.

No modelo apresentado, a média representa o retorno e o risco é mensurado pela dispersão abaixo do ponto escolhido como representante da função utilidade:

$$\rho(F) = \int_{-\infty}^{E(\tilde{X})} \phi(E(\tilde{X}) - x) dF(x)$$

onde:

$\phi(x)$, para $x \geq 0$, é uma função não-negativa/não-decrescente de x , com $\phi(0) = 0$;

$F(x)$ é a probabilidade do retorno não exceder x ;

$E(\tilde{X})$ é o retorno médio; e

x é o retorno obtido.

De acordo Kaplan & Daugirdas (1996, p.12), um dos principais problemas está na interpretação desse indicador. Como ilustração, esses autores apontam que, se for tomado um *portfolio* com uma semi-variância de 20 e outro com uma semi-variância de 10, é sabido que o primeiro é mais arriscado do que o segundo, mas se torna difícil entender o que representam os valores 20 e o 10.

Conforme apontam Linsmeier & Pearson (1996), a semi-variância foi pouco atrativa para acionistas e diretores de empresas, que demandaram, a partir dos anos oitenta, medidas de risco “mais inteligíveis” para investidores, que usualmente estão interessados em respostas relativamente objetivas para as seguintes questões: (a) quanto dinheiro nossa organização pode perder com as operações no mercado em curso?; (b) quanto do nosso capital está exposto ao risco?. Uma das respostas propostas, foi o VaR, detalhadona próxima seção.

4.2.3 Valor no risco (*Value at Risk – VaR*)

O desenvolvimento dos instrumentos derivativos, no intuito de efetuar *hedge* contra risco de preço e também para especulação, levou muitas empresas a constituírem *portfolios*, os quais passaram a incluir inúmeros tipos de ativos financeiros como os de

mercado futuro, de balcão, de opções, *swaps*, dentre outros, dificultando a reportagem, a representação e o gerenciamento do risco de mercado envolvido.

Wiener (1997, p.3) aponta que agentes do mercado, interessados na utilização e no desenvolvimento de derivativos, freqüentemente desejam conhecer a máxima perda que uma carteira pode apresentar em horizontes de tempo definido. A única resposta certa sena: “Pode-se perder tudo! Mas a possibilidade disso ocorrer pode ser mínima”. O autor sugere, contudo, que há necessidade de uma melhor caracterização das perspectivas de prejuízos. Essa caracterização mais apropriada foi introduzida, nos anos oitenta, através da medida *Value at Risk*– VaR. Essa medida é formalizada a seguir.

4.2.3.1 Definição e cálculo do VaR

Várias são as definições existentes na literatura para a medida *Value at Risk*, entre outras:

- i. “*Value at Risk* (VaR) mede a pior perda esperada em condições normais de mercado sobre um horizonte de tempo e com um intervalo de confiança dados” (Benninga & Wiener, 1998, p. 1); e
- ii. “Nós estamos X % certos de que não perderemos mais do que V dólares nos próximos N dias, onde a variável V é o *Value at Risk* (VaR)” (Hull & White, 1998, p.9).

Formalmente, o VaR pode ser entendido como um valor crítico, estabelecido em uma distribuição de retornos esperados para **um** *portfolio* de ativos financeiros no qual não se espera ser igualado **ou** superado com uma determinada probabilidade crítica em um período de tempo tomado como base, **ou** seja, a estimativa VaR procura capturar os eventos que ocorrem nas extremidades das caudas **das** distribuições de retorno dos *portfolios*.

É necessário observar que a definição do VaR considera um certo nível crítico de probabilidade, que pode ser definido de duas formas alternativas (e equivalentes). A primeira considera nível de probabilidade das perdas não excederem um certo valor. A segunda considera *o* nível de probabilidade das perdas superarem um certo valor. Essas duas probabilidades *são*, obviamente, complementares. Alguns agentes e mesmo órgãos regulatórios, preferem dizer que *o* nível crítico é de X% (por exemplo 5%), **ou** seja, a probabilidade da perda superar *o* VaR estimado é de X%, enquanto, usualmente, *o* mercado prefere se referir à essa probabilidade como sendo (100 – X)%, **ou** seja, consideram que a perda não supere *o* VaR estimado com (100 – X)% de probabilidade (no caso de X igual a 5%, esse valor seria de 95%). Ressalta-se que, no presente trabalho, será assumida a primeira definição de probabilidade crítica, **ou** seja, a normalmente assumida pelos órgãos regulatórios.

Os próximos parágrafos apresentam uma derivação detalhada do VaR, que visa eliminar dúvidas quanto à sua caracterização conceitual. Essa derivação é justificada pela limitada formalização do conceito existente na literatura que ~~trata~~ desse assunto, *o* que pode dificultar *o* entendimento correto do significado do VaR e de sua relação com outras medidas estatísticas convencionais, como a variância e *o* desvio padrão. A derivação apresentada procura capturar as idéias simplificadas contidas em Jorion (1997, p.87).

Considerando:

\tilde{R} - variável aleatória que caracteriza taxa de retorno do *portfolio*;

w_0 - investimento inicial no *portfolio*;

$1 - c$ - nível crítico de probabilidade; e

r^* - taxa de retorno crítica em um nível de probabilidade $1 - c$,

pode-se obter:

$\tilde{W} = w_0(1 + R^n)$, o valor final do *portfolio*; e

$w^* = w_0(1 + r^*)$, o valor crítico do *portfolio* no final do período em um certo nível de probabilidade $1 - c$, de tal forma que:

$$P(\tilde{R} \geq r^*) = c.$$

Dessa forma, a partir do nível crítico de probabilidade $1 - c$ e da distribuição de probabilidade do valor final do *portfolio*, representada por $f_{\tilde{W}}(w)$, pode-se definir w^* como um valor que soluciona a expressão:

$$\int_{-\infty}^{w^*} f_{\tilde{W}}(w) dw = 1 - c. \quad (1)$$

Ou seja, a área que vai de $-\infty$ até w^* está associada a valores finais do *portfolio* menores ou iguais ao valor estabelecido w^* . O VaR, ou seja, o valor no risco, em nível crítico de probabilidade $1 - c$, será definido por

$$VaR = w_0 - w^* \quad (1.1)$$

ou, simplesmente,

$$VaR = w_0 r^*. \quad (1.2)$$

A Figura 3 ilustra graficamente o VaR no contexto da própria distribuição do valor do *portfolio*.

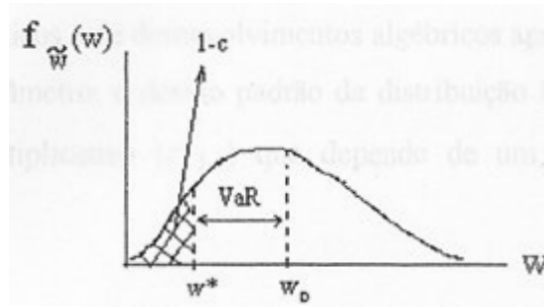


Figura 3 – Caracterização do VaR em nível de probabilidade $1 - c$.

Uma questão de natureza prática é a obtenção de w^* em nível de probabilidade $1 - c$ a partir da equação (1). Se a distribuição $f_{\tilde{w}}(w)$ for facilmente integrável, ou se os valores da integral forem conhecidos, o problema torna-se trivial.

Dentro da literatura de finanças *são* apresentados diversos métodos voltados à obtenção do VaR. Esses processos sugerem procedimentos distintos, que, em última análise, operacionalizam a definição do VaR apresentada nos parágrafos anteriores. Para facilidade de exposição, esses métodos *são* categorizados em três **grupos**: (a) aproximação por uma distribuição paramétrica conhecida; (b) método não-paramétrico fundamentado em série histórica; e (c) simulação Monte Carlo. A categorização apresentada na presente pesquisa procura distinguir mais claramente os procedimentos utilizados para obtenção do VaR, que a apresentada em alguns trabalhos na literatura, como Linsmeier & Pearson (1996). Esses métodos *são* detalhados a seguir.

(a) aproximação por uma distribuição paramétrica conhecida

É possível simplificar o cálculo do VaR caso a distribuição do retorno do *portfolio* considerada siga uma distribuição de probabilidade paramétrica apropriada, cujo tratamento analítico seja relativamente acessível. Um exemplo importante desse método é o caracterizado pela obtenção do VaR através da distribuição normal, uma distribuição paramétrica cujos parâmetros *são* a esperança (média) e a variância. A utilização desse método pressupõe a estimativa dos parâmetros da distribuição através de

procedimentos estatísticos e de desenvolvimentos algébricos apropriados, pois envolve a estimativa de um parâmetro: o desvio padrão da distribuição (σ) e a utilização de um fator de desvio multiplicativo (z^*_{1-c}) que depende de um nível de probabilidade determinado ($1 - c$).

Se \tilde{W} é uma variável aleatória com distribuição normal (Figura 4), têm-se que:

$$f_{\tilde{W}}(w) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{w-\mu}{\sigma}\right)^2}, -\infty < w < \infty$$

onde:

μ é esperança matemática (média) da distribuição; e
 σ é o desvio-padrão da distribuição.

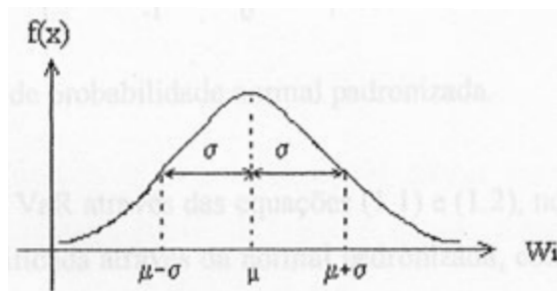


Figura 4 – Distribuição de probabilidade normal com parâmetros μ e σ .

A maior parte dos resultados associados à uma distribuição normal qualquer pode ser obtida a partir de uma distribuição normal cuja média é igual a 0 e variância igual a 1, denominada normal padronizada, a qual é mais conveniente para desenvolvimentos algébricos em função de que suas probabilidades são facilmente encontradas em muitos livros de estatística.

Se \tilde{W} é uma variável aleatória qualquer e:

$$\tilde{Z} = \frac{\tilde{W} - \mu}{\sigma} \quad (2)$$

tem-se que, por resultados amplamente conhecidos em estatística¹:

$$E(\tilde{Z}) = 0 \text{ e } Var(\tilde{Z}) = 1.$$

Se **for** assumido que a variável aleatória \tilde{W} é Normal (μ, σ^2) , então \tilde{Z} distribui-se **como** uma Normal $(0,1)$, que é a distribuição normal padronizada², cujo gráfico é representado na Figura 5.

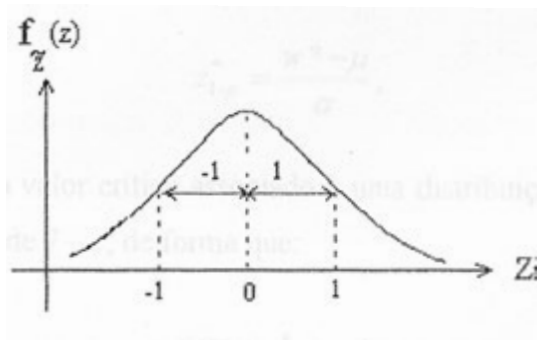


Figura 5 – Distribuição de probabilidade normal padronizada

A obtenção do VaR através das equações (1.1) e (1.2), **no** caso da aproximação normal, pode ser simplificada através da normal padronizada, como descrita acima, que pode ser representada por $f_{\tilde{Z}}(z)$, na qual \tilde{Z} tem média 0 e desvio padrão 1. Tem-se, nesse caso, que:

$$E(\tilde{Z}) = E\left[\frac{\tilde{W} - \mu}{\sigma}\right] = \frac{1}{\sigma} \{E[\tilde{W} - \mu]\} = \frac{1}{\sigma} \{E[\tilde{W}] - E[\mu]\} = \frac{1}{\sigma} \{\mu - \mu\} = 0; \text{ e}$$

$$Var[\tilde{Z}] = Var\left[\frac{\tilde{W} - \mu}{\sigma}\right] = \frac{1}{\sigma^2} \{Var[\tilde{W} - \mu]\} = \frac{1}{\sigma^2} \{Var[\tilde{W}]\} = \frac{\sigma^2}{\sigma^2} = 1.$$

² Veja, por exemplo, Mood et al. (1974) para detalhes.

$$1 - c = \int_{-\infty}^{w^*} f_{\tilde{W}}(w)dw = \int_{-\infty}^{\frac{w^* - \mu}{\sigma}} f_{\tilde{Z}}(z)dz \quad (3)$$

onde:

$\tilde{W} \sim \text{Normal}(\mu, \sigma^2)$; e

$\tilde{Z} \sim \text{Normal}(0,1)$.

Se for definida uma nova variável, z_{1-c}^* , por:

$$z_{1-c}^* = \frac{w^* - \mu}{\sigma},$$

a mesma representará o valor crítico associado à uma distribuição normal padronizada, em nível de probabilidade $1 - c$, de forma que:

$$P(Z \leq z_{1-c}^*) = 1 - c.$$

Graficamente, é possível visualizar os parâmetros apresentados, seguindo a distribuição normal padronizada, através da Figura 6, exposta a seguir.

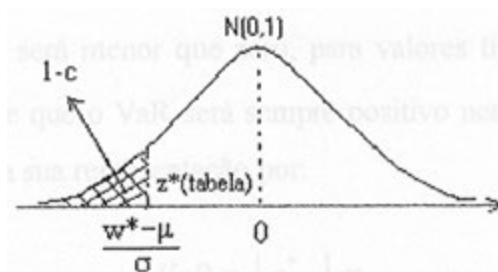


Figura 6 – Parâmetros necessários para o cálculo do VaR, sob suposição da distribuição normal padronizada.

Como exemplo, definindo o nível crítico de probabilidade como 5%, representado por $1 - c$, o valor crítico de z_{1-c}^* seria 1,645, facilmente obtido de uma tabela de probabilidades cumulativas, associadas à uma normal padronizada.

Sob a pressuposição de que $\mu = w_0$, ou seja, de que a esperança do valor futuro do *portfolio* é idêntica ao valor inicial, w_0 , fato decorrente da esperança do retorno nesse período ser zero (o que frequentemente assume-se no caso de mercados de *commodities* eficientes), chega-se à definição de w^* a partir de:

$$w^* = w_0 + z_{1-c}^* \sigma$$

Finalmente, tendo-se em conta essa última expressão e a definição geral do VaR, apresentada em (1.1), chega-se à definição específica condicionada pela pressuposição de normalidade:

$$VaR = -z_{1-c}^* \sigma. \quad (4)$$

A eq. (4) indica que, para o cálculo do VaR pelo método em discussão, é necessário o conhecimento do valor crítico z_{1-c}^* , em nível de probabilidade $1 - c$ e o desvio padrão associado à distribuição futura do valor do *portfolio*, representado por σ . Em geral, o valor de z_{1-c}^* será menor que zero, para valores típicos de $1 - c$. O sinal negativo na eq. (4) garante que o VaR será sempre positivo nesses casos, o que sugere uma forma alternativa para sua representação por:

$$VaR = |z_{1-c}^*| \sigma. \quad (5)$$

O desenvolvimento apresentado a seguir deriva alguns resultados importantes que facilitam a aplicação da eq. (5), no contexto da caracterização estatística das taxas diárias de retorno. Salienta-se, contudo, que essa discussão é fundamentada em

argumentos pouco rigorosos e intuitivos, baseados em resultados aproximados. Um desenvolvimento mais rigoroso, envolvendo taxas de retomo em capitalização contínua (~~infinita~~) e pressuposições de log-normalidade exigiria um esforço algébrico e teórico relativamente mais elaborado, que fugiria do escopo desse trabalho. Análises mais completas *são* apresentadas em livros-texto como Hull (1993).

Se for considerado que o valor do *portfolio* varia a cada dia, seu valor final, após N dias, dependerá do w_0 , valor inicial do *portfolio* e das taxas de retomo observadas a cada dia, de forma que:

$$\tilde{W}_N = w_0 (1 + \tilde{R}_{(0,N)}) = w_0 (1 + \tilde{R}_1)(1 + \tilde{R}_2) \cdots (1 + \tilde{R}_N) \quad (6)$$

Logo, da eq. (6), tem-se que:

$$(1 + \tilde{R}_{(0,N)}) = (1 + \tilde{R}_1) \cdots (1 + \tilde{R}_N) \quad (7)$$

Considerando que, para ε “pequeno”, $\ln(1 + \varepsilon) \cong \varepsilon$ ³ e, aplicando esse resultado à eq. (7), tem-se:

$$\tilde{R}_{(0,N)} \cong \tilde{R}_1 + \cdots + \tilde{R}_N \quad (8)$$

Aplicando variância em ambos os lados da eq. 8, assumindo que o resultado da expressão é exato e considerando que:

$$\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \dots, \tilde{R}_N$$

sejam variáveis aleatórias independentes, decorre que:

$$Var(\tilde{R}_{(0,N)}) = Var(\tilde{R}_1) + \cdots + Var(\tilde{R}_N)$$

³ Aproximação de Taylor de 1ª ordem para $\ln(1 + \varepsilon)$,

ou que:

$$\sigma_{R_{(0,N)}}^2 = n\sigma_{R_t}^2,$$

onde $\sigma_{R_t}^2$ é uma estimativa da variância dos retornos diários e n representa o número de dias considerados. Dessa última expressão pode-se concluir que:

$$\sigma_{R_{(0,N)}} = \sqrt{n}\sigma_{R_t}.$$

Como

$$\tilde{W}_N = w_0(1 + \tilde{R}_{(0,N)})$$

tem-se que

$$Var(W_N) = w_0^2 Var(\tilde{R}_{(0,N)})$$

ou

$$\sigma_{W_N} = w_0 \sqrt{n}\sigma_{R_t}.$$

Agregando esse último resultado aos obtidos na eq. (S), é possível reescrever a definição do VaR pela expressão:

$$VaR = |z_{1-c}^*| w_0 \sqrt{n}\sigma_{R_t}. \quad (9)$$

A fim de exemplificar esse método de cálculo do VaR, considera-se uma carteira com 2 contratos futuros de café negociados na BM&F, com vencimento para dezembro/2001.

No exemplo a seguir, foram tomadas 100 observações (preço de ajuste) para esse contrato, entre os dias 16/abr/2001 e 05/set/2001. O tamanho de um contrato futuro de café na BM&F é de 100 sacas de 60 kg, sendo a cotação em U\$/sacas. Dessa forma, sendo o preço de ajuste, em 06/set/2001, igual a U\$ 9,83/saca, infere-se que a Marcação a Mercado (MtM) dessa carteira, no dia em questão, será:

$$MtM_i = q * tc * p_i \quad (10)$$

onde:

MtM_i – marcação a mercado da carteira no dia i ;

q – quantidade de contratos na carteira;

tc – tamanho de um contrato; e

p_i – preço de ajuste do contrato no dia i

Pelo exemplo, substituindo os dados do dia 06/set/2001 na eq. (10):

$$MtM_i = 2 * 100 * 9,83 = 1.966$$

Tem-se que essa carteira vale U\$ 1.966,00, ou seja, utilizando a terminologia introduzida neste capítulo:

$$w_0 = 1966$$

A série de dados utilizada no exemplo, constituída de 100 valores, é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 . Preços de ajuste para o contrato futuro de café, negociado na BM&F, com vencimento em dezembro de 2001, entre os dias: 16/04/2001 e 05/09/2001.

Data	Preço ajuste	Data	Preço ajuste	Data	Preço ajuste	Data	Preço ajuste
16/04/2001	09,57	22/05/2001	10,65	27/06/2001	10,63	02/08/2001	09,58
17/04/2001	09,53	23/05/2001	10,65	28/06/2001	10,57	03/08/2001	09,61
18/04/2001	09,50	24/05/2001	10,65	29/06/2001	10,40	06/08/2001	09,55
19/04/2001	09,55	25/05/2001	10,67	02/07/2001	10,50	07/08/2001	09,48
20/04/2001	09,50	28/05/2001	10,66	03/07/2001	10,41	08/08/2001	09,49
23/04/2001	09,51	29/05/2001	10,55	04/07/2001	10,18	09/08/2001	09,54
24/04/2001	09,53	30/05/2001	10,26	05/07/2001	10,25	10/08/2001	09,54
25/04/2001	09,52	31/05/2001	10,27	06/07/2001	10,20	13/08/2001	09,80
26/04/2001	09,57	01/06/2001	10,15	10/07/2001	10,38	14/08/2001	09,95
27/04/2001	09,65	04/06/2001	10,25	11/07/2001	10,16	15/08/2001	09,90
30/04/2001	09,65	05/06/2001	10,31	12/07/2001	10,29	16/08/2001	09,93
02/05/2001	10,00	06/06/2001	10,37	13/07/2001	09,94	17/08/2001	09,90
03/05/2001	10,35	07/06/2001	10,32	16/07/2001	10,20	20/08/2001	09,98
04/05/2001	10,35	08/06/2001	10,32	17/07/2001	10,29	21/08/2001	10,07
07/05/2001	10,29	11/06/2001	10,32	18/07/2001	10,29	22/08/2001	10,12
08/05/2001	10,45	12/06/2001	10,28	19/07/2001	10,30	23/08/2001	10,00
09/05/2001	10,42	13/06/2001	10,26	20/07/2001	10,32	24/08/2001	10,01
10/05/2001	10,46	15/06/2001	10,30	23/07/2001	10,37	27/08/2001	10,03
11/05/2001	10,47	18/06/2001	10,37	24/07/2001	10,33	28/08/2001	10,05
14/05/2001	10,41	19/06/2001	10,40	25/07/2001	10,17	29/08/2001	09,97
15/05/2001	10,51	20/06/2001	10,37	26/07/2001	10,05	30/08/2001	09,94
16/05/2001	10,50	21/06/2001	10,40	27/07/2001	10,05	31/08/2001	09,97
17/05/2001	10,52	22/06/2001	10,70	30/07/2001	09,97	03/09/2001	09,90
18/05/2001	10,52	25/06/2001	10,60	31/07/2001	09,62	04/09/2001	09,85
21/05/2001	10,63	26/06/2001	10,62	01/08/2001	09,61	05/09/2001	09,80

Fonte: Bolsa de Mercadorias & Futuros – BM&F; dados organizados pelo autor

Para o cálculo do VaR, seguindo o método da aproximação pela distribuição normal, necessita-se algumas considerações sobre o nível crítico de probabilidade, assim como sobre a própria estimativa do desvio padrão dos retornos diários e do período base. No exemplo, será assumido que o nível crítico de probabilidade ($1 - c$) será de 5% e o período base considerado será de 1 dia,

Com o auxílio de uma planilha eletrônica, foram calculados os parâmetros necessários para a estimativa VaR, através da eq. (9), utilizando-se os dados considerados na Tabela 3. Esses parâmetros são apresentados na Tabela 4. Aponta-se que o desvio padrão foi estimado a partir da definição usual de variância de uma

amostra, calculada a partir dos logaritmos do quociente obtido pelo valor da carteira, em dado dia, no numerador e o valor do dia anterior no denominador. Esse procedimento é usual dentro do mercado financeiro, mas certamente apresenta limitações. Estimativas mais elaboradas podem considerar técnicas econométricas sofisticadas ou mesmo noções associadas à volatilidade implícita, obtida a partir do mercado de **opções**. O desenvolvimento dessas estimativas mais elaboradas, contudo, não fazem parte do presente trabalho.

Tabela 4. Parâmetros calculados, para o exemplo, seguindo aproximação normal.

Parâmetro	Símbolo	Valor calculado
valor crítico, \mathcal{S}_α , pela normal	$ z^*_{1-\alpha} $	1,645
desvio padrão dos retornos diários	σ_{R_i}	1,13%
raiz quadrada do período (um dia)	\sqrt{n}	$\sqrt{1} = 1,00$
valor inicial do <i>portfolio</i>	w_0	1966

Fonte: Dados calculados em planilha eletrônica e elaborados pelo autor

Substituindo os valores da Tabela 4 na eq. (9), obtém-se:

$$VaR = |z^*_{1-\alpha}| w_0 \sqrt{n} \sigma_{R_i} = 1,645 * 1966 * 1 * 0,01133 = 36,642$$

Com esse resultado, conclui-se, sob a pressuposição de normalidade, que a carteira em questão pode perder, ao longo de um dia, valor igual ou superior a **US\$ 36,64** com uma probabilidade de 5%.

(b) método não-paramétrico fundamentado em série histórica

O presente método para cálculo do VaR, denominado simulação histórica pelo mercado, é a mais simples forma de cálculo do VaR, pois requer relativamente poucos recursos técnicos, como instrumentais estatístico e computacional. Isso não significa,

contudo, que seja menos adequado do que outros métodos, aparentemente mais sofisticados, mas sim que se obtém a estimativa do VaR, a partir de métodos estatísticos não-paramétricos, um nome mais apropriado para o processo utilizado, que não exige pressuposições específicas quanto à distribuição de probabilidade dos retornos, sendo defensável do ponto de vista estatístico e prático. O método será descrito conforme Linsmeier & Pearson (1996) e exemplificado com os dados descritos na Tabela 3, previamente utilizada na estimativa considerando a pressuposição de normalidade.

Linsmeier & Pearson (1996) apresentam 5 passos requeridos para o cálculo do VaR pelo método apresentado acima:

i. primeiro passo – identificar os preços e as taxas que afetam o valor da carteira (fatores de risco) e precificá-la em valores correntes (marcação a mercado da carteira);

ii. segundo passo – obter os valores históricos dos fatores de risco que afetam a carteira para um determinado período passado. Por exemplo, obter as cotações das taxas e dos preços que afetaram a carteira nos últimos 100 dias úteis e precificá-la para cada um desses dias. Esse é o elemento chave da simulação histórica, pois, para formar os possíveis cenários (no exemplo, 100 valores), tomam-se os que ocorreram no passado. Esses autores apontam que, para esse processo, não é necessário efetuar nenhuma ponderação sobre o tipo de distribuição de probabilidade dos retornos;

iii. terceiro passo – montar cenários para as variações, em porcentagem, referentes aos 100 dias passados, aplicando essas variações sobre o valor da carteira com os preços de hoje. Com os valores positivos e negativos gerados, obtém-se uma distribuição de “lucros-prejuízos”;

iv. quarto passo – ordenar todos os lucros e os prejuízos obtidos com os cenários, partindo do maior lucro em direção a maior perda; e

v. quinto passo – selecionar a perda correspondente a x % das vezes – o x corresponde ao nível crítico de probabilidade que deve ser estabelecido previamente. Esse valor é o VaR da carteira.

Utilizando o mesmo exemplo do item anterior, ou seja, uma carteira contendo 2 contratos futuros de café negociados na BM&F com vencimento em dezembro/2001, é possível calcular o VaR, **pelo** método de simulação histórica, seguindo **os 5 passos** apresentados acima. Dessa forma:

i. primeiro passo – encontrar os preços e as taxas que afetam a carteira e precificá-la em valores correntes. No exemplo considerado **há** 2 ativos, cujo retorno e risco **são** derivados da própria cotação, basta calcular o MtM da carteira para o dia 06/set/2001, encontrando o valor U\$ 1.966,00;

ii. segundo passo – precificar os ativos e , conseqüentemente, a carteira contendo **os** 2 contratos futuros de café com vencimento **em** dezembro/2001, para **os** 100 dias passados, ou seja, entre os dias 16/abr/2001 e 05/set/2001;

iii. terceiro passo – montar 100 cenários, com as variações, em porcentagem, dos 100 dias anteriores a 06/set/2001, comparando com o valor nesse dia;

iv. quarto passo – obter uma distribuição empírica de lucros-prejuízos, classificada em ordem descendente; e

v. quinto passo – selecionar a perda que pode ser excedida com 5% de probabilidade - nível crítico estabelecido. No exemplo ilustrativo, com **os** 2 contratos futuros de café, negociados na BM&F, com vencimento em dezembro/2001, foram utilizados 100 dias úteis, portanto, basta encontrar a quinta pior perda diária. Fazendo **uso** de planilha eletrônica, foi encontrado o VaR para a simulação histórica, no exemplo, que foi igual a U\$ 164,00.

Nota-se, comparando os resultados obtidos pelos dois métodos apresentados, que o VaR, para o método não-paramétrico fundamentado em série histórica, diferiu significativamente do calculado pela aproximação por uma distribuição paramétrica conhecida (neste caso a normal). Esse resultado (valor maior do VaR obtido pelo presente método, quando comparado ao anterior), não necessariamente ocorrerá em geral. Linsmeier & Pearson (1996), no caso do método não paramétrico, apontam que os resultados tendem a ser mais confiáveis, conforme aumenta-se o número de observações e de cenários utilizado. Essa afirmação, contudo, pode ser questionada em alguns aspectos, pois tenderá a ser verdadeira somente se o mercado não sofrer impactos suficientes ao ponto de modificar o comportamento estatístico das ‘variações diárias (mudanças estruturais). Estimativas do VaR que considerem possíveis mudanças estruturais exigiriam métodos estatísticos mais avançados, fora do escopo da presente pesquisa.

(c) Simulação Monte Carlo

A Simulação Monte Carlo possui algumas similaridades com o método não-paramétrico fundamentado em série histórica, pois ambos tomam cenários gerados em relação à precificação da carteira. A diferença crucial está no fato que, ao invés de “transportar” as variações passadas nos preços e nas taxas para a frente, como na simulação histórica, essas variações são simuladas a partir de distribuição de probabilidade, cujos parâmetros são estimados a partir de série histórica. Para o processo de simulação utiliza-se um “gerador de números aleatórios” a partir da distribuição desejada (nesse caso o Simulador Monte Carlo – daí o nome). O uso da distribuição normal multivariada é sugerida por Linsmeier & Pearson (1996), como base para modelagem dos retornos de diferentes ativos. Nesse caso, a série histórica seria utilizada para estimativa dos parâmetros dessa distribuição. O método Monte Carlo, apesar de facilmente operacionalizado nesse caso, poderia não se justificar, pois resultados analíticos exatos são disponíveis. O uso do método se justificaria para outras

distribuições, cujos resultados analíticos não são disponíveis e necessitam ser calculados.

Dessa forma, torna-se possível apontar *os* passos necessários para o cálculo da estimativa VaR, pela Simulação Monte Carlo, da seguinte maneira:

- i. primeiro passo – identificar os preços e as taxas dos ativos que afetam *o* valor da carteira (fatores de risco) e precificá-la em valores correntes (marcação a mercado da carteira) – operação idêntica ao primeiro passo da simulação histórica;
- ii. segundo passo – estimar *os* parâmetros das distribuições de retornos das variáveis de mercado consideradas;
- iii. terceiro passo – utilizar o simulador de variáveis aleatórias (nesse caso *o* simulador Monte Carlo) para gerar *os* cenários com *os* diferentes preços dos ativos que compõem a carteira. Para cada um desses valores gerados subtrai-se *o* valor atual da marcação a mercado do *portfolio* obtendo-se valores hipotéticos para *os* lucros-prejuízos de cada período;
- iv. quarto passo – ordenar, como na simulação histórica, todos os lucros e os prejuízos obtidos partindo do maior lucro em direção a maior perda; *e*
- v. quinto passo – selecionar a perda correspondente a x % das vezes – *o* x corresponde ao nível de probabilidade estabelecido previamente. Esse valor será o VaR da carteira.

Com isso, pode-se resumir *o* método de Simulação Monte Carlo em três etapas: (a) estimar os parâmetros das distribuições de retornos das variáveis de mercado assumidas, pois o método é, em princípio, paramétrico; (b) aplicar o simulador Monte Carlo para gerar *os* possíveis retornos, a partir da distribuição definida *e dos* parâmetros

estimados; e (c) ordenar e classificar os lucros e prejuízos simulados, para obtenção da estimativa VaR, de forma análoga à desenvolvida dentro do **método** não-paramétrico baseado em série histórica.

A seguir, será exposto um fluxograma, simplificado, exemplificando a idéia base da Simulação Monte Carlo, assumindo-se que os retornos dos ativos seguem uma distribuição normal bivariada, para uma carteira contendo dois contratos futuros, contrato 1 e contrato 2, por exemplo.

Passo 1 –Estimar:

$$[\mu_1, \mu_2] \text{ e } \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{21} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} \end{bmatrix},$$

considerando **que** α_1 e α_2 representam, respectivamente, a proporção do ativo 1 e do ativo 2 na carteira.

Passo 2 –Operacionalização do algoritmo, conforme demonstrado na Figura 7.

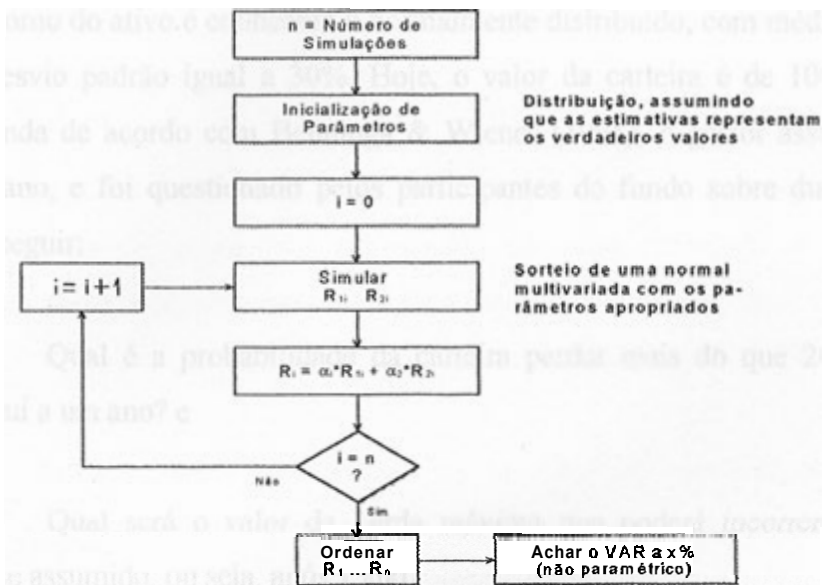


Figura 7 – Fluxograma do algoritmo para cálculo do VaR pela Simulação Monte Carlo.

4.2.3.2 Considerações sobre o VaR

De acordo com Benninga & Wiener (1998), após apresentar as metodologias mais usuais para o cálculo do VaR, é importante salientar alguns aspectos primordiais para o entendimento da mesma. Segundo esses autores, dois parâmetros são essenciais na validação, ou não, da modelagem a ser empregada:

- i. período base considerado; e
- ii. nível crítico de probabilidade $(1 - c)$.

Benninga & Wiener (1998) apontam que o período base considerado, para estimativa do indicador VaR, pode ser definido para o período de algumas horas, no caso do *hedge* dinâmico, o qual é utilizado por mesas de operações ou até por períodos de um ano, como é o caso dos fundos de pensão. A fim de exemplificar, esses autores supõe um gestor de fundo de pensão que administra uma carteira composta por um único

ativo. O retomo do ativo é conhecido e normalmente distribuído, com média anual igual a 10% e desvio padrão igual a 30%. Hoje, o valor da carteira é de 100 milhões de dólares. Ainda de acordo com Benninga & Wiener (1998), o gestor assumiu período base de 1 ano, e foi questionado pelos participantes do fundo sobre duas perguntas, expostas a seguir:

- i. Qual é a probabilidade da carteira perder mais do que 20 milhões de dólares daqui a um ano? e
- ii. Qual será o valor da perda máxima que poderá incorrer no final do período base assumido, ou seja, após 1 ano?

Benninga & Wiener (1998) obtiveram a distribuição do valor da carteira para o final do período base determinado, que para esse caso foi de 1 ano, e, a partir disso, estimaram que a probabilidade da carteira perder mais do que 20 milhões de dólares, no final de 1 ano, é aproximadamente 15,9%⁴. Segundo esses autores, o gestor em questão, baseado em recomendações dos órgãos regulatórios, fixou um nível crítico de probabilidade $(1 - c)$ de 1% e estimou, baseado nos dados de que dispunha, um VaR de 59,79 milhões de dólares para a carteira no final de 1 ano, que foi o período base escolhido.

Dessa forma, Benninga & Wiener (1998) apontam que a escolha do período base assumido não é tão simples e que para sua determinação deve-se levar em consideração:

- i. objetivo do investimento – para especuladores e mesas de operação, os quais, constantemente, trocam posições, um período base de curto prazo é o mais

⁴ Informações sobre o pacote utilizado bem como sobre a demonstração dos algoritmos podem ser encontrados em Benninga & Wiener (1998, p.1-7).

indicado. Agora, para posições de *hedge*, fundos de investimento e fundos de pensão, um período mais amplo, pode ser mais indicado;

ii. liquidez dos ativos e do mercado em que operam – uma posição de *hedge* que possua ativos de baixa liquidez, mesmo que seja calculado o VaR diário, possivelmente não conseguiria ter seus ativos rearranjados ou liquidados neste prazo, sendo que talvez um período mais longo fosse mais adequado –risco de liquidez; e

iii. taxas e custos envolvidos – para mesa de operação, os custos de corretagem e as taxas de operação podem ser reduzidos, mas para empresas que operam via corretoras, constantes trocas de posições podem inviabilizar suas operações.

Em relação ao **nível crítico de probabilidade** ($1 - c$), o que predomina para o setor financeiro são as recomendações dos órgãos regulatórios, além das políticas internas de gerenciamento de risco das instituições participantes. Entretanto, para modelos internos de estimativas do valor no risco para empresas não-financeiras, o nível crítico de probabilidade ($1 - c$) é, freqüentemente, 5%, sendo que, quanto mais próximo de zero, a ímica certeza de perda que pode haver é do total aplicado, mesmo que com uma probabilidade muito pequena. Dessa forma, os *traders* não teriam o que operar;

De acordo com Benninga & Wiener (1998), a estimativa do VaR está relacionada com quatro variáveis/parâmetros, descritos na Tabela 5. Os impactos no VaR, de alterações nessas variáveis/parâmetros são apresentados nessa tabela. Como exemplo, a primeira linha da Tabela 5 indica que um decréscimo no nível crítico de probabilidade aumenta o valor do VaR. Um aumento nesse nível crítico teria o efeito oposto.

Tabela 5. Efeito de oscilações nos parâmetros e nas variáveis sobre o VaR.

Variável/parâmetro	Alteração na variável/parâmetro		Efeito no VaR	
Nível crítico de probabilidade	↓	(↑)	?	(L)
Período base considerado	↓	(↑)	L	(↑)
Volatilidade	-1	(↑)	↓	(↑)
Valor financeiro	↓	(↑)	↓	(↑)

Fonte: Benninga & Wiener (1998); dados organizados pelo autor

4.2.3.3 Difusão e possíveis vantagens do VaR como medida de risco

Em outras partes desta pesquisa, argumentou-se que empresas com posições financeiras em derivativos estão expostas à uma série de fatores de risco, ou seja, às oscilações indesejadas das taxas de juros e de câmbio e dos preços dos ativos financeiros e das *commodities*. Nesse ambiente, as organizações financeiras, bem como algumas não-financeiras, *são* motivadas a utilizar medidas de risco, como o VaR, na representação e no monitoramento do risco de mercado de suas carteiras de *hedge* e de investimento.

De acordo com Manfredo & Leuthold (1998, p.293-294), as vantagens do VaR em relação a **outras** formas de reportar risco de mercado, advém do fato dessa medida servir como:

- i. ferramenta de divulgação de informação para *traders*, operadores, gerenciadores de risco, diretores, acionistas, dentre outros, auxiliando-os nas decisões de investimento, bem como no controle da diretoria sobre seus comandados;
- ii. ferramenta de alocação de recursos das empresas e dos fundos de investimento principalmente; e

iii. ferramenta de avaliação de performance, para comparação de resultados com algum parâmetro de performance pré-estabelecido – *benchmark*.

Prejuízos recentes nos mercados derivativos (década de noventa), obtidos por organizações consideradas sólidas, levaram alguns dos mais importantes órgãos mundiais de regulamentação para instituições financeiras a recomendarem ou a imporem a utilização da medida VaR na reportagem do risco de mercado incorrido, dentre os quais se destacam:

i. em abril de 1995, o *Comitê da Basileia* (órgão regulador dos bancos centrais do “Grupo dos Dez” países mais desenvolvidos) estabeleceu que as instituições financeiras poderiam utilizar seus próprios modelos de reportagem de risco de mercado, mas que deveriam seguir a metodologia do *Value at Risk*, fixando nível crítico de probabilidade $(1 - c)$ próximo de 1% e fazendo uso de séries históricas com, no mínimo, um ano de observações; e

ii. em 1996, o órgão que cuida das diretrizes de adequações de capital na União Européia (*European Union’s Capital Adequacy Directive*) permitiu a utilização da medida VaR na reportagem do risco de mercado incorrido por posições em moedas estrangeiras.

Manfredo & Leuthold (1998, p.293) apontam que a questão regulatória foi uma das maiores responsáveis pela difusão na utilização do VaR para a reportagem do risco de mercado. As possíveis facilidades de comunicação, oferecidas pelo VaR, auxiliaram na sua adoção em vários setores da economia. Além disso, a padronização decorrente da utilização do VaR para a comunicação de risco no mercado tem sido um fator adicional que contribui para sua utilização de forma mais generalizada.

Em relação ao setor não-financeiro, principalmente no *agronegócio*, apesar de não ser tão regulamentado quanto o setor financeiro, muitas organizações internacionais

estão utilizando o VaR na mensuração do risco de mercado de suas carteiras de *hedge* e/ou para auxiliar o gerenciamento de posições, conforme apontam Manfredo & Leuthold (1998, p.294,303-304). Esses autores ilustram as aplicações do VaR em diferentes situações:

i. no *Ag-Risk*, programa desenvolvido pelas Universidades de *Ohio* e de *Illinois* utiliza-se a análise do *Value at Risk* na determinação do potencial de receitas negativas que poderia ser auferido pela implementação, ou não, de estratégias alternativas de comercialização pré-colheita para milho, trigo e soja;

ii. por algumas bolsas de mercadorias e futuros que passaram a utilizar a medida *Value at Risk* (VaR) a fim de mensurar a probabilidade de *default* pelas suas câmaras de compensação, além de estarem calculando margens de garantia para alguns contratos de derivativos de acordo com essa medida; e

iii. dentro de recomendações da entidade central de regulamentação do mercado futuro americano (*Commodity Futures Trading Commission – CFTC*), em um encontro realizado em julho de 1998, para a utilização do VaR na reportagem do risco de mercado para contratos de opções de algumas *commodities*.

No Brasil, a *Bolsa de Mercadorias & Futuros* (BM&F) utiliza o VaR na administração do cálculo de margens de garantia para alguns contratos de derivativos financeiros, e, além disso, pretende utilizar essa medida como elemento de definição dos limites de alavancagem de seus membros de compensação.

Ressalta-se que, de acordo com os resultados obtidos nas entrevistas realizadas na presente pesquisa, alguns gestores de risco, em organizações não-financeiras, passaram a se preocupar com as perdas que empresas brasileiras auferiram, recentemente, com a utilização de contratos derivativos, objetivando *hedge* das posições tomadas no mercado físico. Dessa forma, esses profissionais estão buscando alternativas

para aprimorarem sua gestão do risco financeiro, sendo uma delas a utilização de ferramentas auxiliares, as quais se baseiam em algumas medidas de risco de mercado, como o VaR, em simulações de resultados positivos e negativos, *stress test*, e na comparação entre valores estimados com os realmente verificados, *back test*.

4.2.3.4 Será que de fato o VaR tem utilidade para as organizações agroindustriais?

De acordo com a literatura existente e os resultados da pesquisa exploratória do presente trabalho (definida no próximo capítulo), as organizações produtivas, dentre as quais as do agronegócio, estão sujeitas à volatilidade de preço nas *commodities* que negociam no mercado físico, além do risco cambial decorrente de suas negociações no mercado internacional. Dessa forma, buscam os mercados derivativos a fim de efetuarem *hedge*, bem como para obterem ganhos financeiros através de arbitragem e de especulação. Essas operações são efetuadas conforme as necessidades das organizações, sendo monitoradas de acordo com a experiência e o *know how* de quem as executam.

Algumas organizações produtivas permitem que seus *traders* operem um determinado “valor a descoberto”, ou seja, sem possuir uma “contraposição” que possa servir de lastro. Há também a questão do gerenciamento de limites de operação através do *notional value*, que nada mais é do que um montante depositado como margem de garantia nas bolsas de mercadorias e futuros. Esse montante permite a negociação de determinada quantia de contratos correspondentes. Por exemplo, algumas empresas depositam, para cumprir margens de garantia, um valor definido (que caracteriza o *notional value*) de títulos públicos ou privados, como por exemplo CDB's e/ou LTN's. Os operadores passam a ter suas operações limitadas por esse valor definido como garantia, não podendo excedê-lo.

O gerenciamento de risco através do *notional value* é limitado pois pode não considerar de forma apropriada a volatilidade e os riscos de prejuízos decorrentes de alterações no comportamento dos ativos financeiros. Como exemplo, no caso de

crescimento da volatilidade do preço dos ativos, aumenta-se a possibilidade de chamadas de margens. Por outro lado, quando a volatilidade diminui, há tendência de que as garantias fiquem sub-utilizadas.

De acordo com Rabbat⁵, algumas processadoras de **soja** no Brasil estão utilizando o VaR **para** o monitoramento de seus fluxos de caixa e de suas posições em instrumentos derivativos. Ainda de acordo com Rabbat, essa adesão vem ocorrendo devido a algumas razões expostas a seguir:

- i. perdas devido ao sistema *notional value*, o qual não leva em consideração a volatilidade dos ativos financeiros e nem **as** correlações entre **os** mesmos;
- ii. capital humano - *os risk managers* que passaram a atuar em algumas processadoras de soja **são** originários do mercado financeiro, onde adquiriram **os** conhecimentos a respeito do VaR;
- iii. perdas recentes causadas pelo processo de globalização dos mercados emergentes;
- iv. atribuição de performance **para** o conjunto de *traders*; e
- v. auxílio na comunicação entre diretoria e subordinados.

4.2.3.5 Argumentos que sugerem que o VaR não é uma “panacéia”

Será apresentada, a seguir, uma discussão, baseando-se na revisão bibliográfica efetuada e em alguns resultados empíricos obtidos na presente pesquisa (detalhados nos próximos capítulos), em relação ao sucesso na utilização do VaR, ou não, como medida

⁵ RABBAT, M. (FEA-USP-RP. Departamento de Economia, Ribeirão Preto, S.P.). Comunicação pessoal, 1999.

de risco de mercado. Essa discussão analisa *o* entusiasmo observado em alguns segmentos do mercado em relação ao VaR, como uma ferramenta apropriada para a solução de todos *os* problemas relacionados ao risco financeiro em empresas. Ressalta-se também que muitos *são os* estudos que procuram apontar as vantagens e também as desvantagens do VaR.

A maior crítica em relação ao VaR está no fato que a implementação de um sistema de monitoramento que utilize essa medida de risco pode acarretar em altos custos para a organização (que podem não ser acompanhados de benefícios equivalentes), tanto em equipamentos e *software* apropriado, como em treinamento e acompanhamento.

Alguns estudiosos apontam que a questão regulatória é a maior incentivadora na utilização dessa medida **pelo** sistema financeiro. O problema, segundo apontam Danielsson et al. (1998), está na forma como as legislações *são* colocadas e não por elas existirem. As imposições do *Comitê da Basileia*, em relação ao controle interno de risco de mercado pelas instituições financeiras, acarretam em desincentivos à utilização de métodos mais apropriados do ponto de vista estatístico para a obtenção do VaR. **Ao** subestimar, ou superestimar, *o* verdadeiro risco *os* bancos acabam tomando posições mais ou menos agressivas do que deveriam.

Uma segunda crítica concentra-se na viabilidade, ou não, da aplicação do VaR para *o* sistema não-financeiro. Os argumentos referem-se **aos** custos tanto financeiro como de capital humano, bem como à eficácia dos resultados que se podem alcançar, pois esse sistema não opera uma variedade e **uma** quantidade tão grande de derivativos como *o* sistema financeiro. Os defensores do VaR apontam que, mesmo *o* setor não-financeiro não sendo regulamentado em relação à forma de se controlar risco de mercado, a utilização do VaR está em ascensão, mas não deixando de acarretar altos custos.

Uma pesquisa realizada pela *Universidade da Pennsylvania* juntamente com o *CIBIC World Markets*, em 1998, sobre controle de risco pelas empresas americanas não-financeiras, de acordo com Bodnar et al. (1998), apontou que 44% das organizações que utilizam instrumentos derivativos calculam o VaR para alguns **ou** para todos **os** derivativos de seus *portfolios*. **A** fim de verificar a eficácia dessa medida é sugerida a aplicação de testes de eficiência, os quais comparam **os** resultados estimados pelo VaR com os realmente verificados – *back test*.

Alguns estudos apontam que a utilização do VaR não encoraja e, às vezes, até mesmo restringe a diversificação porque não leva em conta as conseqüências econômicas dos eventos, como a intervenção do Fundo Monetário Internacional (FMI) em um país por exemplo. Com relação a esse aspecto todos os autores consultados, críticos **ou** não, concordam com o argumento colocado.

A utilização de mecanismos complexos de monitoramento fundamentados no VaR em hipótese alguma pode ser vista como uma panacéia, **pois** apenas apresenta uma aproximação da perda que se pode incorrer pelas carteiras de investimento, em “condições normais de mercado”, **ou** seja, não considera situações anormais ou mesmo catástrofes. Nos últimos tempos, a atenção dada ao VaR, **em** detrimento às outras formas de se incorrer no risco financeiro, vai contra a própria definição do VaR, a qual prisma **pelo** gerenciamento conjunto de todos os tipos de risco financeiro. Vale observar que algumas empresas do setor de café nacional estão incorrendo em prejuízos por terem efetuado investimentos e tomado crédito na época em que o preço dessa *commodity* estava remunerador, sem pensar na possibilidade de queda futura na sua cotação. Esse fato exemplifica a importância em se considerar todos **os** tipos de riscos envolvidos, pois mesmo se alguma dessas empresas fizesse **uso** de mecanismos de gerenciamento de risco de mercado, muito dificilmente estaria em melhor situação.

A maioria dos autores analisados, bem como dos profissionais entrevistados, destacam ainda que, apesar da recente atenção atribuída ao VaR, essa medida deve ser

vista apenas como um **outro** instrumento a fazer parte do “*kit* de ferramentas” do administrador de risco e não como um substituto às práticas de prudência do mesmo.

Como último comentário, de acordo com os resultados empíricos da presente pesquisa, apresentados nos próximos capítulos, pode-se apontar que a **efetividade** de mecanismos de monitoramento de riscos pode ser afetada pela estrutura das organizações do agronegócio.

A pesquisa desenvolvida sugere que os benefícios desses mecanismos podem depender da proximidade dos donos da empresa com as decisões relativas às operações financeiras. Em muitos casos, as empresas são familiares e têm **os** proprietários participando *e/ou* monitorando diretamente quase todas as operações financeiras desenvolvidas. Em outros casos, a administração é profissional, com operações realizadas por funcionários que agem sem um monitoramento direto dos proprietários **ou** da direção da empresa.

Para empresas familiares, o benefício potencial do VaR, poderia ser maior na contenção de custos de transação associados à racionalidade limitada do tomador de decisão (no caso em que as decisões são tomadas **pelo** proprietário), que propriamente na *inibição* de comportamentos oportunistas de **traders** que não se responsabilizam financeiramente pelas consequências de suas decisões. A adoção de mecanismos de monitoramento pelas empresas familiares dependerá fortemente da percepção **pelos** proprietários dos benefícios que **os** mesmos podem ter em reduzir problemas associados à racionalidade limitada e os custos de implementação desses mecanismos.

Para empresas que dependem de funcionários que agem sem um monitoramento direto, os benefícios de mecanismos de monitoramento de **risco** e de medidas de risco apropriadas estariam relacionados à possível redução nos custos de transação associados à racionalidade limitada dos **traders**, como também **na** mitigação

do comportamento oportunístico desses agentes e na possibilidade de desenvolvimento de mecanismos de incentivo apropriados.

Nos resultados da pesquisa empírica, observou-se que o **uso** de mecanismos de monitoramento de risco e do VaR é freqüente nesse último tipo de empresa e raro nas empresas familiares, o que pode sugerir a percepção **pelos** agentes do mercado de que **os** problemas potenciais de ações oportunísticas seriam uma motivação possivelmente mais importante que **os** problemas decorrentes da racionalidade limitada.

5 METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA EMPÍRICA

A primeira parte da presente pesquisa procurou cumprir os 4 primeiros objetivos específicos, expostos na *introdução*, que incluem revisão da literatura existente e discussão de noções teóricas relevantes ao trabalho. Finalizada essa etapa, o trabalho é direcionado para a parte empírica, que tem como objetivo principal a coleta e a análise de informações qualitativas, através de dados primários coletados a partir de entrevistas individualizadas. Essas entrevistas foram realizadas com profissionais ligados, direta **ou** indiretamente, aos processos de tomada de decisão financeira nos setores de processamento e de *trading* de soja e café. A escolha desses dois tipos de empresas do agronegócio brasileiro foi motivada pelo fato das mesmas serem responsáveis por parcela considerável na geração de divisas para o setor e para o **país**, pela tradição que a soja e o café representam no Brasil, **pelo** fato das mesmas operarem nos mercados derivativos nacionais e internacionais e, principalmente, por algumas diferenças que esses dois tipos de empresas apresentam entre si quanto às questões de gerenciamento financeiro e de hierarquia, conforme a apresentação a seguir.

A pesquisa considerou duas etapas: pesquisa exploratória e pesquisa formal, as quais são descritas a seguir.

5.1 Pesquisa exploratória

Como etapa inicial, **ou** exploratória, além da leitura de artigos e de entrevistas publicadas, procurou-se, através de contatos informais, entender o relacionamento existente entre **os** profissionais financeiros das empresas ligadas com o agronegócio

nacional e *os* mecanismos associados ao monitoramento, à reportagem e à comunicação do risco financeiro nas empresas. *As* principais metas dessa primeira etapa estão expostas a seguir:

- i. identificar a divisão de cargos financeiros nas organizações financeiras e não-financeiras, a fim de verificar como ocorre o relacionamento entre a direção e *os* subordinados nas mesmas;
- ii. questionar *os* entrevistados acerca dos riscos que consideram mais preocupantes em suas atividades e se existe alguma forma de gerenciá-los;
- iii. identificar necessidades de política mais eficiente de comunicação de risco financeiro e a demanda pela utilização de medidas de reportagem desse risco; e
- iv. servir de pré-teste para a pesquisa formal, *ou* seja, contribuir para a elaboração do roteiro de perguntas a serem utilizadas nas entrevistas formais.

De acordo com Kotler & Fox (1994), antes da pesquisa formal, *os* pesquisadores frequentemente revisam *os* dados secundários existentes, realizam pesquisa observacional e entrevistam indivíduos informalmente para obter uma visão geral da situação atual. Esse procedimento resume-se na pesquisa exploratória, conforme descrita acima. Nessa etapa da pesquisa, além dos objetivos já citados, intencionou-se desenvolver idéias que pudessem ser melhor discutidas com a pesquisa formal. Dessa forma, esse primeiro contato com profissionais financeiros de organizações financeiras e não-financeiras, desde que fossem relacionadas com *a* atividade agropecuária, auxiliou para uma melhor condução da pesquisa formal.

Ressalta-se que *os* indivíduos que fizeram parte dessa primeira etapa não foram entrevistados novamente na pesquisa formal, para evitar, por exemplo, que *o*

entrevistado ficasse mais preocupado em não fugir ao que respondeu anteriormente ao invés de ser realista em suas respostas.

Os profissionais foram questionados acerca do organograma dos cargos financeiros nas respectivas organizações. Com esse procedimento procurou-se verificar como **as** empresas financeiras e não-financeiras nacionais são estruturadas de forma geral a fim de identificar **o** relacionamento entre direção e subordinados. Foi possível notar que **as** empresas financeiras possuem uma organização hierárquica mais complexa, **o** que pode ser conseqüência da diversidade e do volume de operações efetuadas por tais instituições, necessitando de cargos intermediários servindo de “ponte” entre direção e operadores/*traders*. Essa estruturação hierárquica verificada na pesquisa exploratória foi importante para uma divisão didática, em relação à administração das instituições do agronegócio nacional, conforme será apresentada na pesquisa formal.

Dentre **os** riscos enfrentados pelas organizações financeiras, **o** risco de mercado (imprevisibilidade quanto às oscilações nos preços e no valor dos ativos e das taxas) e **o** de crédito foram os mais enfatizados. Para as organizações do agronegócio, **o** risco de preço foi **o** mais destacado, apesar da freqüência com que comentaram acerca da dificuldade do risco produtivo. Entretanto, procuram combater esse último com seguros, quando possível, e com contratação descoberta somente de parte da estimativa de produção. Em relação aos riscos financeiros, **o** risco de liquidez assumiu importância nos comentários dos entrevistados, principalmente para **os** negociados efetuados nas operações com contratos derivativos.

As informações dos profissionais consultados sugerem que os bancos tendem a seguir uma política mais formalizada quanto à comunicação e ao monitoramento dos riscos financeiros, enquanto no setor agropecuário isso tende a não ocorrer. Por outro lado, esse setor acredita que está mais protegido do que **o** setor financeiro, mesmo não conhecendo os reais efeitos que as políticas de gerenciamento de risco financeiro mal efetuadas podem gerar.

Os comentários desses profissionais ligados às organizações financeiras e não-financeiras foram essenciais para a condução da pesquisa formal, pois serviram como um pré-teste do roteiro a ser seguido nas entrevistas formais, além de possibilitarem a exclusão de perguntas que não fariam sentido ou que não fossem interpretadas corretamente, assim como permitirem a inclusão de alguns outros assuntos que foram considerados importantes.

5.2 Pesquisa formal

Segundo Kotler & Fox (1994), após definir o problema da pesquisa e realizar a etapa exploratória deve-se partir para uma pesquisa formal a fim de mensurar magnitudes e/ou testar hipóteses. Dessa forma, sendo o objetivo geral do presente trabalho avaliar se a utilização de algumas medidas de risco financeiro, como o *Value at Risk* – VaR, contribui para amenizar os efeitos de custos de transação gerados pela existência de dois pressupostos comportamentais dos agentes, a racionalidade limitada e o oportunismo, na agroindústria nacional, adotou-se uma pesquisa de levantamento de dados, utilizando-se do ferramental de entrevistas individualizadas como instrumento de coleta de dados primários. Esse procedimento teve como meta cumprir os seguintes objetivos:

- i. verificar como se dá a utilização de instrumentos derivativos pelas organizações do *agribusiness* nacional, abordando as causas e as conseqüências de tal procedimento;
- ii. identificar os riscos incorridos pelas organizações produtivas, além de perdas geradas pela utilização desses derivativos;
- iii. abordar conhecimento e utilização de medidas de risco de mercado, como o VaR e discutir sua aplicação;

iv. analisar como ocorre o monitoramento das posições em derivativos nessas empresas e se as facilidades oferecidas pela tecnologia auxiliam as operações financeiras e seu monitoramento; e

v. identificar o quanto a direção e o segmento operacional dessas companhias estão relacionados no tocante ao processo de tomada de decisão e de execução das ordens financeiras.

Foram efetuadas 19 entrevistas individuais com profissionais envolvidos, direta ou indiretamente, nas tomadas de decisão e nas operações financeiras de organizações nacionais dos setores de processamento e de *trading* de soja e café.

5.3 Amostra

É conhecido que os levantamentos abrangem um universo de elementos muito grande, sendo o ideal trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõem esse universo.

De acordo com Kotler & Fox (1994), para que se identifiquem os respondentes que realmente podem fornecer informações relevantes para uma pesquisa, três decisões devem ser tomadas:

i. definição da amostra – etapa na qual deverá ser respondida a seguinte questão: “Quem será entrevistado?”, pois a amostra nem sempre é tão óbvia;

ii. tamanho da amostra – nessa etapa deve-se definir quantos elementos irão compor a amostra, respondendo a seguinte questão: “Quantas pessoas devem ser entrevistadas?”; e

iii. procedimentos para definir a amostra – responde-se a seguinte questão: “Como *os* entrevistados devem ser escolhidos?”.

Pelos resultados da pesquisa exploratória foi possível perceber que *o* processo de decisão e uso de mecanismos mais aprimorados de monitoramento de riscos é dependente da natureza da empresa quanto à dimensão dos negócios e ao envolvimento direto dos proprietários na concretização **das** operações. Para responder a primeira questão formulada por Kotler & Fox (1994) em relação à amostra, por motivos didáticos e de simplificação da exposição, no presente trabalho, as empresas foram tipificadas em duas categorias, procurando caracterizar, de forma mais geral, modelos representativos de propriedade e de administração dos negócios, abaixo relacionados:

1. empresas familiares com gestão financeira pelos donos (EFGFD) – em sua maioria representadas **por** organizações de capital preferencialmente nacional envolvidas com *o* agronegócio, geralmente passadas de pai para filho, ou surgidas de ramificações familiares, cuja gerência financeira é realizada diretamente **por** membros da família, *os* donos da empresa. Essas empresas não **são** necessariamente pequenas: muitos dos maiores exportadores de café, por exemplo, pertencem a essa categoria; e

ii. empresas com gestão financeira por profissionais contratados (EGFPC) – representadas pelos grandes *players* do *agribusiness* internacional com atuação no Brasil. Nessa categoria também foram incluídas **as** grandes empresas do *agribusiness* nacional, eventualmente familiares, mas que tem a administração financeira realizada **por** agentes contratados, que não **são** proprietários da empresa.

Para selecionar o grupo amostral, dentro da população de profissionais que participam, direta ou indiretamente, das operações financeiras nas processadoras e *tradings* de soja e café, muitas dificuldades foram encontradas, **pois** mesmo obtendo autorização para **as** entrevistas, ainda **há** questões de segurança das empresas, pois operações com derivativos financeiros são estratégicas, sendo que há restrições quanto à

liberação de informações. Para tanto, foi preciso várias contatos precedendo as entrevistas a fim de explicar que o objetivo da pesquisa era acadêmico e, principalmente, que as informações obtidas seriam apresentadas de modo que as empresas não pudessem ser identificadas. Problema também foi enfrentado quanto ao questionamento sobre operações especulativas. **Ao** longo dos contatos, contudo, todos **os** entrevistados acabaram por concordar em discutir esse assunto.

A escolha das processadoras e *tradings* de soja e café foi motivada, além dos fatores mencionados acima, pelo conhecimento levantado sobre a estrutura organizacional dessas empresas. Essa análise sugeriu uma categorização das empresas em dois grupos: empresas familiares com gestão financeira pelos donos (EFGFD); e empresa com gestão financeira por profissionais contratados (EGFPC), conforme descrita anteriormente.

As exportadoras de café brasileiras **são** basicamente empresas familiares, que normalmente passam seus controles de pai **para** filho, **ou** ainda surgem de ramificações entre **os** familiares. Essas empresas, de acordo com informações obtidas nas entrevistas, têm **os** proprietários atuando em quase todas as etapas das operações financeiras, sendo que, quando não **são** os próprios que executam essas operações com instrumentos derivativos, estão monitorando todas as negociações de forma muito próxima. Já, as processadoras de soja instaladas no país são, na maioria, subsidiárias de multinacionais, sendo que, em suas estruturas organizacionais, os proprietários não aparecem diretamente ligados às operações financeiras. Vale ressaltar que todas as empresas entrevistadas operam nos mercados derivativos nacionais e internacionais, não apenas com derivativos agropecuários, mas também com derivativos financeiros e, algumas até mesmo com títulos públicos e *commodities* não ligadas ao setor em que atuam, como suco de laranja, metais etc.

A amostra obtida foi composta por agentes que incluem: profissionais responsáveis pela gestão e pela operação da área financeira, consultores, e/ou

proprietários dessas empresas e ainda alguns profissionais de instituições financeiras que possuem ligação com o agronegócio, conforme exposto na Tabela 6. Foram selecionadas pessoas com grande envolvimento com as operações financeiras em um setor que concentra poucas empresas de grande porte:

i. processadoras de soja vinculadas à *Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE)*, a qual congrega 17 associados, representando 75% do volume de esmagamento de soja no Brasil, país responsável pela segunda maior produção e exportação desse grão; e

ii. exportadoras de café e *tradings* vinculadas à *Associação Brasileira dos Exportadores de Café (ABECAFÉ)*, que é composta por 45 associados, respondendo por 50% do total exportado pelo país, o qual é o maior produtor e exportador mundial dessa *commodity*.

De acordo com a Tabela 6 os profissionais entrevistados foram relacionados pelo cargo que ocupam e pelo ramo da empresa em que atuam. Por questão de custo e, principalmente de tempo disponível dos entrevistados, algumas entrevistas foram realizadas via e-mail, complementadas com contatos anteriores via telefone.

Tabela 6. Pessoas entrevistadas **no** presente trabalho, de acordo com o cargo que ocupam e com o ramo da empresa em que atuam.

Nº	cargo	Ramo da empresa
1	Consultor de risco financeiro para empresas não-financeiras	Consultoria
2	Gerente de risco	Banco de investimento
3	Gerente de crédito e de <i>commodities</i>	Multinacional do <i>agribusiness</i> com atuação no Brasil
4	Analista departamento de pesquisa e modelagem de risco	Banco de investimento
5	Economista sênior na superintendência de mercados agrícolas	Bolsa de <i>Commodities</i> e Futuros
6	Consultor em <i>risk management</i>	Consultoria
7	Diretor geral e proprietário	Exportadora de <i>café</i>
8	<i>Trader</i>	Exportadoras de <i>café</i>
9	Diretor geral	Processadora de soja
10	<i>Trader</i>	Processadora de soja
11	Diretor de logística e de <i>commodities</i>	Processadora de soja
12	Gerente comercial ¹	Cooperativa de produtores de soja
13	Diretor financeiro	Processadora de soja
14	Diretor e proprietário	<i>Trading</i> de <i>café</i>
15	Diretor e proprietário	Exportadora de <i>café</i>
16	Diretor e proprietário	Exportadora de <i>café</i>
17	Gerente risco	<i>Trading</i> de soja
18	<i>Trader</i>	<i>Trading</i> de soja
19	<i>Trader</i>	<i>Trading</i> de soja

Fonte: **Pesquisa** formal do **presente trabalho**; dados **organizados** pelo autor

¹ Algumas questões **foram** respondidas pelo *trader* da empresa

5.4 Elaboração e descrição das entrevistas

O caráter sigiloso das informações requeridas e o número relativamente reduzido de empresas restringiram em muito as **pessoas** dispostas a participar da

pesquisa. As entrevistas, abrangentes e abertas, visaram capturar não somente a experiência dos entrevistados com relação às suas próprias empresas, como também em organizações similares que são por eles conhecidas. Essas entrevistas foram realizadas pessoalmente ou via e-mail. No caso das entrevistas pessoais, envolveram contatos de 2 a 3 horas de duração que foram gravados para registro mais exato das respostas dos entrevistados. No caso das entrevistas via e-mail, envolveram, eventualmente, contatos telefônicos prévios.

Há três formas usualmente utilizadas para a coleta de dados por levantamento, como pode ser consultado em Gil (1987), sendo conveniente enfatizar que qualquer uma dessas técnicas de interrogação objetiva a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos pesquisados, conforme expostas a seguir:

- i. questionário – conjunto de questões respondidas por escrito pelo pesquisado;
- ii. formulário – pesquisador formula questões previamente elaboradas e anota as respostas; e
- iii. entrevista – pesquisador coloca-se numa situação “face a face” com o entrevistado – o primeiro lança as questões e o segundo as responde.

Das três técnicas apresentadas, a última (entrevista) é a que apresenta maior flexibilidade, pois pode assumir diversas formas, expostas a seguir:

- i. informal – distingue-se de uma simples conversa meramente por ter como objetivo a coleta de dados (essa foi a forma assumida na pesquisa exploratória do presente trabalho);

ii. focalizada – apesar de não seguir roteiro de questões, o entrevistador esforça-se para que o pesquisado retorne ao assunto após alguma dispersão;

iii. parcialmente estruturada – entrevistador explora, ao longo da entrevista, uma relação de pontos de interesse (nota-se que as entrevistas pessoais seguiram esse método); e

iv. totalmente estruturada – entrevista baseada em uma relação fixa de perguntas, confundindo-se com o formulário, apresentado anteriormente (as entrevistas enviadas por e-mail seguiram essa forma de estruturação).

Apesar das entrevistas realizadas terem sido fundamentadas em questões abertas e priorizado informação qualitativa, foi formulado um questionário básico que serviu como roteiro para facilitar o cumprimento dos 5 objetivos considerados, conforme exposto na Tabela 7.

Martins (1990) aponta que a entrevista é uma técnica que trata de um diálogo orientado entre pesquisador e pesquisado, buscando informações e dados para a pesquisa. Esse autor argumenta que é importante considerar algumas premissas para a correta condução das entrevistas, estando as principais **dispostas a** seguir:

i. planejar a entrevista – os objetivos devem ser perseguidos, sendo delineados no planejamento. Na presente pesquisa, os objetivos geral e específico, que foram dispostos anteriormente, em todos os momentos serviram de suportes para a elaboração tanto da pesquisa exploratória, como para o roteiro **das** entrevistas e de sua condução;

ii. obter, quando possível, conhecimento **prév**io dos entrevistados – os profissionais entrevistados na presente pesquisa, foram relacionados quanto ao cargo que

ocupam e quanto à empresa em que atuam antes de serem contatados para situá-los em relação aos objetivos do trabalho e à importância de sua colaboração;

iii. entrevistador não deve omitir sua opinião, mesmo quando for questionado em relação a esclarecimentos – antes de iniciar a entrevista pessoal, foi disponibilizado um tempo para que **os** entrevistados conhecessem **o** roteiro das questões e esclarecessem possíveis dúvidas quanto ao seu conteúdo – em relação às questões enviadas por e-mail, foram efetuados vários contatos **por** telefone e e-mail, a **fim** de esclarecer essas dúvidas; e



iv. registrar **os** dados e as informações durante a entrevista ou se não for possível logo após e ganhar a confiança dos entrevistados – **os** dois tipos de entrevistas, pessoais e via e-mail, tiveram a aprovação dos entrevistados antes de serem assumidas como finalizadas, pois nesse setor, impera **o** poder do sigilo absoluto, dado ser estratégico e altamente concorrencial; todas as informações foram registradas durante as entrevistas.

Finalmente, de acordo com Gil (1987), ao utilizar-se do ferramental de entrevistas para a obtenção de informação e de dados, **os** cuidados devem ser muitos, principalmente quanto à possibilidade do pesquisador influenciar as respostas obtidas.

Tabela 7. Principais questões formuladas aos entrevistados do presente trabalho, de acordo com os objetivos da pesquisa formal.

Objetivo	Questões
Contratos derivativos	Quais as principais operações objetivando hedge Objetivos do hedge Realizam operações a fim de ganhos financeiros (especulação) Objetivos da especulação Utilização de análises técnicas e fundamentalistas de investimento
Riscos e perdas com contratos derivativos	Conhecimentos sobre perdas recentes pelo uso de derivativos Como lidam com as possibilidades de perdas Há punições quando ocorrem perdas Tipos de risco enfrentados Tipos de risco considerados mais importantes
Conhecimento sobre VaR	Abordagem sobre vantagens e desvantagens da medida VaR Possíveis aplicações do VaR para a empresa Custos envolvidos
Monitoramento de posições e tecnologia	Como gerenciam suas posições em derivativos Como monitoram os operadores Utilização de métodos quantitativos Utilização de métodos intuitivos Importância de instrumentais tecnológicos Acesso à informação
Diretoria, gerente de risco e traders	Relação entre os profissionais envolvidos nas operações financeiras

Fonte: Pesquisa Formal do presente trabalho; dados organizados pelo autor

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa empírica, envolvendo entrevistas com profissionais ligados, direta ou indiretamente, às operações financeiras de organizações do agronegócio nacional, mais especificamente, processadoras e *tradings* de soja e café. Os resultados e respectivas discussões objetivam atender os 5 objetivos da pesquisa formal, descritos no capítulo anterior. Para facilitar a apresentação e a análise dos resultados, as empresas consideradas no levantamento foram categorizadas em dois grupos, cuja descrição é apresentada na Tabela 8.

Tabela 8. Características das empresas pesquisadas na parte empírica do presente trabalho.

Característica	Tipo de organização	
	EFGFD	EGFPC
	Empresas familiares com gestão financeira pelos donos	Empresas com gestão financeira por profissionais contratados
Tipo de capital	Nacional	Nacional, Internacional
Gerência	Familiar	Profissional contratado
Empresas incluídas	<i>Tradings</i> de café, predominantemente	Processadoras de soja

Fonte: Pesquisa empírica do presente trabalho; dados organizados pelo autor

Procurou-se analisar as características do ambiente financeiro dos 2 tipos de empresas considerados, que identificassem a existência de custos de transação para avaliar se a utilização de medidas de risco de mercado, como o VaR, seriam capazes de

amenizar esses custos. **As** entrevistas seguiram **o** roteiro estabelecido pelo questionário básico descrito no capítulo anterior. **Os** resultados obtidos **são** apresentados nas próximas 5 seções, que consideram cada um dos **5** objetivos definidos para a pesquisa formal.

6.1 Utilização de instrumentos derivativos

Houve consenso pelos entrevistados, tanto na pesquisa formal, como na pesquisa exploratória, quanto às vantagens na utilização dos derivativos agrícolas pelas empresas abordadas no intuito de *hedgear* ao menos parte de seus produtos, que são a soja e **o** café.

Observou-se, pelos resultados das entrevistas, que muitas são as possibilidades de “travas” **das** posições tomadas no mercado físico, **ou** que virão a ser contratadas, sendo que, muitas vezes, as operações **são** efetuadas mesclando-se derivativos agrícolas e financeiros. Dessa forma, destacaram-se:

- i. utilização dos derivativos agrícolas, relacionados ao setor no **qual** a empresa atua, para *hedge*;
- ii. utilização dos derivativos agrícolas e financeiros, em conjunto, para *hedge*; e
- iii. utilização dos derivativos agrícolas relacionados, **ou** não, ao setor no qual a empresa atua, no intuito de obter **ganho** financeiro.

Em relação à utilização dos derivativos agrícolas no mercado externo, as EGFPFC possuem algumas facilidades **pois**, geralmente, são filiais de multinacionais que acabam por ter maior acesso aos mercados internacionais e, também, às margens de garantia, pois transacionam grandes volumes de títulos públicos e/ou privados, além de

possuírem fundos exclusivos nos bancos com os quais **operam**, podendo utilizá-los **como** contra parte para obtenção de margens. Outro fator positivo é que, **pelo** maior volume de contratos que negociam **nos** mercados derivativos, em relação às EFGFD, obtêm descontos maiores nas tarifas cobradas pelas sociedades corretoras.

Para as EFGFD, apesar de movimentarem grandes quantidades de produtos nas operações comerciais, os descontos obtidos com as tarifas cobradas pelas sociedades corretoras são menores, comparados com as EGFPC, além de ser mais difícil para as mesmas movimentarem capital externamente, que não seja para produção. Essa argumentação, segundo **os** entrevistados, não impede que os mesmos negociem no exterior, pois conseguem operar, muitas vezes, na conta da própria corretora, caso não seja possível deslocar capital no país cuja bolsa de futuros esteja sediada.

Outra peculiaridade das EGFPC é que, **por** normalmente possuírem plantas **em vários** países, acabam por realizar algumas operações de *hedging* “casadas”, quando necessitam fazer arbitragem entre dois países diferentes, **por** exemplo, utilizando recursos e *know how* de cada local.

As EFGFD também realizam arbitragens, conforme definem a diferença de preços entre **o** contrato futuro de café negociado nas bolsas de futuros sediadas **em** diferentes países, como São Paulo, Nova York **e** Londres. Para essas empresas, a vantagem que possuem é que **o** contrato de café negociado **na Bolsa de Mercadorias & Futuros** de São Paulo apresenta boa liquidez, sendo possível negociar grandes quantidades para *hedgear* posição no mercado físico, **ou** ainda em conjunto com contratos nas bolsas de futuros de **outros** países.

Outra alternativa disponível para as EFGFD **são** os contratos de opções exóticas, ou seja, bancos de investimento especializados oferecem contratos “não padronizados” de opções, nos quais as quantias e as qualidades do produto **são** fixadas entre as partes. Dessa forma, é possível a exportadora de café, para se *hedgear*, comprar

opções de compra de café, contrato derivativo com pouca liquidez na BM&F, sendo que o banco lançador garante o cumprimento do contrato.

Uma modalidade de *hedge* utilizada, principalmente pelas EGFPC, é chamada de “mescla” entre contratos derivativos agrícolas e financeiros, como, **por exemplo**, se a empresa está vendida em contratos de soja futuro e acredita que o Real vai se valorizar frente ao dólar, compra contratos futuros de dólar na BM&F, sendo que, caso a valorização do Real seja confirmada, o ganho com a posição comprada em dólar futuro compensa a perda com a posição de *hedge* vendida na soja. Pelos resultados obtidos nas entrevistas, as EFGFD também utilizam-se, muitas vezes, de contratos futuros de dólar, mas principalmente para *hedgear* captação de recursos através dos *Adiantamento de Contratos de Câmbio – ACC’s*.

Nas EFGFD, conforme *os* resultados obtidos, a especulação é vista meramente como forma de obtenção de ganhos financeiros. Dois dos entrevistados, dessa categoria de empresa, afirmaram que costumam operar, objetivando especulação, qualquer tipo de contrato futuro que esteja proporcionando oportunidade de ganho, podendo ser, por exemplo, suco de laranja ou açúcar. Nas EGFPC, além de perseguirem esse mesmo objetivo, *os* entrevistados afirmaram que a especulação é incentivada como forma de permanecerem mais atentos ao **que** está acontecendo no mercado e para ganharem experiência.

Pelos resultados obtidos nas entrevistas, foi possível notar que *o hedge* é necessário para as processadoras e *tradings* de soja e café, sendo que *os* contratos derivativos, agropecuários e financeiros, aparecem como boas alternativas. O direcionamento referente ao tipo de contrato utilizado e às estratégias perseguidas, é definido de acordo com as facilidades que cada tipo de empresa, analisada no presente trabalho, EFGFD e EGFPC, obtém, como ganhos de escala, menores custos de transação e acesso à informação.

6.2 Riscos inerentes às empresas pesquisadas e perdas pela utilização de contratos derivativos

Em relação aos riscos enfrentados pelas organizações do agronegócio, foi possível notar, na pesquisa exploratória, que o risco de preço apresenta, segundo os entrevistados, uma preocupação maior do que o risco produtivo, mas sem deixarem de realçar a dificuldade que uma possível perda na produção pode ocasionar.

Na pesquisa formal, os entrevistados também afirmaram maior preocupação com o risco de preço, mas a questão do risco produtivo aparece. Quando os mesmos afirmam que não efetuam *hedge* completo, mas sim de apenas parte do volume comercializado, ou que poderá vir a ser comercializado.

Em uma abordagem mais detalhada sobre os riscos incorridos pelas EFGFD e EGFPC, dois tipos de riscos foram apontados, pelos entrevistados, como preocupantes: (a) risco de preço das *commodities* que comercializam no mercado físico; e (b) risco cambial, mas com enfoques diferentes entre os 2 tipos de empresas analisadas.

As EFGFD pesquisadas apontaram que o risco cambial é perigoso, dado que exportam grande parte de sua produção, mas procuram gerenciá-lo, quando lhes convém, financiando suas exportações com ACC's e travando nos mercados de dólar futuro na BM&F. Segundo os entrevistados dessa categoria, muitas vezes, é preferível fechar o contrato de entrega futura no exterior e assumir o risco cambial ao invés de bancar o custo do *hedge*. Em relação ao risco de preço do produto que negociam, café, a opinião desses entrevistados foi que, como trabalham “comprados”, ou seja, são afetados pela queda do preço mais do que pela alta, procuram efetuar *hedge* contra eventuais quedas no preço do café. Dessa forma, afirmaram que ficam mais preocupados com problemas no preço do produto do que com variação cambial. Esse comportamento pode ser analisado como racionalmente limitado, pois a situação cambial favorável, pela qual as empresas exportadoras estão passando, demonstra que a não preocupação rigorosa

com questões cambiais pode levar a perdas pela possibilidade de desvalorizações inesperadas no Real. Dessa forma, as empresas podem ser “pegas” de surpresa, ou seja, sem estarem protegidas contra o risco cambial.

Nas EGFPC, a opinião dos entrevistados, em relação aos riscos que enfrentam, difere da EFGFD, pois afirmam que, pelo preço das *commodities* agrícolas que negociam, como a soja, apresentar uma menor volatilidade, acreditam que *o* maior risco para suas empresas seja *o* cambial, principalmente por operarem em várias localidades, tanto no mercado físico como nas bolsas de mercadorias e futuros. Ressalta-se que, nessas empresas, a preocupação com gerenciamento sobre *os* riscos que correm é visível, sendo que procuram combater *os* possíveis custos de transação efetuados pela incapacidade de previsões corretas sobre *o* comportamento dos ativos e das *commodities*, racionalidade limitada, aprimorando as técnicas de gerenciamento de risco.

Focando-se nas possíveis **perdas** que a negociação de contratos derivativos pode gerar, apesar de todos *os* entrevistados estarem cientes que correm risco **por** essa atividade, as opiniões foram diferentes entre as duas categorias de empresas analisadas.

As EFGFD têm os proprietários das empresas ligados diretamente com as decisões referentes às ordens de compra e de venda nos mercados derivativos. Essa característica faz com que a experiência dos envolvidos tenha forte peso, segundo suas respostas, nas decisões financeiras, sendo que *o* relacionamento entre proprietários e operadores, como será discutido à frente, seja mais próximo. Se, por exemplo, uma exportadora de café estiver *hedgeada* contra queda nos preços do produto e *o* mercado esteja “altista”, enquanto conseguirem cobrir as chamadas adicionais de ajustes, *os* entrevistados afirmam que a ponta comprada no mercado físico compensa *o hedge* vendido. A confiança na própria experiência e *o* poder que *os* donos dessas empresas possuem, faz com que **as** EFGFD possam vir a correr risco de preço considerável, conforme *os* próprios envolvidos afirmaram nas entrevistas. Essa é outra característica de custos transacionais gerados pela racionalidade limitada, pois quanto mais tempo

levam para liquidar posições que estão acarretando prejuízos, maiores *os* custos envolvidos.

Nas EGFPC, as estratégias e *os* objetivos *são* delineados mais formalmente. Dessa forma, *o* risco de preço acaba *por* ser gerenciado através de “preços alvos” e “*stop loss*”, ou *seja*, as EGFPC, antes da operação ser efetuada, estabelecem preços limites, positivos *ou* negativos, *os* quais, caso sejam alcançados reverterem ou liquidam a posição.

6.3 Conhecimentos sobre medidas de risco de mercado, como o VaR, e aplicabilidade

Nas EFGFD, devido ao envolvimento do proprietário nas decisões sobre “*o* que” e “quanto” negociar e *hedgear*, as respostas dos entrevistados foram desvinculadas da necessidade em se encontrar medidas que quantifiquem *o* risco incorrido por essas operações. Para essas empresas, *o* relevante passa a ser *o* decidido entre *traders* e, principalmente, proprietários, *os* quais tomam suas decisões de acordo com a experiência e *o* conhecimento de cada um. **Esses** profissionais não demonstraram conhecimento sobre medidas de risco de mercado, como *o* VaR, *por* exemplo, e acreditam que a experiência é superior aos números e às fórmulas, nem que seja apenas como instrumentos auxíliam.

Quando questionados sobre perdas de companhias produtivas, citadas anteriormente, pela utilização de contratos derivativos, *os* entrevistados das EFGFD afirmaram que, *por* não exporem quantias que **possam** afetar a saúde financeira da empresa e *por* sempre **possuírem** contra partida no mercado físico, conseguiriam controlar essas perdas de forma aceitável.

Esse comportamento verificado nas EFGFD denota a existência de custos transacionais motivados pela racionalidade limitada dos agentes, pois basear as decisões financeiras dessas empresas somente em experiência passada e em conhecimentos

empíricos, sem acompanhamento efetivo das oscilações e das volatilidades dos ativos e das *commodities*, pode levar a prejuízos consideráveis. Por outro lado, o envolvimento direto dos proprietários nas decisões envolvendo as operações financeiras, acaba por combater, mesmo que intencionalmente, alguns custos transacionais que poderiam ser gerados pelo comportamento oportunista dos *traders*.

O *buck office* das EGFPC, ou seja, os gerenciadores de risco, são responsáveis por analisar, quantificar e reportar, através de relatórios, a exposição ao risco das operações e da empresa, aos diretores. Dessa forma, procuram utilizar-se de medidas que possam ser melhor entendidas pelos níveis hierárquicos mais altos, os quais, nem sempre possuem conhecimentos técnicos sobre estatística. Essa é uma forma de administrar a assimetria informacional. Uma das alternativas, conforme resultados obtidos pelas entrevistas, recai na utilização de algumas medidas de risco, como o VaR e de alguns procedimentos, como simular situações favoráveis e desfavoráveis, através do *stress test*, além de comparar as estimativas realizadas com os resultados realmente verificados, através do *buck test*. O maior problema apontado pelos gerenciadores de risco das EGFPC é que, quando o mercado está favorável aos objetivos dos *traders* e, principalmente, dos diretores, esses relatórios são aceitos sem maiores questionamentos. Mas, a partir do momento no qual as oscilações aumentam e as medidas de risco começam a “sugerir” trocas de posições e, até mesmo liquidações, os gerentes de risco são questionados sobre a efetividade dos relatórios baseados nas medidas apresentadas e, dessa forma, surgem considerações sobre correlações entre ativos, volatilidades etc.

6.4 Monitoramento das posições em contratos derivativos e utilização de tecnologia

Cada vez mais, a tecnologia está presente nas empresas do agronegócio, sendo que a utilização de computadores, de informação e cotações “*on line*”, de negociações pela rede mundial de informação, de aparelhos de telefonia e de *far* já fazem parte do cotidiano das mesmas. As respostas dos entrevistados confirmaram a realidade acima, sendo vista como facilidades para a tomada de decisão. Essa característica de acessar

informação pode ser apontada como tentativa de combater *os* custos decorrentes da deficiência e da assimetria informacional, de tal forma que, *os* custos necessários à obtenção de informação privada, compensem os custos transacionais gerados pela falta de informação.

Nas duas categorias de empresas pesquisadas, houve maior preocupação dos profissionais entrevistados com a análise e com a interpretação da informação do que propriamente com a obtenção da mesma, pois afirmam que *o* acesso todos conseguem, sendo *o* diferencial a utilização que cada um irá fazer com a informação obtida.

Na parte operacional, *ou* seja, na definição de qual o melhor momento para se operar *os* contratos derivativos, quais os melhores preços para se montar posição etc., tanto nas EFGFD como nas EGFPC, as decisões *são* tomadas mediante o conhecimento e a experiência dos envolvidos, como *já* relatado, mas também baseando-se em análises fundamentalistas e, principalmente, técnicas, sendo que todos os *traders* entrevistados afirmaram possuir conhecimentos razoáveis sobre movimentos gráficos e sobre a utilização de *softwares* que possibilitam a aplicação dessas análises. Dessa forma, *o front office* dos dois tipos de empresas pesquisadas atuam de forma semelhante na montagem da posição, mas não no gerenciamento, nas trocas e liquidações das mesmas.

Nas EFGFD, a opinião do proprietário domina quanto à troca das posições já efetuadas e à liquidação das mesmas, estejam no lucro *ou* no prejuízo. Não costumam trabalhar com *stop loss* pré definido e, normalmente, seguram as posições de *hedge*, enquanto *os* ajustes de margem não estejam ameaçando seu capital, conforme afirmaram nas entrevistas.

Nas EGFPC, *o* monitoramento das posições contratadas *nos* mercados derivativos ocorre de duas maneiras, de acordo com *os* dados obtidos nas entrevistas. *Os* próprios *traders* possuem certa autonomia, dado acompanharem atentamente *o* mercado, para trocar e liquidar posições, quando acreditam que essa seja a melhor alternativa. De

outro lado, seguem as recomendações e as exigências impostas pela diretoria e pelo gerente de risco das empresas. Essas regras estipuladas pela diretoria, apesar de serem baseadas também nas análises dos gerenciadores de risco, **os** quais procuram quantificar as exposições tomadas, **direcionam-se** para noções mais amplas, como política de investimento da empresa e aspectos macroeconômicos.

6.5 Relacionamento entre direção e operadores

Os resultados associados a esse tópico da pesquisa ofereceram suporte à categorização das empresas nos 2 **grupos** considerados, descritos anteriormente: EFGFD e EGFCP.

Na pesquisa exploratória obteve-se, de forma generalizada, a estrutura que reflete o relacionamento da diretoria com a parte operacional **com** respeito às decisões financeiras. Na pesquisa formal, foi solicitado, aos entrevistados, que apontassem a “árvore hierárquica” dos envolvidos nas operações financeiras. Pelas respostas, **foi** possível montar um diagrama, conforme exposto na Figura 8.

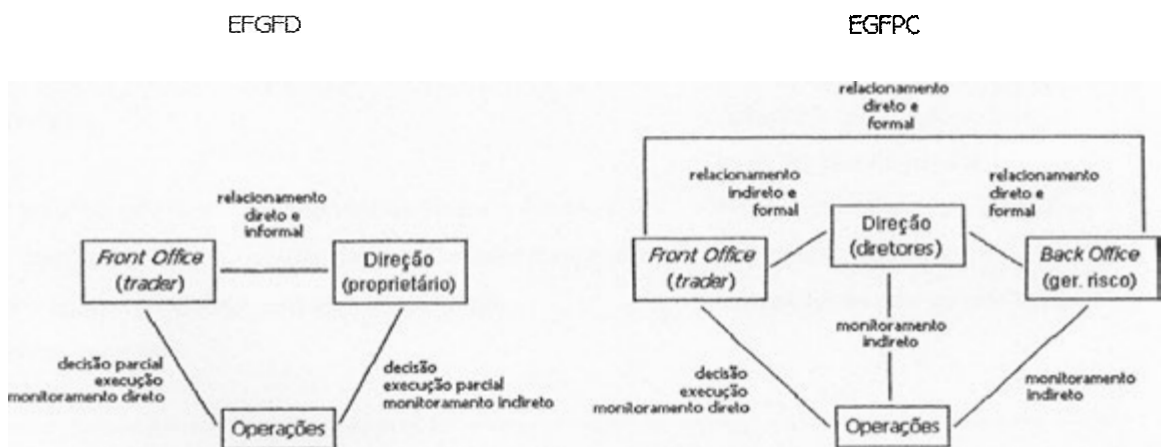


Figura 8 – Diagrama da relação hierárquica entre os agentes econômicos participantes das decisões financeiras nas EFGFD e EGFCP.

Nas EFGFD, não há intermediários entre *o* proprietário e *os traders*, sendo que *o* relacionamento entre *os* mesmos é informal e direto. **As** decisões sobre as operações financeiras e seu monitoramento *são* discutidas, constantemente, apesar da decisão final acabar sendo efetuada **pelo** proprietário. Dessa forma, **a** ligação entre direção e *traders* é próxima. **As** operações *são* realizadas em conjunto, sendo que, muitas vezes, *o* proprietário executa diretamente as ordens com as corretoras, enquanto *os traders*, por exemplo, estão efetuando alguma operação **no** mercado físico.

Nas EGFPC, *o* relacionamento entre direção e *traders* é intermediado pelo *back office*, *o* qual tem *o* gerente de risco como agente principal. **As** empresas procuram formalizar a necessidade de *hedge*, *os* limites de exposição e *o* perigo que podem incorrer com *os* contratos derivativos, em forma de relatórios, que *são* apresentados periodicamente, pelo *back office*, às duas extremidades: direção e mesa de **operação**. O respeito pelas decisões superiores faz com que os *traders* cumpram **as** metas e **os stop loss**, mesmo que sejam contra essas decisões. **A** direção afirma que a possibilidade de especulação pelos membros das mesas é importante ferramenta na análise das informações e no ganho de experiência.

A Tabela 9 apresenta uma síntese **das** informações obtidas na pesquisa empírica visando facilitar a visualização dos resultados e **a** elaboração **das** conclusões **do** trabalho.

Tabela 9. Resumo das informações coletadas na parte empírica da presente pesquisa, de acordo com o tipo de organização analisada, por **objetivo** da pesquisa.

Objetivo	Tipo de organização	
	EFGFD	EGFPC
	Empresas familiares com gestão financeira pelos donos	Empresas com gestão financeira por profissionais contratados
Caracterizar uso de Contratos derivativos	Utiliza derivativos para hedge	Utiliza derivativos para hedge
	Utiliza derivativos para especulação, objetivando lucro	Utiliza derivativos para especulação, objetivando busca por informação e treinamento
		Facilidades para operações externas
Identificar riscos e perdas com contratos derivativos	Maior preocupação com risco de preço do que com de produção	Maior preocupação com risco de preço do que com de produção
	Maior preocupação com risco das commodities negociadas	Maior preocupação com risco cambial
Caracterizar conhecimento sobre medidas de risco e VaR	Pouco , ou nenhum, conhecimento sobre medidas de risco	Gerente de risco conhece VaR
		Diretoria e traders não possuem conhecimentos aprofundados sobre VaR e outras medidas de risco
Caracterizar mecanismo e tecnologia para monitoramento de posições	Monitoramento pelo conhecimento e pela experiência	Monitoramento pelo conhecimento, pela experiência e por métodos quantitativos
	Tecnologia e informação importantes	Tecnologia e informação importantes
	Não acreditam na eficiência do VaR	Acreditam que o VaR pode servir como ferramenta auxiliar
Identificar estrutura hierárquica e função dos agentes (diretoria, gerente de risco e traders)	Proprietários/diretores e traders relacionam-se diretamente e, muitas vezes, conjuntamente	Proprietários/diretores e traders não se relacionam diretamente
		Intermediação pelo gerente de risco

Fonte: **Pesquisa empírica** do presente trabalho; **dados organizados** pelo autor

7 CONCLUSÕES

O presente trabalho, inicialmente, destacou **o** ambiente mais competitivo no **qual** estão inseridas as organizações produtivas e a necessidade de **hedge** pelas mesmas, a fim de proteger **suas** operações e seu capital. O comportamento dos envolvidos nas transações financeiras, denominados agentes econômicos, passa a ser importante a fim de analisar a interação entre a direção dessas organizações e o setor que executa as operações financeiras.

O estudo, dessa forma, procurou analisar **o** ambiente institucional **das** empresas pesquisadas, sob a ótica da Economia dos **Custos** de Transação, em uma abordagem prática, exemplificando, sempre que possível, com situações observadas no ambiente econômico. A importância em se aplicar uma visão prática do ferramental utilizado, foi vista como tentativa de aproximar essa Teoria ao ambiente organizacional **das** empresas do agronegócio brasileiro.

No desenvolvimento do trabalho, foram apresentados **os 3** riscos gerais que, de acordo com Jorion (1997), envolvem as organizações produtivas: **o** risco de negócio, **o** risco estratégico e **o** risco financeiro. A fim de cumprir **os** objetivos, geral e específicos, **o** risco financeiro obteve atenção especial, pois envolve as perdas ocasionadas pelas impreviões no mercado financeiro.

Foi discutido **o** crescimento dos derivativos agropecuários como ferramenta de proteção contra risco de preço das **commodities** agropecuárias consideradas no presente trabalho, soja e café. Dessa forma, apresentou-se, com exemplos e análises, as vantagens

e riscos que a utilização dos derivativos agropecuários geram aos *hedgers* contra a exposição tomada no mercado físico. Foram destacados alguns exemplos recentes de perdas por organizações produtivas pela utilização de contratos derivativos.

No intuito de apresentar o risco financeiro, o mesmo foi subdividido em 5 categorias, conforme Jorion (1997): risco de liquidez, risco operacional, risco legal, risco de crédito e risco de mercado. Foram apresentadas algumas medidas, que procuram mensurar esses riscos, e algumas tentativas de *hedgear*-los, sempre com a utilização de exemplos práticos.

Das 5 subdivisões do risco financeiro apresentadas, o risco de mercado, que surge da oscilação imprevista nos preços e nos valores dos ativos financeiros e das *commodities*, foi discutido em capítulo próprio, devido à sua importância para o presente trabalho. Com exemplos práticos, foi apresentada sua relação com os outros 4 tipos de risco financeiro e a evolução na forma de representação do mesmo: variância, semi-variância e *Value at Risk*.

Pela importância que a medida VaR adquiriu nos últimos anos, procurou-se equacionar a mesma, apresentando as formas mais usuais de representá-la, como o VaR paramétrico, o VaR histórico e a Simulação Monte Carlo. Também foram discutidas vantagens e desvantagens, encontradas na literatura e nos resultados obtidos na parte empírica do trabalho, sobre essa medida de risco de mercado.

No presente trabalho, foi verificado se o VaR, o qual pode ser utilizado como forma de quantificar o risco de mercado das carteiras de investimento e de *hedge*, poderia servir de ferramenta auxiliar nas empresas analisadas, a fim de combater alguns custos de transação incorridos pelas mesmas.

Pelos resultados obtidos nas entrevistas e apresentados no capítulo anterior, foi possível identificar alguns custos de transação gerados pelos pressupostos comportamentais assumidos, racionalidade limitada e oportunismo.

O crescimento nas operações de *hedge*, com contratos derivativos agropecuários, que vem sendo observado nas organizações do agronegócio nacional consideradas no presente trabalho:

- i. EFGFD – empresas familiares com gestão financeira pelos donos; e
- ii. EGFPC – empresas com gestão financeira por profissionais contratados,

motivou a análise prática do ambiente institucional nessas organizações, dado que a existência da racionalidade limitada, pressuposto comportamental inerente aos agentes econômicos envolvidos, gera custos de transação. Essa característica não intencional, conjuntamente à uma condição típica do ambiente no qual essas organizações operam, que se resume na assimetria de informação entre *os* envolvidos, possibilita a manifestação de outro comportamento, dessa vez intencional, que é *o* oportunismo.

Nas EFGFD, conforme *os* resultados obtidos nas entrevistas, há uma ligação próxima e direta entre a direção, representada pelo proprietário, e a parte operacional, *os traders*, sendo que procuram trabalhar em conjunto, apesar da opinião dominante ser a do primeiro agente. *As* operações *silo* planejadas e executadas de acordo com *o* conhecimento e a experiência dos envolvidos e, principalmente, dos proprietários, limitando, ao menos em parte, *o* comportamento oportunista dos subordinados em relação a essas operações.

Devido à estrutura hierárquica e decisória, nas EFGFD, foi possível observar que a racionalidade limitada dos agentes pode acarretar aumento nos custos de transação, pois, ao tomarem decisões sem levar em conta algumas características do

mercado, como a volatilidade dos fatores de risco que incorrem nas posições de *hedge*, podem estar colocando mais capital do que *o* necessário a fim de *hedgear* posições no mercado físico. Assim, *o* custo de oportunidade aumenta, como também a chance de ocorrer chamadas eventuais de garantia e de ajustes, caso o mercado esteja “caminhando” contra seu posicionamento nos contratos derivativos.

Nas EGFP, além dos diretores e dos *traders*, aparece um novo agente, denominado gerente de risco, *o* qual serve de intermediador entre os anteriores. Sua função é basear-se nos instrumentos disponíveis de gerenciamento de risco da empresa, a fim de reportar a exposição ao risco nos instrumentos derivativos para a diretoria e, após a interpretação da mesma, repassar as exigências aos operadores. Pelos resultados das entrevistas, notou-se que *os* custos de transação gerados pela racionalidade limitada, por não conseguirem efetuar contratos perfeitos entre as partes envolvidas, acaba por ser mais limitado, procurando identificar e quantificar *os* riscos envolvidos, para que possam ser gerenciados de acordo com as normas da empresa. Em relação *ao* comportamento oportunista, pressuposto comportamental que pode levar a atuações que, primeiramente, beneficiem a si próprios, constatou-se a preocupação por controles sobre as operações e sobre quem as executam, dado que a direção das empresas não possui relacionamento direto com *os traders*.

Dessa forma, aponta-se que as medidas de risco, como *o* VaR, podem servir como instrumento auxiliar, para *as* EGFP, no monitoramento das posições assumidas e no controle de subordinados pela hierarquia no tocante à apresentação do risco de mercado, dentro das definições e, principalmente, limitações consideradas sobre essa medida.

Ressalta-se que *o Value at Risk*, nada mais é do que uma maneira de representar *o* risco de mercado em situações normais da economia. Portanto, para *seu* melhor aproveitamento deve-se aplicar testes de *stress*, *ou* seja, efetuar simulações para cenários adversos da economia e, nesse caso, a racionalidade limitada e *o* oportunismo estariam

presentes novamente, necessitando novas análises para auferir sua eficácia. Uma das alternativas é realizar *buck test*, ou seja, comparar os resultados estimados pela medida VaR com os realmente verificados pelas posições assumidas.

Além dos fatos apresentados, apesar do VaR ser medido em unidades monetárias, observou-se, pelos resultados obtidos nas entrevistas, que toda vez que a volatilidade dos ativos e das *commodities* se altera consideravelmente, não basta apresentar relatórios com as exposições ao risco, mas sim explicar o porquê das alterações e, novamente, a racionalidade limitada e o oportunismo poderiam contribuir para dificultar explicações e entendimentos adequados.

Outras considerações que acabam por restringir a utilização da medida VaR, pelos resultados obtidos e pelas conclusões efetuadas, referem-se aos altos custos envolvidos, não somente no monitoramento das posições das empresas, como também no treinamento do pessoal envolvido. Esse fator serve como restrição, principalmente, para as EFGFD, nas quais, essas medidas não são conhecidas e teriam pouca aplicação, dado a forma como as tomadas de decisão são efetuadas em relação às operações envolvendo os derivativos agropecuários.

Finalmente, a Tabela 10 sintetiza os aspectos do mecanismo de monitoramento de risco nas EFGFD e nas EGFPC, relacionando-os com os pressupostos comportamentais assumidos na presente pesquisa, racionalidade limitada e oportunismo, além de condições do ambiente, assimetria informacional.

Tabela 10. Potencial para custos de transação decorrentes de pressupostos comportamentais e de condições do ambiente nas EFGFD e EGFPD.

Pressuposto comportamental/ condições do ambiente	Tipo de organização	
	EFGFD	EGFPD
	Empresas familiares com gestão financeira pelos donos	Empresas com gestão financeira por profissionais contratados
Racionalidade limitada	Potencial significativo decorrente do não uso de mecanismos formais de monitoramento e ênfase na experiência como guia às decisões. Ex. Donos seguram posições mesmo em mercados desfavoráveis, acreditando em recuperação (problemas associados à armadilha do <i>sunk cost</i> e do <i>status quo</i>)	Potencial limitado em função do monitoramento pelo <i>back office</i> e pela definição clara de regras de operação. Operações podem ser fundamentadas na experiência dos <i>traders</i> , mas dentro de limites mais rígidos estabelecidos e monitorados pela empresa
Informação assimétrica	Potencial limitado em função de que os donos são experientes no negócio, realizam as operações ou as monitoram diretamente	Potencial limitado se os mecanismos de monitoramento forem apropriados. Pode, contudo, haver potencial de problema de assimetria de informação caso a direção não consiga entender claramente o significado dos relatórios, ou onde os relatórios não consigam transmitir a complexidade da situação
Oportunismo	Potencial limitado dado que os donos realizam ou monitoram diretamente as operações	Potencial limitado se os mecanismos de monitoramento forem apropriados. Pode, contudo, haver potencial de problema de assimetria de informação caso a direção não consiga entender claramente o significado dos relatórios, ou onde os relatórios não consigam transmitir a complexidade da situação

Fonte: Pesquisa empírica do presente trabalho; dados organizados pelo autor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKERLOF, G. The market **for** lemons: qualitative uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, v.84, n.3, p.488-500, Aug. 1970.

BENNINGA, S.; WIENER, Z. Value at **risk** (VaR). *Mathematica in Education and Research*, v.7, n.4, p.1-7, 1998.

BERNSTEIN, P. L. Desafio aos deuses: a fascinante história do risco. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.389p.

BERTRAND, J.-P.; LAURENT, C.; LECLERCQ, V. **O** mundo da soja. São Paulo: Hucitec/Editora da Universidade de São Paulo, 1987.139p.

BIGNOTTO, E. C. Comunicação de risco financeiro e perspectivas de aplicação de VaR na agroindústria. *Resenha BM&F*, n. 141, p.60-64, set./out. 2000.

BINGER, B. R.; HOFFMAN, E. *Microeconomics with calculus*. 2.ed. Massachusetts: Addison-Wesley Educational Publishers, 1998. cap.19, p.511-537: Uncertainty: the basics.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. *Investments*. Boston: Irwin, 1989.866p.

- BODNAR, G. M.; MARSTON, R. C.; HAYT, G. **1998 Survey of financial risk management by U.S. non-financial firms**. Philadelphia: University of Pennsylvania; New York: CIBC World Markets, 1998. 21p.
- BORDE, S. F. Risk diversity across restaurants. **Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly**, v.39, n.2, p.64-69, Apr. 1998.
- COASE, R. The nature of the firm. **Economica**, n.4, p.386-405, 1937.
- COPELAND, T. E.; WESTON, J. F. **Financial theory and corporate policy**. 2.ed. Los Angeles: Addison-Wesley Publishing Company, 1983. cap.4, p.77-106: The theory of choice: utility theory given uncertainty.
- CREWELL, J. Taking the true measure of risk. **Fortune**, v. 138, n. 12, p. 116, Dec. 1998.
- DANIELSSON, J.; DE VRIES, C. G.; HARTMANN, P. **The cost of conservatism: extreme returns, value-at-risk, and the basle 'multiplication factor'**. Londres: London School of Economics, Jan. 1998. 10p. (Working Paper)
- DRZIK, J.; NAKADA, p.; SCHUERMAN, T. Risk, capital, and value measurement in financial institutions. **The Journal of Lending & Credit Risk Management**, v.81, n.1, p.22-27, Sep. 1998.
- DUARTE JÚNIOR, A. M. Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento. **Resenha BM&F**, n.114, p.25-33, nov./dez. 1996.
- DUARTE JÚNIOR, A. M. Uma introdução ao risco operacional. **Resenha BM&F**, n.118, p.46-58, jul./ago. 1997.

- DYBVIG, P. H.; MARSHALL, W. J. The new risk management: the good, the bad, and the ugly. *Review*, v.79, n.6, p.9-21, Nov./Dec. 1997.
- ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”. Comissão de Pós-Graduação. Normas para elaboração de dissertações e teses. 2.ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. 94p.
- FISHBURN, P. C. Mean-risk analysis with risk associated with below-target returns. *The American Economic Review*, v.67, n.2, p.116-126, Mar. 1977.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. *São Paulo*: Atlas, 1987. 158p.
- GOODE, W. J.; HATT, P. K. Métodos em pesquisa social. *São Paulo*: Companhia Editora Nacional, 1975.
- GRÔPPO, G. de S. Análise do processo de transmissão do preço do café no período de 1987-1995. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.35, n.4, p.135-149, out./dez. 1997.
- HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. The hidden traps in decision making. Boston: Harvard Business School, Sep. 1998. 7p. (Working Paper)
- HANDORF, W. C. Gestão de **risco** financeiro e transações com derivativos. Resenha *BM&F*, n.125, p.21-30, jul./ago. 1998.
- HARWOOD, J.; HEIFNER, R.; COBLE, K.; PERRY, J.; SOMWARU, A. Managing risk in farming: concepts, research and analysis. *Agricultural Economics Report*, n.774, Mar. 1999. 125p.

- HAYEK, F. A. The use of knowledge in society. **American Economic Review**, v.35, n.4, p.519-530, Sep. 1945.
- HOSSEPIAN, M. Gigantes avançam no mercado de soja brasileiro. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 31 maio 1999.p.B-24.
- HULL, J. **Options, futures and other derivative securities**. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1993.492p.
- HULL, J.; WHITE, A. Value at risk when daily changes in market variables are not normally distributed. **Journal of Derivatives**, v.5, n.3, p.9-19, Spring 1998.
- INGERSOLL, J. E. **Theory of financial decision making**. Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, 1987.449p.
- JORION, P. **Value at risk: the new benchmark for controlling derivatives risk**. Chicago: Irwin Professional Publishing, 1997.332p.
- KANG, T.; BRORSEN, B. W.; **ADAM**, B. D. A new efficiency criterion: the mean-separated target deviations risk model. **Journal of Economics and Business**, v.48, n.1, p.47-66, Feb. 1996.
- KAPLAN, P. D.; DAUGIRDAS, **M**. Traditional vs. new forms of risk measure. **Pensions & Investments**, v.24, n.24, p.12, Nov. 1996.
- KIMURA, H. Administração de riscos em empresas agropecuárias e agroindustriais. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.1, n.7, p.51-61, 1998.
- KOSHIMIZU, R. K. BM&F quer mais contratos agropecuários. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 08 jun. 1998.p.B-23.

- KOTLER, P.; FOX, K. F. A. **Marketing estratégico para instituições educacionais.** São Paulo: Atlas, 1994.
- KRUGMAN, P. Um prêmio merecido. **Estado de São Paulo**, São Paulo, 15 out. 2001. p. B-3.
- LINSMEIER, T. J.; PEARSON, N. D. **Risk measurement: an introduction to value at risk.** Urbana-Champaign: University of Illinois, 1996. 44p. (Working Paper)
- LUCCHESI, C. P. Empresas captam com cobertura do “risco Brasil”. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 23 jul. 1999. p.B-1.
- MAGNOLI, D. M. **O mundo contemporâneo: uma visão completa e dinâmica dos grandes acontecimentos dos últimos 50 anos.** São Paulo: Editora Ática, 1990. 363p.
- MANFREDO, M. R.; LEUTHOLD, R. M. **Agricultural application of value at risk analysis: a perspective.** Urbana-Champaign: University of Illinois, 1998. 14p. (Working Paper)
- MARKOWITZ, H. M. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v.7, n.1, p.77-91, Mar. 1952.
- MARSHALL, J. F. **Futures and option contracting.** Ohio: South-Western Publishing CO, 1989. 636p.
- MARTINS, G. de A. **Manual para elaboração de monografias.** São Paulo: Atlas, 1990. 90p.

- MENDES, J. T. G. The selection of marketing strategies under price risk: the case of brazilian soybeans. Ohio, 1980. 239p. Dissertation (Ph.D.) – The Ohio State University.
- MILGROM, p.; ROBERTS, J. **Economics organization and management**. New Jersey: Prentice Hall, 1992. 621p.
- MOOD, A. M.; GRAYBILL, F. A.; BOES, D. C. **Introduction to the theory of statistics**. 3.ed. Singapore: McGraw-Hill International Editions, 1974. 564p.
- MORAES, M. A. F. D. de. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 238p.
- MORGAN GUARANTY TRUST COMPANY. **Introduction to risk metrics**. New York, 1996. 283p.
- OHANIAN, G. A metodologia risk metrics de avaliação de risco de mercado e a hipótese de distribuição normal de retornos para algumas variáveis do mercado financeiro brasileiro. *São* Paulo, 1998. 95p. Dissertação (M.S.) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de *São* Paulo.
- PADILHA JÚNIOR, J. B. Estratégias de comercialização de soja frente ao risco de mercado. Piracicaba, 1997. 115p. Dissertação (M.S.) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- PAULA, S. R. de; FAVARET FILHO, P. Panorama do complexo soja. **BNDES Setorial**, n.8, p.119-152, set. 1998.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira: corporate finance**. Trad. de A. Z. Sanvicente. *São* Paulo: Editora Atlas, 1995. 698p.

- SANDERS, D. R.; MANFREDO, M. R. Corporate risk management and the role of value-at-risk. In: CONFERENCE APPLIED COMMODITY PRICE ANALYSIS, FORECASTING, AND MARKET RISK MANAGEMENT, Chicago, 1999. **Anais**. Chicago: Hayenga, 1999. p.39-51.
- SHARPE, W. F. The sharpe ratio. **The Journal of Portfolio Management**, v.21, n.1, p.49-58, Fall 1994.
- SILVA **NETO**, L. de A. **Opções: do tradicional ao exótico**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros/Editora Atlas, 1996. 291p.
- SIMON, H. **Models of man: social and rational**. New York: John Wiley & Sons, 1957. 279p.
- SOUZA, Z. J. de. Uma avaliação **das** formas de comercialização da energia co-gerada pelo setor sucroalcooleiro. Piracicaba, 2000. 142p. **Dissertação** (M.S.) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- TVERSKY, **A**; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science**, v.185, p.1124-1131, 1974.
- VINCE, R. **Cálculo e análise de riscos no mercado financeiro**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999. cap.3, p.92-140: O f ótimo paramétrico na distribuição normal.
- WIENER, Z. **Introduction to VaR (Value at Risk)**. Jerusalem: The Hebrew University of Jerusalem, 1997. 21p. (WorkingPaper)
- WILLIAMSON, O. **Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications**. New York: The Free Press, 1975. 286p.