



**UNIVALI**

**UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO DE BIGUAÇU  
PROGRAMA DE MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Augusto Leandro Vrisman**

**GERENCIAMENTO DE RISCO NA CADEIA DE PRODUÇÃO  
INTEGRADA DE SUÍNOS**

**Biguaçu-SC  
2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Augusto Leandro Vrisman**

**GERENCIAMENTO DE RISCO NA CADEIA DE PRODUÇÃO  
INTEGRADA DE SUÍNOS**

Dissertação apresentada ao PMA - Programa de Mestrado Acadêmico em Administração da UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Professora Dr.<sup>a</sup>. Rosilene Marcon - Orientadora

Augusto Leandro Vrisman

**GERENCIAMENTO DE RISCO NA CADEIA DE PRODUÇÃO  
INTEGRADA DE SUÍNOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Administração e aprovada pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Administração da Universidade do Vale do Itajaí, Campus de Biguaçu.

Área de Concentração: Organizações e Sociedade

Biguaçu, 27 de julho de 2007.

---

**Professora Dr<sup>a</sup> Rosilene Marcon**

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI – CE Biguaçu  
Orientadora

---

**Professor Dr Wesley Vieira da Silva**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR  
Examinador

---

**Professora Dr<sup>a</sup> Anete Alberton**

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI – CE Biguaçu  
Examinador

### **The Shepherd Psalm 23**

THE LORD is my shepherd; I shall not want.  
He maketh me to lie down in green pastures:  
he leadeth me beside still waters.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que me ajudaram na caminhada pela estrada da vida. Confesso que é difícil expressar em poucas palavras a minha imensa gratidão, quando o que eu queria era me expressar com um abraço carinhoso aos meus amigos e às pessoas a quem tanto amo!

Quero primeiramente agradecer ao meu Bom Pastor, nosso Senhor!

Aos amigos e mestres, Arene Trevisan, Gerson Prazeres, Cláudio Puríssimo ao José Norberto Freund, Mozart Villaca cinco grandes exemplos de minha vida. Aos meus amigos que serão eternos em minha memória e que nunca me abandonaram e sempre me apoiaram durante esta fase tão importante na minha vida, meu muito obrigado ao Marcelo Collet, Dennyel, L. G., Marco H. Dias, Claudia C., Ademir W., J. Marcio Scottini, Edson R., Elisio G. e Fabrício P., Marcos D. Rosa e toda equipe da SEARA-Suprimentos, onde eu tenho muita satisfação e prazer em ter todos como companheiros de trabalho.

À família SEARA ALIMENTOS e CARGILL pelo apoio e motivação.

Aos amigos Jefferson e Marcos da CMA, Corretora Vision Grain e à Empresa Vetrus.

À Minha família “aqui”, Sr João e Sra Luci, Débora, Carlos, Aimée e Carlos E. e Denise e “lá” no interior, meu pai Edgard, minha mãe Tereza e meus irmãos Fábio e Beatriz que oram por mim!

À Daniela, minha amada esposa, pelo seu carinho, suporte, confiança e seu imensurável amor, a quem quero fazer muito feliz!

À professora, orientadora e grande amiga Rosilene Marcon pela sua paciência, orientação, dedicação e seu exemplo de luta e vitória!

A todos gostaria de dedicar uma canção de um amigo:

*“Nos meus caminhos diários, nas sementeiras da rotina,  
com meus recursos precários semeio amor que me alucina.  
Vivendo foi que eu aprendi, a abrir meu peito e deixa-lo jorrar  
todos meus sentimentos e o desejo de Amar.....”*

*“Norba, 2005”*

“Boa madeira não cresce com o sossego;  
quanto mais forte o vento, mais fortes as  
árvores”.

*J.W. MARRIOTT*

## RESUMO

VRISMAN, A. L., **Gerenciamento de Risco na Cadeia de Produção Brasileira de Suínos**. 2007, 91p Dissertação (Mestrado em Administração), PMA-UNIVALI, Biguaçu, 2007.

Este trabalho avalia as estratégias de *Hedge* em mercados futuros no gerenciamento de risco na cadeia de produção de carne suína. A pesquisa dá ênfase na apresentação de estratégias de *Hedging* que podem ser diretamente aplicáveis aos produtores de carne. Considerou-se estudo de efetividade a utilização das seguintes variáveis, contratos futuros de farelo de soja da CBOT, milho da BM&F e carcaça suína da CME frente às cotações spot de farelo de soja e milho praticados no mercado interno, FOB Ponta Grossa/PR e os preços da carcaça suína FOB Brasil para Rússia, no período de 2004 a 2005. As séries de variáveis de preços futuros e *spot* diários e mensais foram relacionadas ao risco por equações de regressão linear simples. Aplicaram-se estes dados no modelo de contingência, baseado na variância média, de multi-produtos para o nível ótimo de Hedge para Commodities no intuito de avaliar as estimativas de retorno do lucro operacional financeiro frente a cenários de *Hedge* e *no-Hedge* pelos produtores de carne suína. Conclui-se, que a estrutura de produção de cadeia verticalizada de suínos possui um *Hedge* natural que é equivalente ao emprego de estratégias de *Hedge* com contratos futuros de Commodities. Sendo assim a estrutura de produção do setor pode ser encarada como uma vantagem estratégica no mercado.

**Palavras Chave:** Estratégias de *hedge*, Modelagem Econométrica, Risco na Cadeia de Suínos.



## ABSTRACT

VRISMAN, A. L., **Risk Management on Hogs Brazilian Production Chain** 2007, 91p, Research Dissertation (Master on Science in Administration), PMA-UNIVALI, Biguaçu, 2007.

The aim of this research was evaluate hedge strategies at futures market for risk management in the hog's production chain. The research kept focus on the hedging strategies that could be directly applicable to the hog producers. The was effectiveness variables was tested are the futures contract at CBOT (*soymeal*), BM&F (*corn*) and CME (*lean hogs*), against spot prices at this project it was adopted the spot soy meal, corn at Ponta Grossa City, PR, Brazil and the export prices at FOB Brazil to Russia for the lean hogs. These variables were initially tested against the risk by equations of linear regression, with usage of daily and monthly data for this analysis. Contingency multi products mean variance model was applied to determine the optimal level of hedging commodities. The proceduce evaluated the financial return of hedge and no-hedge scenarios from 2004 to 2005. The vertical structure production swine chain had a natural hedge condition that is equivalent to usage of commodities contracts futures at hedging. This should be face like a market strategic competitive advantage.

**Key Words:** Hedge Strategies, Econometric Model, Pork Risk Chain.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> – Produção Mundial de Carne Suína.....	22
<b>Tabela 02</b> – Exportação Mundial de Carne Suína.....	22
<b>Tabela 03</b> – Importação Mundial de Carne Suína.....	23
<b>Tabela 04</b> – Exportações Brasileiras em 2006 e 2007 em Toneladas e U\$ Mil.....	24
<b>Tabela 05</b> - Produção por Estado Brasileiro de Carne Suína.....	24
<b>Tabela 06</b> - Oferta e Demanda de Carne Suína.....	25
<b>Tabela 07</b> – Correlação de Pearson para os contratos <i>spot</i> e Futuros das <i>commodities</i> .....	67
<b>Tabela 08</b> – Estatística Descritiva aos Contratos <i>Spot</i> e Futuros.....	68
<b>Tabela 09</b> – Covariâncias dos contratos <i>Spot</i> e futuros.....	69
<b>Tabela 10</b> – Composição dos Contratos Futuros das Estratégias de Hedge.....	70
<b>Tabela 11</b> – Estatística Descritiva das Estratégias de <i>Hedge</i> .....	71
<b>Tabela 12</b> – Retorno Financeiro das Estratégias.....	71
<b>Tabela 13</b> – Análise de Variância das Estratégias de <i>Hedge</i> – Margem Operacional U\$.....	72
<b>Tabela 14</b> – Desvio Padrão Mensal para as Estratégias de <i>Hedge</i> .....	73
<b>Tabela 15</b> – Análise de Variância das Estratégias de <i>Hedge</i> – Desvio Padrão.....	73
<b>Tabela 16</b> – Análise de Variância das Estratégias de <i>Hedge</i> e Período.....	74
<b>Tabela 17</b> – Teste de Tukey 95% para o efeito Mês.....	74

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01</b> – Cadeia Produtiva de Suínos.....	21
<b>Figura 02</b> – Análise de Regressão do Milho .....	67
<b>Figura 03</b> – Análise de Regressão do Farelo de Soja. ....	68
<b>Figura 04</b> – Análise de Regressão para as Carcaças Suínas.....	69
<b>Figura 05</b> – Estratégia de Hedge (2) versus <i>no-hedge</i> (1).....	75
<b>Figura 06</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (3) versus <i>no-hedge</i> (1).....	76
<b>Figura 07</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (4) versus <i>no-hedge</i> (1).....	76
<b>Figura 08</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (5) versus <i>no-hedge</i> (1).....	77
<b>Figura 09</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (6) versus <i>no-hedge</i> (1).....	77
<b>Figura 10</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (7) versus <i>no-hedge</i> (1).....	78
<b>Figura 11</b> – Estratégia de <i>Hedge</i> (8) versus <i>no-hedge</i> (1).....	79

## LISTA DE EQUAÇÕES

<b>Equação (01)</b> - Probabilidade de retorno máximo das margens financeiras. ....	<b>54</b>
<b>Equação (02)</b> - Retorno financeiro uma empresa do setor de suínos no período (T). ....	<b>55</b>
<b>Equação (03)</b> – Expectativa de retorno financeiro no período (T -1). ....	<b>56</b>
<b>Equação (04)</b> – Variância do retorno financeiro. ....	<b>56</b>
<b>Equação (05)</b> – Retorno máximo financeiro no período (T -1). ....	<b>56</b>
<b>Equação (06)</b> – Nível de <i>hedge</i> ideal para os suínos no período (T -1). ....	<b>57</b>
<b>Equação (07)</b> – Nível de <i>hedge</i> ideal para o índice de <i>inputs</i> no período (T -1). ....	<b>57</b>
<b>Equação (08)</b> – Nível de <i>hedge</i> ideal para o milho no período (T -1). ....	<b>57</b>
<b>Equação (09)</b> – Nível de <i>hedge</i> ideal para o farelo de soja no período (T -1). ....	<b>57</b>
<b>Equação (10)</b> – Variância das séries de preços ( $x_1, x$ ). ....	<b>58</b>
<b>Equação (11)</b> – Covariância das séries de preços ( $x, y$ ). ....	<b>58</b>
<b>Equação (12)</b> – Parâmetros da equação da estimativa de razão de <i>hedge</i> . ....	<b>59</b>
<b>Equação (13)</b> – Correlação entre as séries de preços. ....	<b>59</b>
<b>Equação (14)</b> – A quantidade de milho empregada durante a fase de engorda. ....	<b>61</b>
<b>Equação (15)</b> – A quantidade de farelo de soja empregada durante a fase de engorda. ....	<b>61</b>
<b>Equação (16)</b> – Margens Financeiras frente às Estratégias de <i>Hedge</i> . ....	<b>62</b>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	ix
<b>LISTA DE EQUAÇÕES</b> .....	xii
<b>SUMÁRIO</b> .....	xiii
<b>Capítulo I</b> .....	<b>13</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1. A Produção da Carne Suína e seus Riscos.....	13
1.2. A Produção da Carne Suína e seus Riscos.....	16
1.3. Objetivos da Pesquisa .....	18
1.3.1. Objetivo Geral.....	18
1.3.2. Objetivos Específicos .....	18
1.4. Estrutura do Trabalho .....	19
<b>Capítulo II</b> .....	<b>20</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
2.1. Mercado de Suínos .....	20
2.2. Mercado Russo.....	26
2.3. Gerenciamento de Risco na Organização .....	27
2.4. Gerenciamento de Risco na Agricultura – <i>Hedging</i> no Setor Agrícola.....	29
2.5. Mercado Futuro no Brasil .....	36
2.6. Eficiência do Mercado Futuro de <i>Commodities</i> .....	37
2.7. Avaliações de Estratégias de <i>Hedging</i> .....	41
2.8. Modelos de Determinação dos Níveis Ideais de <i>Hedging</i> .....	45
2.9. Modelos de <i>Hedge</i> na Atividade de Carnes.....	49
2.10. Hipóteses da Pesquisa.....	52
<b>Capítulo III</b> .....	<b>53</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>53</b>
3.1. Avaliações das decisões de Hedge .....	53
3.2. Modelo Teórico de Estimativa de Retorno do Nível Ótimo de <i>Hedge</i> .....	54
3.2.1. Retorno Financeiro da Empresa Frigorífica.....	55
3.2.2. Expectativa do Retorno Financeiro .....	56

3.2.3. Retorno Financeiro Máximo em (T-1). .....	56
3.2.4. Estimativa dos Parâmetros do Modelo Teórico .....	57
3.2.4.1.Parâmetro de Aversão ao Risco ( $\lambda$ ) .....	58
3.2.4.2.Estimativa da Covariância e Variância do Modelo Teórico .....	58
3.2.4.3.Estimativa das Correlações e Relações entre os Preços Futuros e os Preços <i>Spot</i> ... ..	59
3.2.4.4.Limitações do Modelo Teórico .....	60
3.3. Modelo de Contingência de Avaliação das Estratégias de <i>Hedge</i> .....	60
3.3.1. Características Gerais do Modelo Empírico .....	60
3.3.2. Duração do Período de <i>Hedge</i> .....	61
3.3.3. Metodologia para Avaliação das Estratégias de <i>Hedge</i> .....	61
3.3.4. Cálculo das Margens Financeiras do Negócio frente às Estratégias de <i>Hedge</i> .....	62
3.3.5. As Estratégias de <i>Hedge</i> em Multi Produtos .....	63
3.4. Análise Estatística das Estratégias de <i>Hedge</i> .....	63
3.5. Amostra e Coleta de Dados.....	64
3.6. Características da Empresa Analisada .....	64
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>66</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>66</b>
4.1. Avaliação dos Contratos Futuros .....	66
4.2. Avaliação das Estratégias de <i>Hedge</i> .....	70
<b>Capítulo V .....</b>	<b>80</b>
<b>5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>80</b>
5.1. Conclusões .....	80
5.2. Limitações do Estudo .....	81
5.3. Sugestões para Novas Pesquisas .....	81
<b>Capítulo VI.....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>

## Capítulo I

### 1. INTRODUÇÃO

O negócio de carnes suínas vem caminhando para um processo de ajuste estrutural de coordenação vertical, seguindo uma das tendências da chamada “industrialização agrícola”, focada no alinhamento da direção e controle de seus segmentos de produção e do mercado. Conhecida como a integração vertical da produção, que colabora na redução do risco enfrentado pelas empresas produtoras de carne suína. Este processo de modernização da produção nacional de carnes vem crescendo em detrimento da produção de subsistência brasileira, além do melhor gerenciamento da atividade, outros fatores colaboram para esta mudança do cenário como à melhoria no manejo, arraçoamento, sanidade e a demanda de qualidade por parte do cliente.

#### 1.1. A Produção da Carne Suína e seus Riscos

Dentro do cenário mundial, o Brasil vem se tornando, desde o ano de 2004, o maior exportador de carne bovina e frango e o quarto maior exportador de carnes suínas, as vendas no mercado externo somaram mais de oito bilhões de dólares em 2005, as exportações de aves do Brasil representaram 4% de toda a negociação mundial de frangos, deste montante 29% são de frangos inteiros, 3% de carnes preparadas e o restante de cortes congelados. O país dispõe ainda de 15% da fatia do mercado global de suínos, a maioria das exportações é de cortes congelados (VALDES, 2006; ABIPECS<sup>1</sup>, 2006).

Em 2006 houve um crescimento de 6 % na produção nacional com 2,86 milhões de toneladas, um aumento real da 162 mil toneladas comparado com o ano de 2005, estimativas que serão também verificados na produção de 2007, estimada em 3,0 milhões de toneladas. O ano de 2006 sofreu forte influência da febre aftosa e o embargo russo o que provocou uma queda de 15,5 % durante o ano, porém o aumento da demanda interna do produto foi de 12,4 %, ajudando a equalizar o balanço entre a oferta e demanda, hoje a indústria parece caminhar para uma franca expansão (ABIPECS, 2007).

A Rússia foi até 2005 o maior comprador do produto, com 65% de todo o volume exportado, na seqüência os maiores clientes para o produto brasileiro é Hong Kong, Ucrânia e a Argentina (VALDES, 2006). A demanda mundial por produtos suínos vem favorecendo o

---

<sup>1</sup> ABIPECS - Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Carne Suína.

Brasil tanto na produção quanto nas exportações. Em 2005, as exportações somaram 625.000 tons e a produção nacional de carnes cresceu somente 3,4 %, com as exportações 23% maiores que o ano anterior, este aumento não se refere a grande investimento, mas, ao preenchimento de parte da capacidade instalada brasileira que estava ociosa e a fatores como a profissionalização da produção e o emprego de matérias primas para rações de boa qualidade (VALDES, 2006; ABIPECS, 2006). Vale destacar que os principais Estados produtores brasileiros segundo a ABIPECS (2006) são Santa Catarina (7,93%), Rio Grande do Sul (5,77%) e o Paraná (5,41%).

A crescente preocupação com o risco de perdas e a variação dos lucros, torna o gerenciamento de risco uma área de negócios estratégica dentro das corporações (BESSEMBINDER, 1992; LIEN; TSE, 1998). Vários setores da economia, inclusive o agrícola, têm adotado o gerenciamento de risco como uma ferramenta da estratégia corporativa, no intuito de garantir a sustentabilidade do planejamento e adicionar valor para os *stakeholders*, pois, frente ao mercado, a organização pode enfrentar um ambiente de incertezas e riscos financeiros e a sobrevivência da mesma depende da sua capacidade de enfrentar os riscos e buscar oportunidades. (WIDEMAN, 1992; FORTENBY; ZAPATA, 1993; TASHJIAN, 1995; WALEWSKI; GIBSON, 2003; KEEGAN, 2004).

Os riscos nesta atividade de produção podem estão ligados a fatores como epidemias, variações de clima; risco de tecnologias obsoletas frente aos avanços tecnológicos. O risco legal se refere aos regulamentos governamentais ou regras internacionais do importador que impõe sanções sanitárias, devido a alguma doença, no país exportador; o risco humano, por doenças ou mão-de-obra não qualificada; risco financeiro que se refere ao fato da empresa não ser lucrativa ao longo do tempo; risco de preço ou margem, quando os custos de entrada de matéria-prima são maiores que as saídas (vendas) do produto, o que inviabilizaria o negócio, que podem ser causadas por oscilações de oferta e demanda de seus produtos. O próprio período total de produção e engorda dos últimos quatro meses, pode expor as margens financeiras do lucro operacional do setor por influência das variações do mercado da soja, do milho e da própria carne (DAI, 1996; PARCELL, 1998; RUSS, 1999; ABIPECS, 2006).

Este sistema pode conduzir à redução dos custos dentro da cadeia de produção, influenciando os produtores a buscarem alternativas na minimização dos riscos financeiros, como a adoção de ferramentas para o gerenciamento de risco, tais como os seguros agrícolas, contratos futuros e contratos de integração (DAI, 1996; RUSS, 1999; PETERSON; 2001; SHAO, 2003). Miller (1982), Kenyon e Clay (1987), Dai (1996), Russ (1999), Shao (2003) e Liu (2005) concordam em afirmar que o custo da ração e o preço da carne criam um substancial risco financeiro à atividade, por consequência, as mudanças nos preços da carne,



milho e farelo de soja podem afetar diretamente a margem da empresa, oferecendo risco de exposição às variações de preço, visto que são os insumos básicos na dieta dos animais. Associado a este cenário o crescente aumento da volatilidade dos preços das principais *commodities*<sup>2</sup> agrícolas tem provocado perdas financeiras e aumento do risco ao produtor (HOLT; BRANDT, 1985).

A estrutura de produção verticalizada do setor, baseada nos contratos ou parcerias de produção entre os frigoríficos e os produtores, pode ser encarada como uma vantagem competitiva do mercado (DAI, 1996; FISHER; ALDEN, 1999; RUSS, 1999; SHAO, 2003). Porém, devido ao longo período de exposição que a cadeia de produção enfrenta torna-se necessário à busca de alternativas viáveis para reduzir a exposição aos riscos de preço da atividade, uma das alternativas para minimizar o risco em uma organização é adotar o gerenciamento de risco e suas estratégias (HAMBURGER, 1989; WIDEMAN, 1992; KEEGAN, 2004).

Além do emprego da diversificação e especialização de suas atividades, o agricultor pode adotar o gerenciamento de risco no setor agrícola, pela adoção dos mecanismos de *hedge*<sup>3</sup> em mercados futuros (HOLT; BRANDT, 1985; KENYON; CLAY, 1987; ADAM *et al.*, 1993; CATANIA, 1994; KARLSON, 1997; UNTERSCHULTTZ *et al.*, 1998; RUSS, 1999; ISENGILDINA, 2000; KYTE, 2002; NFA, 2004). No sentido de operacionalizar o gerenciamento de risco e suas estratégias de *hedge*, podem ser usados os seguros agrícolas, contratos de integração e os contratos futuros (DAI, 1996; PARCELL, 1998; RUSS, 1999; PETERSON, 2001; SHAO, 2003).

No gerenciamento de risco na agricultura, normalmente se empregam séries históricas de preços *spot*<sup>4</sup> e futuros para a determinação das razões de *hedge*. Para essas avaliações são empregadas as análises de regressões lineares, covariância e de variância média, as quais são consideradas apropriadas para *commodities* não estocáveis como as carnes (HOLT; BRANDT, 1985; HAYENGA *et al.*, 1996).

Dai (1996) e Liu (2005) explicam que a integração vertical do setor é considerada um instrumento interno da cadeia de produção que possibilita dividir o risco do negócio entre os produtores e as empresas, colaborando para reduzir o risco enfrentado pelas empresas produtoras de carne suína e auxiliando na união dos pontos que compõem esta cadeia,

---

<sup>2</sup> *Commodities* ou *Commodity* – Títulos correspondentes ou produtos padronizados que podem ser utilizados nas bolsas de mercadorias.

<sup>3</sup> *Hedge* ou *Hedging* - Operações destinadas à proteção do investidor no sentido de reduzir o risco de suas aplicações.

<sup>4</sup> *Spot* – Normalmente se refere ao preço no mercado à vista para uma commodity física que pode ser imediatamente entregue.

reduzindo, conseqüentemente, o desembolso de caixa durante o ciclo de produção (BROSSEN; FONFANA, 2001). Os produtores são atraídos por um pré-crédito, onde podem financiar sua operação de produção (rações, leitões, instalações e infra-estrutura) e a empresa contratante pode utilizar este tipo de contrato para garantir a qualidade de seus produtos e reduzir custos da operação (DAI, 1996; PARCELL, 1998; RUSS, 1999).

Dentro deste sistema de produção a indústria não emprega diretamente seu capital na compra de propriedades, no entanto, associa-se aos produtores que, por sua vez, beneficiam-se de toda uma rede de produção, desde o fornecimento de rações balanceadas, animais de boa procedência e com a produção toda destinada à indústria. Lembrando que grande parte dos produtores se preocupa mais em cobrir seus custos operacionais do que simplesmente especular com suas posições (McKISSICK *et al.*, 1997).

Este tipo de parceria demonstra a maturidade que o setor vêm adquirindo os benefícios de um ambiente estável de produção que se concentra na busca de oportunidades estratégicas dentro de sua própria cadeia (FISHER; ALDEN, 1999).

Este cenário pode explicar uma das causas da razão da baixa adoção de ferramentas de *hedge* em futuros por parte do produtor, pois como a estrutura do segmento é verticalizada e integrada, permite que a empresa frigorífica gerencie parte do risco da exposição financeira do produtor. Podendo assim não haver uma real motivação para a adoção deste tipo de estratégias por parte do produtor (ARIAS, 1993).

## **1.2. A Produção da Carne Suína e seus Riscos**

O comportamento de preço futuro de uma *commodity* apresenta uma relação sistemática intra e inter anual que pode estar associada a um efeito randômico diretamente associado ao fluxo de informações e expectativas dentro do mercado. Teoricamente, qualquer nova informação relacionada às condições de oferta e demanda deve se incorporar ao preço, este entendimento da distribuição de probabilidade dos preços futuros é importante para a tomada de decisões no gerenciamento de risco agrícola, porém é difícil identificar qual é o melhor modelo para indicar a distribuição de preços. Pois os parâmetros tecnicamente corretos para a estimativa de razão de *hedge* são variâncias e as covariâncias condicionais, as quais podem provocar mudanças sistemáticas entre as médias dos preços futuros e *spot*, caso não seja observado uma regularidade, pode ser empregado modelos empíricos de estimativa no cálculo dos níveis ideais de *hedge* (TOMEK; PETERSON, 2001).

Tashjian (1995) comenta que existe um problema teórico nos mercados futuros, é que eles não obedecem aos paradigmas financeiros padrões, onde os modelos clássicos assumem que não há restrições quanto à diversificação de *portfolios*,<sup>5</sup> tais como, os custos operacionais. Isto na prática é relativamente difícil para os investidores terem uma carteira diversificada de futuros sem considerar tais custos, pois os custos operacionais são componentes críticos na avaliação dos retornos financeiros em mercados futuros, sendo que a medida direta dos custos operacionais é função dos lucros obtidos nas operações de *trading*<sup>6</sup> em um intervalo de tempo considerado (LOCKE; VENKCTESH, 1997).

Para Unterschultz *et al.* (1998) e Whaley (2002), uma estratégia de *hedge* é efetiva quando se confirmar a redução da variância da exposição financeira ao mercado. A viabilidade das estratégias de contratos agrícolas futuros estão intimamente relacionadas com a liquidez, estrutura, volumes de contratos negociados, a volatilidade dos preços e a efetividade do mercado *spot* (BROSSEN; FONFANA, 2001).

Os mecanismos de *hedge* podem trazer melhorias sobre as margens financeiras da produção de carne suína, gado e aves devido à redução da variação dos lucros em longo prazo, bem como adotar a diversificação em e especialização de suas atividades no mercado futuro no intuito de reduzir o risco (HOLT; BRANDT, 1985; KENYON; CLAY, 1987).

Na tomada de decisões no gerenciamento de risco, em uma empresa, é essencial identificar e mapear os riscos, analisar as possibilidades e ações, na tentativa de reduzir as variações inesperadas de preço, que possam prejudicar a viabilidade econômica do negócio. Por conseqüência, os produtores devem verificar sua real exposição e nível de tolerância ao risco financeiro de sua atividade, avaliar seus objetivos em relação ao risco e adotar a melhor estratégia para minimizar os riscos e proteger seu negócio. Assim, uma avaliação efetiva dos custos e benefícios das operações de *hedge* em mercados futuros pode colaborar com a viabilidade e proteção do lucro do produtor (GRANT; EAKER, 1989; WIDEMAN, 1992; KASTENS; SCHOROEDER, 1995; UNTERSCHULTZ *et al.*, 1998; BELLAHAH, 1999; RUSS, 1999; KEEGAN, 2004; PANKO, 2005).

No gerenciamento de risco agrícola as estratégias de *hedge* devem ser efetivas quando reduzem a probabilidade do lucro operacional cair abaixo do nível mínimo para a sobrevivência da empresa. Podendo ser influenciadas pela volatilidade, liquidez, solvência, capital de giro disponível do mercado. (TZANG; LEUTHOLD, 1990; DAI, 1996; RUSS, 1999; SHAO, 2003; LIU, 2005). Os mecanismos de *hedge* podem ser empregados para

---

<sup>5</sup> *Portfolio* ou *Portfolios* – Carteira de títulos e valores mantidos por um fundo ou investidor.

<sup>6</sup> *Trade* ou *Trading* - Negociações de compra ou venda de títulos, valores ou produtos.

minimizar o risco da variação das margens dos lucros operacionais, contudo os produtores mantêm seus níveis de posições de *hedge* menores do que sua própria produção total, fato que pode ser atribuído à aversão ao risco a exposição financeira, bem como os custos de emprego das ferramentas de *hedge* ou simplesmente pelo desconhecimento da empregabilidade prática das estratégias de gerenciamento de risco na agricultura (ROLFO, 1980; DAI, 1996; KARSON, 1997; RUSS, 1999; ISENGILDINA, 2000; PETERSON, 2001; SHAO, 2003).

Esta dissertação estuda o comportamento da cadeia de produção integrada de suínos frente as estratégias de *hedge* em condições brasileiras, bastante diferentes das condições americanas que apresentam forte relação com os mercados futuros neste país. Baseado no que foi exposto, a pergunta de pesquisa é verificar se um modelo de estimativa econométrico de contingência de Russ (1999), fornece subsídios para a determinação de quais estratégias de *hedge* em mercados futuros são apropriadas para manter o lucro operacional da cadeia de produção de suínos e verificar se a Produção Integrada de Suínos possuiu um *hedge* natural na cadeia de produção.

### **1.3. Objetivos da Pesquisa**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Avaliar os efeitos das estratégias de *Hedge* em Suínos no mercado futuro, em etapas de quatro meses de produção cíclica, nos anos de 2004 a 2005.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Verificar a eficiência das ferramentas de *Hedge* dentro do modelo de produção integrada de suínos.
- Aplicar o Modelo Econométrico de Contingência em Multi-produtos de *Commodities* (farelo de soja, milho e carcaça suína) testado por RUSS (1999) na determinação da melhor estratégia de Hedge. na determinação da melhor estratégia de *hedge* na cadeia de produção de suínos para as condições de mercado em Ponta Grossa, PR.

#### **1.4. Estrutura do Trabalho**

Esta pesquisa está organizada em cinco capítulos, além deste capítulo, que é a introdução que abordou os principais aspectos do mercado da carne suína, o capítulo dois apresenta a revisão da literatura necessária para compreensão e fundamentação do trabalho, onde abordando as principais características do gerenciamento de risco na organização, em *commodities*, com enfoque no mercado de suínos.

O capítulo três aborda os métodos e a estrutura da pesquisa, bem como o modelo teórico e de contingência a ser aplicado. O quarto apresenta os resultados e trata discussões e no capítulo final são apresentadas as conclusões e considerações do projeto.

## Capítulo II

### 2. REVISÃO DA LITERATURA

Produtores e Frigoríficos de suínos começam suas atividades sem saber qual é o preço pago a eles pelos animais abatidos, deixando a atividade exposta por um considerável período de tempo ao risco de variações dos preços das matéria-primas empregadas nas rações dos animais, bem como a incerteza do preço *spot* pago pela carcaça no futuro. Este capítulo está dividido em sete partes onde serão abordados fatos relevantes sobre o mercado futuro agrícola mundial e brasileiro, bem como as estratégias de *hedge* e o risco nas corporações, na agricultura e na criação de suínos e particularidades do mercado da carne suína.

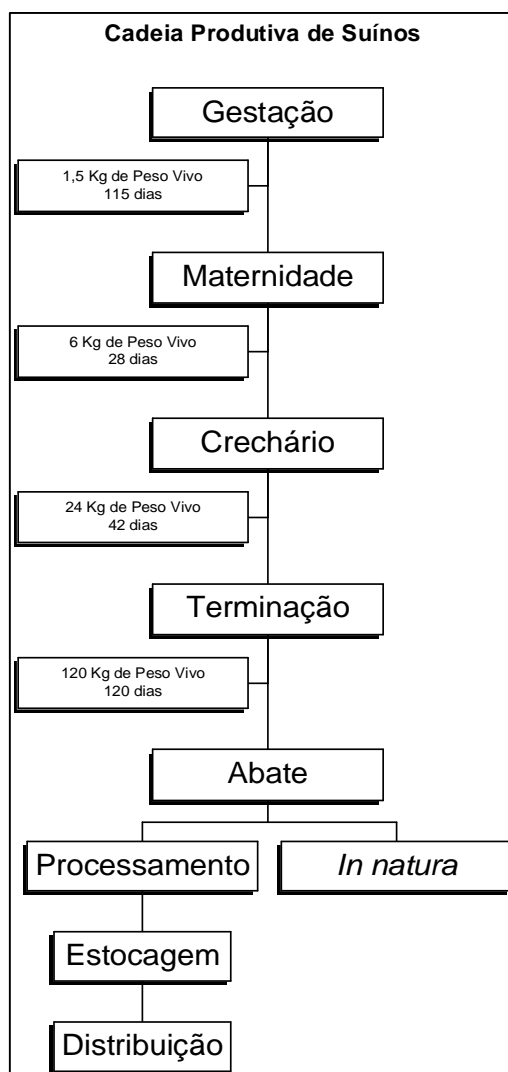
#### 2.1. Mercado de Suínos

O agricultor tem por objetivo manter e potencializar seus lucros, mesmo sobre influência da necessidade de fluxo de caixa, posição financeira, impostos, capital de trabalho e programas governamentais (KARSON, 1997). O crescimento em número e tamanho de empresas focadas na integração reflete uma tendência dos produtores de suínos a terem uma melhor especialização e profissionalização de suas atividades (MILLER, 1982). O processo de integração vertical que o setor vem iniciando com a união dos diferentes pontos que compõem a cadeia de produção, o desembolso efetivo do caixa durante o ciclo de produção praticamente desaparece (BROSSEN; FONFANA, 2001).

Assim, muitas empresas brasileiras têm redefinido suas estratégias de produção, voltando-se principalmente à especialização da produção de carnes suína e de aves, abandonando de seu portfólio, a produção de carne bovinas por questões de logística, tecnológicas e fiscais (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003). O sistema de produção de suínos pode ser classificado pelo tamanho do investimento, em operações de baixo, moderado e de alto investimento, as empresas de baixo investimento têm, em média, rebanhos de 100 matrizes, a moderada entre 100–500 matrizes e a de alto investimento possuem mais de 500 matrizes em produção. A classificação das empresas por setor de negócio é: *Farrow-to-feeder* e *Feeder-to-finish*. *Farrow-to-feeder* é aquela em que a empresa está diretamente envolvida desde o processo de escolha das matrizes para a produção dos leitões (15~30 kgs) até a terminação dos animais para abate (120~150 kgs), este é o sistema mais comumente empregado na suinocultura industrial. Já o *farrow-to-feeder* envolve somente o processo de

criação de matrizes e o trato, venda e abate dos leitões e o *feeder-to-finish*, referem-se à compra do leitão e a fase de terminação do suíno (DAI, 1996; LIU, 2005).

Dai (1996), Russ (1999), (Peterson, 2001) e Shao (2003) discorrem sobre a produção integrada de ciclo completo de suínos, normalmente são criações intensivas onde ao aspecto sanitário é fator primordial para a sobrevivência da atividade. Conforme é observado na Figura 01, após o nascimento dos leitões com 1,5 kg de peso vivo, eles vão para a maternidade onde ficam por 28 dias em média atingindo um peso de 6 kg, são enviados ao crechário, e após 42 dias saem para as granjas de engorda dos produtores integrados. O período de engorda de um leitão é de 4 meses, sendo que a monitoria dos insumos como a água e rações é constante e o foco em produtividade é evidente. Após o abate do animal na plataforma frigorífica, a carne é vendida *in natura* ou processada, embalada e comercializada como produto industrializado ou embutido para o consumidor final.



**Figura 01** – Cadeia Produtiva de Suínos.

Nos EUA, o número de empresas frigoríficas com menos de 100 suínos de abate mensal, caiu em 90% durante o período 1977 a 1996, caíram de 1.018.000 empresas para aproximadamente 77.000 ao final do período. As participações de pequenas fazendas com suínos nos EUA reduziram de 75,2% em 1920 para 9,9% em 1992 (RUSS, 1999; PETERSON, 2001).

O Brasil se projeta como o quarto maior produtor mundial de carne suína, com uma produção estimada para 2007 de 3.230 mil toneladas ficando atrás somente da China, União Européia e Estados Unidos, conforme Tabela 01.

**Tabela 01 – Produção Mundial de Carne Suína.**

Pais	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
China	38.837	38.907	40.314	41.845	43.266	45.186	47.210	48.500	50.000
União Européia	17.777	18.144	17.649	17.645	17.845	17.921	21.614	21.550	21.660
Estados Unidos	8.623	8.758	8.597	8.691	8.929	9.056	9.312	9.435	9.590
Brasil	2.400	2.400	2.600	2.637	2.798	3.059	2.950	3.140	3.230
CEI (12)	2.727	2.711	2.815	2.702	2.801	2.954	2.864	2.853	2.990
Vietnã	1.228	1.318	1.409	1.515	1.654	1.800	2.012	2.200	2.300
Polônia	2.026	2.043	1.923	1.849	2.023	2.209	2.100	2.040	2.000
Canadá	1.392	1.566	1.640	1.731	1.858	1.882	1.936	1.960	1.990
Japão	1.291	1.277	1.256	1.232	1.246	1.274	1.285	1.260	1.230
México	961	994	1.030	1.058	1.070	1.035	1.058	1.080	1.110
Outros	11.162	11.152	10.850	11.152	11.828	12.045	8.576	8.686	8.890
Total	88.424	89.270	90.083	92.057	95.318	98.421	100.917	102.704	104.990

Fonte: ABIPECS

\* Estimado      \*\* Previsão  
(Mil toneladas - em equivalente-carcaça)

O novo posicionamento do Brasil dentro do cenário internacional vem se consolidado com a abertura de novos mercados, fruto da profissionalização da atividade e busca da qualidade de seus produtos, fato que pode ser traduzido nos crescentes volumes de exportações que em 2006 atingiram 700.000 tons (Tabela 02). Tendo como desafios para o contínuo crescimento da atividade a queda de barreiras sanitárias e garantia de rastreabilidade e segurança alimentar (ABIPECS, 2007).

**Tabela 02 – Exportação Mundial de Carne Suína.**

Pais	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
União Européia	1.000	1.332	1.188	911	991	966	1.190	1.100	1.102
Estados Unidos	499	457	580	629	653	699	887	1.085	1.115
Canadá	397	502	596	659	773	885	880	970	1.000
Brasil	100	107	153	297	511	544	558	675	700
China	192	138	140	214	290	376	513	450	450
Polônia	155	184	118	75	55	218	181	110	110
Hungria	124	134	151	127	114	109	90	95	95
México	48	51	56	59	60	49	52	55	65
Austrália	15	33	41	56	66	63	51	55	55
Coréia do Sul	114	111	30	40	21	32	17	10	20
Outros	190	153	175	229	278	302	19	121	166
Total	2.833	3.201	3.228	3.294	3.811	4.242	4.436	4.726	4.878

Fonte: ABIPECS

\* Estimado      \*\* Previsão  
(Mil toneladas - em equivalente-carcaça)



O salto nas exportações brasileiras é atribuído principalmente ao baixo custo de produção no país e a conquista do mercado russo até 2005. A federação russa é a segunda maior importadora mundial de carne suína com 705.000 tons em 2006 (Tabela 3).

**Tabela 03** – Importação Mundial de Carne Suína.

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
Japão	701	823	890	961	1.046	1.030	1.196	1.198	1.200
CEI (12)	755	569	275	445	672	632	630	704	705
Estados Unidos	311	370	436	428	480	534	496	445	435
México	145	173	246	263	289	324	400	435	440
Hong Kong	194	199	226	239	248	289	319	290	300
Coréia do Sul	67	154	172	125	155	155	218	300	350
Canadá	70	70	73	94	95	93	103	135	140
Outros	727	859	972	918	1.138	1.277	1.035	1.152	1.228
Total	2.970	3.217	3.288	3.473	4.123	4.335	4.397	4.659	4.798

Fonte: ABIPECS

\* Estimado      \*\* Previsão  
(Mil toneladas - em equivalente-carcaça)

Nas Tabelas 01, 02 e 03, respectivamente, observa-se que o Brasil se apresenta como o quarto maior exportador mundial e o sexto consumidor mundial. No país observa -se, pela ABIPECS, que existem hoje no país cerca de 200 plantas frigoríficas para suínos as quais abateram em 2004, aproximadamente 33,9 milhões de cabeças, sendo que no sul do país, a média de produtividade é alta, chegando a 23 suíno-terminados por matriz/ano, que alcançam a média de 110 kg no período de 160 dias (ABIPECS, 2006).

A boa eficiência da produção de carnes em escala no país se reflete no aumento de consumo das carnes suínas e de aves pela população de baixa renda, sendo que o consumo *per capita* de aves é de 30,4 kg/ano e para a carne suína é de 12,3 kg/ano (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003).

A vantagem competitiva do Brasil, no setor de carnes, baseia-se no fato de que o país dispõe de vastas extensões de terra e alimentos em abundância para seus rebanhos (VALDES, 2006). Contudo na prática, os incrementos das exportações de carnes brasileiras dependem muito mais da habilidade do país em implementar e manter controles internos da sanidade do que abrir novos mercados de exploração (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003; VALDES, 2006). Porém se constata a vulnerabilidade dos produtores de carne no Brasil provocada pela desunião da categoria e o que é agravada pela falta de informações sobre o mercado por parte dos (MEDEIROS *et al.*, 2006).

Os principais clientes brasileiros da carne suína continua sendo a Federação Russa, Hong Kong seguida pela Ucrânia (Tabela 04).

**Tabela 04** – Exportações Brasileiras em 2006 e 2007 em Toneladas e US\$ Mil.

PAÍSES	Ton	Participação	PAÍSES	US\$ Mil	Participação
RUSSIA,FED.DA	267.689	51	RUSSIA,FED.DA	622.249	60
HONG KONG	73.908	14	HONG KONG	95.917	9
UCRANIA	50.469	10	UCRANIA	75.158	7
CINGAPURA	25.254	5	CINGAPURA	54.359	5
MOLDAVIA,REP.DA	20.792	4	MOLDAVIA,REP.DA	41.764	4
ARGENTINA	19.176	4	ARGENTINA	35.011	3
ANGOLA	9.184	2	ALBANIA	16.364	2
ALBANIA	8.998	2	URUGUAI	14.204	1
URUGUAI	8.593	2	ANGOLA	11.380	1
GEORGIA,REP.DA	6.330	1	BULGARIA	10.771	1
OUTROS	37.803	7	OUTROS	60.010	6
TOTAL	528.195	100	TOTAL	1.037.187	100

Fonte: ABIPECS

JAN a DEZ 2006 (Ton e US\$)

Tendo como principais Estados produtores Santa Catarina, Rio grande do Sul e Paraná com cerca de 60 % de todo o volume produzido no país (Tabela 05). O crescimento do setor pode ser observado também na Tabela 06, onde se verifica um crescimento na produção, exportação e consumo *per capita* da população.

**Tabela 05** - Produção por Estado Brasileiro de Carne Suína.

ESTADOS	2002	2003	2004	2005	2006	VAR % (06/05)
RS	462	447	431	459	486	6
SC	688	641	630	658	743	13
PR	497	461	428	441	456	3
SP	206	197	191	191	191	0
MG	318	264	253	284	325	14
MS	90	94	93	94	88	-6
MT	131	134	134	146	152	4
GO	119	130	136	153	158	4
OUTROS	361	330	324	282	272	-4
BRASIL	2.872	2.697	2.620	2.708	2.870	6

Fonte: Abipecs

2002 A 2006

MIL TONELADAS (equivalente carcaças)

O agronegócio da carne no país pode ser considerado como um sistema desorganizado, sem uma estratégia comum bem definida, porém, observa-se que a segmentação e profissionalização do setor e uma preocupação com a qualidade dos produtos, mostra ser uma nova tendência do setor. No Brasil, se observa a coexistência de duas realidades tecnológicas de produção de carnes bem distintas, uma que emprega alta tecnologia e outra rudimentar (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003).

**Tabela 06** - Oferta e Demanda de Carne Suína

SITUAÇÃO	2002	2003	2004	2005	2006
Produção	2.872	2.696	2.620	2.708	2.870
Exportação	476	495	508	625	528
Disponibilidade	2.396	2.201	2.112	2.083	2.342
Kg per capita	14	12	12	12	13

Fonte: Abipecs

MIL TONELADAS (equivalente carcaças)

O período de criação dos animais, um total de seis meses, desde seu nascimento até o abate, sendo que o período crítico financeiro corresponde aos últimos quatro meses de produção, quando existe grande demanda por matérias primas como milho e farelo, principais ingredientes na dieta dos animais (KENYON; CLAY, 1987).

O custo mínimo da dieta deve ser levado em consideração, além do preço e a volatilidade dos ingredientes, que não podem ser controlados totalmente e não somente a variação nutricional dos mesmos (TORRES-ROJO, 2001; KYTE, 2002).

Shao (2003) afirma que, em média, para criar um leitão de 22,70 kg e devolvê-lo à indústria como um suíno de 113,5 kg são necessários 254,24 kg de ração para o animal se alimentar no período, sendo que o milho e o farelo de soja são os principais componentes da ração, correspondendo a 216 kg de milho e de 38 kg de farelo de soja na dieta total média do suíno.

O consumo de rações no Brasil em 2005 para suínos foi de 12.393 mil toneladas, e a percentagem média de farelo de soja em uso foi de 20% e o milho correspondeu a aproximadamente 60% do volume total da ração produzidos no país em 2005 (SINDIRAÇÕES<sup>7</sup>, 2006). Para Dai (1996), Russ (1999) e Liu (2005) a margem de lucro operacional de uma empresa de suínos que adota mecanismos de proteção pode ser definida como o retorno financeiro da venda do suíno acrescida do ganho ou perda nas operações em mercados futuros, menos o custo das matéria-primas empregadas na produção destes animais.

Como reflexo da verticalização e profissionalização da produção de carne suína, as empresas estão focadas no intuito de mostrar ao consumidor um produto com qualidade superior, com maior valor agregado reconhecido financeiramente por seus clientes (SCHROEDER, 1993).

<sup>7</sup> SINDIRAÇÕES - Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal.

## 2.2. Mercado Russo

O sucesso das exportações depende muito das estratégias de comercialização desenvolvidas principalmente pela indústria. As exportações de carne podem ser também encaradas como exportações indiretas de grãos, pois beneficiam tanto a indústria nacional de carnes como a de grãos (HALLIBURTON; HENNEBERRY, 1995).

O principal destino da carne suína exportada brasileira até 2005 é o Mercado Russo, tendo como principal produto a carcaça suína que chegando à Rússia é reprocessada e vendida no varejo, este mercado representou 65% de todo o volume exportado com uma geração de valor de US\$ 805,387 milhões em 2005 (ABIPECS, 2006).

O crescente consumo de carne na ex-URSS<sup>8</sup> foi fruto direto de decisões políticas realizadas na década de 60, onde Nikita Khrushchev<sup>9</sup> sinalizou que a produção de carnes russa começaria a crescer e se desenvolver, porém, somente na década de 70, Leonid Brezhnev<sup>10</sup> liderou a decisão de melhorar a dieta dos soviéticos colocando uma maior quantidade de proteína animal nas refeições diárias da população. Para aumentar a produção russa, Brezhnev procurou dar foco na industrialização do setor, concentrando nesta área fortes investimentos financeiros e a implantação de grandes fazendas de produção, porém, a União Soviética se tornou um grande importador de grãos no período, visto que sua produção local não era suficiente para atender toda a demanda nacional. Mesmo com os fortes investimentos na década de 70 e 80 a pecuária não progrediu como o esperado pelo governo, devido à baixa produtividade do setor e a forte dependência de subsídios (ATTA, 1993).

Atta (1993), Brooks e Gardner (2004) e Osborne e Lierfert (2004) afirmam que ao final da década de 80 a Rússia já era um grande importador de produtos agrícolas tropicais, carneos e grãos para arraçamento animal. Durante o período das décadas de 80 a 90 a Federação Russa passou por uma forte crise econômica e política que colaborou para a abertura de seu mercado em 1992 e para a redução brusca de seus subsídios<sup>11</sup> agrícolas. Com esta abertura em janeiro de 1992, a agricultura nacional russa começou a sucumbir devido ao aumento das importações, a falta de novos investimentos em tecnologia no campo, e pela própria produção coletivista que ainda era sustentada pelos subsídios do governo, que chegaram a 11 % do PIB<sup>12</sup> em 1992 e passaram para 1% em 1997.

---

<sup>8</sup> URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), em russo: Союз Советских Социалистических Республик (СССР)

<sup>9</sup> Nikita Khrushchev - Secretário-geral do Partido Comunista da União Soviética entre 1953 e 1964

<sup>10</sup> Leonid Brezhnev - Secretário-geral do Partido Comunista da União Soviética entre 1964 e 1982.

<sup>11</sup> Subsídios – Auxílio ou quantia subscrita que se dá a uma empresa ou beneficiário.

<sup>12</sup> PIB – Produto Interno Bruto ou GPD.

A crise financeira que se iniciou no Sudoeste Asiático, afetando em seguida a América Latina e depois a Rússia, isso exerceu um forte impacto sobre as economias Europeias e Americana (SCHOLES, 2004). Logo após este colapso econômico, a economia mundial assumiu uma nova configuração, com um aumento gradativo e constante da volatilidade (BROSSEN; FONFANA, 2001). Durante este período de transição econômica da ex-URSS para a nova CEI<sup>13</sup>, e o fim dos subsídios, houve um aumento considerável pela demanda de produtos agrícolas importados, destacando-se os produtos carneos que já em 1991 somaram mais de 500.000 toneladas (DEMIDOFF, 1993).

Liefert *et al.* (1993) e Lierfert (2004) abordam sobre os impactos provocados na agricultura com o fim dos subsídios agrícolas russos e a liberalização e reforma de mercado na antiga União Soviética, observando-se um aumento gradativo nas importações de produtos derivados de soja e carne e também o aumento gradativo nas exportações de trigo. Em consequência, as importações russas chegaram a um terço de toda carne bovina e suína consumida em seu mercado doméstico. No intuito de proteger hoje sua pecuária o Governo Russo impôs cotas de importação de carne bovina, suína e de aves aos principais países exportadores. Brooks e Gardner (2004) comentam que principalmente devido ao aumento dos preços internacionais do petróleo nos últimos anos, o país vem apresentando crescimento e certa estabilidade macroeconômica, o que tem possibilitado novos investimentos na agricultura.

### **2.3. Gerenciamento de Risco na Organização**

O entendimento e a identificação dos componentes de risco de preço no mercado futuro vêm se tornando peça fundamental no gerenciamento de risco em uma empresa agrícola (FORTENBEY; ZAPATA, 1993).

A avaliação e análise de cenários e modelos de *hedging* é hoje uma tendência dentro do gerenciamento de risco das corporações. O gerenciamento eficiente requer um estudo de integração e análise das diferentes fontes de risco que pairam sobre o negócio da organização (PANKO, 2005). A organização deve priorizar a identificação e avaliação dos fatores de risco de maior impacto pela empresa, pois as ferramentas disponíveis para o controle de risco são

---

<sup>13</sup> CEI - Comunidade dos Estados Independentes (CEI) (em russo: Содружество Независимых Государств (СНГ) - é uma organização supranacional envolvendo 12 repúblicas que pertenciam à antiga União Soviética: Arménia, Azerbaijão, Bielorrússia, Geórgia, Casaquistão, Quirguistão, Moldávia, Rússia, Tajiquistão, Ucrânia e Uzbequistão

finitas, assim, a organização deve dar prioridade para que as ferramentas que sejam empregadas no processo de controle possam obter o máximo de êxito (KEEGAN, 2004).

Hamburger (1989), Wideman (1992) e Keegan (2004) comentam sobre a importância do *risk assessment*<sup>14</sup> dentro do gerenciamento de risco da corporação, pois desta maneira o processo de identificação de risco pode ser dividido em duas fases, sendo que a primeira é conhecida como identificação inicial de riscos e a segunda pode ser chamada de identificação contínua de riscos.

Para Hamburger (1989b), Wideman (1992) e Keegan (2004) o gerenciamento de risco consiste em seguir um processo que envolve a identificação, avaliação, julgamento e ações para mitigar ou antecipar seus efeitos do risco na organização, bem como o monitoramento e revisão de seus efeitos e ainda os impactos da adoção de um plano de contingência.

Wideman (1992) e Bellahah (1999) consideram de fundamental importância, durante a fase de avaliação do risco do projeto, dispor de fontes confiáveis de informação bem como a manutenção de uma base histórica de análises, pois os custos de informação estão relacionados às decisões das operações de negócios.

Os riscos podem ser internos e externos à organização, por conseguinte, o fator risco assume um papel intrínseco dentro do escopo do projeto de gerenciamento de risco da organização. O gerenciamento de risco não é necessariamente um processo linear, ele não deixa de ser um complexo conjunto de fatores internos e externos que interagem entre si (HAMBURGER, 1989b; WIDEMAN, 1992; TASHJIAN, 1995; KEEGAN, 2004).

Bessembinder (1993) e Scholes (2004) afirmam que o gerenciamento de risco é um sistema de controle da exposição da corporação e fornece informações sobre oportunidades relacionadas às variações dos fatores econômicos, tais como taxa de juros, câmbio e variância dos preços das *commodities*. A tomada de risco maior normalmente não resulta em probabilidade de retornos maiores, pois os retornos financeiros estão diretamente relacionados aos desvios padrões dos preços (KASTENS; SCHROEDER, 1995).

Wideman (1992), Haynes (1996) e Keegan (2004) fazem uma abordagem sobre os riscos que podem afetar as empresas e consideram importante definir limites financeiros, estabelecer o escopo de risco bem como estabelecer medidas de controle das operações, desta forma, os resultados do gerenciamento de risco e suas estratégias serão eficazes.

Bessembinder (1992), Wideman (1992), Walsh (1995), Russ (1999), Isengildina (2000), Kyte (2002), Walewski e Gibson (2003) e Keegan (2004) concordam na definição de *risco*, entendendo-o como sendo a incerteza de atingir os retornos financeiros maiores que as

---

<sup>14</sup> *Risk Assessment* – Avaliação do Risco da atividade

taxas pagas pelo mercado, sendo medida pela variância ou o desvio padrão dos retornos financeiro nas operações envolvendo principalmente os derivativos. Já o risco em futuros pode ser dado pela diferença entre as cotações no mercado *spot* e o preço futuro esperado do mesmo contrato. Considerando um intervalo de tempo é medida do desvio padrão da razão do valor líquido da posição de *hedge* ao final de um período considerado em função da variação dos preços estimados contra os preços realizados na operação de *hedge* (GARBADE; SILBER, 1983; ELAM, 1991; ELAM; VAUGHT, 1998). A exposição de risco é diretamente relacionada ao *basis*<sup>15</sup> praticado pelo mercado *spot* em relação ao mercado futuro (GARBADE; SILBER, 1983; GARCIA; SANDERS, 1983; HAYENGA *et al.*, 1984).

Parcell (1998) e a R.M.A<sup>16</sup>(1998) concordam em afirmar que as primeiras ações que o produtor deve adotar no gerenciamento de risco é a identificação e dimensionamento correto de seu risco e exposição.

Para Grant e Eaker (1989), Unterschultz *et al.* (1998) e Whaley (2002) a efetividade da estratégia de gerenciamento de risco na agricultura é avaliada pela redução da variância da exposição ao mercado, medidas de desempenho como o risco total e o risco sistemático que podem ser estimados em função dos retornos futuros, bem como as perdas máximas e lucro das operações.

#### **2.4. Gerenciamento de Risco na Agricultura – *Hedging* no Setor Agrícola.**

A agricultura é um empreendimento de risco, pois a produção da maioria das *commodities* está sobre a influência de fatores adversos como doença, o clima, pragas, oferta e demanda de produtos agrícolas e associado a isso o efeito das variações sazonais de preço. Por conseguinte, as interações entre estes fatores afetam diretamente o gerenciamento de risco do produtor e suas decisões de *hedge*, afetando suas margens de lucro (BRANDT; BESSLER, 1983; ELFAKHANI, 1999; PETERSON, 2001; COBLE *et al.*, 2003).

O gerenciamento de risco na agricultura nasceu da necessidade de minimizar os efeitos das flutuações de oferta e demanda, transporte e a armazenagem de grãos, bem como a variação de preços praticados entre os produtores e comerciantes em Chicago no ano de 1848, quando então foi fundada a CBOT<sup>17</sup> (CATANIA, 1994; N.F.A<sup>18</sup>, 2004). A redução do risco é

<sup>15</sup> *Basis* – Diferença entre o preço *spot* (a vista) e o preço futuro de mesma uma *commodity*.

<sup>16</sup> R.M.A – *Risk Management Agency* do Departamento de Agricultura Norte Americano (USDA)

<sup>17</sup> CBOT - *The Chicago Board of Trade* é uma bolsa que opera contratos futuros em *commodities* agrícolas, metais, títulos do tesouro americano e outros contratos.

<sup>18</sup> NFA – *National Futures Association*.

a principal função dos instrumentos de derivativos<sup>19</sup>, como contratos futuros<sup>20</sup> e opções<sup>21</sup> (LIEN; TSE, 1998). As maiores dificuldades da utilização em massa dos contratos futuros recaem sobre a liquidez<sup>22</sup> e disponibilidade de contratos, inflexibilidade do tamanho destes, principalmente, aos altos custos de *hedge* (WALSH, 1995).

Walsh (1995), McClintoch (1996), Boczar (1997) e Stix (1998) comentam que o mercado de derivativos se desenvolveu rapidamente devido a crescente necessidade do gerenciamento de risco nas corporações e do ascendente mercado especulativo financeiro, bem como os avanços tecnológicos em informática que tornaram as transações destas operações financeiras mais rápidas e seguras o que facilitou o acesso de novos entrantes no mercado de derivativos (LIU, 2005).

Benninga *et al.* (1984), Hayenga *et al.* (1984), Holt e Brandt (1985), Witt *et al.* (1987), Tabesh (1987), Bessembinder (1992), Catania (1994), Walsh (1995), Dai (1996), Hudson *et al.* (1996), McKissick *et al.* (1997), Pennings e Meubenberg (1997), Russ (1999), Isengildina (2000), Kyte (2002) e Hunter (2004) discutem sobre a definição de *Hedging* ou *Hedge*, mas, concordam que ela serve como prática de estabelecer prêmios de risco sobre qualquer posição de mercado *spot* (local) tomando uma posição igual, no entanto, oposta ao mercado futuro defendendo a idéia de que o *hedging* é uma das importantes ferramentas no gerenciamento de risco na agricultura, maximizando os retornos financeiros, reduzindo assim a variância dos mesmos.

Tabesh (1987) faz uma abordagem sobre as teorias do *hedging*, sendo que a primeira refere-se àquela em que dá ênfase ao potencial de aversão ao risco no mercado futuro, onde o *hedger*<sup>23</sup> toma uma posição contrária, mas igual, no mercado futuro em comparação ao mercado *spot*. A segunda teoria refere-se a uma questão de motivação de minimização de risco do *hedger*, onde ele toma posições no sentido de maximizar seus lucros, comportando-se como um especulador com expectativas de mudanças nas relações entre o mercado *spot* e futuro. A terceira teoria de *hedging* é baseada na condição de minimizar o risco no mercado futuro, como estabelece a primeira teoria e maximizar o potencial de lucro assumindo alguns riscos, criando assim uma relação entre variância (risco) e retorno esperado.

---

<sup>19</sup> Derivativos - Ativos financeiros onde seus valores e características de negociação estão diretamente associados aos ativos de referência.

<sup>20</sup> Contratos futuros - São contratos padronizados de diferentes ativos financeiros pela Bolsas de Futuros, como a CBOT e BM&F, e através das quais podem ser negociadas.

<sup>21</sup> Opções - Direito de uma opção de compra ou venda, por um preço e prazo previamente estipulado, de uma determinada ação ou contrato de *commodity*.

<sup>22</sup> Liquidez - Facilidade em se negociar um título ou contrato.

<sup>23</sup> *Hedger* - Aquela que busca proteção a variação de preços de uma *commodity*, comprando ou vendendo futuros.



Hudson *et al.* (1996) diferenciam o mercado *spot* e futuro de *commodities* agrícolas em termos de estrutura e composição. Em termos de composição, o mercado *spot* é representado em sua maioria por produtores, comerciantes, exportadores e compradores de grãos. Já o mercado futuro é acrescido dos especuladores e investidores financeiros. No que se refere à estrutura, o mercado futuro pode conter uma forte concentração de compradores ou vendedores em dado momento devido à pressão *bullish*<sup>24</sup> ou *bearish*<sup>25</sup> do mercado, quando comparado com mercado *spot*. Particularidades estas que podem induzir às diferentes expectativas de preços em mercados futuros e *spot*.

Vale destacar que a negociação no mercado *spot* é principal premissa para a existência dos contratos futuros de *commodities* agrícolas (BROSSEN; FONFANA, 2001). Para um contrato de produtos agrícolas no mercado *spot* podem existir variações qualitativas que possibilitam ser corrigidas a partir de ágio ou deságio conforme acordo contratual entre compradores e fornecedores, porém para o mercado futuro estas diferenças são desconsideradas, porque as *commodities* negociadas no mercado futuro dispõem de características mínimas de qualidade a serem obedecidas (GARBADE; SILBER, 1983).

Elfakhani *et al.* (1999) comentam que o mercado futuro pode apresentar um ciclo previsivo e sistemático de preços que obedece a determinados padrões. Desta forma, o regime agrícola exerce forte influência sobre as decisões de gerenciamento de risco na agricultura (COBLE *et al.*, 2003). Diferenças entre as decisões de produção e oferta no mercado é função dos preços praticados e pelo fluxo de informações durante a produção. Grandes partes das pesquisas sobre níveis ideais de *hedge* assumem somente um ciclo de produção, desta forma, a análise de risco em rebanhos pode ser bastante complexa, sendo que está característica se refere às próprias particularidades e influências da produção de carne (TOMEK e PETERSON, 2001).

Quando os produtores de grãos decidem utilizar as ferramentas de *hedge*, estes fazem sem ter o pleno conhecimento de como é sua produção e produtividade de suas lavouras. Desta forma, a estratégia de *hedge* pode gerar resultados diferentes dos esperados (MILLER; KAHL, 1989). Em muitos casos os produtores, além de enfrentarem o risco da própria produção, enfrentam o risco financeiro de todo o complexo de produção de *commodities* e o risco dos mercados futuros simultaneamente (GARCIA; SANDERS, 1983; TZANG; LEUTHOLD, 1990). Outros agricultores não empregam os mercados futuros para *hedge* ou para tomar posições de níveis ideais de proteção e sim para especulação (TOMEK; PETERSON, 2001).

---

<sup>24</sup> *Bullish* – Sentimento Otimista, aquele que espera uma alta no mercado.

<sup>25</sup> *Bearish* - Sentimento pessimista, aquele que espera uma baixa no mercado.

Miller e Kahl (1989) observam que os produtores de grãos se utilizavam pouco das ferramentas de *hedge* para a proteção financeira de suas lavouras. Concordando com Karlson (1997), Elfakhani e Wionzek (1997), Isengildina (2000) e Tselsekos e Varangis (2000) que explicaram sobre algumas das razões de instrumentos de gerenciamento de risco (futuros e opções) demonstrando que tais instrumentos não eram atrativos aos produtores, como os altos custos de operação de contratos futuros na bolsa, os depósitos de margens iniciais<sup>26</sup> e as chamadas diárias para ajuste de margem<sup>27</sup>, pois uma parcela dos produtores podia empregar contratos a fixar (*forward contracts*<sup>28</sup>) ao invés dos contratos futuros, por questões de minimização de custo e pela preferência de um produto mais customizado. Aparentemente os agricultores enxergam nos contratos futuros, uma forma alternativa de aumentar suas margens de lucro mais do que simplesmente pelo efeito de redução de risco (TOMEK; PETERSON, 2001).

No entanto, este cenário vem mudando, Skees (1999), Isengildina (2000), Coble *et al.* (2003), Hunter (2004) e Liu (2005) comentam sobre a passagem do *FAIR Act 1996*<sup>29</sup> nos EUA, que colaborou para alterar o meio em que a agricultura moderna trabalha, expondo os produtores a uma maior volatilidade dos riscos de produção, de mercado e risco financeiro, forçando a buscarem alternativas como o emprego dos contratos de mercados futuros e os seguros agrícolas para proteger financeiramente suas produções. Contudo, o emprego dos seguros agrícolas pode influenciar diretamente na decisão do emprego de ferramentas de *hedge* em contratos futuros empregado pelos produtores (COBLE *et al.*, 2003). Por conseguinte, o emprego de contratos futuros tem o intuito de assegurar as margens financeiras do negócio (ISENGILDINA, 2000; TOMEK; PETERSON, 2001; HUNTER, 2004).

Os produtores agrícolas encaram situações complexas durante a precificação de seus produtos, como a escolha de quais estratégias e ferramentas de *hedge* deveriam ser adotadas, que também dependem da percepção de risco de cada produtor (ADAM *et al.*, 1993). Desta forma, a associação positiva entre os custos, margens de garantia e a volatilidade<sup>30</sup> passada de

---

<sup>26</sup> Margens Iniciais – Depósito em dinheiro ou em títulos que deve ser depositar em uma corretora a fim de realizar compras ou vendas em futuros.

<sup>27</sup> Ajuste de Margem - Requerimento de cobertura em dinheiro ou títulos para as operações na bolsa com futuros os opções.

<sup>28</sup> *Forward Contracts* – (Contrato a prazo) - Contrato estabelecido por duas partes que acordam sobre a compra ou venda futura de uma mercadoria específica, onde os participantes num contrato a prazo negociam diretamente um com o outro.

<sup>29</sup> FAIR Act 1996 - (*Federal Agricultural Improvement and Reform Act*), de 1996, tentava dissociar os subsídios, onde os agricultores são livres para escolher os produtos que pretendiam cultivar de acordo com os sinais do mercado.

<sup>30</sup> Volatilidade - Variação das cotações de uma commodity em um determinado período de tempo.

uma *commodity* afeta diretamente a volatilidade futura da mesma (HARKOUEVELIS; KIM, 1996).

Frente a este contexto de gerenciamento de risco, o produtor pode optar por diversas ferramentas de *hedge*, conhecidas como *marketing tools*<sup>31</sup>. Assim, diversas ferramentas de *hedging*, como os contratos futuros, opções, *swaps*<sup>32</sup>, *Interest rate futures*<sup>33</sup>, *opções* e *swaps em OTC*<sup>34</sup> (*Over-the-counter*) e *cash commodities*<sup>35</sup> podem ser empregadas no gerenciamento de risco no mercado de agrícola, pois estas ferramentas, além de ajudarem na estratégia de precificação dos produtos, reduzem o risco entre o tempo de transação (compra e venda) e a entrega das mercadorias, minimizando a exposição ao risco do mercado, além de que muitos produtos possuem seus preços correlacionados no mercado futuro e *spot* e podem ainda trazer certa margem adicional ao *hedger* (ADAM *et al.*, 1993; CATANIA, 1994; KARLSON, 1997; UNTERSCHULTTZ *et al.*, 1998; ISENGILDINA, 2000; KYTE, 2002; NFA, 2004). Catania (1994) e Stix (1998) definem opções como sendo o direito, mas não a obrigação de comprar ou vender uma determinada *commodity* ou produto a um preço e data de entrega estabelecida.

As posições em mercados futuros são partes integrantes de um *portfolio* financeiro, e não precisam necessariamente incluir posições *spot*. Referente ao *portfolio* financeiro, em média, os retornos financeiros anualizados de portfólios futuros foram de 1,85% para os contratos financeiros, 0,7% para os contratos de moedas, 2,4% para as *commodities* (BESSEMBINDER, 1993). Lembrando que as entregas físicas dos contratos futuros da CBOT são relativamente insignificantes em volume, pois somente 1 a 2% dos contratos negociados efetivamente são entregues (PECK; WILLIAMS, 1992).

Este processo de *mark to market*<sup>36</sup> ocorre quando um contrato futuro é comprado ou vendido na bolsa. Uma organização chamada de *Clearing House*<sup>37</sup> toma imediatamente uma posição contrária ao contrato estabelecido. Desta forma, nenhuma transação corre o risco de ter seu contrato negociado em aberto permanentemente. Esta organização assume os riscos de

---

<sup>31</sup> *Marketing Tools* – Ferramentas de Hedge.

<sup>32</sup> *Swaps* – Troca de valor mobiliário por outro, envolvendo duas obrigações similares em vencimento e em espécie de título.

<sup>33</sup> *Interest Rate Futures* – Contratos futuros de taxa de juros.

<sup>34</sup> OTC – Um mercado onde produtos tais como futuros, opções ou outros itens do gênero são comprados e vendidos fora da bolsa.

<sup>35</sup> *Cash Commodities* – A *Commodity* física.

<sup>36</sup> *Marking to market* ou *Mark to market* – Débito ou crédito diário na conta na bolsa, ou ajuste diário de posições.

<sup>37</sup> *Clearing House* – Conhecida com Câmara de Compensação é a responsável pela liquidação física dos contratos e por cobrar as perdas, com base nos preços do mercado futuro diário, e transferir os ganhos aos clientes da Bolsa.

todos os contratos em aberto. Ao final de cada dia a *Clearing House* calcula a mudança no montante das posições dos *traders*<sup>38</sup> subtraindo do fundo das margens (WALSH, 1995).

No que se refere às margens de iniciais em contratos futuros nas Bolsas Futuras de *Commodities* agrícolas, correspondem a cerca de 7% do valor do contrato e as margens de manutenção representam 5% das do valor total deste mesmo contrato, mas podem variar por tipo de tipo de *commodities* e se os usuários são especuladores ou *hedgers*<sup>39</sup> (KENYON; CLAY, 1987).

Os contratos futuros são empregados primeiramente para *hedge* em *commodities* que estão estocadas, comercializadas ou simplesmente decisões de produção e um entendimento das bases de relação entre o risco de base que é importante para a efetividade do *hedge*. Assim, quando os preços futuros de uma *commodity* estão acima das cotações do mercado *spot* e o retorno esperado é maior que o custo de operação em contratos futuros e a estocagem do produto físico, o agricultor deve vender contratos futuros, armazenar o produto e esperar o fechamento das transações no mercado *spot* e futuro (TOMEK; PETERSON, 2001).

Dai (1996), Parcell (1998) e Russ (1999) descrevem sobre o *forward contract* em negócios de carne suína como um acordo entre participantes da indústria da carne, com os produtores, fábricas de ração, empresas frigoríficas e cooperativas, visto que eles têm como objetivo comum verticalizar e integrar a produção. Assim, os produtores são atraídos por um pré-pagamento ou crédito para que eles possam financiar seus *inputs*, como rações, leitões, instalações e infra-estrutura entre outras despesas e a empresa frigorífica podem empregar este tipo de contrato para melhorar a qualidade de seus produtos e dispor de uma cadência de produção e reduzir custos da operação.

Tashjian (1995), Walsh (1995), Dai (1996), Karlson (1997) e Isengildina (2000) explicam que o contrato futuro deixa explícito o tipo de *commodity*, preço, quantidade, tempo de entrega. Para os *forward contract* não há um padrão específico de contrato e os termos são discutidos e avaliados pelas partes interessadas. Já o contrato futuro é aceito publicamente, organizado e padronizado para o mercado comum. Estes contratos requerem *mark to market*, ou seja, ganhos e perdas nas operações que precisam ser realizadas diariamente.

Bessembinder (1992) afirma em seus estudos que a variação de risco não pode explicar satisfatoriamente os retornos financeiros em contratos futuros agrícolas, porém o risco e a pressão de *hedge* podem explicar parte das variações de prêmio no mercado futuro.

---

<sup>38</sup> *Traders* - Pessoa que compra e vende os contratos futuros e opções.

<sup>39</sup> *Hedgers* - Pessoa que compra e vende os contratos futuros e opções no intuito de evitar riscos de oscilação do mercado e proteger seu negócio.

Os contratos futuros de *commodities* agrícolas apresentaram um risco relativamente alto, cerca de 20% para o milho e 48% para as carnes (BESSEMBINDER, 1993). Os contratos futuros de carne suína não são investimentos de alto risco no mercado futuro agrícola, o risco inerente a estes contratos baseia-se na variância dos retornos mensais e da época de expiração destes contratos (ELAM; VAUGHT, 1998; UNTERSCHULTZ *et al.*, 1998).

Os produtores de carnes suínas devem atentar para todo o complexo de *commodities* que interagem e influenciam sua atividade, pois elas podem estar correlacionadas e gerar uma exposição de risco muito maior (TZANG; LEUTHOLD, 1990). Como os contratos para a soja grão na CBOT que deveriam em tese ser igual ao preço pago pelo contrato de farelo de soja e de óleo, descontado o custo de processamento de produção destas matérias-primas, comumente empregado na ração animal. No entanto, isto não acontece na prática, pois os contratos podem competir entre si criando uma variabilidade de preços dentro destes contratos correlatos, efeito da ação dos investidores e *hedgers* e da volatilidade do mercado (TASHJIAN, 1995).

Referente ao gerenciamento de risco na suinocultura, Dai (1996), Russ (1999) e Shao (2003) observaram uma tendência à verticalização integrada e concentrada no setor de suínos, o que aumenta a necessidade do uso de ferramentas de gerenciamento de risco, pois cada vez mais produtores e empresas estão sendo envolvidos nos processos de produção e mercado.

Os produtores de suínos preferem iniciar a produção e esperar para estabelecer a proteção de risco para seus negócios a ter posições em mercados futuros, quando podem alcançar o preço máximo com o mínimo de risco (McKISSICK *et al.*, 1997).

Dai (1996) e Liu (2005) explicam que esta verticalização dispõe de vários instrumentos relacionados à expansão do negócio em um processo de integração vertical entre as partes de produção e a adoção de contratos específicos como o *Forward Contract* entre produtores e empresa, havendo uma divisão do risco do negócio e o outro tipo de instrumento interno que pode ser o emprego de contratos futuros e opções baseadas no preço de risco e *hedging* do negócio de carnes.

O mercado futuro de carnes pode oferecer oportunidades de lucro e minimização dos riscos financeiros para os produtores, quando conjugado ao mercado *spot* (LIU, 2005), sendo que a frequência de lucros obtidos para o produtor suíno é superior aos obtidos pelo produtor de bovinos (HAYENGA *et al.*, 1984).

## 2.5. Mercado Futuro no Brasil

Os mercados futuros emergentes, além de atraírem a atenção de investidores internacionais, vêm chamando a atenção de Bolsas como a CBOT e CME<sup>40</sup>, que começam a enxergar boas oportunidades de negócios nestas regiões. Contudo, o emprego de contratos futuros em mercados emergentes pode ser uma tarefa difícil, devido à grande quantidade de *outliers* que podem surgir durante a negociação de contratos, pois mercados como os argentinos, mexicanos e brasileiros são bastante influenciados por fatores políticos e econômicos externos e internos. (DUARTE; MENDES, 1998).

Os mercados emergentes na América Latina se apresentam volatilidade em *clusters* quando sofrem o impacto de um choque econômico, afirmam que o prêmio de risco pode variar em função do tempo e apresentam previsibilidade. Sua taxa de crescimento tende a ser maior que a média do mercado mundial e apresenta possibilidades de retornos financeiros positivos, porém, com alto risco advindo da volatilidade. Esta volatilidade é originária de diversos fatores como a desvalorização do peso em relação ao dólar na Argentina, a crise econômica no México, dois anos após a NAFTA<sup>41</sup> e o Plano Real no Brasil. Associados a isto ocorreram no período privatizações<sup>42</sup> de estatais, programas de estabilização econômica, crescimento em várias regiões devido ao influxo de capital estrangeiro concorrendo para uma reestruturação das políticas corporativas nestes países (HAQUE *et al.*, 2001).

Silveira (2002) descreve sobre os motivos que contribuíram com o crescimento do Mercado Futuros de agropecuários no Brasil, destacando a “abertura financeira e comercial da economia, juntamente aos fluxos de capitais e mercadorias internacionais” em geral associados à estabilização monetária do País.

Os contratos futuros no Brasil são negociados na BM&F<sup>43</sup>, considerada a quarta maior Bolsa de Mercadorias e Futuros do mundo, atrás somente da CBOT, CME e a LIFFE<sup>44</sup>. O mercado futuro emergente brasileiro é bastante sofisticado quando comparado com os demais, apresentando uma particularidade: dispõe de alta liquidez nos contratos em curto prazo (DUARTE; MENDES, 1998).

---

<sup>40</sup> CME - *Chicago Mercantile Exchange Inc.*

<sup>41</sup> NAFTA - (*North American Free Trade Agreement*) envolve o Canadá, México e USA em um acordo de livre comércio, entrou em vigor em 1º de janeiro de 1994.

<sup>42</sup> Privatizações - Processo de venda de uma instituição pública para o setor privado, normalmente a partir de leilões públicos.

<sup>43</sup> BM&F - Bolsa de Mercadorias e Futuros Brasileira, onde são negociados contratos derivativos de juros, câmbio, boi gordo, ouro, soja, milho e café.

<sup>44</sup> LIFFE - *The London International Financial Futures Exchange.*

Um mercado que vem se destacando no país hoje é o “complexo de soja brasileiro” que é fortemente influenciado pelo mercado internacional e é correlacionado com as cotações da CBOT (*Chicago Board of Trade*). Assim, no Brasil, a formação de preços FOB<sup>45</sup> no porto de Paranaguá, no Estado do Paraná, dá-se em função da Bolsa de Valores de Chicago somados aos prêmios<sup>46</sup> de exportação (MARQUES; MELLO, 1999; MORAES, 2002).

## 2.6. Eficiência do Mercado Futuro de *Commodities*

As empresas variam seu grau de tolerância frente aos riscos, o que conseqüentemente influencia as estratégias de gerenciamento de risco. Assim, em uma empresa agrícola, as variações dos retornos financeiros de uma safra a outra estão associados à probabilidade de desvios no faturamento, o que pode levar à falência. Parte da pesquisa empírica se baseia simplesmente na comparação de retornos financeiros das estratégias de gerenciamento tradicionais frente aquelas consideradas alternativas, no intuito de maximizar e garantir um retorno (TOMEK; PETERSON, 2001). No entanto, a função essencial do mercado de derivativos é a descoberta dos preços futuros, uma vez que a habilidade de se incorporar informações dentro dos preços futuros é o objeto básico de estudo dentro deste mercado (CHNG, 2004).

A transferência de risco é eficiente no mercado futuro quando os preços futuros refletirem o nível de equilíbrio no mercado *spot* e o fluxo de informações. E, em teoria, deverá se reverter aos níveis de preço que o mercado *spot* vai praticar acrescido de um ágio ou deságio. Conseqüentemente, as alterações expressivas no preço e no volume de contratos de negócios são os principais reflexos do efeito de uma nova informação do sistema (FORTENBEY; ZAPATA, 1993; KASTENS; SCHROEDER, 1995; MANN; DOWEN, 1996; ELFAKHANI *et al.*, 1999; DU; WANG, 2004; LIU, 2005).

Kellard *et al.* (1999) destacam uma série de razões que podem explicar a ineficiência dos mercados futuros em *commodities* agrícolas, destacando a variação do prêmio de risco e também a baixa capacidade do mercado em transmitir para seu preço todas as informações disponíveis e relevantes no mercado. Porém, a ineficiência estática dos mercados futuros não é sinônima de ineficiência econômica (KASTENS; SCHROEDER, 1995). Um mercado futuro ineficiente é particularmente importante para os especuladores e investidores, pois é o fator que irá colaborar na alta ou baixa probabilidade de obtenção de boas margens de lucro

---

<sup>45</sup> FOB – *Free on Board* – os custos de inspeção, estiva e carregamento para colocação de uma *commodity* a bordo de um cargueiro já foram pagos.

<sup>46</sup> Prêmios - Preço de negociação com ágio ou deságio.

em suas transações de compra e venda de contratos futuros. (BESSEMBINDER, 1993; ELFAKHANI; WIONZEK, 1997; ELFAKHANI *et al.*, 1999; LIU, 2005). Os *traders* podem ter retornos financeiros maiores na elaboração de estratégias de *hedging* que outros devido à habilidade de predizer os movimentos de preços futuros no mercado (VUKINA, 1992).

Fortenbey e Zapata (1993), Hudson *et al.* (1996), Mann e Dowen (1996) e Ntungo e Boyd (1998) concordam que alguns dos fatores que contribuem com a especulação e a liquidez nos mercados futuros são o próprio desequilíbrio e a variabilidade de informações públicas relevantes dentro destes mercados.

Parcell (1998) afirma também que a livre importação e exportação de produtos cárneos podem apresentar um forte impacto sobre a eficiência do mercado futuro dentro de um país. Em teoria, as importações reduzem os preços pagos ao produtor devido ao aumento da oferta, enquanto que as exportações da carne favorecem a uma melhor remuneração ao produtor, devido ao aumento na demanda. A safra é uma importante variável que pode afetar significativamente os *spreads*<sup>47</sup> em contratos futuros agrícolas, pois os preços futuros são variáveis dependentes das safras que ocorrem de um ano para o outro, pois interferem nos estoques de passagem do produto, alterando as condições de oferta e demanda (DUTT *et al.*, 1997).

Já o armazenamento de grãos na própria lavoura também exerce grande influência sobre os lucros dos agricultores e o intuito do produtor é melhorar sua margem de lucro, porém, ele deve estar atento aos preços do mercado que podem estar ligados aos custos de estocagem, a taxa de juros e a própria aversão ao risco do produtor. A aversão ao risco explica, em parte, a diferença de volumes realizados durante o período de entre safra, desta forma, um agricultor com alta aversão ao risco venderia toda a sua produção, logo que se realizasse sua colheita. Os produtores que utilizam contratos futuros são considerados como aversores ao risco, os empregos destes contratos para *hedging* dos estoques de grãos influenciam significativamente os níveis ideais de estoque no campo (LAI *et al.*, 2003).

Irwin *et al.* (1994) consideram como alternativa a comparação dos preços futuros de suínos e gado frente às estimativas do USDA<sup>48</sup> no intuito de acompanhar a veracidade das informações que tangem o mercado futuro de carnes, pois se verificou que as informações disponibilizadas pelo USDA foram determinantes na precificação dos contratos futuros de curto prazo tanto em suínos como em bovino. Mann e Dowen (1998) avaliaram a resposta dos preços da carne suína na CME frente aos relatórios de oferta e demanda do USDA quando

---

<sup>47</sup> *Spreads* - Diferença entre o preço da oferta e o preço da demanda de um contrato.

<sup>48</sup> USDA - *United States Department of Agriculture*, o departamento de agricultura Norte-Americano, tem por objetivo desenvolver e executar políticas relacionadas à agricultura americana.



foram encontradas correlações positivas entre o relatório e os preços das cotações da carne na Bolsa da CME. Efeito similar encontrado por Malliaris e Urrutia (1996) sobre a existência de correlações entre os preços de seis *commodities* agrícolas negociadas na CBOT (milho, trigo, aveia, soja, farelo de soja e óleo de soja) com relação a dados de clima e geografia, relatórios de oferta e demanda de produtos do USDA.

Quando existem evidências de correlação entre contratos de *commodities* futuras, o fluxo de informações nestes mercados é direcional, isto ajuda na elaboração das estratégias de *hedge* pelo produtor (FORTENBEY; ZAPATA, 1993). Kellard *et al.* (1999) avaliaram um modelo de combinação que resulta em uma medida de eficiência relativa do mercado futuro e observaram que as cotações futuras e *spot* de *commodities* são correlacionados a longo prazo, por coeficientes específicos.

Fortenbey e Zapata (1993) verificaram em localidades do sudoeste americano, que os produtores de suínos exerciam forte impacto sobre os preços de grãos no mercado *spot*, quando comparado com as pressões de preço advindas da CBOT, por conseguinte esta região possuía baixa correlação com os preços praticados pela bolsa em determinadas épocas do ano.

Pirrong *et al.* (1994) observaram correlações diretas entre os preços praticados da soja e milho em oito diferentes regiões americanas com relação à CBOT. As regiões consideradas eram Chicago, IL, Toledo, St. Louis, Central Illinois, Central Iowa, Golfo do México, Cidade de Kansas e Minneapolis.

Hudson *et al.* (1996) estudaram as correlações entre os mercados futuros dos contratos de algodão e *spot* do sudeste americano, mais especificamente nos Estados do Texas e Alabama, e observaram que o mercado futuro da *commodity* é dominante sobre os preços praticados na região. Contudo, a relação não foi observada no fluxo de informações entre o mercado *spot* sobre o futuro.

Schroeder (1988) considera importante na análise da estratégia de *hedge*, as ligações entre os preços e a transmissão de informação entre os consumidores finais e os produtores da carne suína, verificando também que mudanças nos preços das carcaças são refletidas somente de 3 a 5 semanas pelos consumidores finais. Por conseguinte, os preços pagos pelos consumidores finais estão diretamente relacionados com as condições de oferta do produto no mercado *spot*.

No mercado futuro de suínos, 85 % das cotações futuras da carne do dia têm base nas informações passadas do dia anterior e 65 % das novas informações que passaram pelo mercado futuro de hoje tendem a afetar o mercado *spot* do produto neste mesmo dia (SCHROEDER; GOODWIN, 1991). A alteração no volume de contratos e alterações nos

preços futuros provenientes de uma nova informação pode ser classificada como uma nova variável e tem uma influência sobre a volatilidade do mercado (BESSEMBINDER; SEGUIN, 1993). Perrakis e Khoury (1998) discutiram sobre as implicações empíricas das informações assimétricas dentro do mercado futuro e observaram que estas informações podem afetar com frequência as cotações *spot* dos contratos de canola e cevada.

A variabilidade dos preços para um mesmo produto tende a ser diferente entre as diversas praças de comercialização, devido ao fator risco de base em relação ao mercado futuro, podendo estar intimamente ligado a cada região (COBLE *et al.*, 2003).

A eficiência do mercado futuro é função dependente do modelo de precificação e do dimensionamento do sistema de *trading* (KASTENS; SCHROEDER, 1995). Malliaris e Urrutia (1998), Bellahah (1999) e Koutmos e Tucker (1996) destacam que notícias sobre alta não provocam somente a valorização nos preços dos contratos de *commodities* relacionados, mas também alta no volume de contratos negociados, os custos de informação estão relacionados às decisões dos negócios e operações dentro do mercado favorecendo o retorno financeiro das atividades ao mercado futuro.

Liu (2005) observa em suas pesquisas a presença de tendências de reversão médias significativas para o *hog spread* em avaliações de longo período e observa que os lucros obtidos nestas operações de *trading* mostram ineficiência do mercado futuro, pois não reflete a estrutura do mercado futuro a termo. O mercado futuro de suínos tende a ser um mercado eficiente nos contratos em curto prazo, pois os preços se ajustam rapidamente a uma nova informação que está no mercado (MANN; DOWEN, 1996). Porém, Kellard *et al* (1999) observam que na CME, a ineficiência dos contratos futuros de suínos pode chegar a de aproximadamente 7%.

A aversão ao risco e o prêmio têm sido utilizados para explicar a dificuldade em se determinar a relação entre os preços futuros e *spot* no mercado financeiro (KOEDIJK; OTT, 1987). Assim, as estratégias de *hedge* podem não ser eficientes em todos os cenários, devido a mudanças do comportamento, tendências do mercado, variabilidade de informações e a volatilidade dos preços do *commodities* (ADAM *et al.*, 1993).

Os mercados futuros aparentemente são eficientes, contudo, o agricultor pode melhorar suas margens utilizando as estratégias de *hedge* para especular. Em teoria estes mercados são empregados para assegurar retornos financeiros em decisões de produção, estocagem e comercialização (TOMEK; PETERSON, 2001).

## 2.7. Avaliações de Estratégias de *Hedging*

O agronegócio enfrenta vários riscos que podem ser gerenciados por muitas maneiras, porém, determinar a melhor alternativa considerando os custos e benefícios é complexa. Em qualquer adoção de estratégias de gerenciamento devem-se considerar os custos das operações e as ferramentas a serem utilizadas, bem como uma análise mais profunda do negócio, pois o produtor pode realizar vendas de *commodity* antes da colheita nos mercados futuros no intuito de manter suas margens, ou simplesmente diversificar seu portfólio de estratégias financeiras (TOMEK; PETERSON, 2001).

Os custos de operação no mercado futuro e o risco de base tornam o *hedge* total e completo difíceis de serem realizados, pois à medida que a aversão ao risco aumenta o retorno financeiro médio das estratégias de estocagem durante a entressafra diminui quando comparado com o risco neutro, vender tudo ou nada, assim o produtor estará diversificando em sua estratégia de vendas; parte será comercializada durante a colheita e o restante das vendas estará sendo distribuído durante a entressafra (LAI *et al.*, 2003).

A noção básica da literatura de *hedge* na agricultura é selecionar combinações ideais de posições em contratos do mercado futuro e *spot* no intuito de minimizar o risco da atividade agrícola. Esta combinação pode ser expressa em termos de proporções conhecidas como razões ideais de *hedge* (HAIGH; HOLT, 2002). Vale lembrar que o principal papel do mercado futuro é contribuir para a descoberta do preço de uma *commodity*, no intuito de mitigar seu risco (SCHROEDER; GOODWIN, 1991). Locke e Venkctesh (1997) observam que o retorno em mercados futuros é dado pela variação diária que é a diferença entre o preço de compra e o de venda de um contrato de futuro.

As medidas teóricas de risco podem muitas vezes não refletir a realidade devido a outras variáveis que talvez interfiram nesta medida. Assim, a função de identificar quais as estratégias de *hedge* em mercado futuro são mais robustas frente à exposição de risco é de grande importância para o produtor elaborar sua estratégia (ADAM *et al.*, 1993). As medidas tradicionais de risco agrícola de base da época já eram criticadas por Cox *et al.* (1979) que estudaram um modelo teórico dinâmico que levava em consideração as taxas de juros, volatilidade e prêmio de risco<sup>49</sup>.

Liu (2005) faz uma abordagem teórica sobre diferentes linhas de estudo de estratégias de *hedge*, destacando primeiramente o emprego e o impacto dos contratos futuros no

---

<sup>49</sup> Prêmio de risco ou *Premium risk* – É o valor adicional pago para um contrato ou opção para que o trader assuma o risco da operação. Pode ser entendido também como o pagamento adicional permitida pelos regulamentos da Bolsa pela entrega de uma *commodity* ou preço pago por uma opção.

gerenciamento de risco e exposição dos produtores, comentando também sobre os estudos baseados no fluxo de informação e a própria eficiência do mercado futuro de *commodities*. A terceira linha de estudo focada na relação coexistente entre séries de preços futuros e *spot*, e destacando ainda as principais diferenças entre os mercados futuros financeiros e os futuros de *commodities*. É o efeito do *carrying*<sup>50</sup> com custos bastante elevados, desta forma, uma estratégia de *cash-and-carry*<sup>51</sup> não deve ser implementada quando há excesso de suprimento de carne suína, o que pode provocar uma queda nas cotações do produto no mercado futuro.

Pesquisas empíricas sobre este assunto normalmente seguem uma linha de tendência que está voltada na investigação de modelos de análise de variância e regressões de séries históricas de dados, sendo bastante conhecida dentre os métodos de estimativa de razões de *hedge* no mercado. Este método de estimativa implica que a matriz de covariância dos preços *spot* e futuro das *commodities* será sempre constante. No entanto, na prática esta matriz não é sempre constante, conseqüentemente, mudanças bruscas de preços tanto para cima quanto para baixo, serão seguidas de outras menores, porém, com menor intensidade. Fenômeno é conhecido como *volatility clustering*<sup>52</sup>, empregado em estudos de previsão de *hedge* em longos períodos (HAIGH, 2002).

As séries históricas de preços em contratos futuros refletem os incrementos de informações que afetam diretamente as condições de oferta e demanda do produto, observando-se que quanto mais próxima da expiração do contrato, mais fáceis se tornam as informações de serem interpretadas. Conseqüentemente, se as condições iniciais de mercado não são perfeitamente identificadas é difícil determinar qual é o modelo econométrico<sup>53</sup>, que pode explicar os diferentes comportamentos de preço no mercado de *commodities*, até que algum outro falhe. Modelos de precificação futura podem apresentar sucesso no curto prazo, visto que, teoricamente, os preços não seguem um processo randômico, contudo, em longo prazo este modelo poderá falhar, devido à baixa capacidade de capturar as reais naturezas do processo que gerou mudanças de tendência (BLANK, 1991).

Bessembinder (1992) observou que o risco é uma das principais fontes de pressão sobre os prêmios de risco em futuros, por conseguinte, a avaliação deste risco pode ser

---

<sup>50</sup> *Carrying* – Manter os custos determinada posição de carteira.

<sup>51</sup> *Cash and carry* - Compra de um contrato futuro e venda simultânea de outro.

<sup>52</sup> *Volatility clustering* – Quando as series de preços tem períodos de alta e baixa variância podendo ser condicional ou incondicional.

<sup>53</sup> Modelo Econométrico – Modelo que contém as diretrizes e especificações para a aplicação prática do estudo (HULL, 1993).

considerada como um cenário extremo de choque econômico, conhecido como a análise do pior caso “*stress loss limit*<sup>54</sup>” (SCHOLES, 2004).

Estratégias de gerenciamento de risco podem ser justificadas por análises teóricas e em função disso, muitas empresas adotam comumente algumas destas estratégias para avaliar e mitigar seu risco. Assim, para um gerenciamento de risco agrícola eficaz, é necessário que exista uma previsão confiável dos preços futuros das *commodities* agrícolas. Muitas das medidas e monitoramento de risco como o VAR<sup>55</sup> (*Value-at-Risk*) requerem em sua estimativa, previsões confiáveis de volatilidade, a qual tem importante papel no monitoramento de risco, seja no fluxo de caixa ou no risco de variância de preço. Desta forma, se uma corporação subestima a volatilidade de seu negócio pode estar comprometendo seus resultados (TOMEK; PETERSON, 2001; MANFREDO; SANDERS, 2004).

Holter (1997) considera importante a avaliação da volatilidade do mercado (VAR) em que se está inserido, pois um aumento nesta variável concorre sobre o risco do capital investido. Scholes (2004) explica que o VAR é um modelo de avaliação de risco dinâmico na engenharia financeira, onde esta medida tem um comportamento futuro semelhante aos movimentos passados. Assim, fornece informações sobre a probabilidade de perda potencial sobre um período específico de tempo, considerando um intervalo estatístico de segurança. A medida de risco VAR é a exposição ou perda que pode ser excedida pela máxima porcentagem do valor de retorno potencial em um dado período futuro (KUPIEC 1999; STIX 1998).

Bessembinder e Seguin (1993) observaram relações entre o volume e a volatilidade dos contratos futuros e concluíram que o choque antecipado no volume de contratos é de duas a três vezes maiores que mudanças já esperadas e um choque na volatilidade de até 76% maior que o mesmo efeito esperado pelo mercado. Fato semelhante observado por Koutmos e Tucker (1996), quando para uma inovação negativa no mercado de ações a volatilidade é 1,61 vezes maior que a inovação positiva de igual magnitude, já para contratos futuros a volatilidade é 2,36 vezes maior.

A volatilidade no mercado futuro e no mercado de ações é uma função assimétrica de efeitos residuais de inovações passadas. Daigler (1997) verificou, em alguns contratos futuros, a existência de padrões uniformes em formato de “U”, no que se refere à volatilidade destes contratos e que o fluxo direto de informações dentro deste mercado futuro pode alterar o padrão do mesmo.

---

<sup>54</sup> *Stress loss limit* – Reflete o pior caso de perdas financeiras que pode ocorrer em um cenário de condições extremas de mercado.

<sup>55</sup> VAR – Estimativa do potencial de perda que pode ocorrer por movimentos adversos esperados no mercado.

Garcia e Sanders (1983) destacam por sua vez a importância da sazonalidade na precificação dos contratos no mercado futuro da *commodity* suína, pois nos meses de novembro, dezembro, janeiro, março e junho os *basis* tem um comportamento mais fraco quando comparado com os *basis* nos meses de julho, agosto, setembro, outubro. Hayenga *et al.* (1984) observaram que o prêmio pago pelo produtor de suínos quatro meses antes da entrega do contrato tende a ser maior do que a operação realizada de um a três meses antes da entrega do mesmo contrato, e que os prêmios pagos pelo contrato de suínos tendem a variar sazonalmente. Contudo, existe uma tendência do prêmio diminuir quando se aproxima a expiração do contrato futuro, devido ao aumento da liquidez dos mesmos.

Evidências empíricas demonstram que os preços do mercado *spot* de suínos estão fortemente relacionados com os contratos futuros de vencimento mais próximos (SCHROEDER; GOODWIN, 1991). Irwin *et al.* (1994) reconhecem a dificuldade que muitos pesquisadores tem na precificação futura em longo prazo de contratos de carne suína, porque existe uma grande dificuldade em se armazenar a carne suína por longos períodos de tempo, o que torna os preços desta *commodity* mais voláteis, quando comparadas com outras *commodities* agrícolas (LIU, 2005).

Cadwell (1976), Elfakhani e Wionzek (1997) e Unterschultz *et al.* (1998) consideravam importante às empresas do setor de carnes incluírem dentro do modelo de *hedge* as variações cambiais, pois os produtores e as empresas processadoras de carne no estudo eram Canadenses e as bolsas CBOT e CME são Americanas. Situação similar observada no Brasil, em que as variáveis como taxa cambial e inflação têm forte influência sobre os preços e a oferta de carne brasileira (MEDEIROS *et al.*, 2006).

O mercado futuro pode apresentar, em alguns casos, um *viés* psicológico, onde as informações podem trazer variações da precificação futura de carne suína (IRWIN *et al.*, 1994), porém, parte das decisões de *hedge* no campo são baseadas normalmente sobre única fonte de variabilidade de risco ou preço e pelo fator produção (COBLE *et al.*, 2003). Parcell (1998) relata a importância em se determinar e avaliar os fatores que influenciam as expectativas de preço da carne, pois o produtor pode gerenciar melhores suas decisões de precificação, *hedge* e contratos *forward*, isto pode reduzir parte do risco associado à atividade.

Miller (1982) define *cross hedging* como a prática de *hedge* em uma *commodity* empregando para isto contratos futuros de outro produto, devido principalmente à liquidez e correlação de preços *spot* e futuro entre eles, observou que *cross hedging* seletivo em contratos de carcaça suína e milho apresentaram resultados mais satisfatórios do que somente o emprego de contratos de carne suína. Demonstrando que o *cross hedging* pode ser

empregado como ferramenta no gerenciamento de risco da atividade, os contratos de carcaça suína são alternativos em potenciais para o *cross hedge* para as indústrias frigoríficas, porém, as eficácias dos modelos de razão de *hedge* variam sazonalmente durante o ano (HOLT e BRANDT, 1985; HAYENGA *et al.*, 1996). Karlson (1997) aplicou um modelo para esclarecer o papel do *forward contract* como ferramenta de comercialização no estado de Minnesota, USA, e verificou forte influência do prêmio de risco sobre os contratos *forward* em milho e soja.

Holt e Brandt (1985) e Unterschultz *et al.* (1998) destacam a importância do emprego de estratégias de *hedge* dinâmicos e seletivos já na fase inicial de produção, pois os produtores podem entrar com suas posições futuras em determinado momento durante a fase de produção do animal, maximizando a probabilidade dos retornos financeiros maiores quando comparado com o *hedge* tradicional.

## 2.8. Modelos de Determinação dos Níveis Ideais de *Hedging*

Um dos principais objetivos da literatura de *hedge* agrícola em mercados futuros é a determinação dos níveis ótimos de *hedge* ou a variância mínima dos preços, no intuito de minimizar a variação de preços e o risco em uma *commodity* avaliada (TZANG; LEUTHOLD, 1990), uma vez que o mercado futuro de *commodity* facilita a transferência de risco entre seus participantes (BESSEMBINDER, 1992; BESSEMBINDER, 1993).

Brandt e Bessler (1983) comentam sobre a importância do emprego dos modelos de precificação futura na agricultura, pois eles podem auxiliar o produtor a planejar sua lavoura, profissionalizando sua atividade.

Dentro da avaliação do projeto de um gerenciamento de risco agrícola, Mathews E Houthausen (1991), Kolb (1996), Barkoulas *et al* (1997), Elfakhani e Wionzek (1997) e Lien e Wang (2004) comentam que a estimativa dos rendimentos financeiros de *commodities* futuras são incertos e afirmam que a não linearidade das cotações futuras, juntamente com a volatilidade do mercado, normalidade e as avaliações subjetivas indicam a necessidade do emprego de modelos de precificação mais efetivos, que contemplem estas variações e melhorem o desempenho na previsão dos preços futuros. Assim, a escolha do nível ótimo de *hedge* é vital para minimizar a variância dos custos entre as posições financeiras e de produtos (HAIGH; HOLT, 2002). O nível mínimo de *hedge* está diretamente relacionado com a

covariância entre os retornos financeiros no mercado *spot* e futuro, sendo estes dados correlacionados com a elasticidade da oferta e demanda das *commodities* avaliadas (MILLER; KAHL, 1989; RUSS, 1999).

A análise de covariância dos mercados futuros baseia-se na premissa de que uma mudança de equilíbrio de preço em um mercado pode ser refletida na mudança de equilíbrio em outro (SCHROEDER; GOODWIN, 1991). Por conseguinte, os preços praticados no mercado *spot* podem ter funções de covariação entre as séries de preços de contratos futuros e as variáveis econômicas. Assim, oportunidades de diversificação do prêmio de risco em mercado futuros são dependentes variáveis da covariância das séries de preços dos contratos futuros (BESSEMBINDER, 1992; BESSEMBINDER, 1993).

Em simulações de *ex post*<sup>56</sup> *trading, hedge* com contratos futuros de carnes bovinas reduziram seu risco em até 5% e nos contratos futuros suínos em 2% (ELAM, 1991). Contudo, muitas empresas frigoríficas suínas e bovinas vêm empregando os *forward contracts* em seu gerenciamento de risco, por uma série de razões, entre elas se destaca o volume crescente de carne de qualidade demandada pelo mercado consumidor, melhoria da capacidade de utilização de seus equipamentos. Entre elas uma conseqüente redução do risco do negócio pela manutenção da qualidade e preços pagos pelo consumidor final (HAYENGA *et al.*, 1996). Normalmente são regiões com baixa correlação entre os preços praticados entre o mercado futuro e *spot*, seguidas de alta variabilidade nas suas produções que tendem a apresentar baixos níveis de razão de *hedge* (COBLE *et al.*, 2003).

Baesel e Grant (1982) estudaram um modelo em multiperíodos baseados na inter-relação dos contratos em mercados futuros e as cotações do mercado *spot* de diversas *commodities*. A cada nova informação no mercado, os produtores sentiam a necessidade de ajustar suas posições nos contratos futuros para equilibrar suas incertezas de produção, conseqüentemente às margens de sua operação, desta forma as decisões de produção na agricultura podem ser influenciadas por seqüências de *trading* em contratos futuros que são diretamente influenciadas por novas informações.

Dicley e Fuller (1981) já haviam proposto um modelo de auto-regressão que utilizava séries de dados temporais na estimativa de tendências futuras em *commodities*. As análises de regressão de séries de preço são utilizadas também nas estimativas de razões de *hedge* ideais em estratégias de *cross-hedge*, porém, este tipo de estratégia em *commodities* agrícola, pode não ter o mesmo desempenho por razões de sazonalidade, tendências opostas de mercado e condições de oferta e demanda diferenciada (WITT *et al.*, 1987). Já Bond *et al.* (1987), Elam

---

<sup>56</sup> *Ex post* – do latim “depois do fato”, em modelos são valores estimados após a ocorrência dos cenários.



(1991) consideram a análise de regressão apropriada para a estimativa, sendo que esta expectativa é influenciada pela variação do mercado *spot*.

As análises de regressão residual podem ser empregadas como fator de correção na estimativa da razão ideal de *hedge* em mercados futuros, pois a expectativa de redução de risco de *hedging* aumenta a expectativa do grau de autocorrelação entre os preços estimados e realizados no mercado futuro (ELAM, 1991). Adam *et al* (1993) relata que muitas pesquisas empíricas sobre estratégias de *hedge* empregando análises de variância, onde foram verificados bons resultados quando as séries de preço estavam distribuídas sobre uma normal, criando uma equação de regressão.

Shafer (1993), Viswanath (1993) e Koutmos e Tucker (1996) consideram que as razões de *hedge* são derivadas de equações de regressão que contabilizam o preço final do mercado *spot* e futuro das *commodities*, mas, analisam que as variações (covariância e variância) dos preços durante o período de *hedge* são importantes no estudo de tendência futuras.

Lai *et al.* (2003) estudaram o problema da determinação dos níveis ótimos de estocagem e vendas de grãos no campo e concluíram que o modelo pode ser resolvido considerando a aversão de risco dos produtores e incorporado ao modelo, distribuições de preços mais realísticas, neste caso, o modelo GARCH (modelo autoregressivo condicional heterosclástico). Este modelo foi adotado para derivar as regras de estocagem em função da aversão ao risco, por conseguinte, os resultados obtidos com o modelo dão suporte empírico para as vendas parciais durante a entressafra, como uma estratégia de diversificação para os produtores de milho em Michigan, USA. O modelo (GARCH) é avaliado em estudos de residuais randômicos em mercados futuros de *commodities*, podendo estes residuais ser derivado de um processo não-linear, assim, o modelo consegue detectar estes padrões não-lineares nas variâncias sem destruir as mudanças estruturais do novo padrão pré-estabelecido (BLANK, 1991).

A volatilidade do mercado assume o comportamento de um modelo de auto-regressão com desvios. Estes desvios podem provocar alterações nas estimativas dos valores preconizados pelos modelos econométricos. Na estimativa de preços futuros com longa memória, o modelo GARCH pode ser empregado, contudo, para estimativas de curta memória, os efeitos residuais das séries de preços podem afetar a estimativa atual direta ou indiretamente. De maneira geral, os modelos com médias móveis (MA), modelos autoregressivos (AR), modelos auto-regressivo integrado móvel (ARIMA) são normalmente utilizados para verificação de tendências futuras de preços (DU; WANG, 2004).

Lence *et al.* (1996) aplicaram em suas pesquisas um modelo de *hedge* baseado na razão da variância de *commodities* estocáveis (milho e soja) e afirmam que o produtor deve considerar somente informações disponíveis e relevantes durante a operação de *hedge*. Pelo modelo proposto o *hedge* deve ser aplicado às *commodities* somente quando for esperado retorno financeiro sobre os produtos armazenados.

Beck (1993) observou que existe uma constante de risco para a soja sob um modelo de *hedge* intertemporal, sobre quatro diferentes horizontes de tempo (8, 12, 24 e 40 semanas). Para a carcaça suína esta constante de risco cai para 12 semanas, contudo para a soja e o suíno, observa-se que esta tendência tende a ser menor sob horizontes mais curtos.

Kenyon e Beckman (1997) e Blue *et al* (1998) comentam sobre a estratégia *Hedge-to-Arrive (HTA)*<sup>57</sup> que deve ser empregado quando o *hedger* se depara com uma fase de preços favoráveis e incomuns cotados no mercado e conclui que este tipo de contrato pode melhorar as chances de retorno do produtor, contudo, ele deve aceitar risco estratégico maiores.

Elfakhani *et al.* (1999) estudou um modelo de precificação que leva em consideração oito variáveis, sendo que a principal variável é o preço de abertura que apresentou diferença significativa no modelo de precificação dos contratos de soja da CBOT com relação ao trigo e canola na WCE.

Isengildina (2000) propõe uma condição de *hedge ratio*<sup>58</sup> acima de 75 %, contudo, a autora afirma que somente uma pequena parcela dos produtores emprega este tipo de estratégia e fazem *hedge* de boa parte de suas produções, também relata sobre diversos estudos de estimativa do *hedge ratio* que variaram em função da localidade, ano e atividade avaliada, verificando-se em seus estudos que as razões de *hedge* variaram entre 5,4 % a 105 %, sendo que em alguns estudos há um viés especulativo, o que aumenta esta razão em até 20 %. Em todos os estudos analisados pela pesquisadora, ficou implícito que todos os produtores deveriam adotar estratégias de *hedge* e que a proporção de *hedge* deve ser constante de ano após ano, ou seja, igual ao nível ótimo de *hedge ratio*, e que a *hedge ratio* deve ser estabelecida a princípio durante a fase inicial do negócio.

Hunter (2004) testou modelos para calcular razão de *hedge* em milho e soja, a pesquisadora verificou que o modelo estabelecia que os produtores do sudoeste americano devessem efetuar *hedge* em 49% (modelo de variância média) ou 76 % (modelo logaritmo) da produção de soja com vencimentos em novembro. Porém, para os contratos com vencimento em janeiro o modelo mostrava que precisaria ter uma razão de *hedge* em mais de 100% da

<sup>57</sup> HTA – *Hedge* com vencimento em longo prazo.

<sup>58</sup> *Hedge Ratio* – Relação ou razão de *hedge*.

produção, desta forma, ela própria afirmava que a melhor estratégia era não ultrapassar 100% da produção.

Vale destacar que os participantes do mercado futuro se preocupam menos com eventos passados do que com seu desempenho futuro, razão pela qual pode ser descartada as amostras que literalmente fogem ao padrão de normalidade das cotações das *commodities* agrícolas futuras (HAIGH; HOLT, 2002). Medeiros *et al.* (2006) observam que o modelo de regressão linear prove subsídio para explicar as variações de preço decorrentes em um período determinado, bem como dá suporte na previsibilidade futura dos preços da carne.

Muitas técnicas de determinação de níveis de razão de *hedge* são baseadas na variância mínima e estes testes são desenvolvidos a partir de análises de regressão de séries temporais de preços de *commodities*, sendo que estes apresentam bons níveis de desempenho na determinação destas razões de *hedge* em *commodities* agrícolas (VISWANATH; CHATTERIE, 1992).

Em síntese, um dos objetivos da literatura de *hedge*, tem sido estabelecer posições adequadas de níveis ótimos de *hedge*, pois desta maneira, vários modelos foram desenvolvidos para analisar estes níveis bem como, avaliar o impacto de diversos programas e fatores associados à agricultura (ISENGILDINA, 2000).

## **2.9. Modelos de *Hedge* na Atividade de Carnes**

Os modelos de precificação de carne suína e bovina, baseados em análises de regressão, estão diretamente relacionados com o mercado de cortes (OELLERMANN *et al.*, 1989). Assim, a utilização do conceito de correlação para avaliar a longo termo a estabilidade dos preços do mercado futuro e *spot* de suínos é viável (SCHROEDER; GOODWIN, 1991).

Garcia e Sanders (1983) propõem um modelo de precificação no mercado futuro de carne suína em função dos fatores como oferta, demanda, sazonalidade, custos e outras variáveis aleatórias. Holtt e Brandt (1985) avaliaram quatro modelos de precificação futura seletiva em suínos, baseados nos retornos financeiros das operações de *hedge* e observaram que estes proporcionavam uma redução da exposição de risco do produtor frente ao mercado.

Dai (1996) comenta sobre o uso da estratégia convencional de *hedge* no gerenciamento de risco agrícola em suínos, onde o *hedger* assume uma posição contrária ao mercado futuro em termos de volume a aquele no mercado *spot*, obtendo uma razão 1:1, ou seja, *hedge* total, contudo, as estratégias de *hedge* em multiprodutos e a estratégia de *hedge*

proporcional apresentaram melhor desempenho. Anteriormente, Schroeder (1993) estudou um modelo de precificação de carcaça suína baseado nas atribuições de qualidade, e identificou que as atribuições que mais colaboram para a melhoria da percepção do cliente final são as quantidades de gordura, peso e área dos olhos.

Shao (2003) desenvolveu um modelo de estimativa de preços para suínos e grãos (farelo de soja) pelo método de simulação Monte Carlo, examinando o desempenho do modelo de previsão por 52 semanas de estimativa usando dados de 1991 a 2000, em que foi concluído que os preços do *commodities* seguem um processo randômico de precificação que implica em uma distribuição *log-normal*<sup>59</sup>. As estimativas ficaram, em média, 2,8 % abaixo das medidas reais. Fato comentado por Hull (1993), que afirma que as cotações de preços dos contratos futuros são *log-normal* distribuídas e seguem um processo estocástico.

O modelo de variação temporal de preços futuros de *commodities* agrícolas tem sido avaliado por pesquisadores sob diferentes pontos de vista, pois a maior parte destes estudos sobre *hedge* na China e outros países são de caráter descritivos e refletem o assunto sobre o desenvolvimento destes novos mercados futuros emergentes. Já quantidades de estudos sobre os investimentos quantitativos no mercado futuro começam a tomar maiores proporções (DU; WANG, 2004).

Roorda *et al.* (2005) avaliaram as medidas de risco em modelos econométricos em multiperíodos e concluíram em suas pesquisas que um modelo dinâmico adjacente a estes modelos podem proporcionar melhorias na determinação dos prêmios em contratos do mercado financeiro.

As indústrias frigoríficas tipicamente empregam séries históricas de preços *spot* e futuros para a determinação das razões de *hedge* ideais, sendo empregados para tais análises de regressões lineares e de análise de variância, as quais são os mais apropriados para *commodities* não estocáveis como a carne suína (HOLT; BRANDT, 1985; HAYENGA *et al.*, 1996).

Liu (2005) identificou relações existentes de covariância entre os contratos futuros de milho, farelo de soja e suínos, utilizando um modelo autoregressivo multivariado, também verificou que estes contratos são correlacionados na presença de tendências de tempo e fatores sazonais e que movimentos de preço nestas duas *commodities* podem provocar um forte impacto sobre os preços futuros da carcaça suína, porém, este movimento não ocorre no sentido oposto.

---

<sup>59</sup> *Log-normal* – é a probabilidade das variáveis estarem distribuídas em uma curva (logarítima) normal.

Dai (1996) e Russ (1999) estudaram um modelo de avaliação da efetividade de estratégias sazonais e rotineiras de *hedge* para suínos, milho e farelo de soja no mercado futuro, concluindo que a equação pode ser empregada para os produtores de suínos.

Dai (1996) e Arias *et al.* (2000) estudaram estratégias de *hedge* que melhor forneceriam a razão de *hedge* ideal, proporcionando assim os níveis de equilíbrio ideais e perspectivas para o preço *spot*, preço futuro esperado e custo de contratos. Estes modelos eram funções da aversão de risco, variações de preço e a cotação do preço de futuros.

Grant e Eaker (1989) demonstraram que estratégias de *hedges* complexos não diferem significativamente de *hedge* simples, no que se refere à redução da exposição ao risco e estes métodos de *hedge* apresentam um melhor desempenho que a estratégia de *hedge* multivariada para diferentes *commodities*.

Mathews e Houthansen (1991) estudaram um modelo de *hedge* de risco mínimo em contratos futuros de soja, milho e carne suína. O modelo foi baseado na análise de variância de séries de preços, porém, foi confrontado com o emprego ou não de agentes de ajuste temporais de *hedge* em multiperíodos. Também nos dados coletados foi concluído que o modelo de *hedge* não apresentou diferenças significativas quando da utilização ou não dos ajustes, fato atribuído aos retornos financeiros que normalmente estão distribuídas sobre uma curva normal. Sob o ponto de vista prático esta informação é vital no emprego e estudos de estratégias de *hedge* pelos produtores, pois quando um modelo é mais facilmente compreendido, juntamente com o emprego de uma série menor de dados, quando comparado com um modelo ajustado e ao não emprego do coeficiente de aversão de risco ( $\lambda$ ), faz com que o emprego destes modelos seja mais facilmente difundido dentro das empresas.

Peterson (2001) comenta que modelos de *hedge* mais sofisticados tendem a reduzir a exposição ao risco e pode conduzir a estratégias mais elaboradas combinando mercado *spot*, *forward contracts*, contrato de futuros e opções. Assim, um exame apurado dos modelos de precificação resulta em uma previsão mais efetiva e estes modelos fornecerem uma base para o desenvolvimento de estudos empíricos mais apurados, facilitando o gerenciamento de risco em *commodities* agrícola para produtores e empresas (DU; WANG, 2004).

## 2.10. Hipóteses da Pesquisa

O emprego dos modelos de precificação futura na agricultura pode auxiliar o produtor a planejar sua lavoura, profissionalizando sua atividade (BRANDT; BESSLER, 1983). Para Elfakhani (1999) o principal objetivo dos modelos econométricos de precificação futura é a identificação de oportunidades de lucro, baseando-se na diferença dos preços futuros e os preços de mercado de cada *commodity*. O emprego de estratégias de *hedge* seletivas superou as estratégias de *hedge* rotineiras, pois apresentaram resultados superiores aos cenários de *no-hedge* (VUKINA, 1992).

Para uma estratégia de *hedge* com contratos futuros obter sucesso, o custo de liquidez do mesmo deve ser maior que uma operação de *cross-hedge* efetiva, bem como o mercado *spot* deve ter bastante liquidez e os preços da referida *commodity* devem ser voláteis criando uma necessidade de *hedge* e interesse de lucratividade pelos especuladores (BROSSEN; FONFANA, 2001).

Sendo assim, a hipótese deste trabalho é de que o modelo de contingência econométrico de variância média de multi-produtos proposto por Russ (1999) pode ser aplicado às *commodities* futuras (farelo de soja, milho e carne suína) do mercado suíno brasileiro e exerce efeito sobre as variações das margens financeiras dos lucros operacionais deste mercado, devendo ser empregado diretamente no gerenciamento de risco da atividade e podendo colaborar com a minimização da variabilidade das margens financeiras da empresa.

Neste contexto, a hipótese estatística a ser testada é:

- $H_0$  – As estratégias de *hedge* formuladas a partir da aplicação do modelo econométrico de variância média de multi-produtos não apresentam diferenças estatísticas significativas (FISHER; ALDEN, 1999).

Desta forma, a hipótese alternativa em análise:

- $H_1$  – As estratégias de *hedge* formuladas a partir da aplicação do modelo econométrico de variância média de multi-produtos diferem estatisticamente (DAI, 1996; RUSS, 1999).

## Capítulo III

### 3. METODOLOGIA

O foco da pesquisa está na quantificação do risco financeiro sobre a volatilidade das variações nas margens do lucro operacional da atividade de produção de suínos associado a estratégia e cenários de *hedge* de *no-hedge*. Avaliando assim o desempenho das margens operacionais em ambientes de exposição financeira ao mercado empregando um modelo de *hedge* de contingência que pode ser diretamente aplicado pelos produtores.

#### 3.1. Avaliações das decisões de Hedge

Este trabalho aborda a problemática de estabelecer os níveis de *hedge* ideais através do modelo teórico e apresenta um modelo alternativo de contingência de Russ (1999) para a carne suína, milho e farelo de soja, que são os principais ingredientes da dieta alimentar destes animais, tendo grande influência sobre o lucro operacional do negócio (DAI, 1996; RUSS, 1999; TORRES-ROJO, 2001; SHAO, 2003).

A diferença essencial sob a ótica metodológica do modelo teórico-econométrico, de variância de multiprodutos, estudado por Baesel e Grant (1982), Mathews e Holthausen (1991), Dai (1996) e Russ (1999), e do modelo de contingência de Russ (1999) é que o último deriva do teórico tradicional e emprega menos variáveis com menor nível de complexidade de aplicação prática. Ambos os modelos, teórico e de contingência, são empregados para calcular as razões ideais de *hedge* e a influência sobre variações dos lucros operacionais. O modelo foi previamente proposto para as condições de suínos no mercado americano por Russ (1999). Segundo Duarte e Mendes (1998) este é considerado um mercado mais estável e com boa relação entre os preços futuros e *spot* regional, considerado ideal para testar modelos desta natureza, como este proposto por este autor.

### 3.2. Modelo Teórico de Estimativa de Retorno do Nível Ótimo de *Hedge*

O modelo teórico adotado nesta pesquisa foi avaliado por Baesel e Grant (1982), Mathews e Holthausen (1991), sendo que Dai (1996) e Russ (1999) o testaram para estimar o nível ótimo de razão de *hedge* para a atividade de criação de suínos. Trata-se de um modelo de *hedge* em multiprodutos, baseado na variância média dos preços da carne suína, milho e farelo de soja em mercados futuros e *spot*. O modelo considera que os volumes de farelo de soja e milho empregado durante o arraçamento dos animais estão em proporções fixas na formulação nutricional. Outro aspecto importante a ser considerado no cálculo é que se emprega um índice de *inputs*, que é uma relação direta entre os volumes de farelo de soja e seus respectivos custos nas rações (DAI, 1996; RUSS, 1999).

Para o modelo, o gerenciamento de risco se inicia quatro meses antes do abate e comercialização dos suínos, período (T-1), considerando que o mercado futuro do farelo de soja, milho e suíno não estão sob nenhuma influência de tendências do mercado. Equivale a afirmar que para o modelo teórico proposto, existe uma grande probabilidade de os preços futuros em (T-1) serem significativamente iguais ao período (T), ou seja, a fase de abate e comercialização da carne. Quando a operação de *hedge* é realizada durante a (T-1), o objetivo é direcionar o gerenciamento de risco para as matérias primas consumidas durante a fase de engorda (*input hedge*). No caso do *hedge* ser realizado durante a fase de abate e comercialização da carcaça suína (*output hedge*), o objetivo é direcionar o gerenciamento de risco para os animais abatidos. O modelo assume também que todas as posições no mercado futuro são fechadas ao final do ciclo de produção e comercialização e a quantidade de suínos que iniciaram a produção é a mesma a ser abatida (DAI, 1996; RUSS, 1999).

Mathews e Holthausen (1991), Dai (1996) e Russ (1999) concordam ao afirmar que o modelo teórico de variância tem por principal objetivo maximizar a probabilidade de retorno das margens financeiras do lucro operacional (Max) diminuindo a variância destes retornos considerando um nível de risco associado ( $\lambda$ ). Assim, pode ser visto na equação 01, a probabilidade de retorno máximo das margens financeiras em uma empresa do setor (Max):

$$Max_{H_{T-1}^h, H_{T-1}^i} = \left[ E_{T-1} * (\pi_t) - \frac{\lambda}{2} \sigma^2(\pi) \right]$$

Equação (01)

Onde:



$E_{t-1}^*(\pi_t)$  = Expectativa de retorno no período (T-1)  
 $H_{t-1}^h$  = Quantidade de suínos em *hedge* no mercado Futuro  
 $H_{t-1}^i$  = Quantidade de *inputs* (farelo de soja e milho) no mercado futuro  
 $\pi_t$  = Retorno no período T  
 $\lambda$  = Parâmetro de referência de risco, coeficiente de risco absoluto  
 $\sigma^2(\pi)$  = Variância do Retorno

Do modelo teórico é necessário calcular o retorno no período desta forma vale a equação a seguir.

### 3.2.1. Retorno Financeiro da Empresa Frigorífica

Na solução da Equação 01, o retorno de uma empresa do setor de suínos no período (T), tal como pode ser denotado na equação 02:

$$\pi_t = Y_t P_t^h + H_{t-1}^h (F_t^h - F_{t-1}^h) + H_{t-1}^i (F_t^i - F_{t-1}^i) - c(Y_t) - I_t P_t^i - H_{t-1}^h c^h - H_{t-1}^i c^i$$

Equação (02)

Onde:

$\pi_t$  = Lucro no período (T);  
 $Y_t$  = Quantidade de Suínos comercializados no mercado *spot* no período (T);  
 $P_t^h$  = Preço do suíno no mercado *spot* no período;  
 $H_{t-1}^h$  = Quantidade de suínos de *hedge* no mercado futuro no período (T-1);  
 $F_t^h$  = Preço dos suínos no mercado Futuro no período (T);  
 $F_{t-1}^h$  = Preço dos suínos no mercado Futuro no período (T-1);  
 $H_{t-1}^i$  = Quantidade de milho e farelo de soja no índice de *inputs* no mercado futuro no período (T-1);  
 $F_t^i$  = preço no mercado futuro do índice de *inputs* no período (T);  
 $F_{t-1}^i$  = preço no mercado futuro do índice de *inputs* no período (T);  
 $c(Y_t)$  = Custo de produção excluindo o custo do milho e do farelo de soja;  
 $I_t$  = Quantidade de milho e farelo de soja no índice de *inputs* que será comprado no mercado *spot* no tempo (T);  
 $P_t^i$  = Preço do índice de *inputs* no mercado *spot* no período (T);  
 $c^h$  = Custo por unidade de *hedge* para suínos;  
 $c^i$  = Custo por unidade de *hedge* para o índice de *inputs*.

Algumas das variáveis dependentes como o preço *spot* dos suínos, farelo de soja e milho no período futuro (T), podem ser desconhecidas em (T-1), necessitando de uma estimativa da expectativa de retorno futuro, o modelo ainda propõe estabelecer uma expectativa de retorno, como destaca o item 3.2.2

### 3.2.2. Expectativa do Retorno Financeiro

A expectativa de retorno é dada pela Equação 03, empregando as cotações do mercado futuro do farelo de soja, suínos e milho e fazendo uma correlação com os preços destas *commodities* praticados no mercado *spot*, sendo que:

$$E_{T-1}(\pi_t) = Y_t E_{T-1}(P^h_t) + H^h_{t-1}(F^h_t - E_{T-1}(F^h_t)) + H^i_{t-1}(E_{T-1}(F^i_t) - F^i_{t-1}) - c(Y_t) - I_t E_{T-1}(P^i_t) - H^h_{t-1} c^h - H^i_{t-1} c^i$$

Equação (03)

Já a variância do retorno financeiro é dada por meio da equação 04.

$$\sigma^2(\pi) = (Y_t)^2 \sigma^2_{cph} + (H^h_{t-1})^2 \sigma^2_{fhp} + (H^i_{t-1})^2 \sigma^2_{fpi} + (I_t)^2 \sigma^2_{cpi} - 2 Y_t H^h_{t-1} \sigma_{cph, fph} + 2 Y_t H^i_{t-1} \sigma_{cph, fpi} - 2 Y_t I_t \sigma_{cph, cpi} - 2 H^h_{t-1} H^i_{t-1} \sigma_{fph, fpi} + 2 H^h_{t-1} I_t \sigma_{fph, cpi} - 2 H^i_{t-1} I_t \sigma_{fpi, cpi}$$

Equação (04)

Onde:

- $\sigma^2_{cph}$  = Variância do preço *spot* para suínos;
- $\sigma^2_{fhp}$  = Variância do preço futuro para suínos;
- $\sigma^2_{fpi}$  = Variância do preço futuro do índice de *inputs*;
- $\sigma^2_{cpi}$  = Variância do preço *spot* do índice de *inputs*;
- $\sigma_{cph, fph}$  = Covariância do preço *spot* de suínos para o preço futuro do suíno;
- $\sigma_{cph, fpi}$  = Covariância do preço *spot* de suínos para o preço futuros do índice de *inputs*;
- $\sigma_{cph, cpi}$  = Covariância do preço *spot* de suínos para o preço *spot* do índice de suínos;
- $\sigma_{fph, fpi}$  = Covariância do preço futuro de suínos para o preço futuros do índice de *inputs*;
- $\sigma_{fph, cpi}$  = Covariância do preço futuro de suínos para o preço *spot* do índice de *inputs*;
- $\sigma_{fpi, cpi}$  = Covariância do preço futuro do índice de *inputs* para o preço *spot* do índice de *inputs*.

Assim, o retorno financeiro máximo substituindo as Equações 04 e 03 na equação 01, tem-se a utilidade máxima no período (T-1) no item 3.2.3.

### 3.2.3. Retorno Financeiro Máximo em (T-1).

O retorno financeiro máximo é dado pela Equação 05.

$$\begin{aligned} Max_{H^h_{t-1} H^i_{t-1}} [ & Y_t E_{T-1}(P^h_t) + H^h_{t-1}(F^h_t - E_{T-1}(F^h_t)) + H^i_{t-1}(E_{T-1}(F^i_t) - F^i_{t-1}) - c(Y_t) - I_t E_{T-1}(P^i_t) \\ & - H^h_{t-1} c^h - H^i_{t-1} c^i - \frac{\lambda}{2} [(Y_t)^2 \sigma^2_{cph} + (H^h_{t-1})^2 \sigma^2_{fhp} + (H^i_{t-1})^2 \sigma^2_{fpi} + (I_t)^2 \sigma^2_{cpi} - 2 Y_t H^h_{t-1} \\ & \sigma_{cph, fph} + 2 Y_t H^i_{t-1} \sigma_{cph, fpi} - 2 Y_t I_t \sigma_{cph, cpi} - 2 H^h_{t-1} H^i_{t-1} \sigma_{fph, fpi} + 2 H^h_{t-1} I_t \sigma_{fph, cpi} - \\ & 2 H^i_{t-1} I_t \sigma_{fpi, cpi}] \end{aligned}$$

Equação (05)

Na solução do modelo teórico é necessário determinar o nível de *hedge* ideal para os suínos:

$$H_{t-1}^h = -1/\{\lambda \sigma_{fph}^2 \sigma_{fpi}^2 - (\sigma_{fph, fpi})^2\} * [c^h \sigma_{fpi}^2 + c^i \sigma_{cph, fpi} - \lambda \sigma_{fph, fpi} (I_t \sigma_{fpi, cpi} - Y_t \sigma_{cph, fpi}) - \lambda \sigma_{fpi}^2 (Y_t \sigma_{cph, fph} - I_t \sigma_{fph, cpi})]$$

Equação (06)

Bem como, determinar o nível de *hedge* ideal para o índice de inputs (farelo de soja e milho):

$$H_{t-1}^i = -1/\{\lambda \sigma_{fph}^2 \sigma_{fpi}^2 - (\sigma_{fph, fpi})^2\} * [c^h \sigma_{fph, fpi} + c^i \sigma_{fphi}^2 - \lambda \sigma_{fph}^2 (I_t \sigma_{fpi, cpi} - Y_t \sigma_{cph, fpi}) - \lambda \sigma_{fph, fpi} (Y_t \sigma_{cph, fph} - I_t \sigma_{fph, cpi})]$$

Equação (07)

Para avaliar o nível ideal de *hedge* para o milho e o farelo de soja pode ser dada pelas equações, denotas em 08 e 09 , respectivamente

$$H_{t-1}^{Milho} = -1/\{\lambda \sigma_{fph}^2 \sigma_{fpi}^2 - (\sigma_{fph, fpi})^2\} * [c^h \sigma_{fph, fpi} + c^i \sigma_{fphi}^2 - \lambda \sigma_{fph}^2 (I_t \sigma_{fpi, cpi} - Y_t \sigma_{cph, fpi}) - \lambda \sigma_{fph, fpi} (Y_t \sigma_{cph, fph} - I_t \sigma_{fph, cpi})] * [y(y + x)]$$

Equação (08)

$$H_{t-1}^{SM} = -1/\{\lambda \sigma_{fph}^2 \sigma_{fpi}^2 - (\sigma_{fph, fpi})^2\} * [c^h \sigma_{fph, fpi} + c^i \sigma_{fphi}^2 - \lambda \sigma_{fph}^2 (I_t \sigma_{fpi, cpi} - Y_t \sigma_{cph, fpi}) - \lambda \sigma_{fph, fpi} (Y_t \sigma_{cph, fph} - I_t \sigma_{fph, cpi})] * [x(y + x)]$$

Equação (09)

Onde  $x$  representa a percentagem do farelo de soja e  $y$  é a percentagem de milho utilizada nas formulas de rações.

Na estimativa do modelo teórico deve se levar em consideração o parâmetro de aversão ao risco “ $\lambda$ ”, variância e covariância que são apresentadas no item 3.2.4.

### 3.2.4. Estimativa dos Parâmetros do Modelo Teórico

O parâmetro de aversão ao risco “ $\lambda$ ”, a variância e covariância para as séries de preços do farelo de soja, milho e carne suína precisam ser estimados para calcular as equações do modelo teórico dos níveis ótimos de *hedge* e para a avaliação da efetividade do modelo teórico (MATHEWS; HOULTHAUSEN, 1991; DAI, 1996; RUSS, 1999).

### 3.2.4.1. Parâmetro de Aversão ao Risco ( $\lambda$ )

O agente de aversão ao risco “ $\lambda$ ” pode interferir diretamente nas decisões de *hedge* e tem sido empregado para explicar as diferentes decisões de risco dos produtores e investidores (BAESEL; GRANT, 1982; KOEDIJK; OTT, 1987; BENNINGA; PROTOPAPADAKIS, 1991; MATHEWS; HOULTHAUSEN, 1991; DAI, 1996; RUSS, 1999; LIEN; WANG, 2002 ; CHIU, 2005). Russ (1999) considerou este índice variando de 0,1 para 0,001, já Dai (1996) havia adotado em suas pesquisas os intervalos de 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 para uma empresa do setor de carnes suínas. Quanto mais próximo de zero maior é a aversão ao risco e quanto mais próxima de um, menor é esta aversão.

### 3.2.4.2. Estimativa da Covariância e Variância do Modelo Teórico

A variância e covariância de preços de *commodities* em mercados futuros são abordadas por Oellermann *et al.* (1989); Johansen (1991); Schoeder e Goodwin (1991); Viswanath (1992); Fortenbery e Zapata (1993); Hudson et al (1996); Koutmos e Tucker (1996) e Coble *et al.* (2003), eles afirmam que os modelos de *hedge* são estimados empregando informações condicionais como a relação de preços futuros e *spot* das *commodities* agrícolas (DAI, 1996; RUSS, 1999). Campos (2007) afirma que a variância pode ser obtida por análises de regressão dos preços *spot* e futuros. Esta medida pode ser negativa (-), significando relação inversa, ou positiva (+) quando tem uma relação proporcional, sendo que o valor “0” indica ausência de relação entre as variáveis de mesma grandeza, assim:

$$s^2x = \sum x^2 - (\sum x)^2/n$$

$$s^2x = \sum x.x - (\sum x. \sum x)^2/n$$

Equação (10)

A covariância utiliza duas variáveis diferentes “x” e “y”

$$s^2x.y = \sum x.y - (\sum x. \sum y)^2/n$$

Equação (11)

A covariância é estimada em função de um vetor de variáveis conhecidas em (T-1) que afeta a predição dos preços futuros e *spot* em (T) de uma *commodity* (milho, farelo ou carne) e os preços futuros de outras, seja o milho, farelo, carne ou outras variáveis (RUSS, 1999).

### 3.2.4.3. Estimativa das Correlações e Relações entre os Preços Futuros e os Preços *Spot*

Para verificar a relação entre os preços dos contratos futuros das *commodities* e os seus respectivos preços no mercado *spot*, emprega-se a análise de regressão linear simples, conforme descritos por Mathews e Houthausen (1991), Shafer (1993), Viswanath (1993), Koutmos e Tucker (1996), Dai (1996), Russ (1999), Moraes (2002), Du e Wang (2004) e Medeiros *et al.* (2006). Sendo assim, vale a estimativa de razão de *hedge* proposta na equação (12).

$$P = a + bF + e$$

Equação (12)

Onde,  $P$  e  $F$  são os preços no mercado *spot* e futuro, respectivamente, e  $a$  e  $b$  são os parâmetros da equação, sendo  $b$  um parâmetro que determina a velocidade de reversão média frente ao parâmetro estacionário  $a$  e “ $e$ ” é o erro padrão. E esta equação pode fornecer uma estimativa do preço no mercado *spot* no tempo futuro ( $T$ ).

Correlação entre as séries de preços significa afirmar que os preços futuros e *spot* das *commodities*, em geral, tem uma raiz comum, por conseguinte, as variações no mercado futuro podem afetar o preço das *commodities* no mercado *spot* e é determinada pela razão entre duas séries de dados onde se considera a covariância dos conjuntos de séries pelo produto do desvio padrão, tal como pode ser vista na equação 13.

$$Corr_{a,b} = cov(A,B) / desv_a \cdot desv_b$$

Equação (13)

Foram comparados os preços *spot* e futuros dos seguintes produtos:

- Farelo de soja futuro da CBOT X Farelo de soja *spot* Ponta Grossa;
- Milho Futuro da BM&F X Milho *spot* Ponta Grossa;
- Carcaça suína Futuro da CME X Carcaça *spot* FOB Brasil para Rússia.

Em correlações diretas entre os preços negociados no mercado *spot* e o futuro de uma ou mais *commodities*, estes contratos devem ser empregados na elaboração de estratégias de gerenciamento de risco nesta pesquisa.

Vale destacar algumas das limitações do modelo teórico que são descritas no item a seguir.

#### **3.2.4.4. Limitações do Modelo Teórico**

Os modelos práticos de *hedging* derivados dos níveis ótimos de *hedge* normalmente se encaixam dentro dos parâmetros do modelo teórico proposto, porém, a efetividade da estratégia de *hedge* e as margens de risco não são avaliadas e o coeficiente de aversão ao risco e os custos da operação de *hedge* não são levados em consideração. Algumas das limitações práticas do modelo teórico proposto se baseiam na própria complexidade da estimativa da variância e covariância dos dados, que podem ser prejudicados por variações na volatilidade das séries de preços, e na limitação de fornecer dados suficientes para avaliar a prática de *hedge*. Da mesma forma, a estimativa do agente a aversão de risco “ $\lambda$ ” é quase sempre subjetiva, pois ela expressa o sentimento do produtor no mercado naquele instante (RUSS, 1999). Por conseguinte, o modelo teórico não garante que o produtor terá sucesso no gerenciamento de seus preços de risco (KARSON, 1997, RUSS, 1999; ISNGILDINA, 2000; PETERSON, 2001).

Desta forma, Russ (1999) propõe um modelo alternativo baseado no teórico que pode ser aplicado diretamente na agricultura, em seus estudos nas condições americanas e aqui neste trabalho em condições brasileiras. Assim, o modelo de contingência é descrito a seguir no item 3.3.

### **3.3. Modelo de Contingência de Avaliação das Estratégias de *Hedge***

A efetividade do *hedge* em mercados futuros no gerenciamento de risco e a determinação das variações dos retornos financeiros para o produtor são avaliadas pelo modelo de contingência proposto por Russ (1999). Este método alternativo derivado do modelo teórico proposto avalia a efetividade de diferentes estratégias de *hedge* em mercados futuros frente a cenários de *hedge* e *no hedge*.

#### **3.3.1. Características Gerais do Modelo Empírico**

A quantidade de milho e farelo de soja empregada durante a fase de engorda no período é função direta do número de animais que serão terminados, obedecendo a seguinte relação de consumo em toneladas, conforme pode ser representado matematicamente pelas equações (14) e (15), respectivamente.

$$\text{Volume de Milho} = Q*(PML)*(RAC)*(\%M)$$

Equação (14)

$$\text{Volume de Farelo de Soja} = Q*(PML)*(RAC)*(\%FS)$$

Equação (15)

Onde:

- Q = número de leitões terminados;
- PML = peso médio dos leitões terminados;
- RAC = quantidade de ração em tons necessária para engordar um quilo de animal vivo;
- %M = percentagem de milho na ração;
- %FS = percentagem de farelo de soja ração.

No modelo alternativo é importante destacar a duração total do *hedge*, descrita no item a seguir.

### 3.3.2. Duração do Período de *Hedge*

As simulações são feitas diariamente frente a um cenário de *hedge* e *no hedge*, adotando uma série de dados de dois anos (2004 a 2005). Escolheu-se este período devido ao grande volume de exportações brasileiras para o mercado Russo, principal cliente do Brasil na época com 65% do volume total exportado (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003; ABIPECS, 2006). A duração do período de *hedge* é de aproximadamente quatro meses, período crítico da engorda dos animais devido ao grande consumo de farelo de soja e milho na ração, período em qual são avaliadas as estratégias de *hedge* em farelo e milho e carne suína (RUSS, 1999).

Neste trabalho é empregado o modelo em diferentes estratégias, descritas no item 3.3.5.

### 3.3.3. Metodologia para Avaliação das Estratégias de *Hedge*

A avaliação das estratégias de *hedge* pelo modelo de contingência proposto por Russ (1999) estão associados ao cálculo das margens diárias financeiras, subseqüentemente a estimativa recai sobre a distribuição das margens financeiras em um procedimento de *bootstrapping* (Modelo de Adequação). As estimativas em *bootstrapping* são empregadas para avaliar a efetividade das estratégias de *hedge* no gerenciamento de risco, na análise de *bootstrapping*. O Cálculo das margens financeiras do negócio é estimado no item 3.3.4.

### 3.3.4. Cálculo das Margens Financeiras do Negócio frente às Estratégias de Hedge

Para este cálculo são empregados os preços futuros e *spot* da carne suína, milho e farelo de soja no período (T-1), no início da engorda, e (T) e ao final do abate. Desta forma, a margem será dada por:

$$\text{Margem}_t = P_t^h * (Q)(PML) + (F_{t-1}^h - F_t^h) * H_{t-1}^c + (F_t^c - F_{t-1}^c) * H_{t-1}^c + (F_t^s - F_{t-1}^s) * H_{t-1}^s - P_t^c I^c - P_t^s I^s - (H_{t-1}^h / q^h + H_{t-1}^c / q^c + H_{t-1}^s / q^s) c^h$$

Equação (16)

Onde:

$\text{Margem}_t$  = Margem financeira no período (T);

$P_t^h$  = Preço no mercado *spot* da carne suína no período (T);

$Q$  = Numero de animais terminados dentro do ciclo de produção;

$PML$  = Peso médio vivo dos animais a serem abatidos;

$F_{t-1}^h$  = Preço da carne suína no mercado futuro considerando o contrato de expiração mais próximo ao período (T - 1);

$F_t^h$  = Preço da carne suína no mercado futuro considerando o contrato de expiração mais próximo ao período (T);

$H_{t-1}^c$  = Quantidade em tons de milho em *hedge* no período (T-1);

$F_{t-1}^c$  = Preço do milho no mercado futuro considerando o contrato de expiração mais próximo ao período (T-1);

$F_t^c$  = Preço do milho no mercado futuro considerando o contrato de expiração mais próximo ao período (T);

$F_{t-1}^s$  = Preço no mercado futuro do farelo de soja no período (T-1);

$F_t^s$  = Preço no mercado futuro do farelo de soja no período (T);

$H_{t-1}^s$  = Quantidade em tons de farelo de soja em *hedge* no período (T-1);

$P_t^c$  = Preço no mercado *spot* do milho no período (T);

$I^c$  = Quantidade em tons do milho empregado durante o ciclo de produção;

$P_t^s$  = Preço no mercado *spot* do farelo de soja no período (T);

$I^s$  = Quantidade em tons de farelo de soja empregado durante o ciclo de produção;

$H_{t-1}^h$  = Quantidade em tons de carne suína em *Hedge* no período (T-1);

$q^h$  = Especificação em tons da Carcaça Suína nos contratos futuros;

$q^c$  = Especificação em tons do milho nos contratos futuros;

$q^s$  = Especificação em tons do farelo de soja nos contratos futuros;

$c^h$  = Custo do *hedge* por contrato.

As estratégias de *hedge* consideradas estão descritas no item 3.3.5.



### 3.3.5. As Estratégias de *Hedge* em Multi Produtos

Oito estratégias de *hedge* são consideradas para estudar os efeitos financeiros sobre as margens de retorno na simulação da empresa com 1.000 animais, seguindo os testes de Russ (1999) as *commodities* em teste são a Carcaça Suína, Milho e Farelo de Soja, a distribuição de *hedge* abedece o tamanho dos contratos futuros de cada *commodity*.

A Estratégia 01 é a menos aversa ao risco e menos conservadora. Quanto mais se aproxima da Estratégia 08 maior é a aversão ao risco e mais conservador é o cenário, assim:

- **Estratégia 01** – Nenhum contrato em *hedge*;
- **Estratégia 02** – 89% da carne suína (4 contratos) em *hedge*;
- **Estratégia 03** – 96% do milho (10 contratos) em *hedge*;
- **Estratégia 04** – 148% do farelo de soja (1 contrato) em *hedge*;
- **Estratégia 05** – 89% da carne suína (4 contratos) e 96% do milho (10 contratos) em *hedge*;
- **Estratégia 06** – 89% da carne suína (4 contratos) e 148% do farelo de soja (1 contrato) em *hedge*;
- **Estratégia 07** – 96% do milho (10 contratos) e 148% do farelo de soja (1 contrato) em *hedge*;
- **Estratégia 08** – 89% da carne suína (4 contratos), 96% do milho (10 contratos) e 148% do farelo de soja (1 contrato) em *hedge*.

### 3.4. Análise Estatística das Estratégias de *Hedge*

Para averiguar a viabilidade do modelo de contingência e as estratégias de *hedge* sobre as margens de lucro operacional, emprega-se o teste estatístico de Tukey a 95%. O mesmo é recomendado por Moraes (2002) para estudos desta natureza, tendo o empregado na avaliação de modelos para estimativa do prêmio de exportação da soja brasileira.

### 3.5. Amostra e Coleta de Dados

Foram coletados dados referentes aos preços no mercado *spot* e mercado futuro do farelo de soja, milho e carcaça suína, considerando para avaliação o padrão de carcaça suína brasileira exportada para Rússia (*spot* FOB Rússia).

A carcaça *spot* é estudada frente às cotações futuras da CME, o farelo de soja *spot* em relação às cotações das Bolsas de Mercadorias Futuros CBOT e milho *spot* brasileiro foram avaliados frente a BM&F, os dados foram disponibilizados pela CMA do Brasil, USDA e ALICE *Web* e coletados no período de 2004-2005.

Como referência para o mercado *spot* brasileiro é utilizada a cotação de farelo de soja e milho da Região de Ponta Grossa, Paraná, pólo produtor de grãos e processador de farelo de soja, e também principalmente devido à proximidade do porto de Paranaguá, Paraná, grande centro de exportação de produtos agrícolas (MARQUES; MELLO, 1999). É empregado o preço de carcaça suína FOB Brasil para Rússia, devido ao fato deste país ser o principal comprador deste tipo de corte no Brasil, onde a carne é descongelada e reprocessada em cortes nobres no varejo dentro da Rússia (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003; ABIPECS, 2006).

### 3.6. Características da Empresa Analisada

A simulação foi realizada considerando uma empresa na região de Ponta Grossa-PR, região de forte tradição em agropecuária e alta tecnologia (BORGES, 2003). Outro fato que colabora para a escolha desta região é sua proximidade como porto de Paranaguá, centro formador de preços para commodities agrícolas e forte relação com o mercado internacional (MORAES, 2002).

Russ (1999) considera cinco principais características em seu modelo de estimativa, são elas; o tipo de empresa, o número de animais, peso, conversão e a dieta dos animais. Desta forma, a empresa analisada é classificada como tipo *Farrow-to-finish*, conforme o modelo de Russ (1999) é aquela que cria o leitão recém nascido e entrega o animal adulto na plataforma de abate, fase total de seis meses de produção, é a mais suscetível aos riscos de variações de preços das matéria-primas, principalmente nos últimos quatro meses, concordando com Dai (1996), McKissick *et al.* (1997) e Russ (1999).

O número de animais considerado na estimativa dos lotes, é de 1.000 animais por dia, com peso médio de 112 kg e uma conversão média de 3,05 kg por quilo de animal vivo com

rendimento de carcaça de 73 %. Na dieta das rações dos animais se considera que 80% é milho e 18 % farelo de soja (DAI, 1996; RUSS, 1999; SINDIRAÇÕES, 2006). O padrão considerado para o milho e o farelo de soja é o padrão de qualidade internacional a que se aplicam os contratos em mercado futuros (PINTO, 2006).

Na simulação considera-se uma empresa em sistema de integração vertical de produção, são utilizados dados de preços futuros e *spot* de milho, farelo de soja e carcaça suína, observados no período entre 2004 a 2005. A escolha deste período está relacionada à grande expansão da suinocultura brasileira devido ao comércio de carnes com a Rússia (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003; ABIPECS, 2006).

## Capítulo IV

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percepção de risco e seus impactos dentro do complexo de produção de carne suínas e das *Commodities* que interagem e influenciam a atividade pode auxiliar o produtor a gerenciar este risco colaborando com a sua adaptação de seu negócio frente às constantes mudanças do mercado agrícola. Sendo que o gerenciamento de risco em futuros e a estrutura da organização podem auxiliar na minimização dos efeitos nocivos do risco e a volatilidade financeira do negócio.

#### 4.1. Avaliação dos Contratos Futuros

A agricultura é um empreendimento de alto risco. Desta forma, a avaliação de cenários de *hedging*, o estudo da integração e a análise das diferentes fontes de risco é uma tendência dentro do gerenciamento de risco das empresas (PANKO, 2005). As empresas brasileiras têm redefinido suas estratégias de produção, voltando-se à especialização, principalmente na produção de carnes suínas (ZYLBERSZTAJN; MACHADO, 2003).

Na pesquisa é demonstrada que a correlação de Pearson apresenta uma correlação de 80% para o farelo de soja e 89% no milho, conforme apresentado na Tabela 07. A correlação das séries de dados de milho e o farelo de soja, apresentados nessa pesquisa, indicam o nível de interdependência das séries de preços *spot* e futuro, conforme abordado por Härdle e Simar (2003). Desta forma, verifica-se que os preços futuros do farelo de soja na CBOT e do milho da BM&F apresentam correlações lineares com os preços *spot* destes produtos na região de Ponta Grossa, PR.

Para o farelo de soja *spot*, 80% das variações podem ser explicadas pelo mercado futuro da CBOT e 89% das variações dos preços *spot* do milho têm ligação com contratos futuros de milho da BM&F. Observa-se também uma correlação direta entre os preços *spot* das carnes suínas exportadas do Brasil para a Rússia com os contratos futuros de carcaça suína na CME (*lean hogs*), porém, com menor intensidade cerca de 60% de correlação. Isto indica uma viabilidade do emprego destes contratos nas estratégias de *hedge* (HÄRDLE; SIMAR, 2003; AAS; DIMAKOS, 2004), no regime de produção de carne suína.

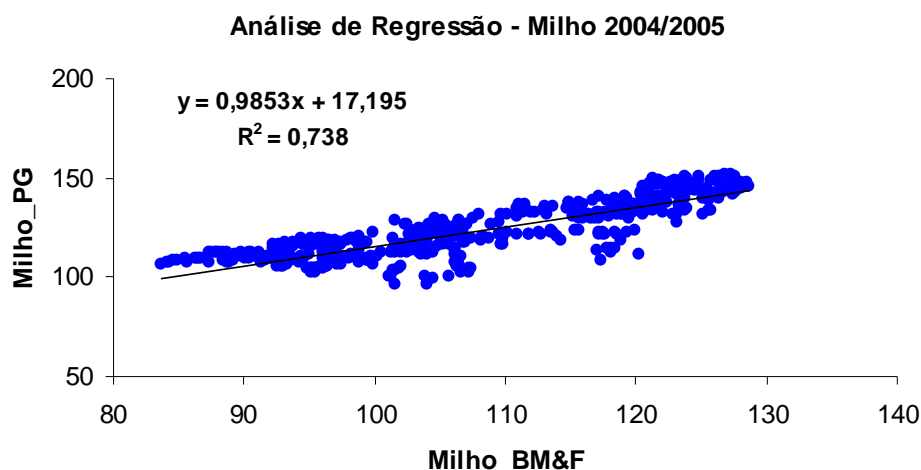
**Tabela 07** – Correlação de Pearson para os contratos spot e Futuros das *commodities*

Correlação de PEARSON	Suíno BR	Lean Hog	Farelo CBOT	Farelo PG	Milho BMF	Milho PG
Suíno BR		0,6029	-0,4048	-0,2785	0,0160	0,2257
Lean Hog	0,6029		-0,0192	-0,1633	0,2295	0,2514
Farelo CBOT	-0,4048	-0,0192		0,0804	0,2774	0,0384
Farelo PG	-0,2785	-0,1633	0,8043		0,3163	0,1592
Milho BMF	0,0160	0,2295	0,2774	0,3163		0,8898
Milho PG	0,2257	0,2514	0,0384	0,1592	0,8898	

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

O coeficiente de Correlação Linear de Pearson detecta relações lineares entre as séries de dados, porém, para gerar os parâmetros de estimativas para os preços futuros, *spot* e volatilidade destas séries temporais, pode ser empregada a análise de regressão (AAS; DIMAKOS, 2004). Aqui a variável dependente é o preço *spot* e a independente são as cotações futuras dos contratos das *commodities*.

A análise de regressão das séries temporais pode ser empregada como fator de correção na estimativa da razão ideal de *hedge* (ELAM, 1991). Na análise de regressão deste estudo, o milho com  $R^2$  74% e o farelo com  $R^2$  71%, e podem ser estimados a partir de uma equação de regressão, tal como pode ser observado nas Figuras 02 e 03, respectivamente.

**Figura 02** – Análise de Regressão do Milho

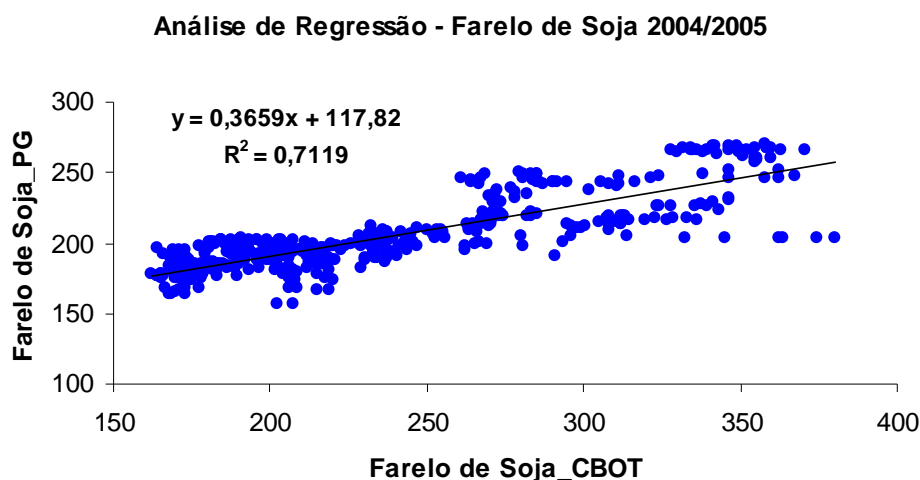
No período de 2004/2005, a variância das cotações *spot* e futuro do farelo de soja e milho foram relativamente baixos quando comparadas com as variações de preços das carnes suínas, como o farelo de soja que apresentou o coeficiente de variação de 13% frente ao coeficiente de variância médio de 27% em carnes nos contratos spot, conforme demonstrado na Tabela 08.

**Tabela 08** – Estatística Descritiva dos Contratos *Spot* e Futuros.

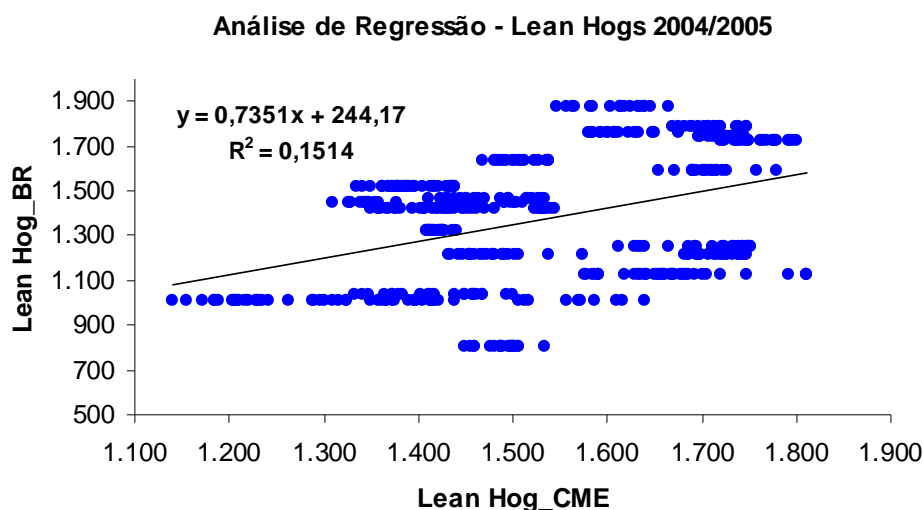
Estatística Descritiva	Suíno BR	Lean Hog	Farelo CBOT	Farelo PG	Milho BMF	Milho PG
Média	1.233,59	1.453,28	231,46	202,04	104,32	118,53
Mediana	1.214,96	1.439,43	214,84	195,12	102,26	115,97
Variância	110.657,00	36.741,90	2.621,33	705,98	142,58	211,41
Desvio padrão	332,65	191,68	51,20	26,57	11,94	14,54
Mínimo	735,48	1.067,18	162,04	154,27	78,62	89,12
Máximo	1.873,90	1.811,67	379,96	269,70	128,73	151,88
Range	1.138,42	744,49	217,92	115,43	50,11	62,76
Coef Variação %	26,97	13,19	22,12	13,15	11,45	12,27

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Pode-se observar que os contratos futuros de farelo de soja e milho se apresentam como boas alternativas no gerenciamento de risco de uma empresa produtora de carnes, fato também observado por Pirrong *et al.* (1994); Karlson (1997) e Shao (2003).

**Figura 03** – Análise de Regressão do Farelo de Soja.

Entretanto, para os contratos de carcaça suína não se observa uma equação de regressão com poder de explicação satisfatório, pois apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 15,14%, conforme observado na Figura 04, este coeficiente explica o quanto da variável dependente pode ser explicada pelo modelo de regressão (HÄRDLE; SIMAR, 2003)



**Figura 04** – Análise de Regressão para as Carcaças Suínas.

Irwin *et al.* (1994) reconhecem a dificuldade na precificação futura dos contratos de carne suína, pois existe uma grande dificuldade operacional no armazenamento da carne por longos períodos de tempo, tornando os preços desta *commodity* mais voláteis quando comparados com outras *commodities* agrícolas (LIU, 2005).

Considerando a covariância das séries de dados *spot* e futuro, observado na Tabela 09, observa-se que os contratos futuros de *lean hogs* exercem influência sobre o mercado *spot* exportador brasileiro, bem como as cotações de farelo de soja da CBOT tendem a ser refletida no mercado interno brasileiro. Situação que se observa entre o milho da BM&F e as cotações *spot* em Ponta Grossa, porém, para os grãos de milho e do farelo os preços são ajustados em função dos *basis* no mercado interno.

**Tabela 09** – Covariâncias dos contratos *Spot* e futuros.

Covariâncias	Suíno BR	Lean Hog	Farelo CBOT	Farelo PG	Milho BMF	Milho PG
Suíno BR	110657,00	38443,50	-6894,36	-2461,81	63,55	1091,66
Lean Hog	38443,50	36741,90	-188,49	-831,55	525,27	700,65
Farelo CBOT	-6894,36	-188,49	2621,33	1094,09	169,62	28,56
Farelo PG	-2461,81	-831,55	1094,09	705,98	100,35	61,51
Milho BMF	63,55	525,27	169,62	100,35	142,58	154,48
Milho PG	1091,66	700,65	28,56	61,51	154,48	211,41

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Os produtores de carnes suínas devem avaliar todo o complexo de *commodities* que interagem e influenciam sua atividade, pois elas podem estar correlacionadas e gerar uma exposição de risco muito maior (TZANG; LEUTHOLD, 1990). Liu (2005) comenta que as relações existentes de covariância entre os contratos futuros de milho, farelo de soja e suínos

provocam impactos sobre os preços futuros da carcaça suína, no entanto, este movimento não ocorre no sentido oposto.

Os contratos de carcaça suína podem ser alternativos em potencial para o *cross hedge* em empresas de carnes frigoríficas (MILLER, 1982). Contudo, as eficiências destas estratégias de *hedge* podem variar sazonalmente em função da volatilidade e variações do mercado (HOLT; BRANDT, 1985; HAYENGA *et al.*, 1996).

#### 4.2. Avaliação das Estratégias de Hedge

Durante as simulações das estratégias de emprego de contratos futuros de milho, farelo de soja e carcaça suína apresentadas na Tabela 10, não foram observadas diferenças significativas entre as oito estratégias de *hedge* para o período, exposta nas Tabelas 11 e 12.

**Tabela 10** – Composição dos Contratos Futuros dentro das Estratégias de Hedge

Estratégias de Hedge	estratégia 01	estratégia 02	estratégia 03	estratégia 04	estratégia 05	estratégia 06	estratégia 07	estratégia 08
Milho BM&F	X	X	10 contratos	X	10 contratos	X	10 contratos	10 contratos
Farelo de Soja CBOT	X	X	X	1 contrato	X	1 contrato	1 contrato	1 contrato
Lean Hogs CME	X	4 contratos	X	X	4 contratos	4 contratos	X	4 contratos

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Os contratos futuros estudados para fins de *hedge* podem ser empregados para melhorar as margens financeiras do produtor, tal como se observa nas estratégias 4, 6, 7 e 8, onde todas as operações que empregaram os contratos futuros em farelo de soja obtiveram margens positivas em relação à Estratégia 01 (testemunha). A título de exemplo, na Estratégia 04, o produtor tem a oportunidade de capturar 2,76% de margem adicional, ou US\$ 800.000,00 empregando apenas um contrato futuro conforme a Tabela 11.

**Tabela 11** – Estatística Descritiva das Estratégias de Hedge

Estatística Descritiva	estratégia 01	estratégia 02	estratégia 03	estratégia 04	estratégia 05	estratégia 06	estratégia 07	estratégia 08
Soma	29.580.993	29.482.028	29.431.498	30.397.418	29.332.533	30.298.453	30.247.923	30.148.959
Diferença c/estr 01		-98.965	-149.495	816.425	-248.459	717.461	666.931	567.966
Diferença c/01 (%)		-0,33%	-0,51%	2,76%	-0,84%	2,43%	2,25%	1,92%
Desvio médio	19.019	21.243	20.941	21.571	23.968	24.310	24.180	27.699
Desvio padrão	23.857	27.580	26.407	27.353	30.194	31.741	30.325	34.667
Variancia	569.148.766	760.647.616	697.315.904	748.187.373	911.703.515	1.007.479.961	919.595.272	1.201.776.620
Média	72.149	71.907	71.784	74.140	71.543	73.899	73.775	73.534
Dif a Est1		-241	-365	1.991	-606	1.750	1.627	1.385
Máximo	113.225	126.501	116.991	131.159	129.925	142.252	135.340	145.631
Mínimo	12.695	-4.737	3.820	8.369	-9.042	-12.963	-122	-16.998
Coefficiente de Var %	33,07%	38,35%	36,79%	36,89%	42,20%	42,95%	41,10%	47,14%

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Bessembinder (1992) afirma que o risco e as pressões de *hedge* podem explicar parte das variações dos retornos financeiros em contratos futuros agrícolas. O risco dos contratos



futuros de carne suína baseia-se na variância dos retornos mensais e da época de expiração destes contratos (ELAM; VAUGHT, 1998; UNTERSCHULTZ *et al.*, 1998).

Assim, o mercado futuro de carnes apresenta oportunidades de lucro financeiras para os produtores, (LIU, 2005). No entanto, na Tabela 11, empregando os contratos futuros de *lean hogs* verifica-se variação das margens financeiras de -0,33%, fato que pode ser atribuído à correlação média entre os preços *spot* e futuro da Carcaça Suína. Para os contratos de milho, a queda é na ordem de -0,51%, devido provavelmente às diferentes pressões regionais de oferta e demanda. Estas perdas podem ser consideradas como o pagamento de seguros de margem (PINTO, 2006). Contudo todos estes ganhos e perdas não são estatisticamente significativos para o período total das estratégias adotadas.

Vale destacar que a aversão ao risco tem impacto direto na estratégia de razão de *hedge*, se o produtor tiver uma tolerância ao risco maiores as probabilidades de ganho financeiro sobre a atividade de *trading* serão maiores. Observa-se que quando se utiliza os contratos futuros simultaneamente, os maiores retornos são na Estratégia 08, porém o menor valor observado no período também é nesta mesma simulação, ou seja, máxima de US\$ 145.631,00 e mínima de -16.998, 00, com coeficiente de variação de 47%. Já na Tabela 12 pode ser observado o retorno financeiro das estratégias apresentadas na Tabela 11.

**Tabela 12 – Retorno Financeiro das Estratégias.**

Volume Financeiro US\$	Repetições	estratégia 01	estratégia 02	estratégia 03	estratégia 04	estratégia 05	estratégia 06	estratégia 07	estratégia 08
jan/04	1	978.370	157.174	911.021	917.511	69.625	96.315	850.162	28.966
fev/04	2	1.025.818	493.082	981.608	960.378	448.873	427.643	916.169	383.433
mar/04	3	1.448.621	1.027.939	1.469.439	1.572.923	1.048.866	1.152.340	1.593.840	1.173.258
abr/04	4	1.371.783	1.475.818	1.484.237	1.616.074	1.588.273	1.720.109	1.728.528	1.832.564
mai/04	5	1.642.090	1.996.108	1.731.259	1.928.726	2.085.277	2.282.744	2.017.896	2.371.914
jun/04	6	2.035.112	2.365.373	2.112.754	2.305.360	2.443.015	2.635.621	2.383.002	2.713.263
jul/04	7	2.396.052	2.545.058	2.459.023	2.639.238	2.608.030	2.788.244	2.702.209	2.851.216
ago/04	8	2.137.911	1.741.751	2.187.767	2.202.987	1.791.607	1.806.828	2.252.843	1.856.684
set/04	9	2.099.747	1.696.513	2.134.914	2.119.669	1.731.679	1.716.435	2.154.836	1.751.601
out/04	10	1.957.838	1.571.593	1.923.556	1.911.935	1.537.311	1.525.690	1.877.653	1.491.408
nov/04	11	1.700.341	1.507.036	1.565.062	1.635.392	1.371.757	1.442.087	1.500.113	1.306.608
dez/04	12	1.360.256	1.243.506	1.183.907	1.292.097	1.067.158	1.175.347	1.115.748	998.998
jan/05	13	885.595	1.116.032	715.682	790.334	946.119	1.020.771	620.421	850.858
fev/05	14	734.279	1.082.762	586.116	632.722	934.599	961.205	484.558	833.042
mar/05	15	512.253	964.277	446.120	451.102	898.145	903.127	384.970	836.995
abr/05	16	1.337.751	1.745.809	1.324.523	1.331.246	1.732.581	1.739.304	1.318.018	1.726.076
mai/05	17	1.358.153	1.712.224	1.362.607	1.406.470	1.716.678	1.760.541	1.410.924	1.764.994
jun/05	18	1.566.813	1.724.711	1.635.934	1.674.174	1.793.832	1.832.072	1.743.296	1.901.194
jul/05	19	1.644.469	1.824.684	1.741.424	1.700.779	1.921.639	1.880.994	1.797.735	1.977.950
ago/05	20	1.387.843	1.490.578	1.474.543	1.308.301	1.577.279	1.411.037	1.395.002	1.497.737
<b>Total</b>		<b>29.580.993</b>	<b>29.482.028</b>	<b>29.431.496</b>	<b>30.397.418</b>	<b>29.332.533</b>	<b>30.298.453</b>	<b>30.247.923</b>	<b>30.148.959</b>

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Quando se emprega os contratos futuros de farelo de soja, milho e carne suína frente à Estratégia 01 (sem o emprego de contratos futuros) podem ser observadas algumas diferenças financeiras na Tabela 14, contudo, estas diferenças não são estatisticamente significativas.

As diferenças entre os cenários não são significativas estatisticamente para as diferentes estratégias, mostrando, neste caso, uma presença de *hedge* natural para a cadeia de produção integrada de animais (Tabela 13). Como observaram Fisher e Alden (1999) que em

seus estudos avaliaram os retornos financeiros da atividade da produção verticalizada de suínos e verificaram que também não havia diferenças significativas entre o emprego ou não dos contratos futuros nas estratégias de *hedge*.

Na Tabela 13 pode ser analisada a variância das estratégias avaliadas neste estudo.

**Tabela 13** – Análise de Variância das Estratégias de *Hedge* – Margem Operacional U\$

Estatística - Análise de Variância					
Fonte	Soma dos Quadrados	GL	Quadrado Médio	Razão_F	Valor_P
Principais Efeitos					
A: Mês	5,03138E+13	19	2,64809E+12	55,82	0,0000
B: Estratégias	6,98694E+10	7	9,98134E+09	0,21	0,9826
Residual	6,30898E+12	133			
Total (corrigido)	5,66926E+13	159			

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

O *hedge* natural da cadeia pode ser observado e a viabilidade do uso das diferentes estratégias com mercados futuros e é identificado nas Figuras 05 a 11, respectivamente, onde todas as estratégias de *hedge* simuladas apresentaram comportamentos semelhantes à testemunha (Estratégia 01), no quesito variância média e Margem Operacional U\$, cenário semelhante observado por Fisher e Alden (1999).

Mathews e Houthansen (1991) também avaliaram modelos de *hedge* em contratos futuros de soja, milho e carne suína, com o emprego de *hedge* em multiperíodos e concluíram que os modelos não apresentaram diferenças significativas, pois os retornos financeiros estão distribuídos sobre uma curva normal.

Liu (2005) explica ainda sobre a existência de uma tendência de reversão média para o *hog spread* em avaliações de longo período e observa que os lucros obtidos nestas operações de *trading* mostram a ineficiência do mercado futuro, pois não refletem a estrutura do mercado futuro a termo.

Kenyon e Clay (1987); Dai (1996); Russ (1999); Shao (2003) e Liu (2005) concordam em afirmar que alterações nos preços da carne, milho e farelo de soja afetam diretamente a lucratividade operacional da empresa. As interações entre estes fatores podem afetar as decisões de *hedge* do produtor (BRANDT; BESSLER, 1983, ELFAKHANI, 1999, PETERSON, 2001; COBLE *et al.*, 2003). Unterschultz *et al.* (1998) comentam sobre a importância do emprego de estratégias de *hedge* na fase inicial de produção, maximizando a probabilidade de obtenção de maiores margens financeiras.

Os produtores de suínos podem exercer impactos sobre a demanda e os preços de grãos no mercado *spot* (FORTENBEY; ZAPATA, 1993). A livre importação e exportação de carnes também apresentam influência sobre a eficiência do mercado em um país, pois as importações

reduzem os preços pagos ao produtor devido ao aumento da oferta. Por outro lado as exportações da carne favorecem uma melhor remuneração ao produtor devido ao aumento na demanda (PARCELL, 1998).

As estratégias de *hedge* podem não ser eficientes em todos os cenários do mercado, pois o produtor está exposto a outros fatores como mudanças de comportamento, tendências de mercado e sob influência da volatilidade de preços (KOEDIJK; OTT, 1987; ADAM *et al.*, 1993). Na Tabela 14 é apresentado o desvio padrão mensal das Estratégias complementando as informações do quadro anterior.

**Tabela 14** – Desvio Padrão Mensal para as Estratégias de *Hedge*.

Desvio Padrão Mensal	Repetições	estratégia 01	estratégia 02	estratégia 03	estratégia 04	estratégia 05	estratégia 06	estratégia 07	estratégia 08
jan/04	1	4.911	6.745	5.022	6.754	7.014	9.348	6.993	9.657
fev/04	2	1.922	4.551	1.594	2.092	4.436	3.863	1.841	3.749
mar/04	3	3.219	15.151	4.357	8.896	16.487	20.794	10.566	22.328
abr/04	4	4.047	8.672	3.345	4.960	8.212	9.159	4.078	8.564
mai/04	5	5.436	6.758	5.574	4.185	6.692	7.105	4.277	6.989
jun/04	6	7.914	6.292	7.795	9.137	6.184	7.365	8.994	7.223
jul/04	7	4.281	7.085	4.853	9.072	7.688	11.821	9.650	12.420
ago/04	8	1.494	5.426	1.669	2.089	5.678	5.546	2.092	5.746
set/04	9	1.661	5.622	1.308	1.343	4.993	5.211	1.144	4.585
out/04	10	4.250	5.374	6.363	4.992	7.393	6.057	7.124	8.116
nov/04	11	5.115	4.405	6.040	4.602	4.603	4.483	5.416	4.441
dez/04	12	19.443	17.853	20.379	19.379	18.779	17.791	20.319	18.720
jan/05	13	3.581	9.028	4.104	2.843	9.516	8.132	3.422	8.648
fev/05	14	12.731	12.097	12.601	11.916	11.867	11.531	11.776	11.287
mar/05	15	19.935	17.939	20.989	20.110	18.880	18.066	21.214	19.066
abr/05	16	1.519	6.691	1.826	2.813	6.842	7.758	3.234	7.985
mai/05	17	1.024	6.399	1.339	1.595	6.747	5.383	1.641	5.741
jun/05	18	4.199	6.749	6.187	4.080	8.674	6.764	6.180	8.737
jul/05	19	871	1.818	2.175	3.852	2.738	4.335	5.133	5.525
ago/05	20	639	7.531	1.275	1.323	8.093	8.661	2.003	9.210
Desvio no período 04/05		23.857	27.580	26.407	27.353	30.194	31.741	30.325	34.667

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Na seqüência é apresentada a Tabela 15, onde é exposta a análise de variância do quadro anterior.

**Tabela 15** – Análise de Variância das Estratégias de *Hedge* – Desvio Padrão.

Estatística - Análise de Variância					
Fonte: Desvio Padrão	Soma dos Quadrados	GL	Quadrado Médio	Razão_F	Valor_P
Principais Efeitos					
A: Estratégia	3,20854E+08	7	4,58362E+07	1,70	0,1140
B: Dentro dos Grupos	4,10900E+09	152	2,70332E+07		
Total (corrigido)	4,42991E+09	159			

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Quando os meses são considerados como variáveis, são observadas significativas diferenças estatísticas, observadas na Tabela 16 e 17, respectivamente. Como afirmado anteriormente, as eficiências das estratégias de *hedge* variam sazonalmente em função da volatilidade e variações do mercado (HOLT; BRANDT, 1985; HAYENGA *et al.*, 1996).

**Tabela 16** – Análise de Variância das Estratégias de *Hedge* e Período.

Estatística - Análise de Variância					
Fonte	Soma dos Quadrados	GL	Quadrado Médio	Razão_F	Valor_P
Principais Efeitos					
A: Mês	5,03138E+13	19	2,64809E+12	55,82	0,0000
B: Estratégias	6,98694E+10	7	9,98134E+09	0,21	0,9826
Residual	6,30898E+12	133			
Total (corrigido)	5,66926E+13	159			

Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

Schroeder (1988) considera importante, na estratégia de *hedge*, as ligações entre os preços e o tempo de transmissão da informação entre os consumidores finais e os produtores da carne suína, bem como, a variabilidade dos preços de uma *commodity* podem ser diferentes em diversas regiões de comercialização (COBLE *et al.*, 2003).

**Tabela 17**- Teste de Tukey 95% para o efeito Mês.

Estatística - Teste de Tukey (5%)			
Fonte: Mês	% Count	LS Mean	Homogenous Groups
jan-04	8	503.668	a
mar-05	8	674.624	a
fev-04	8	704.626	a
fev-05	8	783.660	a
jan-05	8	868.227	ab
dez-04	8	1.179.630	bc
mar-04	8	1.310.890	cd
ago-05	8	1.442.790	cde
nov-04	8	1.503.570	cde
abr-05	8	1.531.910	cdef
mai-05	8	1.561.570	cdef
abr-04	8	1.602.170	def
out-04	8	1.724.620	efg
jun-05	8	1.734.000	efg
jul-05	8	1.811.210	efg
set-04	8	1.925.670	gh
ago-04	8	1.997.300	gh
mai-04	8	2.007.000	gh
jun-04	8	2.374.190	hi
jul-04	8	2.623.630	i

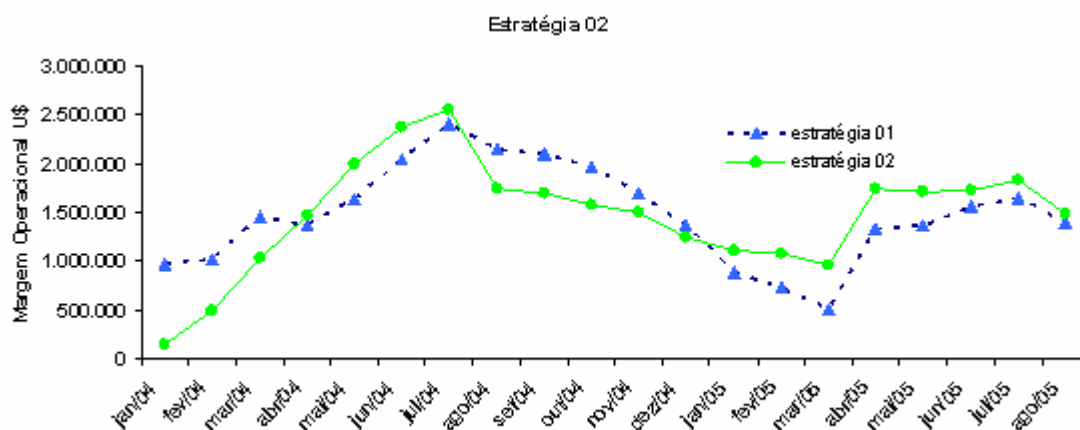
Fonte: Dados Coletados para a Pesquisa

No que foi exposto na Tabela 17, pode também afirmar que mercado futuro pode apresentar ciclos sistemáticos e previsivos de preços (ELFAKHANI *et al.*, 1999), porém estes ciclos ou tendências não são facilmente identificados no mercado futuro de carnes, devido à dificuldade de armazenamento por longos períodos, tornando a análise de risco em rebanhos suína complexa (TOMEK; PETERSON, 2001). Neste caso, os produtores de suínos preferem iniciar a produção e esperar para estabelecer suas posições financeiras em mercados futuros (McKISSICK *et al.*, 1997).

Para Garcia e Sanders (1983) a sazonalidade é fator importante na precificação da carne suína no mercado futuro, principalmente nos meses de novembro, dezembro, janeiro, março e junho, pois os *basis* são menores quando comparados com os meses de julho, agosto, setembro e outubro. Hayenga *et al.* (1984) verifica que o prêmio pago ao produtor de suínos, quatro meses antes da entrega do lote de animais, tende a ser maior do que a operação realizada um mês antes da entrega dos mesmos, devido ao aumento da liquidez dos contratos próximos à expiração.

Vale destacar que não houve diferenças significativas entre os cenários de hedge analisados, observam-se diferenças qualitativas no comportamento das estratégias, conforme os gráficos podendo esta diferença ser atribuída a volatilidade dos contratos futuros (HOLTER, 1997).

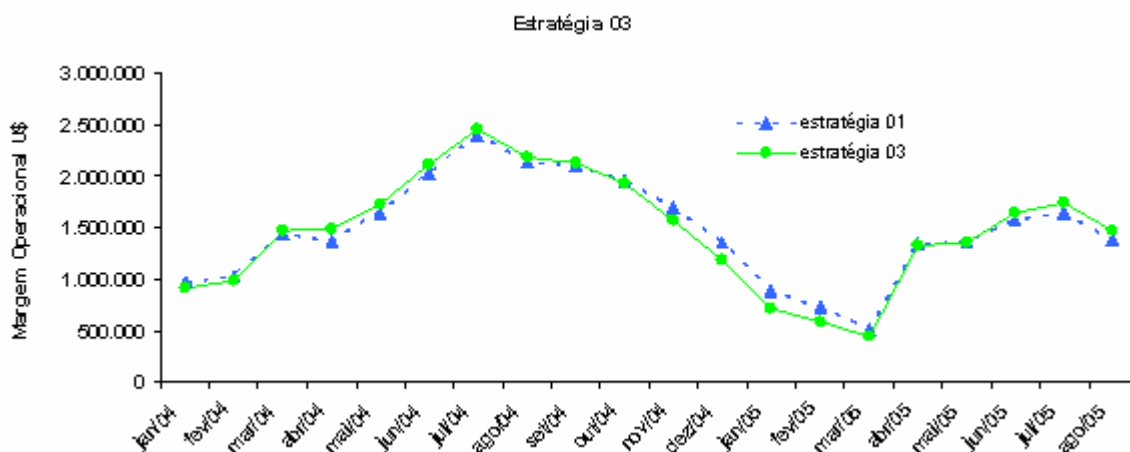
As Figuras 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11 mostram o comportamento homogêneo das oito estratégias avaliadas neste estudo, em todas elas as diferenças não foram estatisticamente significativas. Pode se observar que em todos os cenários as estratégias apresentam comportamentos semelhantes entre o emprego e ausência de contratos futuros, concordando com Fischer e Alden (1999).



**Figura 05** – Estratégia de Hedge (2) versus *no-Hedge* (1).

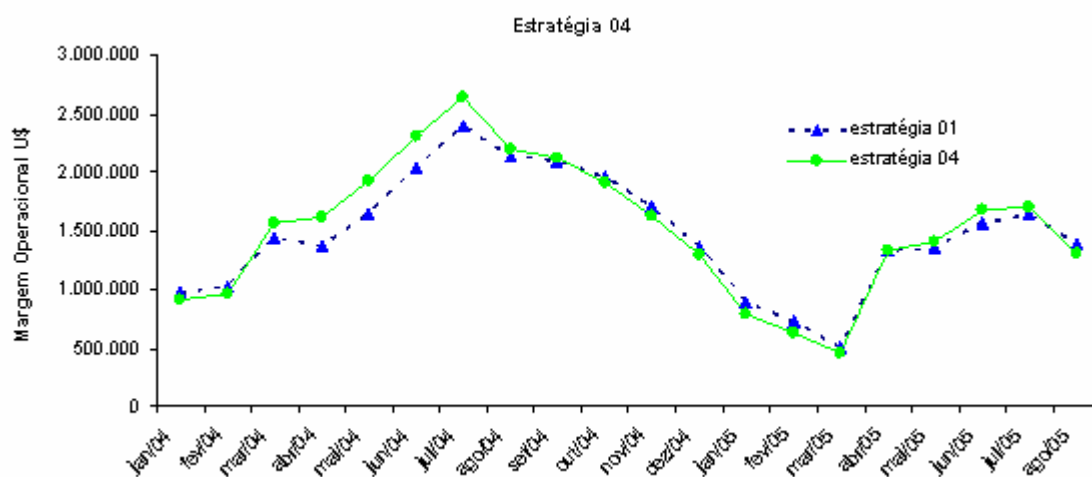
A Figura 05 apresenta a Estratégia 01 (cenário de *no-hedge*) e confrontado com a Estratégia 02 (quatro contratos de *hedge* em suínos).

Os contratos futuros de carne suína são investimentos de baixo risco no mercado futuro, o risco destes contratos recai sobre a própria variância de seus retornos financeiros (ELAM; VAUGHT, 1998; UNTERSCHULTZ *et al.*, 1998).



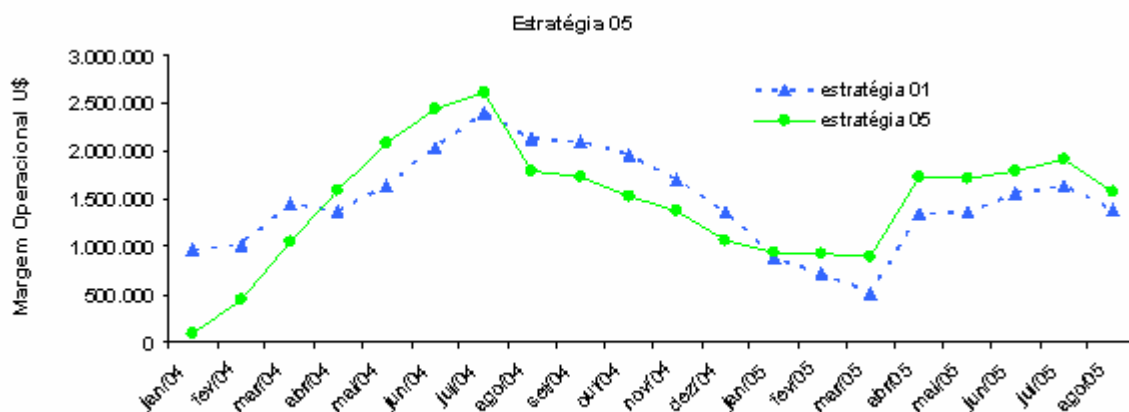
**Figura 06** – Estratégia de *Hedge* (3) versus *no-Hedge* (1).

A Figura 06 compara o cenário de *no-hedge* frente à Estratégia 03 (dez contratos futuros em milho). Visto que o milho e farelo de soja são insumos básicos na dieta dos animais (HOLT; BRANDT, 1985). Miller (1982), Kenyon e Clay (1987), Dai (1996), Russ (1999), Shao (2003) e Liu (2005) concordam em afirmar que o custo da ração pode criar um substancial risco financeiro à atividade de produção de carnes.



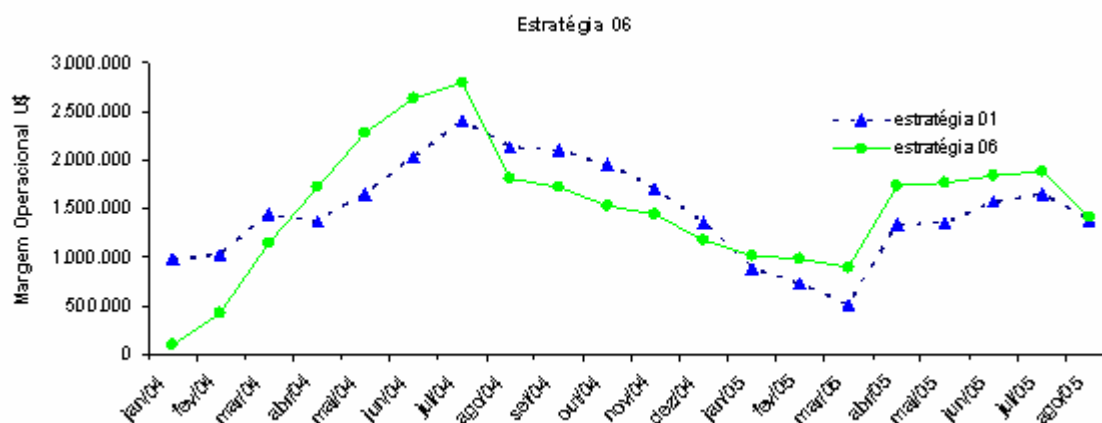
**Figura 07** – Estratégia de *Hedge* (4) versus *no-Hedge* (1).

A Figura 07 demonstra o efeito do cenário de *no-hedge* frente à Estratégia 04 (um contrato futuro em farelo de soja). A variação observada na Figura 07, entre mar/04 e set/04, pode ser atribuída ao aumento da volatilidade do mercado futuro dos contratos do “complexo soja” na CBOT, pois eles competem entre si, propiciando uma variabilidade de preços dentro destes contratos correlatos (TASHJIAN, 1995).



**Figura 08** – Estratégia de *Hedge* (5) versus *no-Hedge* (1).

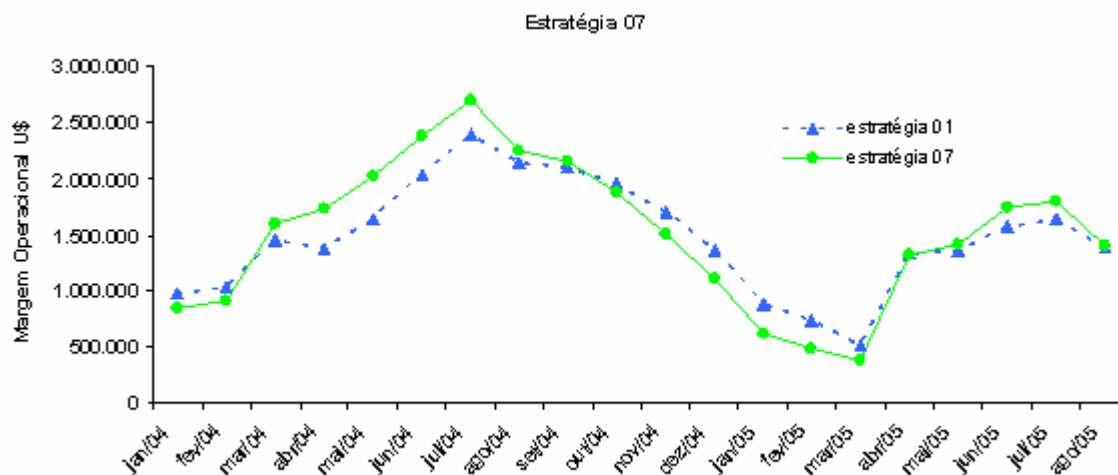
A Figura 08 apresenta o comportamento do cenário de *no-hedge* frente à estratégia 05 (quatro contratos futuros de suínos e dez contratos futuros em milho). As pequenas variações podem ser atribuídas à pressão que os produtores de suínos exercem sobre os preços de grãos praticados no mercado *spot* (FORTENBEY; ZAPATA, 1993). Já Pirrong *et al.* (1994) observou correlações diretas entre os preços de *spot* de milho e em relação à bolsa futura da CBOT. Esta variabilidade de preços para uma mesma *commodity* pode ser diferente entre as diversas praças de comercialização (COBLE *et al.*, 2003).



**Figura 09** – Estratégia de *Hedge* (6) versus *no-Hedge* (1).

A Figura 09 apresenta o comportamento do cenário de *no-hedge* frente à Estratégia 06 (quatro contratos futuros de suínos e um contrato futuro em farelo de soja). Holt e Brandt (1985) Dai (1996), Russ (1999), Shao (2003) e Liu (2005) concordam que as variações do preço do farelo de soja podem expor a atividade de produção de carnes ao risco financeiro.

Associado a isto a variação do mercado futuro da soja pode aumentar a volatilidade financeira da atividade (TASHJIAN, 1995).



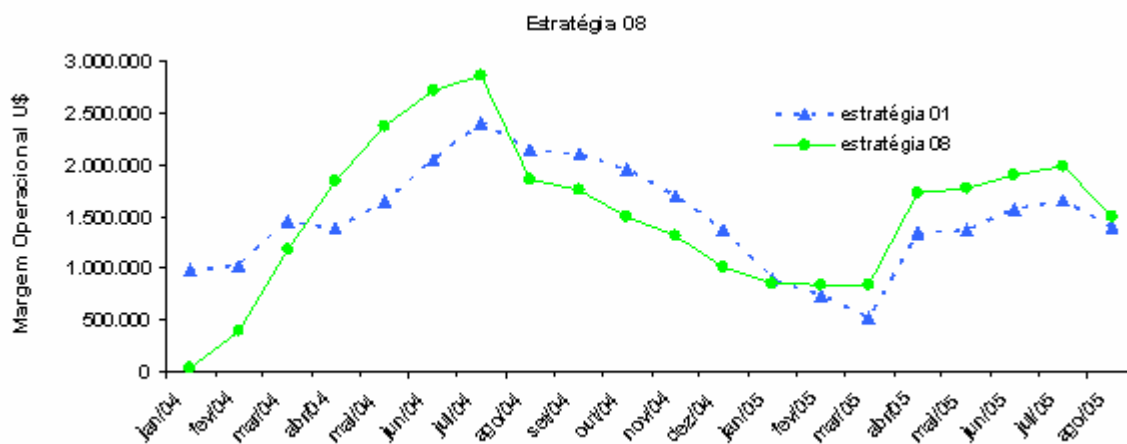
**Figura 10** – Estratégia de *Hedge* (7) versus *no-Hedge* (1).

A Figura 10 demonstra o cenário de *no-hedge* frente à Estratégia 07 (dez contratos futuros em milho e um contrato futuro em farelo de soja). As estratégias de *hedge* em futuros podem não ser eficientes em todos os cenários, devido a mudanças e tendências do mercado e a volatilidade dos preços das *commodities* (ADAM *et al.*, 1993). Os custos de operação de *hedge* e o risco de base podem ser fatores limitantes para a entrada dos produtores nos mercados futuros, o que colabora para o produtor adotar a diversificação de sua estratégia de *hedge* (LAI *et al.*, 2003).

Os produtores de suínos iniciam sua produção e normalmente depois estabelecem as ferramentas de proteção de risco para seus negócios (McKISSICK *et al.*, 1997). Porém a preocupação com o risco de variação dos lucros colabora para que o gerenciamento de risco se apresente como uma área estratégica para a agricultura (BESSEMBINDER, 1992; LIEN; TSE, 1998).

A Figura 11 mostra o comportamento do cenário de *no-hedge* frente à Estratégia 08 (quatro contratos futuros em suínos, dez contratos futuros em milho e um contrato futuro em farelo de soja). As mudanças nos preços da carne, milho e farelo de soja podem afetar diretamente a margem da empresa, oferecendo risco de exposição às variações de preço (HOLT; BRANDT, 1985).





**Figura 11** – Estratégia de *Hedge* (8) versus *no-Hedge* (1).

Quando é estabelecido o gerenciamento de risco o produtor pode se ajustar às novas condições de mercado e aos níveis de risco julgados aceitáveis sobre o impacto de seu negócio eliminando riscos não produtivos. Assim, a habilidade de aumentar ou diminuir o nível de risco dentro de seu segmento produtivo permite a ele minimizar as variações das margens financeiras e colaborar assim na identificação de oportunidades de agregação de valor na cadeia de produção (FISHER; ALDEN, 1999; LIU, 2005).

Dai (1996) e Liu (2005) explicam que a integração vertical possibilita dividir o risco do negócio entre os produtores e as empresas e auxilia a união dos pontos que compõem esta cadeia de produção, criando uma condição de proteção natural (BROSSEN; FONFANA, 2001). A estrutura de verticalização da produção é encarada como uma vantagem competitiva no mercado (DAI, 1996; FISHER; ALDEN, 1999; RUSS, 1999; SHAO, 2003).

Baseado nos dados apresentados neste trabalho pode se confirmar à hipótese nula, pois não é apresentada diferença significativa entre as estratégias de *hedge*, fato semelhante observado por Fisher e Alden (1999), onde a cadeia de produção integrada de suínos apresenta comportamento semelhante ao uso de contratos futuros nos EUA. Este trabalho evidenciou um cenário no Brasil, onde a cadeia de produção de suínos integrada possui um *hedge* natural.

## Capítulo V

### 5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste capítulo é de apresentar as considerações finais desta pesquisa bem como as limitações e sugestões para futuras pesquisas.

#### 5.1. Conclusões

O estudo abordou e discutiu sobre os riscos envolvidos na cadeia de produção integrada da carne suína, bem como buscou caracterizar os tipos de *Hedge* dentro da atividade e o efeito do mercado especulativo futuro das *Commodities* que ocorre na CME/CBOT e BM&F.

Os resultados da pesquisa atenderam, em parte, aos objetivos propostos, pois demonstraram o efeito da interação do mercado futuro e *spot* das *Commodities* estudadas, bem como a viabilidade do emprego de estratégias em mercados futuros com o intuito de manter os níveis de exposição ao risco julgados aceitáveis pelos produtores. Para o modelo econométrico de contingência de Russ (1999) pode ser empregado diretamente no gerenciamento de risco da atividade dos produtores, dentro de uma integração de suínos, sejam eles pequenos, médios ou grandes, colaborando diretamente com a redução da exposição financeira do setor, permitindo ao produtor se adequar aos níveis de risco e volatilidade do mercado.

Quanto às estratégias de *Hedge*, estas apresentaram desempenhos semelhantes em todos os cenários, inclusive naquele onde não foi empregado nenhum contrato de *Commodity* futura. Conseqüentemente, as estratégias de *Hedge* em mercados futuros não seriam a única alternativa dentro do gerenciamento de risco da atividade, pois se observa que a estrutura de produção na cadeia verticalizada de suínos possui um *Hedge* natural que é equivalente ao emprego de estratégias de *Hedge* com contratos futuros de *Commodities*. Sendo assim, a estrutura de produção do setor pode ser encarada como uma vantagem estratégica no mercado.

É interessante notar que o gerenciamento de risco na cadeia de produção de suínos não precisa estar totalmente em *Hedge*, pois os produtores podem utilizar uma combinação de

posições *spot*, futuros e opções além de outras ferramentas que minimizam o risco durante a fase de produção da cadeia integrada, criando uma condição de *Hedge* natural.

Para a indústria, a integração tende a trazer benefícios, pois permite a operação de *cross Hedge* multifatorial, não se limitando simplesmente às operações com milho, farelo de soja e carne suína, mas também em possíveis operações em moeda, energia e frete marítimo. Assim, o gerenciamento de risco na suinocultura moderna, mais do que simplesmente reduzir a exposição a variações das margens financeiras do negócio, é também entender, identificar e mensurar os riscos e as oportunidades de agregação de valor dentro do espectro da cadeia de produção nacional, tornando-a cada vez mais competitiva e eficiente no país.

## 5.2. Limitações do Estudo

O modelo de contingência empregado neste estudo foi somente aplicado para uma empresa na região de Ponta Grossa, PR, conseqüentemente, não considera todas as variáveis do sistema de integração de suínos no Brasil. Assim, as estratégias de *Hedge* aqui apresentadas podem não refletir a realidade do agronegócio da suinocultura brasileira, pois as séries de dados utilizadas foram de apenas dois anos. Desta forma, dados adicionais a esta série, poderiam modificar os resultados e as confirmações das hipóteses apresentadas neste estudo. Quanto às séries de preços de carcaça suína *Spot* FOB Brasil para a Rússia, foram obtidos junto ao *site* do Governo Federal ALICE WEB, conseqüentemente, apenas refletiam uma média mensal dos preços pagos na exportação dos produtos suínos. Outra limitação recai sobre a inflexibilidade dos testes de *Hedge* rotineiros realizados a cada período de quatro meses, não levando-se em consideração as pressões de mercado das *Commodities* envolvidas na avaliação.

## 5.3. Sugestões para Novas Pesquisas

Sugestões podem ser levantadas para estudos subseqüentes, porém, vale destacar o emprego do modelo em outros Estados da União em combinação com outros países que o Brasil tenha relações comerciais na exportação de carnes suínas, bovinas e aves. Adotar no modelo séries maiores que dois anos de preços, caso a Rússia reabra seu mercado para Brasil, atualmente fechado. Outra sugestão seria acompanhar um estudo de caso de alguma empresa do setor que inicie suas estratégias de *hedge* em futuros.

## Capítulo VI

### REFERÊNCIAS

AAS, K.; DIMAKOS, X.K., Statistical modeling of financial time series: An introduction. **NR - Norwegian Computing Center – Applied Research and Development**, Mar 2004, 37p.

ABIPECS, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatórios anuais**. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br> Acessado: 29/03/06 e 30/05/07.

ADAM, B.D.; GARCIA, P.; HOUSER, R.J., Robust live hog pricing strategies under uncertain prices and risk preferences. **The Journal of Futures Markets**, Dec 1993, v. 13 n. 8 p. 849-864.

ARIAS, J., **A Dynamic optimal hedging model under price, basis, production and financial risk**. Oklahoma State University, Tese. 1995. 68p.

ATTA, D. V, Declining soviet/russian per capita meat consumption: a comment. **Comparative Economic Studies**, Winter 1993, v. 35 n. 4 p. 69-71.

BAESEL, J.; GRANT, D., Optimal sequential futures trading. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Dec 1982, v. 17, n. 5 p. 683- 695.

BARKOULAS, J.; LABYS, W.C.; ONICHIE, J., Fractional dynamics in international commodities prices. **The Journal of Futures Markets**, Apr 1997, p. 161-189.

BECK, S. E., A Test of the intertemporal *hedging* model of the commodities futures market. **The Journal of Futures Markets**, 1993, p. 223-236.

BELLALAH, M., Valuation of futures and commodity options with information costs. **The Journal of Futures Markets**, Sep 1999, p. 645-663.

BENNINGA, S.; ELDOR, R.; ZILCHA, I., The Optimal hedge ratio in unbiased futures markets. **The Journal of Futures Markets**, Summer 1984, v. 4 n. 2 p. 155-159.

BENNINGA, S.; PROTOPAPADAKIS, A., The Stock market premium, production and relative risk aversion. **American Economic Review**, Jun 1991, vol 81, n.3 p. 591-599.

BESSEMBINDER, H., Systematic risk, hedging pressure and risk premiums in futures markets. **The Review of Financial Studies**, 1992, v. 5 n. 4 p. 637-667.

BESSEMBINDER, H., An Empirical analysis of risk premia in futures markets. **The Journal of Futures Markets**, 1993, v. 13 n. 6 p. 611-630.

BESSEMBINDER, H.; SEGUIN, P. J., Price volatility, trading volume, and market depth: evidence from futures market. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 1993, v. 28 n. 1 p. 21-39.

BLANK, S. C., "Chaos" in futures markets? A nonlinear dynamical analysis. **The Journal of Futures Markets**, dec 1991, v.11 n. 6 p. 711-728.

BLUE, E. N.; HAYENGA, M.L.; LENCE, S.H.; BALDWIN E. D., Futures spread risk in soybean multiyear hedge-to-arrive contracts. **Agribusiness**, Nov/Dec 1998, n 14, vol.6, p. 467-474.

BOCZAR, T.J., An Introduction to options and other financial derivatives strategies. **Trusts e Estates** Feb 1997, v. 6, n. 136 p. 43-68.

BOND, G. E.; THOMPSON, S.R.; LEE, B.M.S. Application of a simplified hedging rule. **Journal of Futures Markets**, Feb 1987, vol.7, n.1 p. 65-72.

BORGES, G. O., **Nono Pereira: 25 anos plantando na palha**. Aldeia Norte Editora. Passo Fundo, RS. 2003, 170 p.

BRANT, J.A.; BESSLER, D.A., Price forecasting and evaluation: An application in agriculture. **Journal of Forecasting**, jul-sep 1983, v. 2, n.3 p. 237-248.

BROSEN, B. W.; FOFANA, N.F., Success and failure of agricultural futures contracts. **Journal of Agribusiness**, 2001, v.19, n.2 p.129-145.

BROOKS, K.; GARDNER, B., Russian agriculture in the transition to market economy, **Economic Development and Cultural Change**. 2004, v. 52, n. 3 p.571-586.

CADWELL, J. **Managing market risk**. Agriculture and Agri-food Canada. 1976, 2 ed. 159p.

CATANIA, **Commodity trading manual**. Chicago: Chicago Board of Trade, Illinois, USA 1994. 379p.

CHNG, M.T., A Model of price discovery and market design: Theory and empirical evidence. **The Journal of Futures Markets**, Feb 2004, v. 24, n. 12 p.1107-1146.

COBLE, K.H.; ZUNINGA, M.; HEIFNER, R., Evaluation of interaction of risk management tools for cotton and soybeans. **Agricultural Systems**, 2003, p. 323-340.

COX, J. C.; INGERSOLL, J.E.; ROSS, S.A., Duration and the measurement of basis risk. **The Journal of Business**, 1979, v. 52, n. 1 p. 51-61.

DAI, J. J., **Forward contracting and hedging with futures for the hog industry**, The Pennsylvania State University, Tese. 1996. 224p.

DAIGLER, R.T., Intraday futures volatility and theories of market behavior. **The Journal of Futures Markets**, 1997, v. 17 n. 1 p. 45-74.

DEMIDOFF, M., New marketing opportunities in the russian federation. **International Trade Forum**, 1993, v 4 p.18-31.

DICKEY, D.A.; FULLER, W.A., Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, jul.1981, v. 49, n. 4 p. 1057-1072.

DU, W.; WANG, H.H., Price behavior in China's wheat futures market. **China Economic Review**, 2004, p. 215 - 229.

DUARTE, A.M.; MENDES, B.V.M., Robust hedging using futures contracts with an application to emerging markets. **Journal of Derivatives**, 1998, v.6, n.1 p. 75-95.

DUTT, H.R.; FENTON, J.; SMITH, J. D.; WANG, G.H.K., Crop year influences and variability of the agricultural futures spreads. **The Journal of Futures Markets**, 1997, v.17, n. 3 p. 341-367.

ELAM, E., Reduction in hedging Risk from adjusting for autocorrelation in the residuals of a price level regression. **The Journal of Futures Markets**, Jun 1991, v.11, n. 3 p. 371-384.

ELAM, E. W.; VAUGHT, D., Risk and return in cattle and hog futures. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1998, v. 8, n.1 p. 79-87.

ELFAKHANI, S.; WIONZEK,R.J., Intermarket spread opportunities between canadian and american agricultural futures. **International Review of Economics and Finance**, 1997, v.6, n. 4 p. 361-377.

ELFAKHANI, S.; WIONZEK, R.J.; CHAUDHURY, M., Thin trading and mispricing profit opportunities in the Canadian commodity futures. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, 1999, v. 39, n. 1 p. 37-58.

FISHER, R.; ALDEN, T., Implications of risk management in swine production: A study of hedging as a tool to provide strategic opportunity. **World Food and Agribusiness Congress**, Florence, Italy, Jun 1999, 8 p.

FORTENBERY, T. R.; ZAPATA, H.O., An examination of cointegration relations between futures and local grain markets. **The Journal of Futures Markets**, Dec 1993, v. 13 n. 8 p. 921-932.

GARBADE, K.D.; SILBER, W.L., Cash settlement of futures contracts: An economic analysis. **The Journal of Futures Markets**, winter 1983, v. 3, n. 4 p. 451-472.

GARCIA, P.; SANDERS, D.R., Ex ante basis risk in the live hog futures contract: Has hedgers risk increased. **The Journal of Futures Markets**, winter 1983, v.3, n. 4 p. 451-472.

GRANT, D.; EAKER, M., Complex hedges: How well do they work. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1989, p. 15-27.

HAIGH, M.S.; HOLT, M.T., Combining time-varying and dynamic multi-period optimal hedging models. **European Review of Agricultural Economics**, Dec 2002, v. 29, n. 4 p. 471-500.

HALLIBURTON, K.; HENNEBERRY, S. R., A Comparative analysis of export promotion programs for US wheat and red meats. **Agribusiness**, May/June 1995, v. 11, n. 3 p. 207-221.

HAMBURGER, D. H., Scheduling for on time project. **American Association of Cost Engineers Transactions of the American Association of Cost Engineers**, 1989a, 8 p.

HAMBURGER, D. H., The project manager – Risk taker and contingency planner. **American Association of Cost Engineers: Transactions of the American Association of Cost Engineers**, 1989b, 11p.

HAQUE, M.; HASSAN, M.K.; VARELA. O., Stability, volatility, risk premiums and predictability in Latin American emerging markets. **Quarterly Journal of Business and Economics**, summer 2001, v. 40, n.3 p. 23-43.

HÄRDLE, W.; SIMAR, L., **Applied multivariate statistical analysis**. M&D Tech – Method & Data Technologies Berlin ; New York : Springer, april 2003, 488 p.

HARDOUVELIS, G.A.; KIM, D., Price volatility and futures margins. **The Journal of Futures Markets**, 1996, v. 16, n. 1 p. 81-111.

HAYNES, R., Know your derivatives before you leap. **Risk Management**, Jan 1996, p. 42-46.

HAYENGA, M.L.; DIPIETRE, D.D.; SKADBERG, J.M.; SCHROEDER, T.C., Profitable hedging opportunities and risk premiums for producers in live cattle and live hog futures markets. **The Journal of Futures Markets**, summer 1984, v.4, n. 2 p. 141-154.

HAYENGA.; M.L., JIANG, B.; LENCE, S.H., Improving wholesale beef and pork product cross hedging. **Agribusiness**, 1996, v.12, n. 6 p. 541-559.

HOLT, M.; BRANDT, J.A., Combining price forecasting with hedging of hogs: An evaluation using alternative measures of risk. **The Journal of Futures Markets**, fall 1985, v.5, n.3 p. 297-309.

HOLTER, J. T. Beyond analysis: sizing your trade. **Futures**, Dec 1997, v. 24, n.16 p. 64-69.

HUDSON, D.; ELAM, E.; ETHRIDGE, D.; BROWN, J., Price information in producer markets: An evaluation of futures and spot cotton price relationships in the southwest region using cointegration **Agribusiness**, Jul/Aug 1996, v. 12, n. 4 p. 363-369.

HULL, J.C., **Options, futures, and other derivatives securities**. Prentice-Hall International Editions, NJ, USA, 1993. 484 p.

HUNTER, D. R.. **Hedging strategies and price risk: An empirical analysis**, College of Administration and Business Louisiana Tech University, Tese. 2004. 150 p.

IRWIN, S.H.; GERLOW, M.E.; LIU. T., The forecasting performance of livestock futures prices: A Comparison to USDA expert predictions. **The Journal of Futures Markets**, Oct 1994, v.14, n.7 p. 861-875.

ISENGILDINA, O. Y., **Testing economic theory of hedging using evidence from the cotton industry**, Mississippi State University, Tese. 2000. 188 p.

KARLSON, N., **An Economic analysis of corn and soybean forward contract prices, risk premiums and basis behavior**, University of Minnesota, Tese. 1997. 167 p.

KASTENS, T. L.; SCHROEDER, T.C., A Trading simulation test for weak form efficiency in live cattle futures. **The Journal of Futures Markets**, sep 1995, v. 15, n. 6 p. 649-675.

KEEGAN, M., **The orange book: Management of risk – principles and concepts**. London,: HM Treasury, oct 2004. 52 p.

KELLARD, N.; NEWBOLD, P.; RAYNER, T.; ENNEW, C., The Relative efficiency of commodity Futures Markets. **The Journal of Futures Markets**, 1999, v. 19, n. 4 p. 413-432.

KENYON, D.; CLAY, J., Analysis of profit margin hedging strategies for hog producers. **The Journal of Futures Markets**, Apr 1987, p. 183-202.

KENYON, D.E.; BECKMAN C.V., Multiple year pricing strategies for corn and soybeans. **The Journal of Futures Markets**, Dec 1997, p. 909-936.

KOEDIJK, K.; OTT, M., Risk Aversion, efficient markets and the forward exchange rate. **Review – Federal Reserve Bank of Saint Louis**, Dec 1987, v. 69, n. 10 p. 5-13.

KOLB, R. W. The systematic risk of futures contracts. **The Journal of Futures Markets**, Sep 1996, p. 631-674.

KOUTMOS, G.; TUCKER, M. Temporal relationships and dynamic interactions between spot and futures stock markets. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1996, p. 55-69.

KUPIAC, P. H., Risk capital and VAR. **Journal of Derivatives**, 1999, p. 41-52.

KYTE, A., Balance sheet hedge optimization: risk vs return – To hedge or not to hedge, that is the question?, **Journal of Bank Cost e Management Accounting**; 2002, n.15, v. 2 p.38-54.

LAI, J.; MYERS, R. J.; HANSON, S.D., Optimal on-farm grain storage by risk – averse farmers. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, Dec 2003, v. 28, n.3 p. 558-579.

LENCE, S.; HAYENGA, M. L; PATTERSON, M.L., Storable profitability and hedge ratio estimation. **The Journal of Futures Markets**, Sep 1996, p. 655-676

LIERFERT, W., Russia global market for livestock products., **Amber Waves**, Feb 2004, p.5

LIEN, D. D.; TSE, Y. K., Hedging time varying downside risk. **The Journal of Futures Markets**, 1998, v.18, n.6 p. 705-722.



LIEN, D. D.; WANG, Y., Hedging long-term commodity risk: A Comment. **The Journal of Futures Markets**, 2004, v. 24, n. 11 p. 1093-1099.

LIEFERT, W.; KOOPMAN, R. B.; COOK, E. C., Agricultural reform in the former USSR. , **Comparative Economics Studies**. 1993, v. 35, n. 4 p.49–68.

LIU, Q. W., Price relations among hog, corn and soybean meal fFutures. **The Journal of Futures Markets**, 2005, v. 25, n. 5 p. 491-514.

LOCKE, P. R.; VENKATESH, P.C., Futures market transaction costs. **The Journal of Futures Markets**, 1997, v. 17, n. 2 p. 229-245.

MALLIARIS, A.G.; URRUTIA, J.L., Linkages between agricultural commodity futures contracts. **The Journal of Futures Markets**, Aug 1996, p. 595-609

MALLIARIS, A.G.; URRUTIA, J.L., Volume and price relationships hypotheses and testing for agricultural futures. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1998, p. 53-70.

MANFREDO, M. R.; SANDERS, D. R., The forecasting performance of implied volatility from live cattle options contracts: Implications for agribusiness risk management. **Agribusiness**, spring 2004, v.20, n.2 p. 217-230.

MANN, T. L.; DOWEN, R.J., Are hogs and pig reports informative. **The Journal of Futures Markets**, 1996, v.47, n.1 p. 273-287.

MANN, T.L.; DOWEN, R., Conditional information: When are pork belly cold storage reports informative. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1998, p. 73-89.

MARQUES, P.V.; MELLO, P.C. **Mercados futuros de commodities agropecuárias (exemplos e aplicações aos mercados brasileiros)** São Paulo: Bolsa de mercadorias e Futuros, 1999. 208p.

MATHEWS, K.H.; HOUTHAUSEN, D.M., A Simple multiperiod minimum risk hedge model. **American Agricultural Economics Association**, nov 1991, p. 1020-1026.

McCLINTOCK, B., International financial instability and the financial derivatives market, **Journal of Economic Issues**; Mar 1996, v. 1, n.30 p.13-33.

McKISSICK J.C.; RAWLS, E. L.; LAWRENCE, J. D. Pork producers and futures market, **National Pork Industry Handbook**, Purdue University Extension PHI 19, 1997 11 p.

MEDEIROS, A. L.; MONTEVECHI, J.A.B.; TORGA, B.L.M., Regressão múltipla na previsão do preço da arroba do boi gordo. **Anais do IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, 2006, 16 p.

MILLER, S.E., Forward pricing feeder pigs. **The Journal of Futures Markets**, 1982, v. 2, n. 4 p. 333-340.

MILLER, S.E.; KAHL, K.H., Performance of estimating ratios under yield uncertainty. **The Journal of Futures Markets**, 1989, v. 9, n. 4 p. 307-319.

MORAES, M., **Prêmio de exportação da soja brasileira**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Dissertação. 2002. 90 p.

N.F.A (NATIONAL FUTURES ASSOCIATION), **Risk management in US grains markets**, Importer Manual - US Grains Council, Chapter 6, Aug 2004, p.78-94.

NTUNGO, C.; BOYD, M., Commodity futures trading performance using neural networks models versus ARIMA models. **The Journal of Futures Markets**, Dec 1998, p. 965-983.

OELLERMANN, C. M.; BROSERN, B.D.; FARRIS, P.L., Price discovery for feeder cattle. **The Journal of Futures Markets**, Apr 1989, v. 9, n. 2 p. 113-121.

OSBORNE, S.R.; LIEFERT, W.M., Price and exchange rate transmission in russian meat markets. **Comparative Economic Studies**, 2004, v. 46, p. 221-244.

PANKO, R., Calculating scenarios. **Best Review**, Dec 2001, p. 98-100.

PARCELL, J. L., **Analyses of cattle basis and meat exports and imports**, Kansas State University, Tese. 1998. 223 p.

PENNINGS, J.M.; MEULENBERG M.T.G., The hedging performance in new agricultural futures markets: A Note **Agribusiness**. May/Jun 1997, v. 13, n. 3 p. 295-300.

PECK, A. E.; WILLIAMS, J.C. Deliveries on commodity futures contracts. **Economic Record**, 1992, p. 63-73.

PERRAKIS, S.; KHOURY, N., Asymmetric information in commodity futures: Theory and empirical evidence. **The Journal of Futures Markets**, 1998, v. 18, n. 7 p. 803-825.

PETERSON, H. H., **Commodity price behavior and its implication for risk management**, Cornell University, Tese. 2001, 262 p.

PINTO, E., **Futuros de soja e milho**. Série Mercados. BM&F Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2006, 19 p.

PIRRONG, S. C.; KORMENDI, R.; MEGUIRE, P., Multiple delivery points, price dynamics and hedging effectiveness in futures market for spatial commodities. **The Journal of Futures Markets**, Aug 1994, p. 545-573.

RMA (RISK MANAGEMENT AGENCY), **Risk management plan – Risk reducing ideas that work.**, USDA. United States Department of Agriculture, Aug 1998, 16 p.

ROLFO, J., Optimal hedging under price and quantity uncertainty: The case of cocoa producer, **Journal of Political Economy**, 1980, p. 100-116.

ROORDA, B.; SCHUMACHER, J.M.; ENGWERDA, J., Coherent acceptability in multiperiod Models. **Mathematical Finance**, Oct 2005, v. 15, n.4 p. 589-612.

RUSS, J.S., **Evaluation of selected hedging strategies for swine producers**, North Caroline State University, Tese. 1999, 189 p.

SHAFER, C.E., Hedge ratios and basis behavior: An intuitive insight? **The Journal of Futures Markets**, Dec 1993, p. 837-847.

SCHOLES, M. S., Crisis and risk management. **The American Economic Review**. 2000, v. 90, n. 2, p.17-21

SCHROEDER, T.C., Price linkages between wholesale and retail pork cuts. **Agribusiness**, Jul 1988 , v. 4, n. 4 p. 359-369.

SCHROEDER, T.C., An evaluation of hog carcass merit pricing systems. **Agribusiness**, Jul 1993, v. 9, n. 4 p. 339-350.

SHAO, R. **The design and evaluation of price risk mangement strategies in the US hog industry**, The Ohio State University, Tese. 2003, 115 p.

SILVEIRA, R. **Análise das operações de cross hedge do bezerro e do hedge do boi Gordo no mercado futuro da BM&F**. Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação.2002, 106 p.

SINDIRAÇÕES. **Sindicato dos produtores de rações - Portal da alimentação animal**. Disponível em: <http://www.sindirações.com.br> Acessado: 19/08/06.

SKEES, J., Agricultural risk management or income enhancement. **Regulation**, 1999, v. 22 n. 1 p. 35-43.

STIX, G., A Calculus of risk - Trends in economics, **Scientific American**, May 1998, p. 91-97.

TABESH, R. L. F., **Hedging price risk to soybean producers with futures and options**, Iowa State University, Tese. 1987, 143 p.

TASHJIAN, E., Optimal Futures Contract Design. **The quarterly review of economics and finance**, 1995, v. 35, n. 2, p. 153-162.

TOMEK, W. G.; PETERSON, H. H., Risk management in agricultural markets: a review. **The Journal of Futures Markets**, Oct 2001, v.21, n. 10 p. 953-985.

TORRES-ROJO, J.M. Risk management in the design of a feeding ration: a portfolio theory. **Approach Agricultural Systems**. 2001, v. 68, p. 1-20.

TSETSEKOS, G.; VARANGIS, P., Lessons in structuring derivatives exchanges. **The World Bank Research Observer**, Feb 2000, v. 1, n. 15, p. 85-97.

TZANG, D.; LEUTHOLD, R.M., Hedge ratios under inherent risk reduction in a commodity complex. **The Journal of Futures Markets**, Oct 1990, p. 497-504.

UNTERSCHULTZ, J.; NOVAK, F.; BRESEE P.; KOONTZ, S., Design, pricing and returns of short term hog marketing window contracts. **The Journal of Futures Markets**, Sep 1998, p. 723-742.

VALDES, C., Brazil emerges as major force in global meat markets. **Amber Waves**, Apr 2004, v. 4, n. 2 p. 2.

VISWANATH, P.V., Efficient use of information, convergence adjustments and regression estimates of hedge ratios. **The Journal of Futures Markets**, Feb 1993, p. 43-53.

VISWANATH, P.V.; CHATTRIEE, S., Robustness results for regression hedge ratios: futures contracts with multiple deliverable grades. **The Journal of Futures Markets**, 1992, v.12, n.3 p. 253-263.

VUKINA, T., Hedging with Forecasting: A state-space approach to modeling vector-valued time series. **The Journal of Futures Markets**, Jun 1992, p. 307-327.

WALEWSKI, J.; GIBSON, G.E., International project assessment: methods, procedures and critical factors. Center Construction Industry Studies, **The University of Texas at Austin. Report 31**, sep 2003, 28 p.

WALSH, D., Risk management using derivatives securities. **Managerial Finance**, 1995, v. 21, n. 1 p. 43-65.

WHALEY, R.E., Return and risk of CBOE buy write monthly index. **The Journal of Derivatives**, 2002, p. 35-41.

WIDEMAN, M., **Project and program risk management: A guide to managing project risks and opportunities**, Campus Boulevard Newton Square Pennsylvania, USA, 1992 112p.

WITT, H. J.; SCHROEDER, T.C.; HAYENGA, M.L. Comparison of analytical approaches for estimating hedge ratios for agricultural commodities. **The Journal of Futures Markets**, Apr 1987, v.7, n. 2 p. 135-146.

ZYLBERSZTAJN, D.; MACHADO, C.P.M. Competitiveness of meat agri-food chain in Brazil. **Supply Chain Management**, 2003, v. 8, n. 2, p.155-165.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)