

ALEXANDRE ALVISI COSTA

**CONDIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DO CONTRATO FUTURO DE  
ARROZ NO BRASIL**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa, como parte  
das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Economia Aplicada, para  
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

C837c  
2008

Costa, Alexandre Alvisi, 1984-

Condições para implantação do contrato futuro de arroz  
no Brasil / Alexandre Alvisi Costa. – Viçosa, MG, 2008.  
xv, 117f.: il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Alexandre Bragança Coelho.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 105-111.

1. Mercado futuro - Brasil. 2. Negociação de futuros -  
Brasil. 3. Arroz - Produção - Aspectos econômicos -  
Brasil. 4. Arroz - Comércio - Brasil. I. Universidade  
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 332.6450981

ALEXANDRE ALVISI COSTA

**CONDIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DO CONTRATO FUTURO DE  
ARROZ NO BRASIL**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa, como  
parte das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Economia Aplicada, para  
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 06 de agosto de 2008.

---

Prof. João Eustáquio de Lima

---

Prof<sup>ª</sup>. Marília Fernandes Maciel  
Gomes

---

Prof<sup>ª</sup>. Elaine Aparecida Fernandes

---

Prof<sup>ª</sup>. Sílvia Helena Galvão de  
Miranda  
(Co-orientadora)

---

Prof. Alexandre Bragança Coelho  
(Orientador)

*A Deus, pelas graças recebidas.  
Aos meus avós, pelo exemplo.  
Aos meus pais, pela dedicação e carinho.  
A Tati, pelo amor, pelo carinho, por tudo.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, razão do meu existir, por todas as graças e conquistas alcançadas e pela fé que me fez chegar até aqui. Por dar provas, diariamente, de sua existência e misericórdia em minha vida.

Aos meus queridos avós, exemplos de vida, em quem tanto me espelhei ao longo de minha vida. Vô Paulo, por ser único. Vó Neide, por ser maravilhosa. Vô Zé, pelo seu trabalho. Vó Dolores, pela sua perseverança.

Aos meus pais por tudo. Pelo homem em que me tornei e por poder estarmos juntos hoje em mais essa conquista, tão importante. Vocês sempre me apoiaram em minhas decisões e nunca mediram esforços para que eu pudesse alcançar meus sonhos. Foram nos momentos de dificuldade que eu tive a certeza de ter pais maravilhosos e que fazem tudo por mim.

As minhas irmãs lindas. Sempre companheiras e amigas. A Lê por nossas conversas e pela nossa amizade. A Mandinha pelo seu carinho e preocupação.

A todos meus familiares que sempre estiveram ao meu lado. Família maravilhosa e unida. Agradeço também a família da Tati por sempre me receber muito bem e pelo grande apoio que me deram durante todo esse percurso.

Aos meus amigos de Mestrado, em especial ao Marcelo, Marlon, Dênis e Luciany. Sempre juntos nos exercícios! Sempre ajudando um ao outro. Turma ótima! Aos meus amigos de República, de Viçosa, Poços e São Paulo. Um

agradecimento especial aos meus amigos Boi, Chiclete, Corujito, Pazzini, Ravel, Aluísio, Tchê, Matraca e Alan.

Ao meu professor, orientador e amigo Alexandre. Extremamente importante e fundamental para que pudesse terminar este trabalho. Uma pessoa por quem terei sempre uma grande estima e certamente um professor fundamental para que o departamento continue a ter excelência no ensino e ótima reputação. Sou eternamente grato a você, Alexandre. As minhas co-orientadoras Prof<sup>ª</sup>. Silvia e Prof<sup>ª</sup>. Viviane, sempre muito simpáticas e atenciosas. Também foram fundamentais para o término do meu trabalho. Aos membros da banca examinadora, Prof. João Eustáquio, Prof<sup>ª</sup>. Marília e Prof<sup>ª</sup>. Elaine pelas sugestões e críticas, que muito me ajudaram a trilhar o caminho que me trouxe até aqui.

A todos professores, estudantes e funcionários do DER, principalmente a Luiza, Carminha, Cida, Helena, Tedinha, Prof. Maurinho e Prof. Marcelo.

À Universidade Federal de Viçosa, pela excelência em ensino e pela competência de seus profissionais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Por último, um agradecimento especial à minha amada, minha companheira, minha vida, Tati. Sempre lutando pelo nosso amor. Sempre me apoiando. Sempre me ajudando. Sempre presente. Não teria conseguido conquistar este sonho sem a sua ajuda e perseverança. Só ela sabe o tanto que foi difícil conseguir terminar este trabalho. Amo você, minha Vida.

## **BIOGRAFIA**

ALEXANDRE ALVISI COSTA, filho de José Ludgero Neto e Marineide Alvisi Costa, nasceu em Poços de Caldas, Minas Gerais, em 12 de fevereiro de 1984.

Em maio de 2002, iniciou o curso de Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais, graduando-se em outubro de 2006.

Também em outubro de 2006, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa, concluindo os requisitos necessários para obtenção do título de *Magister Scientiae* em agosto de 2008.

Atualmente trabalha no setor de Pessoa Jurídica do Banco do Brasil.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O setor orizicultor brasileiro.....	1
1.2. Problema e sua importância.....	8
1.3. Hipótese.....	12
1.4. Objetivos.....	12
2. FUNDAMENTOS DOS MERCADOS FUTUROS AGROPECUÁRIOS.....	13
2.1. História dos Mercados Futuros.....	13
2.2. Características do Mercado Futuro.....	17
2.3. Participantes do Mercado Futuro Agropecuário.....	21
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
3.1. Teoria do Sucesso e Fracasso de Contratos Futuros.....	24
3.1.1. Abordagem Macro.....	26
3.1.2. Abordagem Micro.....	32
3.2. Lei do Preço Único e Integração Espacial de Mercados.....	33
4. REFERENCIAL ANALÍTICO.....	37

4.1. Abordagem Macro.....	37
4.2. Abordagem Micro.....	41
4.3. Integração de Mercado.....	42
4.3.1. Estacionariedade das Séries Temporais.....	43
4.3.2. Teste de Co-integração – Método de Johansen.....	45
4.3.3. Vetor de Correção de Erros.....	47
4.3.4. Causalidade de Granger.....	48
4.4. Design do Contrato.....	44
4.5. Fonte de Dados.....	51
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
5.1. Abordagem macro.....	52
5.1.1. Percibilidade e possibilidade de estocagem.....	52
5.1.2. Homogeneidade e capacidade de mensuração.....	55
5.1.3. Volatilidade dos Preços.....	58
5.1.4. Tamanho do Mercado Físico.....	61
5.1.5. Grau de Concentração no Mercado.....	67
5.1.6. Intervenção Governamental.....	71
5.1.7. Formas de comercialização e contratos a termo.....	76
5.1.8. Integração Vertical.....	78
5.1.9. Competição com outros mercados.....	78
5.1.10. Viabilidade do contrato futuro de arroz no Brasil.....	79
5.2. Abordagem micro.....	80
5.2.1. Produtores.....	81
5.2.2. Beneficiadores.....	87
5.3. Análise de Integração entre os Mercados Irrigado e de Sequeiro.....	92
5.3.1. Teste de Raiz Unitária.....	92
5.3.2. Teste de Co-integração.....	93
5.3.3. Direção de Transmissão de Preços.....	96
5.4. Design do contrato.....	98
6. RESUMO E CONCLUSÕES.....	100
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105
ANEXO 1.....	112
ANEXO 2.....	115

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos sistemas produtivos e destino final da produção.....	3
Figura 2 – Preços reais, saca de 50 kg, deflacionado pelo IGP-DI, base agosto/07=100, nas regiões de Uruguaiiana – RS e Sinop – MT, no período de julho de 2004 a agosto de 2007.....	10
Figura 3 – Evolução dos contratos futuros agropecuários na BM&F, entre 1997 e 2007.....	17
Figura 4 – Estrutura de Negociação nos Mercados Futuros.....	22
Figura 5 – Preço do arroz nos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, no período entre janeiro de 1997 e julho de 2006.....	61
Figura 6 – Evolução da produção, área e produtividade de arroz no Brasil, no período entre 1976 e 2007.....	63
Figura 7 - Satisfação financeira dos produtores.....	82
Figura 8 – Conhecimento do Mercado Futuro.....	83
Figura 9 – Interesse em participar do mercado futuro.....	84
Figura 10 – Nível de escolaridade dos produtores.....	85
Figura 11 – Tempo de atividade na cultura de arroz.....	86
Figura 12 – Satisfação financeira dos beneficiadores.....	87
Figura 13 – Frequência de compras pelos beneficiadores.....	88
Figura 14 – Quantidade de sacas beneficiadas por ano.....	90
Figura 15 – Direções de Transmissão do preço do arroz – Causalidade.....	97

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de arroz produzido nos maiores estados produtores, no ano de 2006, em toneladas.....	4
Tabela 2 – Os 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas.....	6
Tabela 3 – Importações brasileiras de arroz, no período de 2004 a 2006, em toneladas.....	7
Tabela 4 – Dez maiores bolsas futuras no mundo, em volume negociado, não incluindo contratos de opção.....	15
Tabela 5 – Volume negociado dos contratos agropecuários na BM&F, no período de 2002 a 2007.....	16
Tabela 6 – Diferenças entre os mercados a termo e futuro.....	20
Tabela 7 – Correlação esperada entre as características do mercado e sucesso de contratos futuros.....	41
Tabela 8 – Classes do arroz e suas dimensões.....	56
Tabela 9 – Limites máximos de tolerância de defeitos do arroz em casa natural para cada tipo, em percentagem do peso.....	57
Tabela 10 – Volatilidade do arroz para os estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, no período entre janeiro de 1997 e julho de 2006.....	59
Tabela 11 – Volatilidade das <i>commodities</i> negociadas na BM&F.....	60

Tabela 12 – Produção por estado, em mil toneladas, no período entre 2003 e 2007.....	62
Tabela 13 – Porcentagem da produção por estado, em mil toneladas, no período entre 2003 e 2007.....	64
Tabela 14 – Os 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas.....	65
Tabela 15 – Porcentagem dos 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas.....	65
Tabela 16 – Produção, exportação, importação, consumo e estoque final do Brasil, entre as safras de 1999/00 a 2005/06, em mil toneladas.....	66
Tabela 17 – Valor bruto da Produção (VBP) dos seis maiores produtos agrícolas brasileiros, nos anos 2006 e 2007, (em mil reais).....	67
Tabela 18– 10 maiores municípios produtores de arroz no Brasil, no ano de 2006.....	68
Tabela 19 – Número de beneficiadores no estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2000 e 2004.....	70
Tabela 20 – Crédito Rural, em milhões de reais, para produtores e cooperativas de arroz, 2002 a 2007.....	72
Tabela 21 – Aquisições do Governo Federal, em toneladas, entre 2002 e 2006.....	73
Tabela 22 – Número de contratos de PROP ofertados e vendidos, em 2006.....	74
Tabela 23 – Toneladas de arroz ofertadas e negociadas por PEP, 2004 a 2006.....	75
Tabela 24 – Aquisições do Governo Federal pela Agricultura Familiar, 2005 e 2006, em toneladas.....	75
Tabela 25 – Sinais encontrados para cada variável que influencia no sucesso do contrato futuro.....	79
Tabela 26 - Meios de comunicação utilizados pelos produtores.....	86
Tabela 27 - Meios de comunicação utilizados pelos beneficiadores.....	91
Tabela 28 – Resultados do Teste de Dickey-Fuller aumentado nas séries mensais dos preços, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006.....	92

Tabela 29 – Teste de Johansen para identificação do número de relações de co-integração entre as séries de preços.....	93
Tabela 30 – Vetores de co-integração ( $\beta$ 's).....	94
Tabela 31 – Coeficientes de ajustamento do VEC ( $\alpha$ 's).....	95
Tabela 32 – Resultados do Teste de Causalidade de Granger para as séries mensais de preços em primeira diferença, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006, utilizando duas defasagens.....	96

## RESUMO

COSTA, Alexandre Alvisi, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2008. **Condições para implantação do contrato futuro de arroz no Brasil.** Orientador: Alexandre Bragança Coelho. Co-orientadores: Silvia Helena Galvão de Miranda e Viviani Silva Lírio.

Este trabalho teve como objetivo estudar o mercado de arroz brasileiro, com o intuito de avaliar a viabilidade da implantação de um mercado futuro para este produto, como alternativa para minimizar as incertezas associadas às variações nos preços. Além de analisar a viabilidade do contrato futuro do arroz, foi realizada uma análise de co-integração dos preços entre os mercados de arroz irrigado e de sequeiro, com o objetivo de identificar a relação de longo prazo entre eles e analisar a implicação em relação ao funcionamento do contrato futuro de arroz. A metodologia utilizada baseou-se na Teoria do Sucesso e Fracasso de Contratos Futuros, que analisa as principais variáveis influenciadoras do sucesso de um contrato futuro. Esta análise é conhecida como abordagem macro. Em complemento a esta teoria, foi incluída uma análise dos determinantes do processo de decisão dos potenciais participantes do mercado, ou seja, foi aplicado um questionário com os agentes do setor orizícola brasileiro. Esta parte é conhecida como abordagem micro. Para a análise de co-integração, foi utilizado o método de Johansen, que objetivou identificar a existência de co-integração entre as séries de preço de arroz nos mercados irrigado e de sequeiro. Os resultados da abordagem macro mostraram que há falhas nas variáveis tamanho do mercado físico, grau de concentração de

mercado e intervenção governamental. Estas variáveis são importantes para o sucesso de um contrato, uma vez que influenciam a formação do preço do produto. Em relação à abordagem micro, esta se mostrou favorável à implantação do contrato futuro, pois tanto os produtores quanto os beneficiadores entrevistados mostraram-se interessados em participar de um possível contrato futuro. A conclusão para a abordagem sugere que o mercado orizícola brasileiro deveria ter contato com outro tipo de mecanismo de risco antes de se ter o mercado futuro do produto. A abordagem micro dá a entender que o contrato futuro poderia obter sucesso se implantado na BM&F. Em relação à co-integração, os resultados apresentados mostraram que um contrato futuro de arroz no país deveria ter como referência os preços do Rio Grande do Sul. Além disso, a análise de co-integração mostrou que os preços do arroz são integrados no longo prazo, mesmo para qualidades diferentes (arroz irrigado e arroz de sequeiro). Este fato é importante para o sucesso de um contrato futuro de arroz, pois agentes que produzem e comercializam qualquer um dos tipos podem utilizar o contrato futuro como forma de diminuir seu risco de preços. Isso permite um aumento de liquidez na negociação do contrato, contribuindo para seu sucesso.

## ABSTRACT

COSTA, Alexandre Alvisi, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2008. **Conditions to implement a rice future contract in Brazil** Adviser: Alexandre. Co-advisers: Silva Helena Galvão de Miranda and Viviani Silva Lírio.

This paper aimed to study the Brazilian rice market in order to evaluate the feasibility of implementing a future market for this product, as an alternative to minimize the uncertainties associated with fluctuations in prices. In addition to examining the feasibility of a rice future contract, a price co-integration analysis between the irrigated and dry rice markets was carried out, with the objective to identify the long-term relationship between them and examine the implications related to the rice future contract operation. The methodology used was based on the Theory of Success and Failure in Futures Contracts, which analyzes the key variables that influence the success of a future contract. This analysis is known as macro approach. In addition to this theory, it was included an analysis of the potential market participants decision-making determinants, ie, a questionnaire was applied with the Brazilian rice industry agents. This part is known as micro approach. For the co-integration analysis, it was used the Johansen method, which aimed to identify the co-integration existence between the rice price series in irrigated and dry markets. The results of the macro approach showed that there are flaws in the variables: market physical size, market concentration degree and government intervention. These variables are

important for the contract success, once they influence the product price formation. Regarding micro approach, this showed to be favorable to the future contract implementation, as both rice and rice benefited producers that were interviewed showed interest in participating in a possible future contract. The conclusion to this approach suggests that the Brazilian rice market should have contact with another type of risk mechanism before the implementation of the rice future market. The micro approach suggests that the future contract could succeed if implemented in BM&F. Regarding the co-integration analysis, the results presented showed that a rice future contract in Brazil should consider the prices of *Rio Grande do Sul* state. Furthermore, the co-integration analysis showed that rice prices are integrated into long term, even for different grades (irrigated and dry rice). This is an important fact for a rice future contract success, so that the agents that produce and trade any of the rice types can use the future contracts as a way to reduce their price risk. This allows a liquidity increase in the contract negotiation, contributing to its success.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O setor orizicultor brasileiro

O arroz é um cereal que faz parte da alimentação de quase a metade da população mundial, sendo uma importante fonte de nutrientes e um dos alimentos com melhor balanceamento nutricional. Além disso, segundo Cantrell (2002), sua produção cobre mais de 11% da terra arável no planeta. No Brasil, é o principal item da cesta básica da população, com consumo *per capita* anual, em 2006, de aproximadamente 69,6 kg/hab (AGRIANUAL, 2007).

A cultura de arroz é uma das mais importantes da agricultura brasileira, tendo movimentado em 2006, R\$ 4,3 bilhões em receita bruta, reunindo cerca de 930.000 produtores (IBGE, 2007). No período de 2002 a 2006, a produção de arroz correspondeu, em média, a 6,25% da renda agrícola total, sendo o quinto produto em renda, ficando atrás apenas da soja, cana-de-açúcar, milho e café, respectivamente.

A presença do cereal no Brasil remonta à época do descobrimento, constando no cardápio dos descobridores. Como relata Buarque de Holanda (1975), o arroz foi trazido para o Brasil de Cabo Verde, pelos portugueses e, antes de 1587, já era cultivado na Bahia. Foi o primeiro cereal a ser exportado para Portugal e chegou a ser, entre os anos de 1768 e 1777, o único cereal exportado pelo país. Até a metade do século XIX, as principais plantações estavam concentradas no Nordeste, principalmente no Maranhão. As técnicas de

cultivo utilizadas eram as mais primitivas, como toda a agricultura brasileira na época.

A partir do início do século XX, a orizicultura brasileira começou a se modernizar. Durante todo este século, a cadeia orizícola<sup>1</sup> enfrentou momentos de forte crescimento e outros de grandes dificuldades, sendo que o início do século foi marcado pela expansão das lavouras irrigadas no Rio Grande do Sul. A partir dos anos 1930, com o deslocamento da economia agrícola para a indústria, o arroz tornou-se um dos itens mais importantes na alimentação da população brasileira.

No Brasil, há dois sistemas produtivos na cultura do arroz: o sistema de produção irrigado e o sistema de sequeiro. O sistema irrigado consiste no cultivo do arroz em várzeas sistematizadas com controle da lâmina de água, sendo predominante nos estados do sul do país. O sistema de sequeiro caracteriza-se pela forte dependência de água das chuvas e é produzido em solos com boas características físicas, mas que possuem baixa fertilidade natural; é também produzido no restante do país, principalmente na região central (PEREIRA, 2002). A Figura 1 apresenta a localização dos sistemas produtivos e os principais fluxos de comercialização e consumo, que está concentrado na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo.

---

<sup>1</sup> Os atores da cadeia orizícola são todos os agentes tomadores de decisão que podem interferir na coordenação da cadeia. Neste caso, tem-se o governo, produtores, beneficiadores, distribuidores e consumidores.

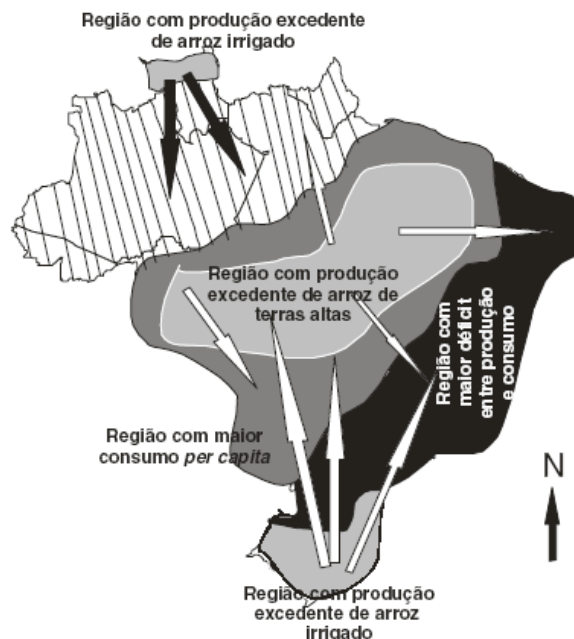


Figura 1 – Localização dos sistemas produtivos e destino final da produção

Fonte: Ferreira e Wander (2005).

Pela Figura 1 percebe-se que há um fluxo da região Sul para as demais regiões do país, pois todas as outras, com exceção dos estados do Centro-Oeste, apresentam déficit de produção.

A produtividade do sistema irrigado no país é de aproximadamente 5.500 kg/ha. No sistema de sequeiro, a produtividade diminui para cerca de 3.500 kg/ha. O sistema irrigado é tido como de menor variabilidade em termos de qualidade, sendo, portanto, mais fácil de ser padronizado e comercializado em bolsas futuras, que exigem grande padronização do produto comercializado (ALONÇO *et al.*, 2007).

Até a década de 1960, o arroz proveniente de cultivos de sequeiro era o mais aceito pelos consumidores e, por esse motivo, era o mais produzido no país. Mas a partir dos anos 1970, segundo Ferreira *et al.* (2005), o arroz irrigado passou a ter maior preferência por parte do consumidor. Essa mudança provocou o aumento da área plantada desse tipo de arroz, resultando na sua liderança em termos de produção e área plantada na década de 1980. Em 2006, como mostrado na Tabela 1, cerca de 70% da produção nacional foi proveniente do sistema

irrigado, cujo maior produtor, o estado do Rio Grande do Sul, detinha quase 60% da produção nacional.

Tabela 1 – Quantidade de arroz produzido nos maiores estados produtores, no ano de 2006, em toneladas

	Quantidade Produzida
Rio Grande do Sul (irrigado)	6.784.236
Santa Catarina (irrigado)	1.071.559
Mato Grosso (sequeiro)	720.834
Maranhão (sequeiro)	699.875
Pará (irrigado e sequeiro)	398.620
Demais Estados	1.849.310
<b>Total</b>	<b>11.524.434</b>

Fonte: IBGE (2006).

Apesar da sua importância, na década de 1990, com as profundas mudanças ocorridas na economia brasileira, principalmente pela predominância dos preceitos da globalização e da competitividade, o arroz passou a ser considerado por alguns gestores de políticas públicas como uma cultura sem perspectiva, ficando em segundo plano na preferência do mercado e do governo (ADAMI, 2006). Porém, apesar dessas mudanças, o arroz é visto pelo Governo Federal como um importante item para a segurança alimentar<sup>2</sup>. Como ressalta Silva (2004), com o objetivo de suprir a necessidade de abastecimento, o setor orizicultor é submetido, com frequência, a intervenções governamentais que se dão através de políticas de preços mínimos, aquisições do governo, entre outras. Em relação aos subsídios concedidos, um estudo da OCDE (2005) conclui que o arroz, em 2003, obteve o maior nível de subsídios entre todos os produtos agrícolas produzidos no Brasil, correspondendo a 7 % da renda total, enquanto a média para os demais produtos foi de 3%.

---

<sup>2</sup> A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), define segurança alimentar como a garantia que as famílias possuem de acesso físico e econômico, regular e permanente a um conjunto básico de alimentos em quantidade e qualidade significantes para atender às suas necessidades nutricionais básicas (Ministério da Saúde, 2003).

O Governo Federal, até o final da década de 1980, intervinha no mercado de arroz através da aquisição do produto pelo seu preço mínimo em anos de grandes safras, enxugando, assim, o mercado e formando os estoques. Em períodos de safras menores, estes estoques eram colocados no mercado, garantindo o abastecimento e evitando grandes elevações de preço. Em anos de maior crise, quando não havia uma produção suficiente para abastecer o mercado interno, o Estado utilizava outros mecanismos para suprir esta falta, como a importação do produto e, principalmente, o tabelamento dos preços.

A partir do início da década de 1990, com a liberalização da economia e a crise fiscal do governo, o Estado mudou seu papel, deixando de intervir no mercado com a mesma frequência de antes. Estes fatos contribuíram para a redução dos recursos destinados ao financiamento e à comercialização do produto, e foi neste contexto, como ressalta Alonço *et al.* (2007), que alguns instrumentos anteriormente utilizados pelo governo deixaram de existir e a política de aquisição da produção de arroz tornou-se menos assídua. O governo optou por repassar parte da sua responsabilidade para o setor privado, implicando em mudanças na cadeia produtiva.

No cenário externo, o Brasil, como pode visto na Tabela 2, é o nono maior produtor de arroz, produzindo 11,6 milhões de toneladas de arroz em casca em 2006, o que corresponde a cerca de 2,2% da produção mundial. Os principais países consumidores e produtores estão na Ásia, produzindo mais de 90% do arroz no mundo, tendo como principal produtor e consumidor a China, seguida da Índia e Indonésia.

Tabela 2 – Os 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas

País	2002	2003	2004	2005	2006
China	176.342,20	162.304,28	186.730,00	182.100,00	182.200,00
Índia	108.900,00	130.400,00	124.400,00	137.700,00	136.600,00
Indonésia	51.489,70	52.078,83	53.100,10	54.200,00	54.400,00
Bangladesh	37.593,00	39.090,00	37.910,00	39.800,00	39.200,00
Vietnã	34.447,20	34.518,60	35.500,00	35.800,00	35.800,00
Tailândia	26.057,00	27.241,00	25.200,00	30.300,00	29.400,00
Mianmar	22.780,00	24.640,00	23.000,00	25.100,00	25.200,00
Filipinas	13.270,65	14.031,00	14.200,00	15.100,00	15.400,00
Brasil	10.457,10	10.319,90	13.356,30	13.200,00	11.520,00
Japão	11.111,00	9.740,00	11.400,00	11.300,00	10.700,00
Total mundial	571.075,82	586.248,41	608.496,28	632.900,00	628.700,00

Fonte: FAO (2007).

O Brasil ainda se destaca como o maior produtor fora do continente asiático. No país, o arroz é produzido em todos os estados e, em 2002, foi cultivado em cerca de 70% dos municípios brasileiros, não sendo, porém, auto-suficiente na sua produção (FERREIRA *et al.*, 2005). O país importa, em média, 8% do consumo interno e é um dos maiores importadores líquidos no mundo, pois encontra dificuldades de manutenção da produção interna, além de competir com os países do Mercosul, que possuem custos de produção e preços menores comparados aos encontrados no Brasil. Deste modo, percebe-se pela Tabela 3, que mais de 90% das importações brasileiras se originam da Argentina e Uruguai. Em anos de maior escassez, importa-se o produto dos Estados Unidos e mesmo da Ásia (CONAB, 2006). Quanto às exportações brasileiras, estas são de baixa qualidade, ou seja, com alto índice de arroz quebrado, e destinam-se a países com menor grau de desenvolvimento, como Senegal, Peru e Haiti.

Tabela 3 – Importações brasileiras de arroz, no período de 2004 a 2006, em toneladas

País	2004	2005	2006
Argentina	261.617	228.803	294.644
Uruguai	422.563	260.155	305.774
Paraguai	15.435	41.444	48.577
Estados Unidos	62.218	315	256
Tailândia	130.378	146	188
Outros	34.547	1.645	3.486
<b>Total</b>	<b>926.758</b>	<b>532.508</b>	<b>652.925</b>

Fonte: SECEX (2007).

O comércio mundial do setor orizicultor é bastante restrito se comparado aos outros produtos agropecuários. Enquanto somente 6% da produção mundial são transacionados no comércio internacional, a soja e o trigo transacionam no comércio mundial 25% e 20% da produção global, respectivamente. Além deste fato, o continente asiático concentra 75% das exportações e 40% das importações, o que acaba influenciando os preços nos demais mercados ao redor do mundo (FERREIRA *et al.*, 2005).

No Brasil as condições de oferta interna e dos estoques de arroz, somado às condições climáticas e intervenções governamentais, são fatores que acabam afetando os preços internos, tornando-os bastante voláteis, o que dificulta o planejamento e gerenciamento por parte dos agentes da cadeia produtiva de arroz.

Para se defender dessas oscilações, os produtores e os demais agentes da cadeia, como os beneficiadores, necessitam buscar diferentes formas para se protegerem. Um instrumento bastante utilizado em diversos países no mundo, e que no Brasil é utilizado por produtores de café e soja, por exemplo, é o mercado futuro de *commodities* agropecuárias.

## 1.2. Problema e sua importância

O mercado atual tem se mostrado bastante instável em relação ao comportamento dos preços das *commodities* agropecuárias. Santos (2001) ressalta que, além do risco de preço com o qual a produção agropecuária se depara, existe o risco de produção, que é a possibilidade do volume de produção esperada não ocorrer devido a fatores relacionados ao clima e doenças na lavoura. Este risco pode ser minimizado pela utilização de seguros agrícolas; porém, esse mecanismo é pouco desenvolvido no país. Já os riscos associados aos preços, além de causarem instabilidade à sua própria atividade, podem provocar instabilidade em todos os membros da cadeia agroindustrial.

Para minimizar os riscos envolvidos com a volatilidade dos preços, os agentes da cadeia podem gerenciar seus riscos através do mercado futuro. Esse mercado permite um melhor planejamento, diminuição dos custos de transação e aumento na competitividade das cadeias (MARQUES e MELLO, 1999). O mercado futuro também promove a transferência de risco de preços entre os participantes da negociação, proporcionando, assim, a sua redução, além de ter maior transparência na determinação dos preços, favorecendo o processo de disseminação de informações.

Para atender aos seus objetivos, os mercados futuros negociam contratos com vencimento em data futura. Ao desenvolver um novo contrato, a bolsa deve especificar as características principais do ativo a ser negociado: definição da qualidade da mercadoria, tamanho do contrato, procedimentos de entrega, meses de entrega, cotações de preço, limites diários de oscilação de preço e limites de posições (HULL, 2005). Em relação aos produtos negociados no mercado futuro, estes devem apresentar algumas características para que sejam bem sucedidos. Entre as características, destacam-se a homogeneidade do produto, alta volatilidade de preços, mercado físico relevante, grau de concentração, ausência de integração vertical, entre outras.

No Brasil, contratos futuros são negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), fundada em 1991 na cidade de São Paulo. A BM&F tem como

objetivo principal desenvolver um centro de liquidez de contratos derivativos, voltados essencialmente para as necessidades de cobertura de risco (BM&F, 2004). Em 2007, a BM&F negociou contratos futuros agropecuários de açúcar, álcool, algodão, bezerro, boi gordo, café, milho, soja e etanol, sendo que os derivativos mais negociados foram o café e o boi gordo.

Os agentes envolvidos no mercado orizícola estão buscando diversas fontes para minimizar os riscos das variações nos preços. No mundo, a *Chicago Board of Trade* (CBOT) e a *Agricultural Futures Exchanges of Thailand* (AFET) já comercializam o arroz no mercado futuro, enquanto a Bolsa chinesa *Zhengzhou Commodity Exchange* lançará nos próximos anos a plataforma para negociação de arroz no mercado futuro (PEROZZI, 2007).

No Brasil, o Governo Federal, através da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), vem atuando no mercado de arroz a fim de formular políticas de comercialização do produto. Os instrumentos utilizados pelo governo são: a Aquisição do Governo Federal (AGF), que adquire o produto ao valor do preço mínimo de garantia, quando o preço de mercado fica abaixo do preço mínimo; o Prêmio de Escoamento de Produto (PEP), que garante ao produtor o preço mínimo, sem que haja necessidade do governo adquirir o produto. Este instrumento garante o deslocamento do produto de uma região para outra; Prêmio de Risco para a Aquisição de Arroz em Casca Oriundo de Contrato Privado de Opção de Venda, título negociado pelo governo que assume o compromisso de adquirir de produtores e cooperativas rurais quantidade de produto vinculado ao contrato de opção, no seu vencimento e a um determinado preço. Em 2007 também foi bastante utilizado o leilão de contrato de opções de venda pública.

Esses instrumentos são importantes formas de melhorar a renda do produtor e controlar inflação, mas garantem somente a compra do produto ao preço mínimo nos momentos em que o mercado está atuando abaixo desse valor. Outra desvantagem da atuação do governo está relacionada com a baixa previsibilidade da oferta dos instrumentos descritos acima, além de estar sujeito a pressões orçamentárias.

Há, ainda, a Bolsa Brasileira de Mercadorias, mas que só negocia à vista e a termo, não sendo um instrumento eficaz para reduzir o risco do produtor. O setor orizícola brasileiro também se caracteriza pela negociação entre produtores e beneficiadores ser feita sob o conceito de mercado *spot*, ou seja, são realizados com pagamento à vista e pronta entrega, dificultando o planejamento e, conseqüentemente, aumentando as incertezas quanto ao preço pago e recebido pelo arroz.

Dessa forma, os preços tornam-se instáveis, como pode ser visto pela Figura 2, que apresenta o comportamento dos preços reais nas regiões de Uruguaiiana – RS e Sinop – MT, grandes centros produtores de arroz no país.

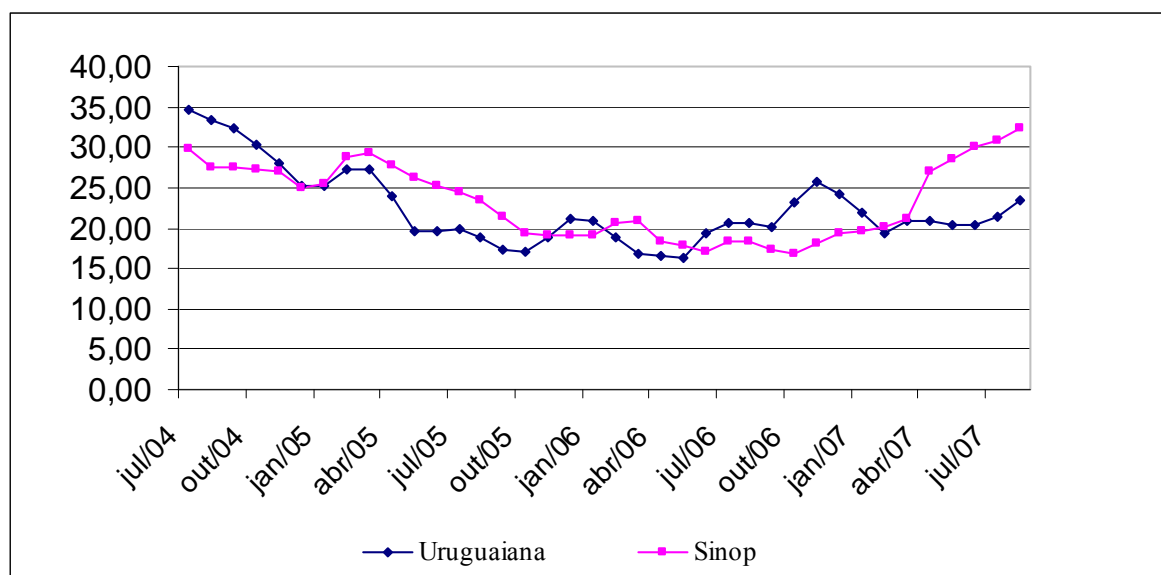


Figura 2 – Preços reais, saca de 50 kg, deflacionado pelo IGP-DI, base agosto/07=100, nas regiões de Uruguaiiana – RS e Sinop – MT, no período de julho de 2004 a agosto de 2007.

Fonte: Arroz (2007).

Analisando a Figura 2, percebe-se, em uma primeira análise, que há uma grande volatilidade nos preços do arroz, tanto na região de Uruguaiiana, que produz no sistema irrigado, quanto na região de Sinop, que produz no sistema de sequeiro. No período analisado, o preço oscilou entre o preço máximo de R\$ 32,39 e o preço mínimo de R\$ 15,60. Essa grande oscilação deve-se às diferenças sazonais na oferta do produto nos períodos de safra e entressafra. Como citado,

as condições climáticas e de oferta interna do produto e as intervenções governamentais também influenciam na determinação do preço do arroz e justificam a volatilidade demonstrada pela Figura 2.

Diante do exposto, este trabalho pretende estudar o mercado de arroz brasileiro, com o intuito de avaliar a viabilidade da implantação de um mercado futuro para este produto, como alternativa para minimizar as incertezas associadas às variações nos preços.

Segundo Suebpongsang e Oppen (2003), a introdução do contrato futuro de arroz ajudaria a estabilizar o movimento de preços no mercado físico e serviria como alternativa para os produtores no momento de decidir sobre o cultivo, além de afetar direta e indiretamente a produção, o consumo e a decisão de armazenagem por parte do produtor.

No Brasil, há alguns trabalhos relacionados à viabilidade de contratos futuros. Entre os mais importantes, estão os de Santos (2001), Siqueira (2003) e Gomes (2006). Neste trabalho, além de analisar a viabilidade do contrato futuro do arroz, foi feita uma análise de co-integração dos preços entre os mercados de arroz irrigado e de sequeiro, com o objetivo de identificar a relação de longo prazo entre eles e analisar a implicação em relação ao funcionamento do contrato futuro de arroz. Para o mercado de arroz, este trabalho servirá como base para futuras pesquisas, pois é o primeiro a abordar a possibilidade de utilização de novos mecanismos de gerenciamento de risco. Esses são os principais diferenciais deste trabalho em relação aos já realizados.

### **1.3. Hipótese**

A hipótese a ser testada neste trabalho é a de que o mercado de arroz em casca, irrigado, possui as características básicas para ser bem sucedido em um possível contrato futuro.

### **1.4. Objetivos**

O objetivo geral do trabalho é verificar se a implantação do mercado futuro de arroz no Brasil é viável. Especificamente, pretende-se:

- a) identificar as condições necessárias à implantação de um contrato futuro do produto;
- b) avaliar os principais entraves ao desenvolvimento do contrato futuro no mercado brasileiro;
- c) determinar as características de um possível contrato futuro de arroz no Brasil;
- d) analisar a integração existente entre os mercados irrigado e de sequeiro; e
- e) detectar o sentido da causalidade entre os preços dos mercados irrigado e de sequeiro no estudo da integração espacial.

## **2. FUNDAMENTOS DOS MERCADOS FUTUROS AGROPECUÁRIOS**

### **2.1. História dos Mercados Futuros**

A história dos mercados futuros no mundo tem seu início na Idade Média. Na época, a participação neste tipo de mercado objetivava satisfazer as necessidades de produtores e comerciantes de reduzirem seus riscos com a produção agrícola. Apesar de não haver um consenso sobre a sua real origem, têm-se informações de que no Japão, no período compreendido entre o final do século XII e início do século XIII, a negociação a futuro de arroz foi a primeira a ser realizada (CARTER, 2003). Outros autores, como Pennings e Leuthold (1999) destacam que os contratos de madeira na Espanha, em 1543, e de negociações de grãos nos Países Baixos, no século XVI, foram os primeiros contratos futuros negociados.

Na era moderna, considera-se a fundação da *Chicago Board of Trade* (CBOT), em 1848, como o início das negociações de contratos futuros agropecuários organizados devido à padronização dos produtos (HULL, 2005). No início, seu principal objetivo era padronizar as quantidades e qualidades dos grãos negociados.

No Brasil, um grupo de empresários paulistas ligados à exportação, agricultura e ao comércio fundaram, no ano de 1917, a Bolsa de Mercadorias de São Paulo (BMSP), que foi a primeira bolsa brasileira a introduzir operações a termo e futuro neste mercado. Ao longo de sua história, a BMSP destacou-se por negociar diversos produtos agropecuários, principalmente café, boi gordo e algodão.

Em 1983 e 1985, as Bolsas de Valores do Rio de Janeiro e São Paulo lançaram projetos para a criação da Bolsa Brasileira de Futuros (BBF) e a Bolsa Mercantil & Futuros (BM&F), respectivamente, sendo ambas voltadas para o desenvolvimento de derivativos financeiros. O primeiro contrato negociado na BM&F foi o ouro, em 1986, seguido pelo Índice de Ações da Bovespa. Ao longo de 1987, a BM&F lançou contratos de frango, suíno e boi gordo.

A BM&F, em 1991, passou pela primeira fusão com a BMSP, consolidando-se, assim, nos mercados agropecuários e passando a ser denominada Bolsa de Mercadorias & Futuros. A segunda fusão da BM&F ocorreu em 1997 com a BBF, adquirindo, desta maneira, o controle total de suas operações (BM&F, 2004).

No ano de 2000, a BM&F tornou-se membro da aliança Globex, uma aliança formada pelas bolsas de Chicago, Cingapura, Madri e Montreal, que, além de servir como plataforma para acordos entre as bolsas associadas, objetivava satisfazer as condições para que, no futuro, seja possível a integração destes mercados. Com isso, pretendia-se promover a internacionalização dos mercados negociados na BM&F, permitindo que investidores estrangeiros atuassem no mercado de derivativos brasileiro.

Em 2002, a BM&F inicia as atividades da *Clearing*<sup>3</sup> de Câmbio, enquanto no ano de 2004, iniciaram-se as operações da *Clearing* de Ativos. Com isso, a BM&F ampliou a sua atuação e se transformou na principal *clearing* da América Latina.

Em 2002, foi lançada a Bolsa Brasileira de Mercadorias (BBM), como conseqüência da união das Bolsas de Mercadoria do Ceará, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Uberlândia, além da própria BM&F. A sede está localizada no Distrito Federal e tem como proposta formar um grande mercado nacional para as *commodities* agrícolas. A BBM negocia diversas mercadorias, entre elas estão: arroz, milho, café, feijão, soja, sorgo, trigo, derivados de uva, farinha de trigo, além de frete, ouro e ativos financeiros.

---

<sup>3</sup> Uma *clearing* é responsável por fornecer aos seus participantes a certeza de que seus ganhos serão recebidos e de que suas operações de compra e de venda serão liquidadas nas condições e prazos estabelecidos.

Este mercado possui um mecanismo de formação de preços e um sistema organizado de comercialização nas modalidades, à vista, a prazo, a termo, opções e de Cédulas do Produtor Rural (CPRs).

Atualmente, a BM&F consolidou-se como uma das maiores bolsas que negociam contratos futuros no mundo, além de abrir o seu capital na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) em 2007 e passar por uma fusão com a mesma em 2008<sup>4</sup>. A Tabela 4 apresenta o volume negociado das principais bolsas futuras do mundo nos anos de 2005 e 2006, bem como a variação percentual de um ano para outro.

Tabela 4 – Dez maiores bolsas futuras no mundo, em volume negociado, não incluindo contratos de opção

	Volume 2005	Volume 2006	Variação (%)
Chicago Mercantile Exchange	883.118.526	1.101.712.533	24,75
Eurex	784.896.954	960.631.763	22,39
Chicago Board of Trade	561.145.938	678.262.052	20,87
Euronext Liffe	343.829.658	430.037.682	25,07
Mexican Derivatives Exchange	107.989.126	274.651.676	154,33
Bolsa de Mercados & Futuros	187.850.634	258.466.105	37,59
New York Mercantile Exchange	166.607.470	216.252.995	29,8
National Stock Exchange of India	116.286.968	170.571.964	46,68
Dalian Commodity Exchange (China)	99.174.714	117.681.038	18,66
ICE Futures (Reino Unido)	41.936.609	92.582.921	120,77

Fonte: Futures Industry Association (2007).

Como pode ser visto na Tabela 4, a BM&F ocupa a sexta posição no ranking das bolsas futuras no mundo. Em 2006, cresceu 37,59% em relação a 2005, perdendo, em termos de crescimento, apenas para a Mexican Derivatives Exchange, ICE Futures e National Stock Exchange of India.

Em relação aos contratos futuros agropecuários negociados na BM&F, a Tabela 5 mostra que, apesar do crescimento do volume negociado entre 2002 e

<sup>4</sup> Outro fato ocorrido foi a compra de 10% das ações da BM&F pelo CME Group, em outubro de 2007. O CME Group é constituído pela fusão da Chicado Mercantile Exchange e a Chicago Board of Trade.

2007, esses contratos têm um pequeno número de transações em relação ao total negociado na bolsa.

Além de ter volume baixo, os contratos agropecuários se concentram em apenas dois produtos: café e boi gordo. Esses dois contratos são responsáveis por quase 80% do volume de comércio de produtos agropecuários, sendo que o contrato de café correspondeu, no período de 2002 a 2007, à metade do comércio.

Tabela 5 – Volume negociado dos contratos agropecuários na BM&F, no período de 2002 a 2007

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Tx. Cresc. 2002-2007 (%)
Açúcar	48.326	40.257	47.347	63.385	69.351	45.112	-6,65
Álcool	62.896	49.158	40.453	25.466	26.426	3.942	-93,73
Algodão	75	172	60	3.338	2.922	1.411	1781,33
Boi gordo	152.939	113.473	225.200	311.459	392.012	934.422	510,97
Bezerro	1.295	9.475	1.024	3.031	296	159	-87,72
Café Arábica	446.115	478.544	620.997	485.902	528.462	724.319	62,36
Etanol	-	-	-	-	-	17.234	0
Milho	16.472	43902	52.600	97.795	135.188	207.724	1161,07
Soja	624	2.917	7.225	47.360	98.112	188.279	30072,91
Total							
Agropecuário	728.742	737.898	994.906	1.037.736	1.252.769	1.478.639	102,90
Total BM&F	95.912.579	113.895.061	173.533.508	187.850.634	258.466.105	409.397.428	430,17

Fonte: BM&F (2008).

As possíveis causas deste baixo volume, de acordo com Aguiar (2003), são: o desconhecimento da operacionalização do mercado futuro, por parte principalmente do produtor, que é o maior interessado nesse mercado; falta de recursos para assumir os gastos com margens ou prêmios (pode ser resolvido com a formação de cooperativas); falta de liquidez; inadequação dos contratos em relação às necessidades do mercado; entre outras. No entanto, a Figura 3 apresenta que, entre 1997 e 2007, o volume negociado dos produtos agropecuários cresceu a taxas elevadas. O crescimento dos contratos agropecuários, nesse período, foi de 326,84%.

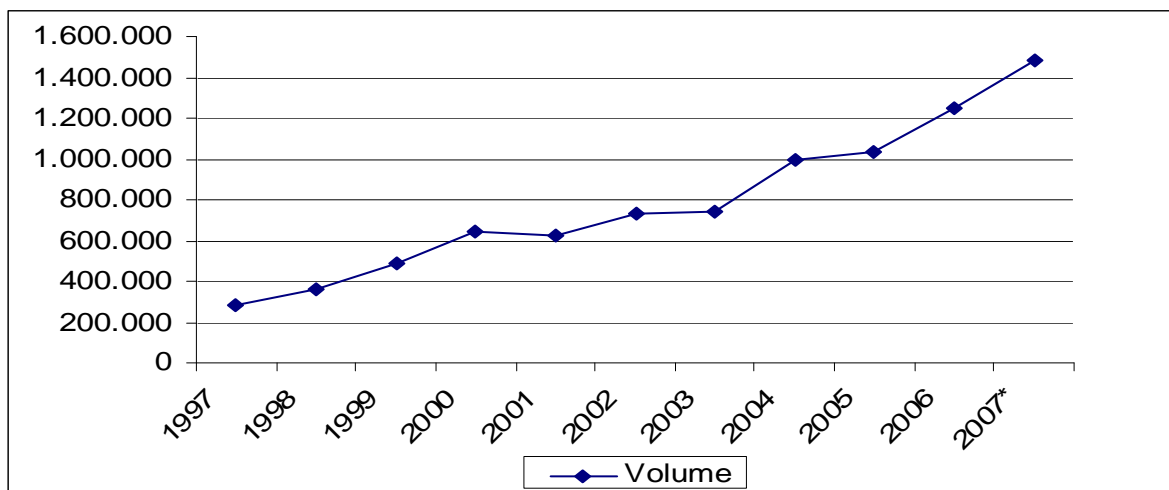


Figura 3 – Evolução dos contratos futuros agropecuários na BM&F, entre 1997 e 2007

Fonte: BM&F (2008).

Apesar do crescimento elevado, os contratos agropecuários participam com menos de 1% do volume total de negócios da Bolsa, enquanto no mundo, segundo Mendes (2003) esse índice fica entre 10% e 15%. Tal fato, aliado com a internacionalização da bolsa, cria uma expectativa otimista de crescimento para os próximos anos, podendo, assim, aumentar a liquidez e eficácia desse mecanismo de gestão de risco no Brasil.

## 2.2 – Características do Mercado Futuro

Como visto, o mercado futuro moderno teve o seu início com a fundação da CBOT em 1848. Porém, antes do desenvolvimento deste mercado, um instrumento de gestão de risco bastante utilizado e que até os dias atuais exerce uma grande influência no mercado agropecuário é o contrato a termo, ou seja, um contrato para entrega futura da mercadoria. Nesta modalidade de negociação, o preço, as características e a quantidade do produto são definidos no momento do fechamento do contrato, em comum acordo entre comprador e vendedor, que também definem o momento e o local de entrega (SCHOUCHANA e MICELI, 2004). As negociações a termo podem ser realizadas dentro ou fora da bolsa, mas, no geral, são realizadas fora, já que, normalmente, são feitas entre duas partes já conhecidas e que negociam entre si há muito tempo, possuindo certo grau de confiança.

Apesar de ser uma forma de gestão de risco bastante utilizada pelos agentes da cadeia agropecuária brasileira, o contrato a termo possui certas deficiências, das quais, segundo Marques e Mello (1999), se destacam:

- a) Falta de padronização: não há a determinação de uma qualidade mínima do que deve ser entregue, o que pode resultar em um custo muito alto de transação;
- b) Falta de transparência na definição dos preços: como o contrato a termo é uma negociação privada, os demais participantes do mercado não têm informações sobre esse negócio, ou seja, não há divulgação dos preços que são praticados.
- c) Baixa liquidez: nenhuma das partes envolvidas consegue encerrar sua posição antes da data de liquidação, dificultando a transferência de risco para outros agentes.
- d) Risco de inadimplência: diferentemente do mercado futuro, que possui o sistema de garantia da *Clearing*, o mercado a termo não possui um sistema de garantias adequado. Essa ausência representa um grande fator de desestímulo a esse tipo de negociação.

Com o intuito de aprimorar os negócios para liquidação futura e extinguir os problemas citados acima, surgiu o contrato futuro, com objetivos e operacionalidade semelhantes ao contrato a termo, com a diferença de ser negociado somente em bolsa. O mercado futuro também tem como objetivo diminuir os riscos dos agentes da cadeia envolvida, realizando compra e venda de ativos para liquidação em data futura. No entanto, diferentemente dos contratos a termo, os contratos futuros apresentam a vantagem de não necessitarem da entrega da mercadoria para liquidação da transação. No contrato a termo a liquidação só é feita através da liquidação física, mediante a entrega física da mercadoria. Já nos contratos futuros, o encerramento da operação pode ser feito através da liquidação física, pela liquidação financeira ou pela liquidação por diferença, que é feita através de um acerto financeiro, pelo diferencial entre compra e venda sem haver a necessidade de entrega da mercadoria. A liquidação financeira exige que o desenho do contrato seja referenciado por um indicador de preços, visando promover um mecanismo de administração de risco que elimine a possibilidade de entrega física da mercadoria. Com isso, participantes que não possuem interesse na mercadoria podem negociar no mercado, como é o caso dos especuladores, integrantes do mercado que serão analisados mais adiante.

Outra vantagem do mercado futuro em relação ao mercado a termo está relacionada com a padronização do produto. No mercado futuro, os agentes envolvidos conhecem os produtos que estão negociando, pois são referenciados pela bolsa. Isso torna a negociação mais transparente, além de reduzir os custos de transação. O mercado futuro também possui ajuste diário, que são os créditos ou débitos nas contas dos agentes resultantes da variação positiva ou negativa no valor das posições por eles mantidas. Este ajuste permite que qualquer uma das partes envolvidas na transação possa se desfazer da operação a qualquer momento, repassando-a para uma terceira parte.

O processo de formação de preços no mercado futuro é transparente, ao contrário do mercado a termo, que é definido e conhecido apenas pelas partes envolvidas. A formação de preços no mercado futuro é feita pela lei da oferta e demanda, sendo divulgada para todo o mercado.

Dessa forma, o mercado futuro aprimorou o mercado a termo no que diz respeito a algumas características que o aproximam do modelo de competição perfeita, como homogeneidade do produto, otimização do mercado e informações transparentes, permitindo, assim, que os preços possam se ajustar conforme as leis de oferta e demanda. A Tabela 6 resume as principais diferenças entre os mercados a termo e futuro.

Tabela 6 – Diferenças entre os mercados a termo e futuro

<b>Mercado a Termo</b>	<b>Mercado Futuro</b>
Negociações dentro ou fora da Bolsa	Negociações apenas em Bolsa
Entrega física	Entrega física ou liquidação financeira
Ativos customizados	Ativos padronizados
Impossibilidade de se encerrar a posição antes da data de vencimento	Intercambialidade de posições
Ausência de ajuste diário	Presença de ajuste diário
Os riscos devem ser compartilhados pelas partes envolvidas	Operações garantidas pela bolsa
Ausência de transparência de informações na definição dos preços	Transparência de informações na definição dos preços

Fonte: BM&F (2004).

Com o mercado futuro, o produtor tem como avaliar a viabilidade de investimento em determinada cultura, comparando o custo de produção conhecido e o preço que ele pode assegurar com a venda do produto a futuro na Bolsa. Com a ampla divulgação dos preços, é possível saber se os preços a serem pagos no futuro são compensadores ou não, já que neste mercado existem agentes fechando negócios com vencimento para seis a oito meses à frente. Um produtor de arroz, por exemplo, sabedor de seus custos de produção, poderia ter conhecimento hoje do preço que receberia pelo seu produto no futuro, decidindo, assim, se será viável ou não o plantio do arroz nesta safra. Isso ocorrerá caso o produto seja negociado no mercado futuro.

Apesar de todas as vantagens do mercado futuro, Souza (1998) ressalta que o produtor encontra certa dificuldade para assimilar seus mecanismos, principalmente pela existência do ajuste diário, que requer disponibilidade de recursos do produtor para se manter atualizado, podendo ser solicitado a cobrir diferenças a qualquer momento. Porém, este problema poderia ser resolvido com a formação de cooperativas, que diminuiria a necessidade do produtor ter grandes somas de recursos financeiros.

### **2.3 Participantes do Mercado Futuro Agropecuário**

Para participar do mercado futuro, basta que a pessoa interessada seja cliente de uma corretora de mercadorias, que por sua vez deve ser membro da bolsa de futuros. Uma corretora participa do pregão da bolsa através de seus operadores de pregão e, além de ser responsável pela execução das ordens de seus clientes, acompanha também as suas contas e sua posição junto à câmara de compensação, que garante as posições da corretora perante a bolsa.

A bolsa de futuro também deve ser encarada como um participante, pois é ela que oferece a infra-estrutura adequada para o bom funcionamento do mercado. Seu papel é o de fornecer um local onde existem facilidades para a efetivação dos negócios e zelar pela eficiência, continuidade e transparência das negociações.

Os *hedgers* são os agentes que detêm a *commodity* ou querem possuí-la e comercializam no mercado físico e futuro, buscando obter proteção contra as oscilações de preços. Aguiar (2003) ressalta que o *hedger* não está preocupado com a obtenção do lucro, mas sim em garantir o preço de compra ou de venda de uma determinada *commodity* em uma data futura e eliminar o risco de variações adversas de preço.

De forma geral, segundo Marques e Mello (1999), os seguintes participantes se encaixam no conceito de *hedger*:

- a) Produtor rural: busca proteção contra queda de preços dos produtos já estocados ou em produção;

- b) Indústria beneficiadora: objetiva proteção contra aumento no preço da matéria-prima ou decréscimo da matéria-prima já estocada;
- c) Exportador: necessita de proteção contra o aumento no preço da matéria-prima, já que possuem contratos de exportação assinados;
- d) Importador: deseja proteger-se da baixa de preços que já foram contratados para entrega futura, mas que ainda não foram recebidos.

Outro participante do mercado futuro e que recebe, muitas vezes, conotação pejorativa é o especulador. Este tem como principal objetivo a obtenção de lucro, através da compra ou venda de contratos, não se interessando diretamente pela mercadoria física. O especulador, segundo Oliveira (1989), é fundamental para o bom funcionamento do mercado, pois gera liquidez através da compra e/ou venda de um contrato de forma rápida e fácil, assumindo riscos e permitindo que o *hedger* entre ou saia do mercado quando achar necessário.

Resumidamente, a Figura 4 apresenta a estrutura de negociação no mercado futuro, além de mostrar como os participantes se relacionam.

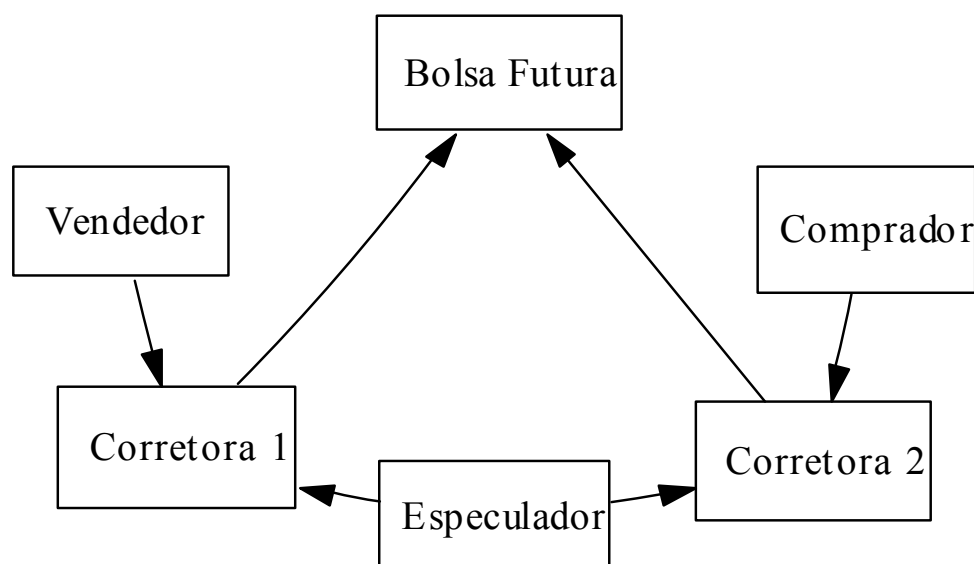


Figura 4 – Estrutura de Negociação nos Mercados Futuros

Fonte: Adaptado de Marques e Mello (1999).

O vendedor na Figura 4 geralmente é representado pelo produtor ou cooperativa, que pretende vender sua mercadoria e obter um seguro contra uma baixa de preço numa data futura. O comprador geralmente é representado pelo beneficiador ou exportador, que pretende obter a mercadoria e se proteger de uma elevação no preço. Ambos, vendedor e comprador, são chamados de *hedgers* e entram no mercado, através de uma corretora membro, vendendo ou comprando contratos futuros da mercadoria. A posição vendida (*short*) ocorre quando se está vendendo contratos e a posição comprada (*long*), quando se está comprando contratos.

Entre o *hedger* e o especulador encontra-se o corretor, responsável por fazer a intermediação entre as partes para que o contrato possa ser fechado. O corretor dá a ordem ao operador que se encontra no pregão da bolsa e fecha o contrato de compra ou venda futura. Em relação ao especulador, este pode entrar no mercado comprando ou vendendo contratos. A sua decisão dependerá da expectativa que possui em relação aos preços futuros da mercadoria. Dessa forma, o especulador aumenta a liquidez do mercado, vendendo e comprando um contrato de forma rápida e fácil. Ressalta-se que, para participar do mercado, o especulador também deve estar vinculado a uma corretora, para que esta possa executar as ordens dadas.

Por fim, há na Figura 4 a bolsa futura, que fica responsável por dar transparência e eficiência ao mercado, além de fornecer o local para que as transações entre compradores e vendedores ocorram. De forma alguma ela participa do processo de formação dos preços. Dessa forma, é a existência da bolsa futura que faz com que compradores e vendedores atuem no mercado para alcançar os objetivos, sejam eles a simples proteção contra oscilações de preços, que é objetivo principal dos *hedgers*<sup>5</sup>, ou a possibilidade de lucros, que é o objetivo do especulador.

---

<sup>5</sup> O objetivo do hedger também pode ser lucrar com os movimentos da base (WORKING, 1953). Entretanto, entende-se aqui que seu principal objetivo ainda é a proteção contra movimentos adversos de preços.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 – Teoria do Sucesso e Fracasso de Contratos Futuros

Diversos contratos futuros de *commodities* agropecuárias têm sido lançados ao redor do mundo, mas a grande maioria não obtém sucesso e acaba fracassando pouco tempo depois. Carlton (1984) mostra que este risco de fracasso é considerável. No período de 1994-1998, segundo Brorsen e Fofana (2001), um total de 140 novos contratos de *commodities* foram lançados ao redor do mundo. Deste total, 81 contratos fracassaram antes de completar três anos, correspondendo a 58% do total. Silber (1981) estimou que entre dois terços e três quartos dos novos contratos fracassam por não atrair um nível sustentável de volume negociado. Estes dados mostram que a introdução de um contrato futuro é um processo difícil e que demanda certo período de tempo para o seu desenvolvimento e lançamento.

As primeiras abordagens sobre o sucesso e fracasso de novos contratos procuravam analisar as características particulares de *commodities* específicas e seus mercados físicos subjacentes. O principal objetivo destes trabalhos era analisar os motivos que levavam uma determinada *commodity*, então já negociada no mercado futuro, a não obter êxito nesta negociação. Estes estudos mostram que os fatores indicativos de liquidez do mercado, ou seja, o volume de transações no mercado futuro, funcionam como bons indicadores de sucesso ou fracasso destes contratos.

A importância do volume de transações é justificada por sua relação com a composição dos custos de negociação de contratos em bolsas. À medida que aumenta o número de participantes no mercado, os custos associados à negociação tendem a cair, pois são diluídos por um número maior de pessoas. Além disso, dado um volume significativo de participantes nas negociações a futuro, há um ganho de liquidez, pois os agentes poderão entrar e sair do mercado com maior facilidade e rapidez. Dentre os estudos importantes utilizando o volume de transações como método para medir o sucesso de uma *commodity* no mercado futuro, destacam-se os trabalhos de Powers (1967), Sandor (1973), Silber (1981) e Martell e Wolf (1987).

A variável “volume de transações”, no entanto, não pode ser medida quando a *commodity* ainda não é negociada a futuro, o que faz com que a análise de viabilidade recaia sobre a Teoria do Sucesso e Fracasso de Contratos Futuros. Essa abordagem, começando pelo trabalho de Black (1986), inicia-se com a análise das características necessárias da *commodity* e do mercado para se ter um contrato futuro bem sucedido. Pennings e Leuthold (1999) complementaram esta análise pela inclusão dos determinantes do processo de decisão dos potenciais participantes do mercado.

Neste contexto, Pennings e Leuthold (1999) classificaram os determinantes da viabilidade dos contratos futuros em fatores macro e fatores micro. Na abordagem macro são levantados os fatores não subjetivos ou conjunto de atributos físicos que a *commodity* deve ter para ser comercializada a futuro. Estes atributos, que também são incorporados por Brorsen e Fofana (2001), são basicamente os mesmos delineados na análise das características do ativo-base (*commodity*) desenvolvida por Black (1986).

Na abordagem micro, são levantados os fatores subjetivos relacionados à percepção de risco por parte dos tomadores de decisão, ou seja, relativos a como os investidores agem diante do risco. Como ressalta Aguiar (2003), ambas as abordagens atuam para determinar a demanda e oferta de contratos futuros e, conseqüentemente, o volume de transações. Dentre os trabalhos que utilizam a metodologia da Teoria do Sucesso e Fracasso de Contratos Futuros, podem-se

destacar os trabalhos de Santos (2001), Siqueira (2003) e Gomes (2006). No presente estudo, este será o enfoque adotado para analisar a viabilidade do contrato futuro de arroz no Brasil.

### **3.1.1 Abordagem Macro**

Na abordagem macro, as variáveis tidas como relevantes para determinar o sucesso de um novo contrato futuro são descritas abaixo:

1) A *commodity* não deve ser perecível e deve possibilitar a estocagem

Nos primeiros trabalhos encontrados na literatura, como os de Gray (1987) e Sandor (1973), acreditava-se que a *commodity* deveria ser durável, permitindo seu armazenamento. O motivo era o fato de a estocagem ser responsável por permitir a alocação intertemporal dos produtos, induzindo a negociação de contratos desenhados. Assim, como ressalta Santos (2001), quando a produção for maior que a demanda, em que os preços de mercado seriam conseqüentemente mais baixos, a capacidade de estocar permitiria carregar esses estoques para períodos em que os preços estivessem melhores.

Atualmente, o avanço das técnicas de armazenagem fez com que essa variável não fosse mais determinística para o sucesso de um contrato, pois já é possível estocar produtos altamente perecíveis e, também existe a possibilidade de se trabalhar com a liquidação financeira ou por diferença.

No caso de produtos que não permitem a armazenagem, como é o caso de suínos e bovinos vivos, os preços futuros podem funcionar como estimativas de preço para o mercado à vista. Isto ocorre, segundo Aguiar (2002), porque nos mercados futuros há uma maior disponibilidade de informações sobre o mercado que tendem a ser incorporadas à produção e comercialização.

Desta forma, Lazzarini (1997) afirma que o problema de estocagem está mais relacionado com os custos elevados de armazenamento do que com a possibilidade de estocagem. Isto acontece porque, dependendo do custo de armazenagem, o detentor da mercadoria pode decidir entre comercializá-lo agora

ou no futuro. Se o custo de armazenagem for elevado e não puder ser coberto pelos preços futuros, não haverá interesse em participar do mercado futuro.

Outro motivo para caracterizar a perecibilidade e possibilidade de estocagem como fatores que não constituem empecilhos para o sucesso de um novo contrato futuro é o fato de menos de 3% das negociações envolvendo *commodities* agrícolas serem encerradas com a entrega da mercadoria. Assim, a maior parte das posições encerra-se através de liquidação por diferença ou financeira, não envolvendo a mercadoria objeto da negociação.

## 2) A *commodity* deve ser mensurável e homogênea

A homogeneidade, para Brorsen e Fofana (2001), é definida como a eficácia do sistema de classificação. Um sistema de classificação é efetivo se as medidas explicam adequadamente as diferenças qualitativas de valor entre as variedades de *commodities*. Alternativamente, se a *commodity* não é homogênea, torna-se difícil estabelecer um padrão de entrega.

A dificuldade de padronização gera incerteza aos participantes do mercado, na medida em que estes não saberão qual produto está sendo de fato comercializado e que tipo de produto será entregue. A partir deste fato, pode-se concluir, como ressalta Santos (2001), que quanto menos homogêneo for um ativo, maior será a dificuldade de comercializá-lo a futuro. Black (1986) dá como exemplo o tabaco, que é uma *commodity* cuja variação de qualidade é tão alta que o sucesso de um mercado futuro de tabaco seria improvável. Outra questão importante está relacionada ao grau de dificuldade em se utilizar uma medida padrão de mensuração. Uma *commodity* de difícil mensuração permite o aumento dos erros de avaliação do seu valor, exigindo que as bolsas estabeleçam medidas de controle que incorrem em custos elevados.

Entretanto, todos os problemas com padronização e homogeneização do produto podem ser minimizados através da liquidação financeira, que procura evitar a entrega física da mercadoria. A liquidação financeira consiste na utilização de um indicador de preços, visando promover um mecanismo de administração de risco que elimine a possibilidade de entrega física da

mercadoria. Dessa forma, os produtos de difícil padronização e mensuração podem ser negociados no mercado futuro.

O fato da produção do arroz no Brasil ser dividida em dois tipos de sistema de produção – irrigado e sequeiro - que possuem características e qualidades diferentes torna a variável “homogeneização” muito importante para definir a medida de mensuração do produto

### 3) Os preços no mercado físico devem ser voláteis

A volatilidade dos preços é tida como uma das mais importantes características na determinação do sucesso de um contrato futuro. Isto acontece porque a volatilidade pode alterar a oferta e a demanda da *commodity*, aumentando o grau de incerteza dos preços num momento futuro. Na verdade, o mercado futuro foi criado justamente para proteger os produtores de oscilações adversas do preço.

Os preços no mercado físico devem apresentar volatilidades elevadas. Com isso, o grau de incerteza dos preços dos mercados físico e futuro aumenta, representando um estímulo ao *hedger*, que almeja reduzir o risco de preço e ao especulador, que deseja obter lucro com as variações de preços. Portanto, quanto maior for a volatilidade de preços, mais atraente serão os contratos futuros para os *hedgers* e especuladores.

Por outro lado, Aguiar (2003) ressalta que a estabilidade de preços atrai poucos investidores e *hedgers*, já que, no caso de pouca variação nos preços, o ganho torna-se menor, diminuindo, assim, o interesse destes agentes em procurar mecanismos de gerenciamento de risco. Essa situação pode levar a um baixo nível de volume de negócios e, conseqüentemente, ao fracasso do contrato.

### 4) O mercado físico da *commodity* deve ser amplo

Quanto maior o volume de produção, estoques e demanda ou quanto maior o tamanho do mercado disponível (volume comercializado, por exemplo), maiores as chances de um contrato futuro ser bem sucedido, pois, neste caso, haverá um grande número de firmas com atividade suficiente para atuar na bolsa

de mercadorias (SIQUEIRA, 2003). Se uma *commodity* tiver um mercado físico pouco expressivo, menor será o número de firmas que atuam no mercado e, conseqüentemente, menores as condições dos agentes de operar no mercado futuro desta *commodity*.

Não há um tamanho específico que torne o contrato futuro viável, mas Marques e Mello (1999), a partir de estudos de Colling (1996), ressaltam que, a fim de viabilizar um novo contrato, um volume de dois bilhões de dólares anuais seria um patamar mínimo para viabilizar um mercado futuro.

Para Black (1986), existem pelo menos três razões que justificam a necessidade de um amplo mercado físico da *commodity*. A primeira razão está relacionada ao fato de que, quanto maior a oferta do produto, menor a possibilidade de existirem estruturas dominantes no mercado. A segunda razão mostra que, num amplo mercado físico, a *commodity* tem um grande interesse comercial, o que pode atrair mais *hedgers* para o mercado futuro. Por fim, a última razão estaria relacionada às forças de oferta e demanda, que tendem a alcançar um ponto de equilíbrio quando o mercado físico é amplo. Neste caso, a manipulação do mercado, ou seja, o desvio no processo de formação de preços do padrão competitivo, torna-se mais difícil de ocorrer.

##### 5) Grau de atividade do mercado físico

Conforme Siqueira (2003), um mercado é ativo quando nele ocorre grande volume de transações de compra e venda da *commodity* em questão. Desta forma, o preço no mercado físico deve apresentar maior volatilidade, favorecendo a negociação no mercado futuro. Brorsen e Fofana (2001) argumentam que *commodities* sem um mercado físico ativo provavelmente não teriam contratos futuros ativos. Portanto, haveria uma correlação positiva entre o grau de atividade do mercado à vista e o volume de negociação num possível contrato futuro.

#### 6) O mercado não deve ter influências de forças externas

O mercado deve aproximar-se ao máximo da competição perfeita para que não haja influência de forças externas na formação dos preços da *commodity*. A ocorrência de cartéis, monopólios ou a influência do governo são fatores que podem afetar tanto os preços quanto a oferta da *commodity*, o que não é desejável.

A intervenção governamental pode constituir uma barreira ao desenvolvimento do mercado futuro de arroz no Brasil, na medida em que as regras de estoques e comercialização poderiam ser repentinamente alteradas, gerando insegurança aos participantes do mercado. O governo também pode oferecer proteção aos produtores, através de subsídios, preços mínimos, crédito subsidiado, entre outros, o que acabaria por desestimular a procura por outras fontes de gerenciamento de risco de preço.

Com o monopólio, a firma é a própria indústria, ou seja, um produto sem substitutos próximos é ofertado por uma única empresa, sem que haja a iminência de surgimento de novos concorrentes. No oligopólio, a oferta do produto concentra-se nas mãos de um número pequeno de grandes empresas ou produtores que controlam a oferta do produto (SIQUEIRA, 2003). Existem ainda os cartéis, que são um grupo de produtores que explicitamente concordam em agir em conjunto na ação de determinação de preços e níveis de produção. Estas imperfeições de mercado podem controlar tanto a oferta quanto os preços, prejudicando, assim, a implantação do mercado futuro.

#### 7) Integração Vertical

As atividades agrícolas normalmente envolvem produção e processamento, passando pelo atacado e varejo antes de chegarem ao consumidor final. A existência de integração vertical, ou seja, de dois ou mais estágios sucessivos da cadeia produtiva controlados por uma mesma firma, está negativamente correlacionada com o sucesso de um contrato futuro (AGUIAR, 2003). Isto ocorre basicamente por duas razões: primeiro, porque a integração reduz o nível de concorrência no mercado à vista, eliminando as trocas contratuais ou de

mercado; e segundo, porque a integração elimina o risco de preço para os agentes integrados, reduzindo a demanda por outros instrumentos de gestão de risco.

#### 8) Falhas na contratação a termo

Como já descrito, há outros mecanismos, além do mercado futuro, que também cumprem o papel de transferência de riscos, como é o caso do contrato a termo. Deste modo, a contratação a futuro só teria sucesso se os custos de sua utilização não suplantassem os custos de utilização do contrato a termo (TELSER e HIGINBOTHAN, 1977).

O contrato a termo tem sido uma alternativa viável desenvolvida para níveis mais evoluídos de alguns mercados. Porém, os contratos a termo não são substitutos perfeitos dos contratos futuros, pois naquele há o risco de os participantes do outro lado da transação não cumprirem o contrato, já que são contratos específicos, feitos sem intermediação. Nos mercados futuros, os contratos são padronizados a fim de atrair um maior número de participantes, aumentando a liquidez e reduzindo os custos de transação. Há, ainda, a *clearing house*, que elimina os riscos de quebra contratual.

Apesar de ter mais liquidez e reduzir os custos dos participantes do mercado, Siqueira (2003) mostra que a implantação do contrato futuro poderia incentivar a contratação a termo, pois alguns agentes poderiam negociar a termo e tomar posições opostas no mercado futuro. Assim, a implantação de um mercado futuro poderia ser prejudicada se a contratação a termo fosse mais eficiente. Segundo Souza (1998), o contrato a termo também pode ser mais vantajoso se o contrato futuro apresentar especificações que não atendam aos interesses dos *hedgers* em relação às especificações do produto, data e local de entrega, quantidade a ser entregue e preço.

#### 9) Competição com outros contratos

Para verificar a viabilidade de um novo contrato futuro, Black (1986) argumenta que deve ser observada a possibilidade de sua ocorrência entre contratos negociados em uma mesma bolsa ou em bolsas diferentes.

A existência de um contrato alternativo que possa ser utilizado no lugar de um novo contrato pode minimizar os custos que seriam gastos na implantação deste novo contrato. Além disto, um novo contrato poderia concorrer com os já existentes, o que faria com que um deles fracassasse. Black (1986) explicita a questão do *cross-hedging*<sup>6</sup>, afirmando que se um contrato futuro já serve aos interesses dos *hedgers* da *commodity*, em termos de reduzir os riscos dos custos advindos da baixa liquidez de um novo contrato, então uma inovação desta *commodity* poderia fracassar.

Um novo contrato apresenta, quase sempre, menor liquidez que um contrato existente. Assim, o *cross-hedging* pode inviabilizar o novo contrato implantado. Portanto, se um contrato já existe como um substituto próximo, a redução do risco residual originada de um novo contrato destinado ao próprio *hedging* possivelmente será menor e não cobrirá os custos de transação devido à sua menor liquidez. É o caso do fracasso do contrato futuro de cevada, nos Estados Unidos, que estava relacionado com a existência de contratos futuros de milho que ofereciam *cross-hedging* a menor custo (TOMEK e GRAY, 1970). Outro exemplo é o fracasso do contrato de tabaco, também nos Estados Unidos, que estava relacionado com a existência de contrato de algodão (BLACK, 1986).

### 3.1.2 Abordagem Micro

A abordagem micro consiste em verificar o processo de tomada de decisão por parte dos usuários do mercado futuro considerado, analisando o interesse que os agentes do setor orizícola têm por novos mecanismos de gerenciamento de risco de preços. Essa abordagem ganhou força com o trabalho de Pennings e Leuthold (1999). De acordo com estes autores, a outra abordagem, ou seja, a macro, oferece uma visão bastante ampla sobre a viabilidade de um contrato futuro, evidenciando, desta forma, as condições necessárias para que se tenham negociações a futuro. Mas de nada adianta a *commodity* ter os aspectos fundamentais para obter sucesso no mercado futuro, se não houver o interesse

---

<sup>6</sup> *Cross-hedging* ocorre quando se tenta fazer *hedge* com contratos futuros de outro produto que não o ativo base negociado à vista.

dos participantes em negociar a *commodity* com frequência e volume suficientes para dar um mínimo de liquidez ao mercado. Assim, como ressalta Siqueira (2003), para se ter sucesso em novos contratos lançados, é necessário estudar o comportamento dos potenciais participantes destes contratos, procurando identificar o grau de interesse e de aversão ao risco destes participantes. Dentre os aspectos estudados, os principais são os que se referem ao grau de escolaridade, a idade do proprietário, experiência com o produto, as principais fontes de risco, o tamanho da propriedade ou empresa, entre outros, (PAROUSH E WOLF, 1992; PATRICK et al., 1998; PENNINGS E LEUTHOLD, 1999).

Com esses aspectos, o sucesso de implantação de um contrato futuro de arroz passa pelos aspectos comportamentais dos agentes envolvidos na cadeia, pois, sem a participação destes, o contrato certamente fracassará.

### **3.2 - Lei do Preço Único e Integração Espacial de Mercados**

O mercado de arroz irrigado no Brasil é restrito à região sul do país. Porém, em outros estados brasileiros há um número significativo de produtores de arroz de sequeiro, os quais também poderiam participar normalmente do mercado futuro de arroz, caso ambos os mercados fossem integrados.

Desta forma, para que um possível mercado futuro de arroz possa abranger um número ainda mais significativo de participantes dispostos a se protegerem de condições adversas de mercado, os mercados de arroz irrigado e de arroz de sequeiro devem ser integrados. Na ocorrência desta integração, os agentes da cadeia de arroz de sequeiro, mesmo que em outras regiões, poderão participar normalmente do mercado futuro juntamente aos demais, aumentando a chance do contrato futuro de arroz obter sucesso, já que há o aumento da liquidez e do volume negociado no mercado.

O conceito de integração de mercados deriva da proposição da Lei do Preço Único (LPU), que diz que bens idênticos são vendidos por preços equivalentes

em função das operações de arbitragem<sup>7</sup>, após descontar os custos de transporte, barreiras comerciais e outras restrições. O que garante a verificação da LPU são as operações de arbitragem. Por isso, como ressaltam Costa e Ferreira Filho (2000), a LPU é uma relação que se cumpre no longo prazo, sem excluir a possibilidade de ocorrer desajustes de preços no curto prazo.

Os arbitradores asseguram que os preços de bens homogêneos<sup>8</sup> de quaisquer localidades diferem, no máximo, pelo custo de transporte entre as regiões de menor preço para as de maior preço, ou seja:

$$P_B - P_A \leq C_{BA} \quad (1)$$

em que  $P_A$  e  $P_B$  representam, respectivamente, o preço da mercadoria nas regiões A e B;  $C_{BA}$  representa os custos de transação da mercadoria da região A para a região B. Se houver regularidade no comércio direto entre as duas regiões, esta relação deverá ocorrer. Tal relação é conhecida como condição de arbitragem espacial (FACKLER e GOODWIN, 2000).

Se os preços divergirem entre as regiões, as ações dos arbitradores tendem a mover os preços de tal forma que a diferença entre eles se iguale aos custos de transferência.

A integração espacial de mercados também pode ocorrer por meio da transmissão indireta de preços, ou seja, não é necessário que duas regiões tenham transações diretas de comércio para que exista alto grau de integração entre elas. Choques de preços podem ser transmitidos indiretamente através da rede de comércio via ligações existentes entre regiões conectadas nessa rede (NOGUEIRA *et al.*, 2005).

Na literatura, segundo Fackler e Goodwin (2000), há três versões diferentes para a LPU:

- 1) Versão Fraca: refere-se à própria condição de arbitragem espacial ( $P_B - P_A \leq C_{BA}$ );

---

<sup>7</sup> A arbitragem é a prática de comprar uma mercadoria em determinado local por um preço mais baixo e vendê-la onde for mais cara, compensando os custos de transferência.

<sup>8</sup> Deve-se ressaltar que este trabalho não se refere a bens homogêneos, pois há uma diferença de qualidade entre o arroz irrigado e o de sequeiro. Contudo, objetiva-se verificar a integração entre esses dois mercados para que os agentes da cadeia de arroz de sequeiro também possam participar do mercado futuro.

- 2) Versão Forte: considera um fluxo contínuo de comércio e garantia de arbitragem ( $P_B - P_A = C_{BA}$ ). É um teste de integração perfeita, mas que não exclui a possibilidade de desajustes de preços;
- 3) Lei do Preço Único Agregada: é definida em termos de índices de preços e aplicada somente a uma cesta de bens comercializáveis, sendo conhecida como Paridade do Poder de Compra (PPC).

Podem ocorrer, porém, casos em que a LPU não se verifica. Custos de transação muito altos dificultam os fluxos físicos de bens, comprometendo a integração dos mercados. Segundo Sexton *et al.* (1991), restrições de natureza contratual, barreiras ao comércio, políticas governamentais e competição imperfeita também podem impedir o perfeito ajuste de preços.

A integração de mercado diz respeito à interdependência entre os preços em diferentes regiões ao longo do tempo, sendo medida pela correlação entre os preços. Para Fackler e Goodwin (2000), a formação de preços entre regiões de um mercado integrado sofrerá influência não apenas das condições de oferta e demanda locais, mas também das condições das demais regiões. Desta forma, integração espacial de mercado é uma medida do grau em que os choques de demanda e oferta que surgem numa região são transmitidos a outra. Esta suposição pode ser representada pela razão de transmissão de preços,  $R_{AB}$ , associada a um choque hipotético na região A,  $\varepsilon_A$ :

$$R_{AB} = \frac{\frac{\partial P_A}{\partial \varepsilon_A}}{\frac{\partial P_B}{\partial \varepsilon_A}} = \frac{\partial P_B}{\partial P_A} \quad (2)$$

em que  $\frac{\partial P_B}{\partial \varepsilon_A}$  representa a variação infinitesimal do choque econômico que modifica o preço do bem na região B, enquanto  $\frac{\partial P_A}{\partial \varepsilon_A}$  é a variação infinitesimal do choque que altera o preço da região A. Se  $R_{AB}$  for igual a 1, uma mudança no preço de A será transmitida na mesma intensidade a B e as duas localidades serão perfeitamente integradas.

Nesse sentido, a movimentação conjunta de preços é uma condição para a integração, indicando que ela não depende exclusivamente da arbitragem, sendo, portanto, um conceito distinto da LPU. É possível que a LPU se mantenha, ainda que regiões possam ter razão de transmissão de preços menor que 1.

## 4. REFERENCIAL ANALÍTICO

### 4.1 Abordagem Macro

No referencial teórico, foram abordadas e caracterizadas as variáveis importantes para se determinar o sucesso ou fracasso de um contrato futuro. Nesta seção, explica-se a maneira pela qual estas variáveis serão mensuradas no presente trabalho.

#### 1) Percibilidade e possibilidade de estocagem

A descrição do arroz comercializado no mercado fornecerá suas características com relação à percibilidade, bem como as dificuldades relativas à estocagem do produto. Ressalta-se que a estocagem representa um papel secundário no sucesso do contrato futuro, pois a tecnologia permite a utilização de sistemas de conservação avançados.

#### 2) Homogeneidade e capacidade de mensuração

A análise das formas de comercialização do arroz no mercado brasileiro fornece informações relevantes com relação à homogeneidade do produto e à sua forma de mensuração, itens importantes para o design do contrato. Por meio de sua análise, é possível padronizar a *commodity* para comercialização a futuro.

É importante salientar que a dificuldade de padronização pode gerar incertezas aos participantes da comercialização a futuro, na medida em que estes não saberão qual produto está sendo negociado e que tipo de produto será

entregue. No caso do presente trabalho, é necessário caracterizar os dois sistemas produzidos no Brasil (irrigado e sequeiro) para diferenciá-los em termos de qualidade, aspecto físico, entre outras formas de diferenciação.

### 3) Volatilidade de Preços

A volatilidade de preços é um dos principais fatores determinantes para a utilização de *hedging* no mercado futuro, e também contribui para uma maior possibilidade de lucros por parte dos especuladores. De acordo com Hull (2005), volatilidade de um ativo é a medida da incerteza quanto aos retornos por ele proporcionados. Neste trabalho, as volatilidades dos preços dos produtos analisados serão calculadas para seus principais centros de produção e comercialização no Brasil.

O cálculo da volatilidade utilizado neste trabalho será o descrito em Purcell e Koontz (1999), como apresentado na equação abaixo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n \left( \ln \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) - \mu \right)^2}{n-1} \times m} \quad , \quad (3)$$

em que:

- $\sigma$  = desvio-padrão ou volatilidade;
- $P_t$  = preço mensal do ativo no período corrente;
- $P_{t-1}$  = preço mensal do ativo no período anterior;
- $\mu$  = média das mudanças percentuais no preço do ativo;
- $n$  = número de observações;
- $m$  = número de meses no ano.

Como ressalta Siqueira (2003), quanto maior a volatilidade do preço no mercado físico, maior a incerteza associada à atividade, de forma que maior é a necessidade de mecanismos de gerenciamento de risco. Neste trabalho, será feita uma comparação entre a volatilidade dos preços do arroz no mercado físico e das

principais *commodities* negociadas na BM&F, com o intuito de verificar se, com base neste aspecto, o mercado de arroz se assemelha ao destas *commodities*.

#### 4) Tamanho do mercado físico

Para avaliar o tamanho do mercado físico, serão analisadas as variáveis relacionadas à participação do setor orizicultor no mercado brasileiro e na agricultura. A produção total, bem como o número de agentes potencialmente participantes do mercado, o valor da produção, o total, em toneladas, exportado e importado também serão analisados.

#### 5) Grau de competição

A análise do grau de competição no mercado será feita através do cálculo da taxa de concentração ( $CR_K$ ) para a indústria beneficiadora de arroz e para os produtores no Brasil. A taxa de concentração é calculada da seguinte maneira:

$$CR_K = \sum_{i=1}^k S_i \quad (4)$$

Em que:

$S_i$  = parcela de mercado da firma ou produtor  $i$ ;

$k$  = número de firmas ou produtores escolhidos.

Uma alta taxa de concentração provoca distorções no mercado, uma vez que o mercado estará sendo dominado por poucos agentes que exercem influência direta nos preços. De forma geral, quanto mais competitiva uma cadeia agroindustrial, maior a chance de sucesso do contrato futuro da *commodity*.

#### 6) Intervenção governamental

Decidiu-se por mensurar separadamente a intervenção governamental, pois esta pode constituir uma barreira ao desenvolvimento do mercado futuro de arroz no Brasil, visto que, com a ocorrência desta variável, as regras de gestão de produção, estoques e comercialização podem ser repentinamente alteradas, gerando insegurança aos participantes do mercado.

As intervenções governamentais serão avaliadas pela influência do governo no setor por meio de regulamentações, quantidade de aquisições e opções, políticas de preço mínimo, compras de estoque, programas de apoio, subsídios, etc.

#### 7) Formas de comercialização

Serão analisadas as relações de compra e venda da mercadoria no setor, avaliando-se a existência de contratos a termos e outras relações contratuais que possam exercer influência na viabilidade do contrato futuro, bem como sua importância na comercialização do arroz. A presença de contratos a termos e outras relações contratuais pode competir com o contrato futuro do arroz, o que pode inviabilizar este contrato.

#### 8) Integração Vertical

Serão analisadas a existência e o tamanho da integração vertical no setor orizícola brasileiro, avaliando a sua frequência no mercado.

#### 9) Competição com outros contratos

O critério para medir a competição com outros mercados será feito pelo *cross-hedging* com *commodities* que poderiam concorrer com o contrato futuro de arroz. A escolha das *commodities* é baseada na sua influência sobre a formação de preços de arroz. Neste trabalho, foi escolhido o arroz negociado na *Agricultural Futures Exchanges of Thailand* AFET, escolha esta baseada na importância da Tailândia no setor orizicultor mundial, já que este país é o maior exportador mundial do produto.

A medida de mensuração utilizada é a efetividade do *hedge*, utilizada por Santos (2001). Através dela busca-se verificar se o *cross-hedging* sobre o produto é ou não eficiente. Em caso negativo, há um incentivo para que um novo contrato seja introduzido.

Por fim, após caracterizar e analisar os fatores que determinam o sucesso do contrato futuro de uma *commodity*, a Tabela 7, com base em Aguiar (2003), resume os sinais esperados para cada variável no sucesso dos contratos futuros.

Tabela 7 – Correlação esperada entre as características do mercado e sucesso de contratos futuros

Característica	Sinal da correlação
Possibilidade de estocagem	+
Grau de homogeneidade	+
Volatilidade dos preços	+
Tamanho do mercado físico	+
Grau de concentração no mercado	-
Grau de atividade	+
Intervenção governamental	-
Formas de comercialização	-
Integração Vertical	-
Competição com outros mercados	-

Fonte: Aguiar (2005).

## 4.2 Abordagem Micro

Com o objetivo de observar o perfil dos potenciais participantes do mercado futuro de arroz no Brasil, foram realizadas entrevistas com os produtores e beneficiadores do setor<sup>9</sup>. Nesta pesquisa, os seguintes fatores foram analisados: experiência em gerenciamento de risco de preços, grau de escolaridade, idade do administrador, fontes de informação, conhecimento e interesse do agente em participar do contrato futuro do produto. Estes questionários foram elaborados com base em diversos trabalhos que tratam dos fatores que influenciam a decisão de participar do mercado futuro, como, por exemplo, os trabalhos de Paroush e

<sup>9</sup> Ver questionários nos Anexos I e II.

Wolf (1992), Goodwin e Schroeder (1994), Patrick *et al.* (1998), Santos(2001) e Siqueira (2003).

Essa abordagem é apenas ilustrativa do perfil de tomada de decisão de parte dos potenciais participantes do mercado futuro. Desta maneira, a análise do perfil do produtor e do beneficiador visa caracterizar os segmentos que potencialmente menos participam do mercado futuro, pois se entende que, caso haja interesse por parte dos produtores e beneficiadores neste tipo de mercado, possivelmente também haverá interesse por parte dos demais participantes, como os especuladores.

A amostra dos produtores é não-probabilística direcionada, pois foi pré-selecionada parte da população dos arrozeiros. Esta parcela dos arrozeiros é constituída por pequenos, médios e grandes produtores que são informantes do projeto Arroz-CEPEA.

É importante salientar que os pequenos e médios produtores podem se organizar em cooperativas para diminuir os custos elevados do contrato futuro, o que pode fazer com que estes produtores participem do contrato sem restrições sérias de capital.

Para os beneficiadores, não há necessidade de determinar o tamanho da amostra, pois se tem informação, a partir de IRGA (2007), da participação dos cinquenta maiores beneficiadores de arroz do Estado do Rio Grande do Sul. Esta participação corresponde a mais de 82% do total beneficiado no estado.

### **4.3 Integração de Mercado**

Para avaliar a integração espacial de mercados via preços, utiliza-se o conceito de co-integração, que segundo Engle e Granger (1987), citado por Coelho (2002), pode ser definido da seguinte maneira:

Dado  $x_t$  um vetor ( $N \times 1$ ),  $x_t$  é dito co-integrado de ordem  $(d-b)$  [ $x_t \sim CI(d,b)$ ] se:

- a) Todos os componentes são integrados de ordem  $d$  ( $x_t \sim I(d)$ );

- b) Existe um vetor  $\beta \neq 0$ , tal que  $z_t = \beta' x_t$  é integrado de ordem  $(d-b)$ ,  $b > 0$ . O vetor  $\beta$  é chamado vetor de co-integração.

Na análise de co-integração entre as regiões de arroz irrigado e de sequeiro<sup>10</sup>, são necessários quatro procedimentos: 1) teste de estacionariedade das séries temporais; 2) teste de co-integração para determinar as relações de longo prazo; 3) estimação do Vetor de Correção de Erros (VEC); e 4) Teste de causalidade de Granger. Serão explicados, a seguir, os procedimentos utilizados.

#### 4.3.1 Estacionariedade das Séries Temporais

Uma série temporal é dita fracamente estacionária quando apresenta média e variância constante no tempo, e a variância depende apenas da defasagem entre dois períodos. Porém, a maioria das séries econômicas, segundo Morettin e Tolo (2004), apresenta alguma forma de não estacionariedade, ou seja, as séries econômicas apresentam, em geral, tendências. A não estacionariedade também pode ser decorrente de tendência estocástica (raiz unitária).

A utilização de séries temporais não estacionárias em modelos econométricos pode resultar em testes t altamente significativos,  $R^2$  alto e testes Durbin-Watson (DW) baixos, ou seja, resultados que são aparentemente bons mesmo não havendo nenhuma relação entre as séries. Este tipo de regressão é conhecido como regressão espúria.

Há diversos procedimentos para detectar a estacionariedade ou não de séries de tempo. O primeiro deles é fazer uma análise gráfica com o intuito de verificar quebra estrutural e tendência determinística. Outro procedimento é o cálculo de autocorrelação (correlograma) e autocorrelação parcial. Segundo Chiodi (2006), a autocorrelação parcial pode auxiliar na identificação do número de defasagens a ser incluído no processo auto-regressivo. O correlograma é um indicativo da

---

<sup>10</sup> As regiões utilizadas neste trabalho são: Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo. O estado do Rio Grande do Sul, como descrito, é o maior produtor de arroz do país e produz apenas pelo sistema irrigado. Os demais estados (Mato Grosso, Goiás e São Paulo) produzem no sistema de sequeiro. Os dois primeiros são grandes produtores de arroz, enquanto São Paulo é o maior consumidor do país

estacionariedade da série, indicando estacionariedade se a série tende rapidamente para zero; caso contrário sugere a existência de raiz unitária ou tendência determinística. Porém, como ressalta a autora citada acima, estes procedimentos não são considerados os mais adequados para se testar a estacionariedade da série. Um procedimento bastante utilizado na literatura para determinar a ordem de integração de séries temporais é o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Este teste é feito pela estimação da seguinte equação:

$$\Delta PC_t^i = \alpha_1 PC_{t-1}^i + \left( \sum (\beta_j \Delta PC_{t-j}^i) \right) + v_t \quad (5)$$

A equação 5 é o modelo mais simples, sem constante e sem tendência. As outras especificações possíveis são:

$$\Delta PC_t^i = \alpha_0 + \alpha_1 PC_{t-1}^i + \left( \sum (\beta_j \Delta PC_{t-j}^i) \right) + v_t \quad (6)$$

$$\Delta PC_t^i = \alpha_0 + \beta t + \alpha_1 PC_{t-1}^i + \left( \sum (\beta_j \Delta PC_{t-j}^i) \right) + v_t \quad (7)$$

em que,

$\Delta$ : operador de diferença para cada série de preços;

$\Delta PC_t^i = PC_t^i - PC_{t-1}^i$ : é a diferença no preço do período “t” e do período “t-1” da região “i”;

$PC_{t-1}^i$ : é o preço do período “t-1” da região “i”;

$\Delta PC_{t-j}^i = PC_{t-j}^i - PC_{t-j-1}^i$ : é a diferença no preço do período “t - j” e do período “t - j - 1” da região “i” produtora;

$\alpha_0, \alpha_1, \beta_j$ : são parâmetros;

$t$  = tendência da série;

$v_t$ : é o erro aleatório (série ruído branco).

O teste Dickey-Fuller é feito da seguinte maneira:

Se  $|\tau|_{calculado} > |\tau|_{critico}$ ; rejeita-se  $H_0 : \alpha_1 = 0$ , e a série é estacionária;

Se  $|\tau|_{\text{calculado}} < |\tau|_{\text{crítico}}$ ; não se rejeita  $H_0 : \alpha_1 = 0$ , e a série é não estacionária.

A estatística  $\tau_{\text{crítico}}$  corresponde aos valores obtidos por Dickey e Fuller (1979), através de experimento de Monte Carlo. Desta forma, o procedimento adequado é comparar a estatística  $t$  a  $\tau$  sob a hipótese  $H_0$  com os valores críticos tabulados por Dickey e Fuller.

A série tem raiz unitária se a hipótese nula não é rejeitada, devendo, portanto, ser reparametrizada e submetida a novo teste, com a série especificada nas próximas diferenças. Deve-se repetir os testes, aumentando as diferenças até que a hipótese nula seja rejeitada. Desta forma, determina-se a ordem de integração da série regredida de acordo com a equação (5). Deve-se atentar, porém, que o próximo procedimento só pode ser aplicado se todas as séries de preços forem integradas de ordem 1  $[I(1)]$ .

#### 4.3.2 Teste de Co-integração – Método de Johansen

Feito o teste de Dickey-Fuller Aumentado para verificar a estacionariedade das séries e a conclusão de que as séries são não-estacionárias, o próximo procedimento é o teste de co-integração, que objetiva identificar a existência de co-integração entre as séries de preço de arroz nos mercados irrigado e de sequeiro. Utiliza-se, para tanto, o teste estatístico ( $Q_t$ ) de Johansen (1988). Ao contrário de outros métodos, como o de Engle e Granger (1987), ele utiliza Máxima Verossimilhança para estimar os vetores de co-integração e consegue testar e estimar a presença de vários vetores, ao invés de apenas um. Além disso, pode-se realizar testes sobre a significância dos parâmetros que compõem os vetores de co-integração, o que é fundamental para se estabelecer a existência ou não da transmissão de preços entre os mercados e o grau de integração entre eles. O teste de Johansen pode ser estimado da seguinte maneira:

$$\Delta P_t = \mu + \Gamma_1 \Delta P_{t-1} + \dots + \Gamma_{n-1} \Delta P_{t-n+1} + \Pi P_{t-1} + e_t \quad (8)$$

em que,

$P_i$ : é um vetor de variáveis estocásticas  $k \times 1$ ;

$\Pi$ : é uma matriz  $k \times k$  de posto  $r < k$ , definida por  $\Pi = \alpha\beta'$ ; e

$e_i$ : é um vetor de erros identicamente e independentemente distribuídos  $k \times 1$ .

A matriz  $\alpha$  é chamada de matriz de coeficientes de ajustamento e os seus elementos representam a velocidade de ajustamento das variáveis de interesse a desequilíbrios no curto prazo. A matriz  $\beta$  é conhecida como matriz de co-integração e contém os coeficientes que representam as relações de longo prazo entre as variáveis. As matrizes  $\alpha$  e  $\beta$  são de ordem  $k \times r$ , e  $r$  é o posto da matriz  $\Pi$ , equivalendo ao número de vetores de co-integração linearmente independentes que, por sua vez é igual ao número de raízes características,  $\lambda$ , estatisticamente diferentes de zero.

Há dois testes de razão de verossimilhança para identificar o número de vetores de co-integração, indicados por Johansen e Juselius (1990): teste do traço e do máximo autovalor. Os valores críticos dos testes são utilizados para verificar a existência do número máximo de vetores de co-integração.

$$\lambda_{traço} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i), \quad r = 0, 1, 2, \dots, n-2, n-1. \quad (9)$$

$$\lambda_{max} = -T \ln(1 - \lambda_{v+1}) \quad (10)$$

em que  $T$  é o número de observações usadas no ajustamento e  $\lambda_i$  é o valor estimado dos autovalores obtidos da matriz  $\beta$ .

O teste do traço verifica a seguinte hipótese:

$$H_0: r \leq r_0$$

$$H_A: r > r_0$$

Assim,  $H_0$  é a hipótese de que existe, no máximo,  $r$  vetores de co-integração. O teste de máximo autovalor ( $\lambda_{MAX}$ ), por sua vez, testa a seguinte hipótese:

$$H_0: r = r_0$$

$$H_A: r = r_0 + I$$

O número de vetores de co-integração pode assumir diferentes valores. Se:

1.  $r = 0$ , não há nenhuma relação de co-integração entre as séries em estudo;
2.  $r = k$ , todas as séries são  $I(0)$  e, portanto, não há necessidade de verificar relações de co-integração entre elas; e
3.  $0 < r < k$ , há  $r$  combinações lineares entre as séries.

Se há  $k$  localidades, para que sejam integradas (pares co-integrados), é preciso que exista  $k - I$  vetores de co-integração.

### 4.3.3 - Vetor de Correção de Erros

Os dois primeiros procedimentos indicam quais regiões são integradas espacialmente. No entanto, não indicam a interdependência entre as localidades que fazem parte do mercado. Esta direção é obtida estimando o Vetor de Correção de Erros (VEC), desenvolvido por Engle e Granger (1987). O modelo VEC para verificar a direção da transmissão dos preços, sendo as séries co-integradas de ordem  $k$  é descrito abaixo:

$$\Delta P_t = \mu + \Gamma_1 \Delta P_{t-1} + \dots + \Gamma_{n-1} \Delta P_{t-n+1} + \Pi P_{t-1} + e_t \quad (11)$$

As estimativas de  $\Gamma_1$  e  $\Pi = \alpha\beta'$  contêm informações a respeito dos ajustamentos em  $P_t$  no curto e longo prazo, respectivamente.

Se cada localidade responde aos desequilíbrios de todas as outras, ocorre um padrão de comportamento em que há extrema interdependência. Neste caso, todos os coeficientes da matriz  $\alpha$  serão estatisticamente significantes. Mas se houver um pólo central que domina o comportamento de longo prazo dos preços, o coeficiente  $\alpha_{ij}$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n - 1$ ) será estatisticamente igual a zero para cada localidade.

Segundo Pereira (2005), a análise de significância dos coeficientes  $\alpha_{ij}$  é conhecida como teste de exogeneidade fraca, com a hipótese nula de que  $\alpha_{ij} = 0$ , contra a hipótese alternativa de que  $\alpha_{ij} \neq 0$ . O teste é realizado através da estatística razão de verossimilhança (LR):

$$LR = 2[\ln(L) - \ln(L^*)] \sim \chi_m^2 \quad (12)$$

em que:

$\ln(L)$ : é o logaritmo natural do valor da função de verossimilhança do modelo irrestrito;

$\ln(L^*)$ : é o logaritmo natural do valor da função de verossimilhança com as restrições impostas pela hipótese nula; e

$\chi_m^2$ : refere-se aos valores críticos da distribuição de *qui-quadrado* com  $m$  graus de liberdade ( $m$  é o número de restrições impostas pela hipótese nula), aos quais o valor de LR deve ser comparado.

Se LR for menor que  $\chi_m^2$ , a hipótese nula não será rejeitada, implicando na existência de uma localidade exógena que será o integrador do sistema.

#### 4.3.4 – Causalidade de Granger

O último procedimento da análise co-integração deste trabalho é o teste de causalidade de Granger (GRANGER, 1969). Este teste detecta a direção de causalidade (relação de causa e efeito) quando ocorre temporalmente uma relação líder-defasagem entre as variáveis, ou seja, possibilita aferir o sentido da causalidade entre os preços no estudo da integração espacial.

A abordagem de Granger, para a questão se “X” causa “Y”, consiste em verificar quanto do “Y” corrente pode ser explicado por valores passados de “Y” e se a adição de valores passados de “X” pode melhorar a explicação de “Y”. Na causalidade de Granger, “Y” será causado por “X” se este ajudar na predição de “Y”, ou seja, se os coeficientes defasados de “X” forem estatisticamente

significativos (FONTES et al.,2005). Importante ressaltar que a causalidade de Granger envolve a idéia de procedência temporal e de volume da informação e não se pode determinar, apenas pelo seu resultado, um nexos causal estrito ligando as variáveis testadas.

O teste de causalidade de Granger pode ser exemplificado da seguinte forma:

$$Y_t = \sum_{j=1}^p \gamma_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^p \theta_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (13)$$

em que,

$Y_{t-j}$ : são os valores defasados da variável  $Y_t$ ;

$X_{t-j}$ : são os valores defasados da variável  $X_t$ ;

$\gamma_j$  e  $\theta_j$ : são parâmetros; e

$\varepsilon_t$ : termo de erro aleatório.

O teste para verificar se “Y” é causado por “X”, considerando a equação (13), consiste em testar a hipótese nula de que  $\theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_p = 0$ . Tal verificação pode ser feita pelo teste F. Caso a hipótese nula seja rejeitada, diz-se que “X” causa “Y”. O mesmo procedimento pode ser feito para testar se “Y” causa “X”.

Os possíveis resultados podem ser observados pelo teste de causalidade de Granger, baseado em Gujarati (2006):

- 1) Causalidade unidirecional de X para Y: ocorre quando se rejeita  $H_0$  para  $X \rightarrow Y$  e não se rejeita  $H_0$  para  $Y \rightarrow X$ ;
- 2) Causalidade unidirecional de Y para X: ocorre quando se rejeita  $H_0$  para  $Y \rightarrow X$  e não se rejeita  $H_0$  para  $X \rightarrow Y$ ;
- 3) Realimentação ou causalidade bidirecional: ocorre quando as duas hipóteses nulas são rejeitadas;
- 4) Independência ou ausência de causalidade: ocorre quando as hipóteses nulas não são rejeitadas.

Deve-se ressaltar que o teste de causalidade de Granger deve ser realizado apenas em variáveis estacionárias, pois se isto não ocorrer, a distribuição da estatística de teste não converge para uma distribuição F.

#### **4.4 Design do Contrato**

Com as informações das abordagens macro e micro será possível sugerir um design do contrato futuro de arroz de forma a adequá-lo às necessidades e exigências do mercado brasileiro.

Um contrato futuro deve possuir, segundo Hull (2005), as seguintes características:

- a) Objeto de negociação: é a descrição do ativo negociado na Bolsa;
- b) Cotação: é a unidade de valor atribuída a cada unidade física da *commodity* em negociação. Ressalta-se que algumas *commodities* negociadas na BM&F estão cotadas em dólares norte-americanos. Há dois motivos essenciais para tal fato: 1) necessidade de atrair investidores estrangeiros; 2) as *commodities* negociadas estão inseridas no comércio mundial, cuja moeda de circulação é o dólar;
- c) Unidade do contrato: é o tamanho do contrato negociado. Hull (2005) ressalta que o tamanho do contrato é uma decisão importante para a bolsa, pois se o tamanho for muito grande, muitos investidores, que desejam tomar posições pequenas, ficarão impossibilitados de operar o contrato. Por outro lado, se o contrato for muito pequeno, a negociação pode se tornar cara, pois há custos associados a cada contrato negociado;
- d) Procedimentos de entrega: os locais onde a entrega pode ser realizada. Esta informação deve estar explicitada no contrato para que o vendedor, caso haja interesse, possa calcular os custos de transporte de sua região para o ponto de entrega e o comprador saiba quanto gastará pela entrega da mercadoria;

- e) Meses de entrega: meses em que serão liquidados os contratos. São determinados de acordo com a liquidez e sazonalidade da demanda e oferta do produto, além do risco-base médio mensal de um indicador.
- f) Limites diários de oscilação de preço: normalmente, os limites diários são determinados pela Bolsa para evitar ocorrência de grandes oscilações de preço em virtude de excesso de especulação.

#### **4.5. Fonte de dados**

Os dados referentes à área plantada, produção total e valor da produção foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados sobre exportação e importação serão coletados na Secretaria de Comércio Exterior (SECEX).

Para a análise da volatilidade e para o teste de co-integração, os preços foram coletados na Bolsa Brasileira de Mercadorias, na CONAB e no Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA).

Os dados primários foram coletados através de questionários aplicados aos produtores das associações de produtores do Rio Grande do Sul e aos cinquenta maiores beneficiadores de arroz do estado do Rio Grande do Sul. Os questionários tiveram como foco os produtores de arroz irrigado.

Os dados dos preços futuros da Tailândia serão coletados no site da AFET. Finalmente, os dados sobre armazenagem e gastos de políticas agrícolas serão obtidos junto a CONAB.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo apresenta os resultados da análise macro, além dos resultados da análise micro e o teste de co-integração entre os principais mercados de arroz do Brasil.

A análise macro baseia-se em dados retirados de diversas fontes da cadeia orizícola brasileira. A análise micro baseia-se nos questionários aplicados junto à produtores e beneficiadores. Por fim, a relação entre os principais mercados de arroz no Brasil é feita pelo teste de co-integração.

### **5.1. Abordagem Macro**

#### **5.1.1. Perecibilidade e possibilidade de estocagem**

Os produtos agrícolas apresentam, geralmente, uma oferta instável durante o ano devido aos períodos de safra e entressafra, que acabam afetando o preço final da mercadoria. Para o produtor, a armazenagem aumenta a qualidade, a regularidade da oferta e o poder de barganha, pois permite escolher o melhor momento para comercialização. A armazenagem também possibilita a comercialização no período de entressafra, em que o preço de mercado do produto é geralmente mais favorável, além de estar relacionada à redução dos gastos com transporte, dado que os fretes têm preço maior em período de safra, com minimização de perdas, tanto quantitativas quanto de qualidade (PUZZI, 2000).

O sistema de armazenamento do arroz é visto como de extrema importância no processo de comercialização do produto, pois o armazenamento incorreto pode prejudicar a qualidade e, como consequência, diminuir o preço recebido pelo produto. Antes do processo de estocagem, o arroz passa por fases que são importantes para a qualidade final do produto. Em relação ao transporte do produto, este deve ser feito no menor tempo possível, pois o arroz é colhido com umidade elevada e com grandes impurezas e corpos estranhos. O transporte deve ser feito com cuidado para se evitar exposição prolongada ao sol e os grãos de cada cultivar devem ser recebidos separadamente (ELIAS, 2002).

A secagem dos grãos deve ser feita até vinte e quatro horas após a colheita para evitar a ocorrência de grãos quebrados e defeitos nos mesmos. Deve-se evitar, também, a mistura de grãos de cultivares diferentes para não prejudicar o beneficiamento industrial e não permitir aumentos ou reduções bruscas de temperatura do ar durante a secagem. Como a secagem do arroz deve ser feita em até vinte e quatro horas, é necessária uma boa estrutura de armazenamento na região produtora ou até mesmo na propriedade. A estrutura de armazenamento pode influenciar no desempenho do produto nos demais elos da cadeia.

O armazenamento do arroz, tanto para arroz de sequeiro quanto para o arroz irrigado, pode ser feito em sacaria (sistema convencional) ou a granel (em silos ou em armazéns graneleiros). O armazenamento em sacaria deve ocorrer em locais bem ventilados e os sacos devem estar empilhados, de forma que as pilhas fiquem bem afastadas entre elas, assim como as paredes, por razões de segurança e operacionalidade. Os sacos também devem estar dispostos em estrados de madeira para possibilitar a circulação do ar. Este sistema é a principal modalidade de armazenagem utilizada no Brasil, por ter custos de implantação menores.

O sistema a granel pode ser feito em silo ou em graneleiro e, segundo Embrapa (2005), é mais adequado para grandes quantidades. Neste sistema, os grãos devem ser mantidos sob as temperaturas mais baixas possíveis para remover ou distribuir a umidade e o calor acumulados e, diariamente, a temperatura deve ser controlada por termometria. Para manter a qualidade, a

conservabilidade do arroz e prevenir perdas e alterações desnecessárias, as condições de estocagem devem atender aos cuidados para um armazenamento seguro, considerando o teor de umidade e as condições ambientais e de higiene.

Embora o período de safra do arroz no Brasil se concentre entre os meses de fevereiro e junho, independentemente do sistema de armazenamento utilizado, o arroz pode ser armazenado por um período superior a um ano sem alterar a qualidade do produto, o que o torna um produto altamente não perecível. Isso se deve ao desenvolvimento tecnológico que permitiu a criação de técnicas voltadas à conservação de grãos.

Entretanto, a capacidade de estocagem e a perecibilidade parecem não constituir empecilho para o sucesso de um contrato futuro agropecuário. Siqueira (2003) mostra que o contrato de suíno vivo negociado na CBOT e o contrato de boi gordo negociado na BM&F, produtos não estocáveis e perecíveis, são dois dos principais contratos negociados nessas bolsas, o que dá à variável “perecibilidade e possibilidade de estocagem” uma importância secundária em termos da viabilidade de um contrato futuro. Além disso, a possibilidade de liquidação financeira também ajuda a dar importância secundária a essa variável.

A capacidade de estocagem e a perecibilidade do produto, com o desenvolvimento e a modernização dos mercados futuros no mundo, estão ligadas mais à questão de estratégia econômica do que à viabilidade de um contrato futuro. Dutra et al. (2007) observaram que os produtores de arroz do Rio Grande do Sul, cuja estrutura de estocagem está localizada na propriedade, obtiveram melhores preços do que aqueles que não tinham tal estrutura. Os mesmos ressaltam que a armazenagem pode aumentar o número de transações comerciais, aumentar a confiabilidade das transações e diminuir os custos de transação, fatores que podem favorecer a implantação de um contrato futuro do produto.

### 5.1.2 - Homogeneidade e capacidade de mensuração

A variável “homogeneidade e capacidade de mensuração” é uma das mais importantes para o sucesso de um contrato futuro, pois a falta de homogeneidade do produto pode gerar incertezas aos participantes do mercado. Além disso, os preços dos produtos são influenciados pelos critérios de padronização.

No Brasil, a classificação do arroz é de responsabilidade do Governo Federal, conforme a Portaria N° 269 de 1988. Essa portaria define, dentre outros aspectos, as características da identidade, qualidade e apresentação do arroz em casca, arroz beneficiado e dos fragmentos de arroz que se destinam à comercialização (BRASIL, 1988). O arroz em questão é o da espécie *Oryza Sativa* e pode ser classificado de acordo com os seguintes critérios, seguindo a portaria N° 269/88 do Ministério da Agricultura:

#### 1) Grupos:

- Arroz em casca: é o produto fisiologicamente desenvolvido depois de colhido;
- Arroz beneficiado: é o produto submetido a processo de beneficiamento, sem a presença de casca.

#### 2) Subgrupos:

##### 2.1) Subgrupo do arroz em casca:

- Natural
- Parboilizado

##### 2.2) Subgrupo do arroz beneficiado:

- Integral
- Polido
- Parboilizado
- Parboilizado integral

- 3) Classes: de acordo com as suas dimensões, o arroz em casca e o arroz beneficiado, no Brasil, são divididos em cinco classes. A Tabela 8 apresenta as dimensões de cada classe.

Tabela 8 – Classes do arroz e suas dimensões

Dimensões	Classes				
	Longo-fino*	Longo*	Médio*	Curto*	Misturado**
Comprimento (C)	6,0 mm	6,00 ou mais mm	Entre 5,00 a 6,00 mm	Menos de 5,00 mm	-
Largura (L)	1,9 mm	-	-	-	-
Relação C/L	2,75	-	-	-	-

\* Deve conter no mínimo 80% dos grãos com essas dimensões

\*\* Mistura de duas ou mais classes

Fonte: Brasil (1988).

- 4) Tipos: independente do grupo ou subgrupo, o arroz será classificado em cinco tipos, sendo que esta classificação é definida conforme percentual de ocorrência de defeitos ou de grãos quebrados. Como um possível contrato futuro de arroz deve ser em casca, pois dessa forma o produtor poderá participar mais ativamente do mercado, a Tabela 9 apresenta os limites máximos de tolerância de defeitos do arroz em casca natural para cada tipo, em percentagem do peso.

Tabela 9 – Limites máximos de tolerância de defeitos do arroz em casca natural para cada tipo, em percentagem do peso

Tipo	Defeitos Graves*	Defeitos Gerais Agregados**
1	0,25	4,00
2	0,50	8,00
3	1,00	14,00
4	2,00	22,00
5	4,00	34,00

Fonte: Brasil (1988).

\* Defeitos Graves, de acordo com Brasil (1988), são os corpos estranhos, impurezas, grãos mofados, ardidados, pretos e gelatinizados.

\*\* Defeitos Agregados são os grãos danificados, manchados, picados, amarelos, rajados, gessados e não parboilizados.

O que determina o preço do arroz, segundo Fagundes et al. (2004), além do sistema de produção e do número de quebrados, ou seja, da integridade física do grão (rendimento), é a incidência e a natureza dos defeitos. Em termos nacionais, a renda base do arroz em casca é de 68%, constituída de um rendimento do grão de 40% de inteiros e 28% de quebrados e quirera, que é o grão de arroz que vaza em peneira de furos circulares de 1,6 milímetros de diâmetro.

Apesar de no Brasil a produção de arroz em casca, longo-fino, tipo 1, ser a predominante, há diferentes tipos e rendimentos de grãos que são produzidos no país. Este fato poderia prejudicar um possível contrato futuro, pois tornaria mais custosa a identificação do arroz, caso, ao término do contrato, seja necessária sua entrega. Entretanto, a possibilidade de ágio ou deságio para tipos diferentes de arroz pode diminuir o problema da falta de padronização do produto. O importante é definir o tipo de arroz que deve servir como referência no mercado, como já é feito no Indicador do Arroz em Casca do Rio Grande do Sul (CEPEA-ESALQ/BM&F), que utiliza o arroz em casca, tipo 1, 58 grãos inteiros e 10 quebrados como referência, sendo que a Resolução permite, no mínimo, 40% de arroz inteiro.

Assim, a homogeneidade e capacidade de mensuração não constituem empecilho a criação de um contrato futuro de arroz. Pelo contrário, esta variável é um fator positivo para a implantação do contrato.

### **5.1.3 - Volatilidade dos Preços**

O período de safra do arroz é entre os meses de fevereiro e junho. Durante esse período, os preços médios praticados no mercado são menores do que em outros meses devido à elevação da oferta do produto. Segundo Del Vilar (2006), a cotação mais baixa do arroz é praticada no mês de abril, mês que representa o ápice da safra. A partir de agosto, com o término da safra, o preço começa a ter elevações. Isso demonstra a necessidade de o produtor ter uma boa capacidade de armazenamento para receber preços melhores do produto no período entressafra.

Para o cálculo da volatilidade dos preços, foram utilizados os preços aos produtores dos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo. O estado do Rio Grande do Sul foi escolhido devido à sua importância para a orizicultura brasileira, além de produzir no sistema irrigado. O estado do Mato Grosso é o maior produtor do sistema de sequeiro e abastece grande parte do território brasileiro, principalmente a região Nordeste. Goiás é um importante produtor e faz a ligação entre as regiões Centro-Oeste e Nordeste do país. Por fim, São Paulo é o maior estado consumidor brasileiro de arroz, influenciando diretamente o preço do cereal. A Tabela 10 apresenta o resultado do cálculo da volatilidade entre janeiro de 1997 e julho de 2006 para os estados acima citados.

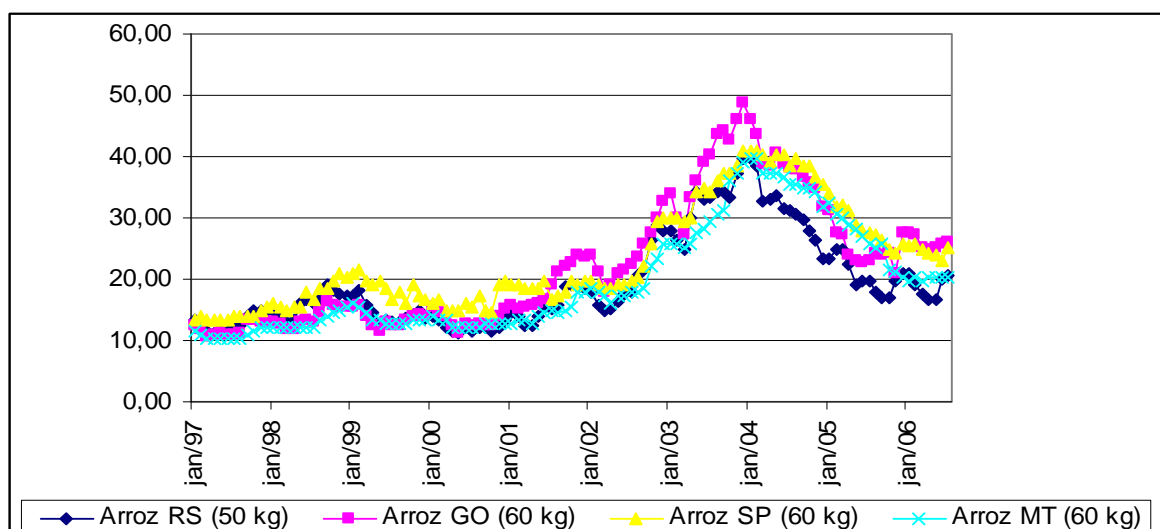
Tabela 10 – Volatilidade do preço do arroz para os estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, no período entre janeiro de 1997 e julho de 2006

Estado	Volatilidade (%)
Rio Grande do Sul	25,98
Mato Grosso	16,50
Goiás	25,35
São Paulo	21,80

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os preços no período analisado foram bastante voláteis, com exceção de Mato Grosso. Este fato pode ser explicado pela produção, neste estado, ser concentrada em Cuiabá e na região de Sinop. Para melhor visualização da volatilidade do produto no período, a Figura 5 apresenta a variação dos preços nos estados analisados.

Figura 5 – Preços nominal mensal do arroz nos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, no período entre janeiro de 1997 e julho de 2006



Fonte: Dados da Pesquisa.

Pela Figura 5, percebe-se que os preços variaram muito no período. A safra 2002/03 foi a melhor para os produtores que tinham o produto em mãos, pois

houve uma quebra de safra, aumentando os retornos da lavoura. Porém, como é comum no setor agrícola, um período de alta de preços é seguido por períodos de baixa, pois os produtores aumentam a produção, elevando demasiadamente a oferta. É importante comparar as volatilidades apresentadas na Tabela 10 com aquelas estimadas para outros produtos que são atualmente negociados na BM&F, de forma a avaliar se este nível de volatilidade é suficiente para atrair os agentes da cadeia orizícola para o mercado futuro. A Tabela 11 apresenta a volatilidade do arroz juntamente com outras *commodities* que são negociadas na BM&F.

Tabela 11 – Volatilidade das *commodities* negociadas na BM&F, no período entre janeiro de 1997 e julho de 2006<sup>11</sup>

Produto	Volatilidade (%)
Arroz*	25,98
Milho	25,73
Soja	31,84
Algodão	20,87
Café	26,72
Cana	13,57

Fonte: Dados da Pesquisa

\*Preço do Rio Grande do Sul.

A Tabela 11 mostra que a volatilidade dos preços do arroz assemelha-se ao do milho e do café, que é a *commodity* mais negociada da BM&F. A cana, matéria-prima do álcool, apresentou volatilidade pequena devido à concentração da indústria e ao grau de movimentação dos mercados. A comparação entre o arroz e outras *commodities* demonstra que o produtor de arroz necessita buscar novos mecanismos de proteção, a fim de diminuir sua exposição aos riscos de oscilações de preços. Portanto, conclui-se que a volatilidade dos preços para o

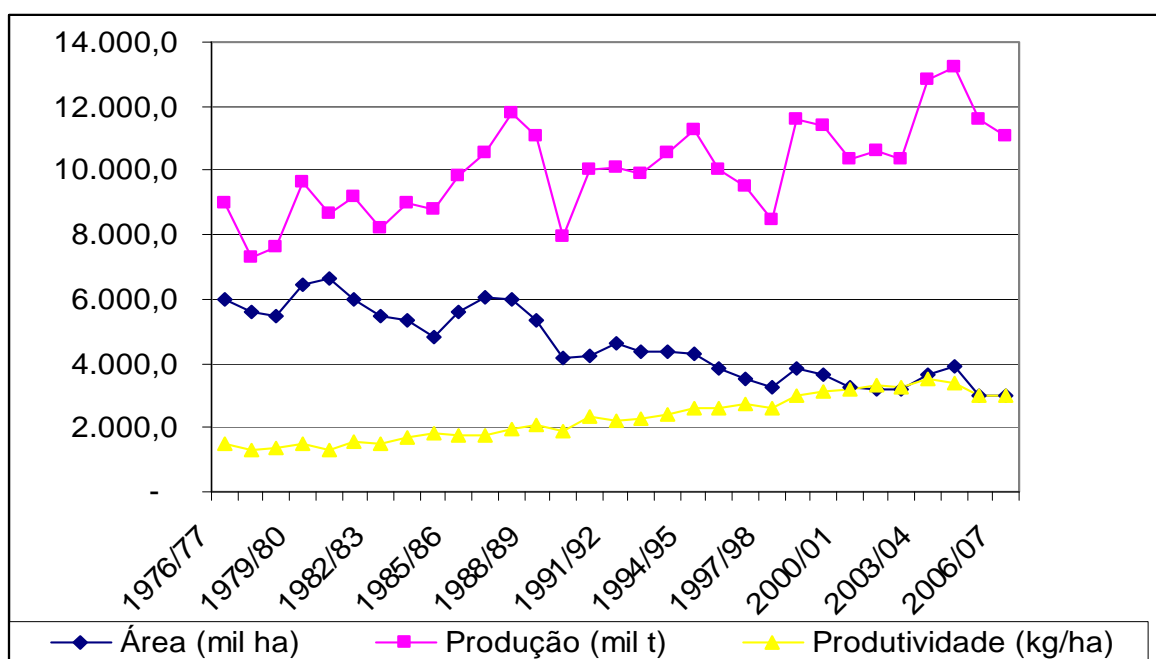
<sup>11</sup> A volatilidade para as demais *commodities* foi calculada a partir de dados retirados do Agrinual (2007) e foram calculados pelo autor. Ressalta-se que a volatilidade foi calculada para o período assinalado e para os principais estados produtores de cada *commodity*.

arroz é significativa, sendo um aspecto positivo para a implantação de um mercado futuro no país.

#### 5.1.4 - Tamanho do Mercado Físico

O tamanho do mercado físico pode ser medido pela produção do cereal, pela participação que o mesmo tem na agricultura, além do fluxo comercial com outros países, ou seja, exportações e importações. A Figura 6 apresenta a evolução da cultura do arroz nos últimos trinta anos no Brasil.

Figura 6 – Evolução da produção, área e produtividade de arroz no Brasil, no período entre 1976 e 2007



Fonte: Conab (2007).

A Figura 6 apresenta uma tendência de aumento na produção de arroz, com um crescimento anual de 0,74 %. É possível perceber também uma grande variação na produção de arroz no período e uma queda acentuada na área cultivada. Porém, a redução da área foi compensada pelos ganhos de produtividade obtidos principalmente após a crise fiscal do Estado brasileiro na

década de 1980. Neste período, a produtividade média aumentou 98,28% (3,17 % a.a.), demonstrando um grande salto tecnológico desta cultura.

Nos últimos anos, a área cultivada com arroz sofreu redução, sobretudo em função da diminuição da área plantada nos estados que cultivam pequenas quantidades. A Tabela 12 apresenta a quantidade produzida por cada estado nos últimos cinco anos. A Tabela 13 apresenta as respectivas porcentagens de cada estado.

Tabela 12 – Produção por estado, em mil toneladas, no período entre 2003 e 2007

Estado	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
RS	5.087,9	6.301,7	5.877,8	6.729,6	5.883,10
SC	804,0	999,8	1.080,8	1.099,1	1.099,1
MT	1.890,8	1.932,2	2.072,1	738,8	899,2
MA	717,3	720,1	818,0	708,9	709,3
PA	453,9	541,4	541,4	423,2	419,0
TO	392,0	424,2	453,1	264,8	384,0
GO	284,1	345,2	359,1	206,8	239,6
MS	251,4	240,0	241,0	193,3	202,7
MG	290,7	212,4	241,0	198,9	187,0
RO	189,6	166,3	187,1	146,7	156,3
PI	251,8	167,6	180,8	195,0	257,7
PR	176,9	174,6	180,6	180,7	170,9
RR	51,2	133,8	133,8	122,2	123,4
SP	114,2	105,6	95,5	83,5	70,5
CE	169,0	92,3	92,3	113,5	102,8
BA	93,2	63,1	63,1	15,7	35,0
SE	37,5	40,4	40,4	33,0	40,4
AC	32,4	37,8	37,8	33,2	33,6
PE	19,6	32,5	32,5	21,0	24,9
AM	30,8	23,2	23,2	20,8	20,7
AL	32,3	12,4	12,4	21,0	24,9
RJ	14,5	8,8	11,6	8,6	8,8
ES	18,6	10,2	11,3	9,8	9,3
PB	14,8	10,7	10,7	10,8	10,7
RN	1,7	8,0	8,0	3,7	3,9
AP	1,0	3,8	3,8	3,7	3,7
DF	1,9	0,1	0,2	0,1	0,1
Total					
Brasil	10.616,1	12.808,2	12.809,4	11.579,00	11.110,10

Fonte: Conab (2007).

Percebe-se, pela Tabela 12, que há uma forte concentração da produção nos quatro maiores estados produtores. Essa concentração corresponde a cerca de 80% da toda a produção no país, sendo que somente o estado do Rio Grande do Sul foi responsável, em 2007, por 52% da produção nacional, como visto na Tabela 13. Outro estado que vem se destacando é Santa Catarina, que, em 2006, passou a ser o segundo maior produtor, superando Mato Grosso, cuja produção mostra-se instável em decorrência, principalmente, pela competição com outras culturas mais rentáveis que são produzidas neste estado, que se localiza numa área de fronteira agrícola.

Tabela 13 – Porcentagem da produção por estado, no período entre 2003 e 2007

Estado	2002/03	2003/0	2004/05	2005/06	2006/07
RS	47,93	49,20	45,89	58,12	52,95
SC	7,57	7,81	8,44	9,49	9,89
MT	17,81	15,09	16,18	6,38	8,09
MA	6,76	5,62	6,39	6,12	6,38
PA	4,28	4,23	4,23	3,65	3,77
TO	3,69	3,31	3,54	2,29	3,46
GO	2,68	2,70	2,80	1,79	2,16
MS	2,37	1,87	1,88	1,67	1,82
MG	2,74	1,66	1,88	1,72	1,68
RO	1,79	1,30	1,46	1,27	1,41
PI	2,37	1,31	1,41	1,68	2,32
PR	1,67	1,36	1,41	1,56	1,54
RR	0,48	1,04	1,04	1,06	1,11
SP	1,08	0,82	0,75	0,72	0,63
CE	1,59	0,72	0,72	0,98	0,93
BA	0,88	0,49	0,49	0,14	0,32
SE	0,35	0,32	0,32	0,28	0,36
AC	0,31	0,30	0,30	0,29	0,30
PE	0,18	0,25	0,25	0,18	0,22
AM	0,29	0,18	0,18	0,18	0,19
AL	0,30	0,10	0,10	0,18	0,22
RJ	0,14	0,07	0,09	0,07	0,08
ES	0,18	0,08	0,09	0,08	0,08
PB	0,14	0,08	0,08	0,09	0,10
RN	0,02	0,06	0,06	0,03	0,04
AP	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03
DF	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Conab (2007).

No que se refere à produção mundial, o Brasil é o nono maior produtor de arroz do mundo e o maior produtor fora do continente asiático. Assim como no Brasil, a produção mundial é bastante concentrada. A Tabela 14 apresenta os dez maiores produtores mundiais do cereal, enquanto a Tabela 15 apresenta as respectivas porcentagens dos maiores países em relação à produção mundial.

Tabela 14 – Os 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas

País	2002	2003	2004	2005	2006
China	176.342,20	162.304,28	186.730,00	182.100,00	182.200,00
Índia	108.900,00	130.400,00	124.400,00	137.700,00	136.600,00
Indonésia	51.489,70	52.078,83	53.100,10	54.200,00	54.400,00
Bangladesh	37.593,00	39.090,00	37.910,00	39.800,00	39.200,00
Vietnã	34.447,20	34.518,60	35.500,00	35.800,00	35.800,00
Tailândia	26.057,00	27.241,00	25.200,00	30.300,00	29.400,00
Mianmar	22.780,00	24.640,00	23.000,00	25.100,00	25.200,00
Filipinas	13.270,65	14.031,00	14.200,00	15.100,00	15.400,00
Brasil	10.457,10	10.319,90	13.356,30	13.200,00	11.600,00
Japão	11.111,00	9.740,00	11.400,00	11.300,00	10.700,00
Total mundial	571.075,82	586.248,41	608.496,28	632.900,00	628.700,00

Fonte: FAO (2007).

Tabela 15 – Porcentagem dos 10 maiores produtores de arroz do mundo, no período de 2002 a 2006, em mil toneladas

País	2002	2003	2004	2005	2006
China	30,88	27,69	30,69	28,77	28,98
Índia	19,07	22,24	20,44	21,76	21,73
Indonésia	9,02	8,88	8,73	8,56	8,65
Bangladesh	6,58	6,67	6,23	6,29	6,24
Vietnã	6,03	5,89	5,83	5,66	5,69
Tailândia	4,56	4,65	4,14	4,79	4,68
Mianmar	3,99%	4,20	3,78	3,97	4,01
Filipinas	2,32	2,39	2,33	2,39	2,45
Brasil	1,83	1,76	2,19	2,09	1,85
Japão	1,95	1,66	1,87	1,79	1,70
Total mundial	100	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: FAO (2007).

Os dez maiores produtores mundiais concentram 85% da produção mundial, sendo que China e Índia produziram, em 2006, 50,7% da produção mundial. Igualmente concentradas são as exportações mundiais. Segundo Wander (2006), os dez maiores exportadores responderam por, aproximadamente, 93,5% das exportações mundiais de arroz em 2005. Já as importações são mais dispersas e

os dez maiores importadores, entre eles o Brasil, que é um importador histórico, são responsáveis por 36% das importações mundiais.

Especificando somente as importações brasileiras, estas são originadas, principalmente, do Uruguai e Argentina, países detentores de preços mais competitivos em relação ao brasileiro. Em anos de maior escassez da produção brasileira, o país importa quantidades dos EUA, Paraguai, Tailândia e Itália. Nos últimos anos, houve um grande esforço para diminuir as importações brasileiras de arroz, mas como pode ser visto pela Tabela 16, 6,5% do consumo brasileiro de arroz, em 2006, foi importado.

Tabela 16 – Produção, exportação, importação, consumo e estoque final do Brasil, entre as safras de 1999/00 a 2005/06, em mil toneladas

Safra	Produção	Exportação	Importação	Consumo	Estoque Final
1999/00	11.423,1	21,1	936,5	11.850,0	1.958,5
2000/01	10.386,0	24,4	951,6	11.950,0	1.321,7
2001/02	10.626,1	47,6	737,3	12.000,0	637,5
2002/03	10.367,1	23,5	1.601,6	12.250,0	332,7
2003/04	12.829,4	92,2	1.097,3	12.660,0	1.507,2
2004/05	13.227,3	250,0	700,0	12.900,0	2.284,5
2005/06	11.579,0	452,0	828,0	13.000,0	2.879,0

Fonte: Conab (2007).

Em relação às exportações, o país caracteriza-se por ser um pequeno *player* no mercado externo. O volume exportado não chega a 4% da produção nacional e é pequeno quando comparado com outras *commodities* produzidas no Brasil. Em função do excesso de oferta, as exportações brasileiras deram um salto em 2004 e 2005, mas, segundo Wander (2006), ainda é cedo para saber se as exportações se sustentarão e continuarão a crescer. Outra característica das exportações brasileiras é o fato de o país exportar para outros países subdesenvolvidos, que compram arroz quebrado e trincado, ou seja, arroz de qualidade inferior. Conforme Wander (2006), o arroz brasileiro foi exportado em 2006, em média, por US\$ 208,33 a tonelada e as importações custaram, em média, US\$ 243,11 a tonelada. Esses dados comprovam que o país importa produto com maior valor agregado e exporta produto de baixo valor.

No período de 2002 a 2007, a produção de arroz correspondeu, em média, a 6,25% da renda agrícola total. O valor da produção de arroz em 2007 foi de, aproximadamente, 6,1 bilhões de reais, distribuído entre 930.000 produtores. Esse valor, como mostra a Tabela 17, foi 7,3% maior que 2006.

Tabela 17 – Valor bruto da Produção (VBP) dos seis maiores produtos agrícolas brasileiros, nos anos 2006 e 2007 (em mil reais)

Produto	VBP	
	2006	2007
Soja	24.717,50	30.648,50
Cana-de-açúcar	19.252,10	21.296,40
Milho	11.715,40	17.548,90
Café	11.273,60	8.928,70
Arroz	5.696,90	6.112,60
Laranja	4.538,80	4.999,40

Fonte: CNA (2008).

Conclui-se que o tamanho físico do mercado brasileiro é grande o suficiente para comportar um mercado futuro de arroz<sup>12</sup>. Porém, é preciso que haja um aumento no fluxo comercial com outros países para que os produtores e demais agentes da cadeia não sejam dependentes somente do consumo interno, já que este se apresenta constante ao longo do tempo. Além deste fator, é preciso considerar que o mercado de arroz é pequeno em relação aos da soja, cana-de-açúcar e milho, que têm negociação no mercado futuro brasileiro e não têm um volume significativo de negócios realizados neste mercado.

### 5.1.5 - Grau de Concentração no Mercado

O sistema agroindustrial do arroz é representado basicamente por produtores e beneficiadores, além de fornecedores de insumos, distribuidores atacadistas, varejistas e o consumidor final.

<sup>12</sup> Como observado no Referencial Teórico, um contrato futuro, segundo Marques e Melo (1999), teria a probabilidade de sucesso aumentada se o mercado físico fosse maior do que US\$ 2 bilhões.

Os produtores, que são os principais e mais numerosos agentes do sistema, estão distribuídos, segundo Alves (2003), em mais de 900.000 unidades de produção. Desses, 96% são mini ou pequenos produtores, mas respondem por apenas 16,9% da produção. Os grandes produtores, que respondem por 1% do total e que produzem mais de 100 toneladas, colhem cerca de 73% da produção nacional. Esses dados mostram que a cultura do arroz é bastante concentrada e heterogênea como toda a agricultura brasileira. No setor convivem produtores altamente tecnificados, representados principalmente por produtores do sistema de produção irrigado, que demandam uma maior quantidade de água, condições especiais de solo e têm custos maiores e os produtores tradicionais, que trabalham ainda com técnicas rudimentares de produção. Esses produtores, segundo IBGE (2008), se concentram mais no sistema de sequeiro, que pode ser usado como alternativa para rotação de cultura ou como primeira cultura após o desmatamento da área.

A produção da cultura também está concentrada em poucos municípios, como pode ser visto pela Tabela 18, apesar de ser produzida em mais de 70% dos municípios brasileiros.

Tabela 18 – 10 maiores municípios produtores de arroz no Brasil, no ano de 2006

Município	Quantidade Produzida (t)	% Acumulada
Uruguaiana - RS	590.329	5,12
Alegrete - RS	458.118	3,98
Dom Pedrito - RS	390.000	3,38
Santa Vitória do Palmar - RS	335.835	2,91
Cachoeira do Sul - RS	324.619	2,82
Arroio Grande - RS	314.069	2,73
São Gabriel - RS	248.899	2,16
Mostardas - RS	243.750	2,12
Barra do Quarai - RS	210.925	1,83
Camaquã - RS	196.446	1,70
Total Brasil	11.524.434	100,00

Fonte: IBGE(2006).

Os dados da Tabela 18 mostram que 15,4% da produção nacional, em 2006, concentraram-se em quatro cidades, todas no Rio Grande do Sul. As vinte maiores também estão localizadas neste estado<sup>13</sup> e concentraram 40,3% da produção nacional, mostrando que a produção de arroz é espacialmente concentrada. No entanto, apesar de a produção ser espacialmente concentrada e de grande parte da produção ser concentrada por grandes produtores, o setor produtivo se aproxima da competição perfeita. Isso significa que nenhum produtor sozinho consegue influenciar o preço do mercado, além de o mercado ser bastante pulverizado e o produto ser de fácil padronização.

Com relação ao setor de beneficiamento, este é importante para a cadeia orizícola, pois torna o arroz propício para o consumo humano, além de agregar valor ao produto e ser um elo entre produtores e distribuidores. As beneficiadoras são responsáveis pela limpeza, secagem, separação de grãos da casca, polimento e seleção de grãos.

Há dois tipos de beneficiadoras de arroz: as que fazem algum processo, como parboilização, e as que somente beneficiam. Estas últimas se dividem entre as de baixa e de alta tecnologia. As de baixa tecnologia somente descascam e empacotam o produto. As de alta tecnologia, além de descascarem e empacotarem, fazem a seleção eletrônica dos grãos para identificarem aqueles defeituosos.

No Brasil, há cerca de 3.557 empresas beneficiadoras de arroz, segundo dados do IBGE (2007), porém muitas estão inativas. No Rio Grande do Sul, que é o principal estado beneficiador, os 253 engenhos espalhados pela região beneficiaram, em 2005, desde 28 sacas até 9.684.541 sacas de arroz, mostrando a heterogeneidade do setor.

Há muitas empresas regionais de pequeno porte e poucas empresas de grande porte com abrangência nacional. Como *proxy* do que ocorre no setor agroindustrial do arroz no Brasil, o CR4 do setor no Rio Grande do Sul pode mostrar o que acontece no mercado em termos de concentração. Em 2005, o CR4

---

<sup>13</sup> A produção do Rio Grande do Sul se concentra na parte sul do estado. Essa região também é conhecida como “região arrozeira” do Brasil por concentrar grande parte da produção nacional.

foi de 30,4% contra 30,55% em 2004. A maior empresa beneficiou 11,3% do total do estado e a segunda 8,6%. As dez maiores empresas beneficiaram 42% do total do estado. Do total, 7,5% das beneficiadoras produziram acima de um milhão de sacos de 50 kg, 35,1% produziram entre 100.000 e 1.000.000 de sacos e 56,4% produziram menos de 100.000. O beneficiamento concentra-se na metade sul do estado, que é a região produtora, sendo que mais de 99% do beneficiamento do estado concentra-se nesta região.

Nos últimos anos, como pode ser visualizado pela Tabela 19, há uma tendência de redução de engenhos e concentração no setor. O processo de abertura comercial, a criação do Mercosul, a desregulamentação dos mercados nos anos 90 e a necessidade de ter uma distância pequena entre a região produtora e as agroindústrias são fatores que contribuíram para que as últimas implementassem novas estratégias, entre elas, aquisições de outras fábricas e fusões, facilitando a concentração no mercado.

Tabela 19 – Número de beneficiadores no estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2000 e 2005

Ano	Beneficiadores	Beneficiamento (saco de 50 kg)
2000	351	73.909.350
2001	341	76.010.601
2002	320	82.226.811
2003	282	69.027.861
2004	280	77.578.009
2005	253	85.817.888

Fonte: Irga (2007).

A Tabela 19 mostra que o número de beneficiadores diminuiu entre os anos de 2000 e 2005, enquanto o beneficiamento de arroz aumentou neste mesmo período, o que demonstra o aumento na concentração da produção. Porém, dados do IRGA (2007) e IBGE (2008), mostram que as vinte maiores beneficiadoras gaúchas detêm apenas 20% do mercado brasileiro e a participação da maior não chega a 4% do mercado.

Em resumo, o mercado brasileiro de arroz, tanto de produtores quanto de beneficiadores, é bastante pulverizado, contando com um grande número de agentes na cadeia. Não há nenhum agente no mercado que seja grande o suficiente para influenciar a formação dos preços, apesar de ter grandes empresas que estão em processo de crescimento e que estão começando a ter poder de barganha no momento da negociação com os produtores. Portanto, não se pode tirar uma conclusão exata de que a variável “grau de concentração do mercado” é um fator positivo para a implantação do contrato futuro de arroz no Brasil.

### **5.1.6 - Intervenção Governamental**

A intervenção governamental pode causar mudanças repentinas no mercado de arroz, além de influenciar a formação dos preços no mercado interno, prejudicando o desenvolvimento de um mercado futuro. Isto ocorre porque a intervenção governamental impede que as forças de mercado atuem de forma mais próxima da competição perfeita.

Na orizicultura brasileira, segundo Adami (2006), a participação do governo é historicamente alta, pois o arroz é um produto de extremo interesse para a segurança alimentar nacional. Até o final da década de 1980, o governo intervinha no mercado através da aquisição do produto pelo preço mínimo em anos de grandes safras. Em anos de quebra de safra, o governo colocava os estoques no mercado garantindo o abastecimento. A partir da década de 90, com as mudanças na economia, o governo deixou de intervir com a mesma frequência, reduzindo os recursos destinados ao financiamento e a comercialização do arroz, além de criar instrumentos de comercialização mais modernos, como os contratos de opções.

Atualmente, os instrumentos utilizados pelo governo para intervir no mercado são: Empréstimo do Governo Federal (EGF), Aquisição do Governo Federal (AGF), Prêmio de Risco para a Aquisição de Arroz em Casca Oriundo de Contrato Privado de Opção de Venda (PROP), Prêmio para Escoamento de Produção (PEP) e Auxílio à Agricultura Familiar.

O EGF é uma linha de concessão de empréstimo de comercialização do Governo Federal que objetiva evitar que o produtor tenha que vender seu produto no período da safra, ou seja, procura financiar a estocagem privada do produto. Há duas espécies de EGF: uma com opção de venda, que permite ao produtor escolher pela entrega do produto ao governo, saldando a dívida; e uma sem opção de venda, que não aceita a entrega do produto ao governo. A oferta de EGF varia muito entre os anos, conforme a quantidade de produção e o orçamento do governo.

A Tabela 20 apresenta o total de crédito rural para o setor orizícola e quase a totalidade deste crédito é feita pelo Banco do Brasil e, em menor escala, pelo Banrisul, que é o banco do estado do Rio Grande do Sul. O setor, segundo Ludwig (2003), é muito dependente de recursos para custear a produção e tem necessidade de obter mais da metade dos recursos junto a terceiros. Em 2006, foi o quinto produto em termos de financiamento da produção.

Tabela 20 – Crédito Rural, em milhões de reais, para produtores e cooperativas de arroz, 2002 a 2006

Ano	Crédito
2002	536,90
2003	929,10
2004	1.223,60
2005	876,20
2006	871,10

Fonte: Banco Central (2008).

Em relação ao AGF, este é um instrumento do governo para aquisição direta do produto do produtor rural ou cooperativa com base no preço mínimo. Geralmente as aquisições começam no mês de março, que é um período de safra. Segundo CONAB (2008), há duas modalidades de AGF: direta e indireta. A indireta é a transferência do produto à CONAB vinculado ao EGF com opção de venda vencido. A direta é a aquisição do produto, à vista.

O arroz é um dos principais produtos beneficiados pelas aquisições do governo. A Tabela 21 apresenta as aquisições do governo federal.

Tabela 21 – Aquisições do Governo Federal, em toneladas, entre 2002 e 2006

Ano	AGF
2002	62.108
2003	nd
2004	-
2005	566.772
2006	307.412

Fonte: Conab (2008).

Em 2005, as aquisições começaram em março, em Mato Grosso, porém, essas aquisições foram pequenas devido ao problema em torno da classificação da cultivar Cirad 141, muito utilizada naquele estado. Os estados de Rondônia, Pará, Tocantins, Santa Catarina e, principalmente, o Rio Grande do Sul, que foi responsável por 55% das vendas de arroz ao governo, também foram beneficiados pelas aquisições. No total, em 2005, foram consumidos R\$ 215,4 milhões com AGF.

Em 2006, foram adquiridas somente 307.412 toneladas de arroz pelo Governo Federal. As aquisições iniciaram-se somente em maio, devido à demora em votar o orçamento para o ano. O estado do Rio Grande do Sul, por ser o maior produtor, foi novamente o maior beneficiado pelas compras do governo.

No que tange aos contratos de opções de venda, estes têm como objetivos dar sustentação aos preços e sinalizar o mercado quanto aos preços futuros. Como destaca Adami (2006), o contrato de opção é um título, transacionado pelo governo, que se compromete a adquirir de produtores rurais e cooperativas a quantidade de produto vinculado ao contrato de opção, no seu vencimento a um preço determinado ou preço de exercício. O título é lançado através de leilão público, em que se estabelece seu preço, que é conhecido como prêmio. No vencimento, o governo pode comprar o produto e repassar para a iniciativa

privada ou pode fazer a liquidação financeira. O produtor ou cooperativa só irá exercer a opção se o preço deste estiver acima do preço de mercado.

O lançamento das opções por parte do governo ocorre no período de safra. Em abril de 2005, houve o lançamento do PROP para o Rio Grande do Sul, com o prêmio de R\$ 3,00 por quilo. Neste ano foram realizados sete leilões de PROP, sendo arrematados 10.060 contratos no Rio Grande do Sul e 2.075 contratos em Santa Catarina. Foram utilizados para este instrumento R\$ 19,8 milhões de reais do orçamento federal.

Em 2006, as operações de PROP tiveram início no mês de março, com a presença do estado do Mato Grosso. A Tabela 22 resume as operações de PROP em 2006.

Tabela 22 – Número de contratos de PROP ofertados e vendidos, em 2006

Estado	Contratos Ofertados	Contratos Vendidos
RS	11.482	7002
SC	6.962	1110
MT	3.334	737

Fonte: CONAB (2008).

No geral, somente 60,98% do total ofertado no Rio Grande do Sul foram arrematados, 22,11% em Mato Grosso e 15,94% em Santa Catarina, sendo desembolsados R\$ 23,9 milhões. Como ressalta Ramos (2007), os dados mostram o pequeno interesse nos leilões por parte dos produtores e cooperativas.

Outro instrumento utilizado pelo governo é o PEP, que permite ao produtor ou cooperativa garantir o preço mínimo, sem necessidade de aquisição do produto pelo governo. Este se dispõe a pagar a diferença entre o preço mínimo e o preço de mercado a quem adquirir a mercadoria do produtor, pagando o preço mínimo. A comercialização deste instrumento é feita por leilão e o comprador e vendedor devem comparecer ao Banco do Brasil ou à CONAB, onde o produtor recebe o valor da mercadoria pelo preço mínimo e o comprador paga a diferença entre o preço mínimo e o prêmio que arrematou no leilão.

O objetivo principal deste instrumento é complementar o abastecimento do produto em regiões que possuem déficit de produção. Até 2004 o PEP não era utilizado para o arroz, pois o beneficiamento ocorre próximo das áreas de produção. Porém, a partir de 2005, o Governo Federal passou a operacionalizar o PEP para o produto, com o intuito de melhorar a renda do produtor. Neste ano, como mostra a Tabela 23, foram negociadas 459.825 toneladas com o PEP, sendo que o governo desembolsou cerca de R\$ 57 milhões.

Tabela 23 – Toneladas de arroz ofertadas e negociadas por PEP, 2004 a 2006

Ano	Quantidade Ofertada	Quantidade Negociada
2004	-	-
2005	480.000	459.825
2006	485.000	157.500

Fonte: CONAB (2008).

Em 2006, das 485.000 toneladas ofertadas, somente 157.200 toneladas foram negociadas, com o governo gastando cerca de R\$ 20 milhões com este instrumento.

O Governo Federal também passou a utilizar a Agricultura Familiar para realizar aquisições, como forma de apoiar os pequenos produtores, que são menos preparados que os demais na cadeia orizícola. A Tabela 24 resume as aquisições feitas junto aos produtores pertencentes à Agricultura Familiar.

Tabela 24 – Aquisições do Governo Federal pela Agricultura Familiar, 2005 e 2006, em toneladas

Ano	Agricultura Familiar
2005	27.715
2006	26.193

Fonte: CONAB (2008).

Em 2005 foram adquiridas 27.715 toneladas pelo Governo Federal, sendo que o dispêndio foi de R\$ 12,5 milhões. Em 2006, os gastos ficaram na mesma ordem, tendo sido adquiridas 26.193 toneladas de arroz por parte do governo.

A Agricultura Familiar e os demais instrumentos são amparados pelo Programa de Garantia de Preço Mínimo (PGPM). Este programa define o preço mínimo para garantir a renda do produtor e é utilizado em vários produtos importantes para o abastecimento do mercado interno. Para o arroz, o preço mínimo é definido pela CONAB, que utiliza os custos médios de produção da safra anterior nas principais áreas de plantio, preços de mercado ao produtor, preço médio no atacado em São Paulo e preços de paridade de importação como parâmetros para a definição do preço mínimo.

Os instrumentos citados anteriormente fazem parte da política de intervenção do Governo Federal para, ao mesmo tempo, combater aumentos excessivos no preço e manter a renda para os produtores e cooperativas. Na década de 2000, segundo Ramos (2007), a intervenção governamental tem sido da ordem de 9,5% do total da produção, excetuando os empréstimos concedidos pelo governo. Segundo o mesmo autor, o AGF tem sido o instrumento mais efetivo para influenciar na formação dos preços de mercado, principalmente a partir do mês de junho, quando o governo entra no mercado para formação de estoques. Os outros instrumentos não influenciam diretamente os preços, mas se destacam por melhorarem a renda do produtor em períodos onde o preço de mercado está abaixo do preço mínimo.

Em resumo, há uma relativa intervenção governamental no mercado orizícola brasileiro. Tal fato pode constituir em empecilho para um contrato futuro desta *commodity*, já que os preços podem ser alterados repentinamente e, assim, causar a fuga de especuladores do mercado, diminuindo as transações do produto na bolsa de mercadorias.

### **5.1.7 – Formas de comercialização e contratos a termo**

A comercialização do arroz no Brasil é feita durante todo o ano, pois o consumo da população é estável durante o ano inteiro e o produto pode ser armazenado por um bom período. Apesar de ser comercializado durante o ano inteiro, o pico de oferta do produto se dá no período de safra, que compreende os

meses de fevereiro a junho. Nesse período, a cotação do preço tende a ser mais baixa, principalmente nos meses de abril e maio. Este fato mostra a importância de o produtor ter capacidade de armazenar a produção para poder conseguir preços melhores de comercialização e utilizar os contratos futuros.

Como visto na seção de volatilidade de preços, o preço do arroz no Brasil é bastante volátil, dificultando o planejamento por parte dos agentes da cadeia. No entanto, como ressalta CEPEA (2008), os produtores e as beneficiadoras têm relações tipicamente comerciais e não negociam via contrato, expondo os agentes envolvidos a riscos que poderiam ser diluídos. A oferta do produto, segundo essa instituição, é determinada pela necessidade de caixa do produtor e pela capacidade de armazenamento do mesmo na sua propriedade.

Nas últimas safras, algumas empresas e produtores do estado de Mato Grosso têm negociado a partir da venda antecipada do produto, mas essa forma de negociação ainda é incipiente e corresponde a uma pequena parcela das negociações de arroz no estado. No resto no país, não há qualquer instrumento de gerenciamento de risco que se aproxime ao menos do mercado a termo.

Como o mercado de arroz mostra-se próximo ao de concorrência perfeita e nenhum agente consegue ter influência no mercado, a formação dos preços é dada pelas condições do mercado. A transação é basicamente do tipo “spot” e as indústrias remuneram o produtor de acordo com a qualidade do produto entregue, conforme o sistema de classificação do Ministério da Agricultura. No Rio Grande do Sul as empresas desenvolveram produto com qualidade superior ao Tipo 1. Como ainda não há uma nova Resolução, os agentes da cadeia acabaram criando novas denominações, como arroz “Premium” e arroz Especial.

O mercado orizícola também se caracteriza pela falta de confiabilidade na relação entre produtor e beneficiador. Esta falta de confiabilidade dá margem a movimentos oportunistas tanto por parte do produtor, quanto da parte do beneficiador. Por essa razão, a presença de um instrumento contratual, como o contrato futuro, aumentaria a confiança entre os agentes e melhoraria o planejamento de todos os envolvidos.

Porém, antes de se ter um contrato que possa melhorar o gerenciamento do risco, deve haver um maior entrosamento entre os setores beneficiador/atacadista e produtor e aumentar a capacidade de armazenamento dos produtores, pois estes ficam presos aos beneficiadores que possuem uma ampla capacidade armazenadora. Como os agentes do mercado não possuem experiência em nenhum tipo de gerenciamento de risco, é necessário que haja um mercado a termo inicialmente, para verificar se os agentes estão dispostos a diminuir seus riscos. Portanto, as formas de comercialização mostram-se desfavoráveis à implantação de um contrato futuro de arroz no país, uma vez que os agentes do mercado não utilizam nenhum tipo de contrato para gestão de risco, o que pode fazer com que o mercado futuro fracasse.

#### **5.1.8 – Integração Vertical**

Não há, no Brasil, nenhuma tradição entre os beneficiadores de possuírem grandes propriedades de terra que cultivem arroz. No setor orizícola, há uma grande presença de cooperativas que beneficiam o arroz de seus cooperados, mas essa cooperação não diminui o risco de preço, pois as cooperativas compram o cereal a preço vigente no mercado, não se aproximando da integração vertical. Esta, como descrito anteriormente, se caracteriza pela existência de dois ou mais estágios da firma controlados por uma mesma firma.

Conclui-se que não há nenhuma forma de integração vertical no mercado de arroz, o que demonstra que a integração vertical não é empecilho para a implantação do contrato futuro de arroz no país.

#### **5.1.9 – Competição com outros mercados**

No mundo, há somente dois contratos futuros de arroz, que são negociados na CME, nos EUA e na AFET, na Tailândia. Porém, a formação dos preços nessas duas bolsas ocorre de maneira diferente da ocorrida no Brasil, além de serem contratos não representativos com abrangência internacional (MIRANDA,

2008). Também não há nenhum contrato negociado na BM&F que possa concorrer com um possível contrato futuro de arroz.

Portanto, não há contratos próximos que possibilitem *cross-hedging* para os agentes da cadeia orizícola. Este fato mostra-se positivo para implantação de um mercado futuro de arroz no país.

#### 5.1.10 – Viabilidade do contrato futuro de arroz no Brasil

Ao longo da abordagem macro foram analisados os aspectos relevantes para a implantação do contrato futuro de arroz no Brasil. Alguns aspectos mostraram-se favoráveis, enquanto outros se mostraram como empecilho para a implantação de um contrato futuro desta *commodity* no país. Como resumo, a Tabela 25 apresenta os sinais encontrados para cada variável estudada nesta seção.

Tabela 25 – Sinais encontrados para cada variável que influencia no sucesso do contrato futuro

Característica	Sinal encontrado
Possibilidade de estocagem	Favorável
Grau de homogeneidade	Favorável
Volatilidade dos preços	Favorável
Tamanho do mercado físico	Inconclusivo
Grau de concentração no mercado	Inconclusivo
Intervenção governamental	Desfavorável
Formas de comercialização	Desfavorável
Integração Vertical	Favorável
Competição com outros mercados	Favorável

Fonte: Resultados da Pesquisa.

De acordo com a Tabela 25, das nove variáveis estudadas, cinco foram tidas como favoráveis à implantação do contrato futuro de arroz no Brasil. A variável “volatilidade dos preços” chamou a atenção por apresentar grandes variações ao longo do período estudado, sendo, portanto, uma variável importante para o gerenciamento da produção por parte dos agentes envolvidos.

Por outro lado, a intervenção governamental no mercado orizícola brasileiro é alta e têm força o suficiente para influenciar na formação dos preços interno. Essa intervenção ocorre através, principalmente, de aquisições durante o período de entressafra, acarretando mudanças na oferta do produto e, portanto, no preço do arroz para o consumidor. A inexistência de instrumentos de gerenciamento de risco também mostrou-se como empecilho, pois a implantação de um contrato futuro poderia ser prejudicada caso os agentes não se adaptassem aos instrumentos de gerenciamento.

As variáveis grau de concentração de mercado e tamanho do mercado físico foram inconclusivas. O mercado físico de arroz no país é grande, mas quando comparado aos outros mercados, como de soja e milho, torna-se pequeno e com menos transações entre os agentes. Em relação à concentração de mercado, esta ainda é pequena, mas há um crescimento sustentável nesta concentração, o que pode afetar a implantação de um mercado futuro.

Em resumo, a abordagem macro mostra-se que o mercado de arroz ainda não está totalmente preparado para ter um contrato futuro de arroz no país. Resta agora examinar qual a receptividade dos agentes da cadeia orizícola à implantação de um contrato futuro, feitas por meio da abordagem micro.

## **5.2 – Abordagem Micro**

Para a abordagem micro, foram aplicados questionários para produtores e beneficiadores de arroz, com o objetivo de verificar o perfil e a disposição de participarem de mecanismo de gerenciamento de risco, inclusive o mercado futuro da *commodity*.

Para os produtores, foram feitas dezessete questões<sup>14</sup> pertinentes à atividade e foram entrevistados dezenove produtores do estado do Rio Grande do Sul durante o mês de março de 2008<sup>15</sup>. Apesar de ser um número pequeno em relação

---

<sup>14</sup> Ver questionário no Anexo 1.

<sup>15</sup> O autor agradece à equipe de arroz do CEPEA-Esalq, em especial à professora Silvia Miranda, que contactou e realizou as entrevistas com os produtores do estado. Os produtores foram contatos via email e por telefone.

ao universo de produtores do estado e, sobretudo do país, a amostra é significativa, pois são produtores já sensibilizados pelo contato com um Indicador, com a importância da informação e já tiveram algum contato com o assunto de contratos e mercado futuro.

Para os beneficiadores, foram contatados os cinquenta maiores beneficiadores do estado do Rio Grande do Sul, que também é o maior beneficiador do país, sendo responsável por 50% do beneficiamento de arroz no país. Porém, destes cinquenta maiores, apenas treze responderam ao questionário<sup>16</sup>. Esse número corresponde a cerca de 30% do total beneficiado no estado. Os questionários foram realizados entre dezembro de 2007 e março de 2008.

A análise dos questionários foi feita de forma segmentada, sendo analisadas, em primeiro lugar, as respostas dos produtores.

### **5.2.1 – Produtores**

Todos os produtores de arroz que responderam ao questionário têm área superior a 300 hectares e renda acima de R\$ 100.000 por ano. Para os critérios do arroz, uma área até 50 hectares pertence ao universo de pequenos produtores, enquanto que os médios produtores plantam entre 51 e 300 hectares. Acima desse valor, estão os grandes produtores.

Em relação ao risco, foi perguntado qual era a principal fonte de risco na atividade. As respostas mostram que 73,68% dos entrevistados classificam o preço recebido pelo arroz como principal fonte de risco, seguido pelo clima, com 42,11% e pelo preço dos insumos, com 26,32%. Em primeira análise, esse resultado mostra que a variável “preço recebido” tem um importante peso para os produtores.

Para o retorno financeiro obtido com a atividade, como mostra a Figura 7, 94,74% disseram estar insatisfeitos com o retorno. Além de insatisfeitos, todos os

---

<sup>16</sup> Ver questionário no Anexo 2.

entrevistados possuem outras atividades na propriedade, tendo como principal atividade secundária a pecuária.

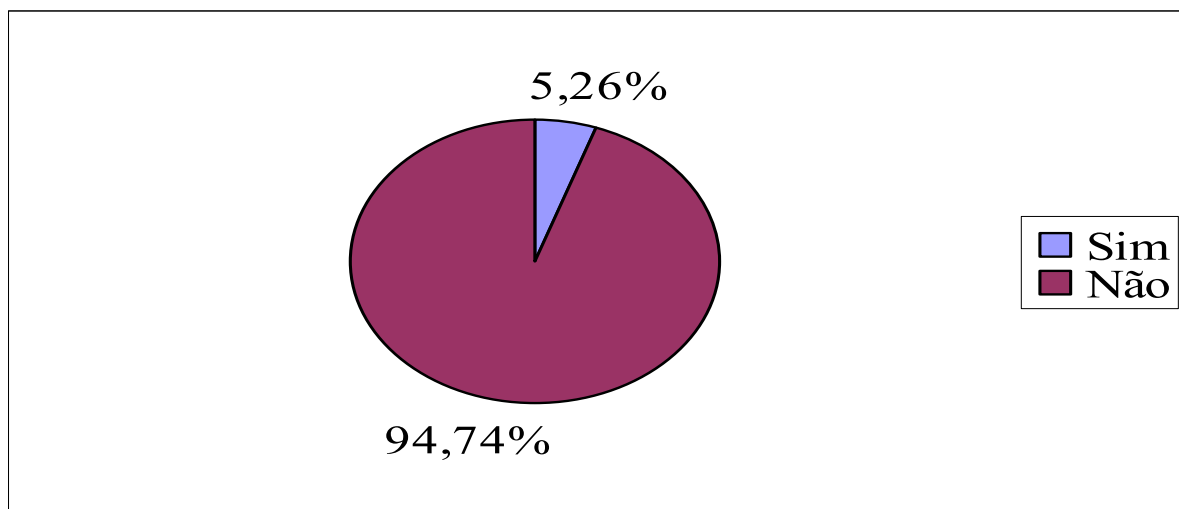


Figura 7 – Satisfação financeira dos produtores

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na abordagem macro, foi abordada a questão da falta de contratos entre os agentes do mercado. Este fato é comprovado na abordagem micro, pois 89,47% dos entrevistados não comercializam via contrato. Este dado é preocupante, pois os entrevistados são grandes produtores e, normalmente, são seguidos pelos pequenos e médios. Os 11,23% restantes disseram que o contrato não está sendo efetivo na redução do risco.

Chegando ao ponto chave do questionário, foi perguntado se os produtores tinham conhecimento do funcionamento do mercado futuro em geral. A Figura 8 apresenta que, do total, 78,95% dos produtores tinham conhecimento do mercado.

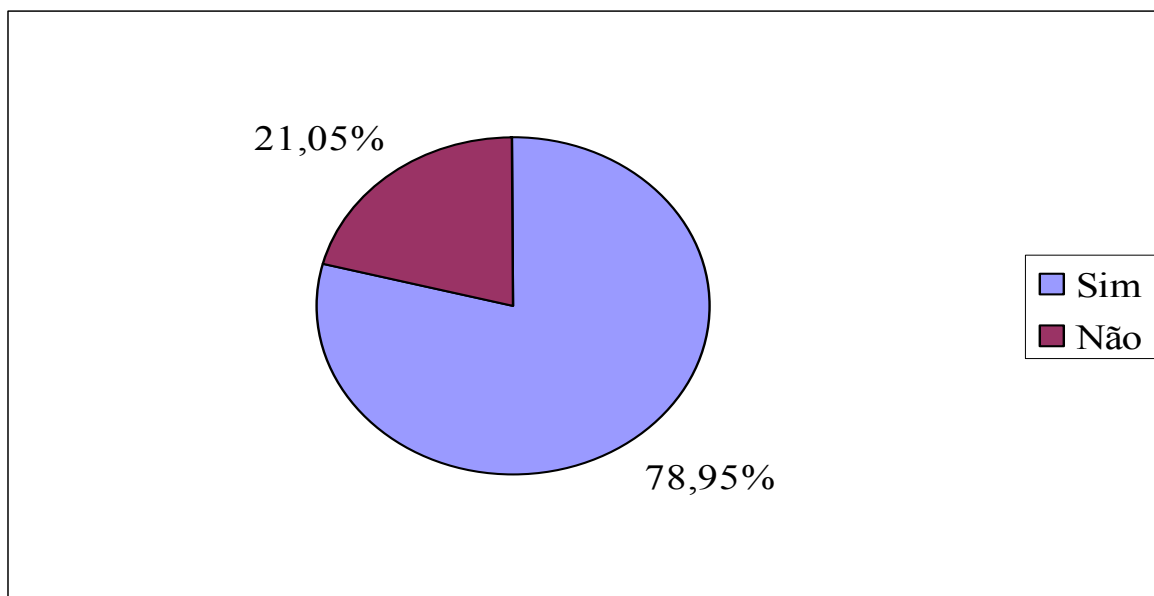


Figura 8 – Conhecimento do Mercado Futuro

Fonte: Dados da Pesquisa.

Outra questão importante refere-se à intenção em adotar novos instrumentos de redução de risco. O resultado mostrou-se bastante favorável, sendo que 94,74% estariam com a intenção de adotar instrumentos que pudessem diminuir o risco, mesmo não tendo conhecimento *a priori*. Mais importante que essa questão, está a que se refere especificamente para o interesse em participar de um mercado futuro de arroz. Como mostrado na Figura 9, somente 10,13% não estariam interessados em participar. Isto mostra que há um grande potencial de sucesso caso haja um contrato futuro, ao menos por parte dos grandes produtores.

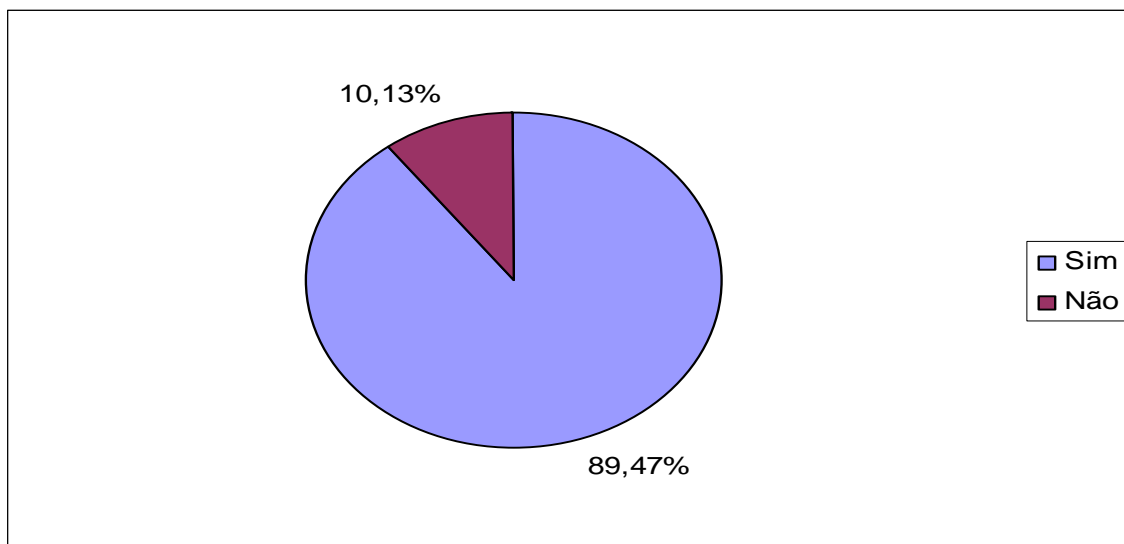


Figura 9 – Interesse em participar do mercado futuro

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com relação à idade dos produtores, 47,37% estão na faixa entre 41 e 50 anos de idade, 26,32% entre 51 e 60 anos. Como citado por Siqueira (2003), produtores abaixo de 60 anos se mostram mais dispostos a comercializar por vias não tradicionais. À medida que aumenta a idade do produtor, diminui o interesse pelo mercado futuro, segundo a autora citada acima.

O nível escolar dos produtores da amostra, como mostra a Figura 10, constitui uma vantagem para o lançamento do contrato futuro de arroz, pois 73,68% dos entrevistados têm nível superior, 15,79% possuem pós-graduação e apenas 10,53% têm segundo grau. Segundo Marques (2001), produtores com maior escolaridade tendem a entender melhor os fundamentos do mercado futuro e, conseqüentemente, têm maior facilidade em adotar este tipo de mecanismo.

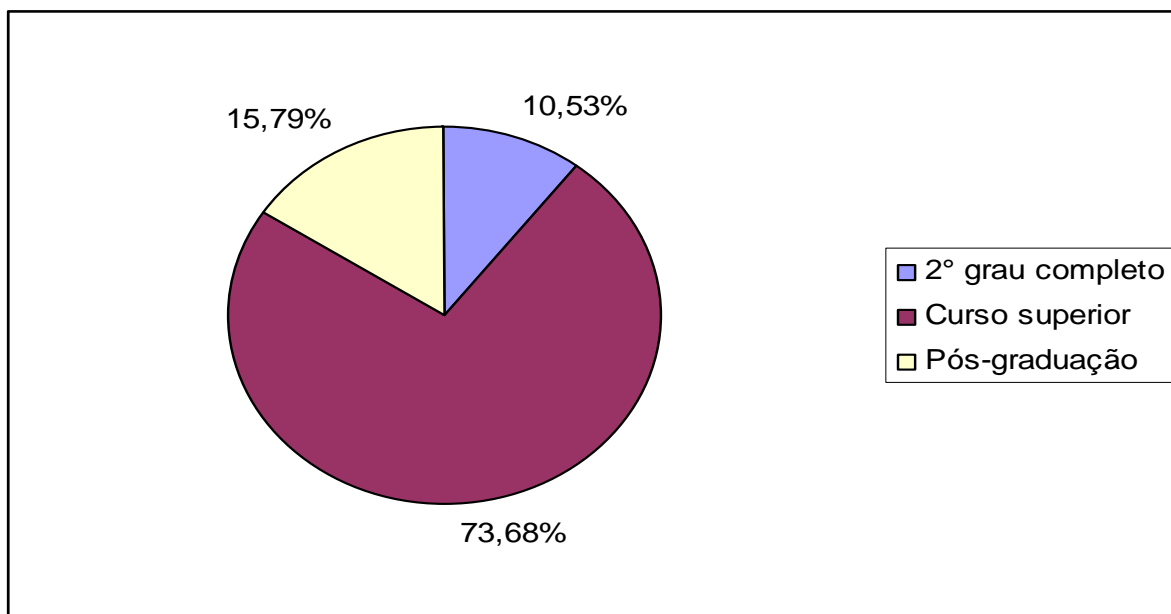


Figura 10 – Nível de escolaridade dos produtores

Fonte: Dados da Pesquisa.

A questão que causou surpresa foi quanto ao tempo que o produtor produz arroz. Na amostra, como se observa na Figura 11, 68,42% estão na atividade há mais de 20 anos, 15,79% estão entre 15 e 20 anos na produção de arroz. Este resultado surpreende, pois apesar de os produtores estarem há muito tempo na atividade, mostraram-se dispostos a mudar o modo de gerenciar o risco, ou seja, estão dispostos a participar do mercado futuro de arroz.

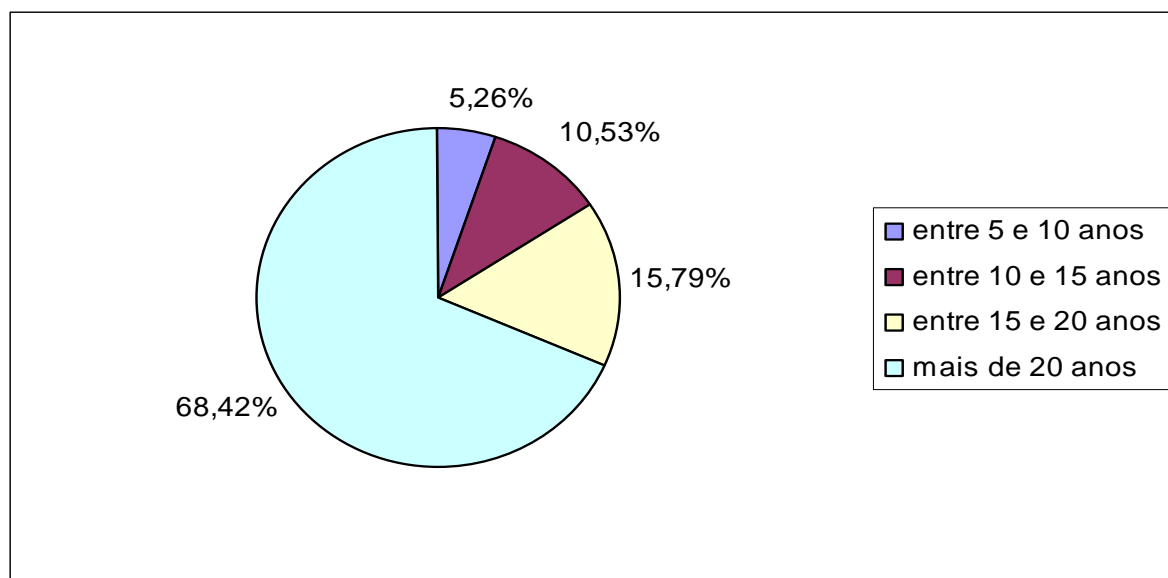


Figura 11 – Tempo de atividade na cultura de arroz

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como fonte de informação, a Tabela 26 apresenta quais são as principais usadas pelos grandes produtores gaúchos.

Tabela 26 - Meios de comunicação utilizados pelos produtores em 2008

Informação	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente	Nunca
Jornais	84,21%	5,26%	-	-	10,53%
Revistas Especializadas	10,53%	21,05%	36,84%	-	31,58%
Internet	84,21%	15,79%	-	-	-
Assistência Técnica	36,84%	15,79%	10,53%	-	36,84%
Consultoria	26,32%	10,53%	21,05%	5,26%	36,84%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

As principais fontes de informação para os produtores são os jornais e a Internet, que são utilizados por quase a totalidade diariamente. Isto se mostra positivo, pois demonstra conhecimento sobre o que está acontecendo com o mercado orizícola e com a própria economia brasileira.

Em resumo, a análise do questionário dos produtores demonstra que há um a sensibilização positiva para aceitar o contrato futuro, pois há um grande

interesse em diminuir o risco das variações dos preços. Os produtores mostraram-se bem informados e com nível escolar elevado. Contudo, é necessário expandir a amostra para que se tenha um conhecimento maior do produtor brasileiro de arroz. Além disso, os produtores de outras regiões orizícolas também podem apresentar visões diferentes das apresentadas aqui.

### **5.2.2 – Beneficiadores**

Os beneficiadores que responderam ao questionário mostraram-se mais heterogêneos do que os produtores, tanto no tamanho da empresa, quanto na visão que possuem do mercado orizícola.

Para os beneficiadores, a principal fonte de risco da atividade encontra-se no preço recebido do arroz, com 46,15%. Este resultado é semelhante ao encontrado para os produtores e demonstra a preocupação com a variável “preço” no setor. O governo e as importações dos países do Mercosul, com 33,33%, são outras grandes fontes de risco para os beneficiadores.

Pela Figura 12, percebe-se que, em relação ao retorno financeiro, 38,46% disseram estar satisfeitos com o retorno financeiro da atividade. O restante foi unânime em apontar que os anos anteriores foram melhores.

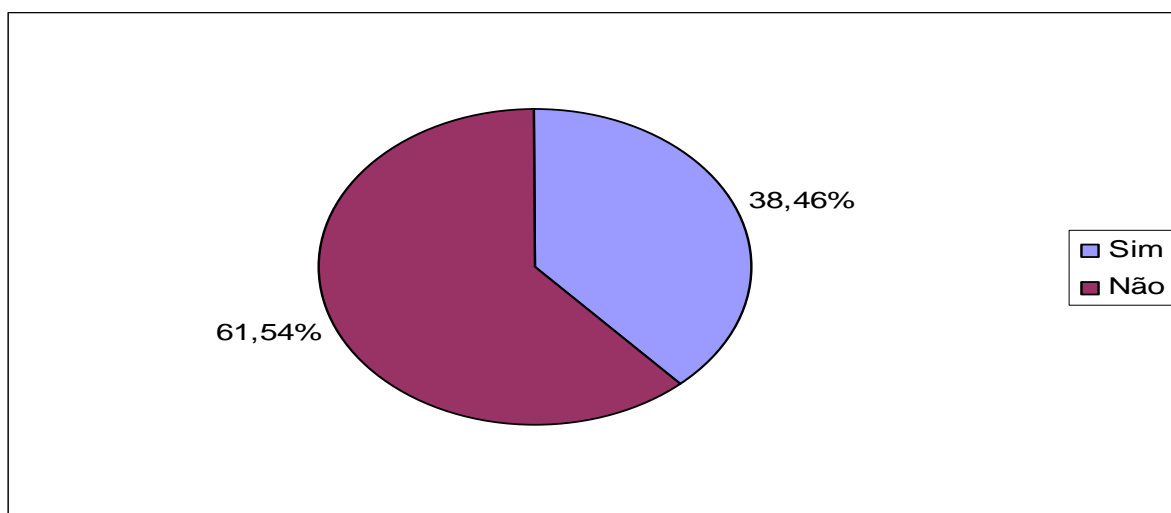


Figura 12 – Satisfação financeira dos beneficiadores

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto à frequência de compra, conforme a Figura 13, 46,15% compram diariamente a produção, mostrando que a comercialização é feita durante o ano todo. A compra semanal é feita por 23,07% dos entrevistados. Outros beneficiadores disseram que a compra é feita mensalmente ou conforme a estocagem do arroz.

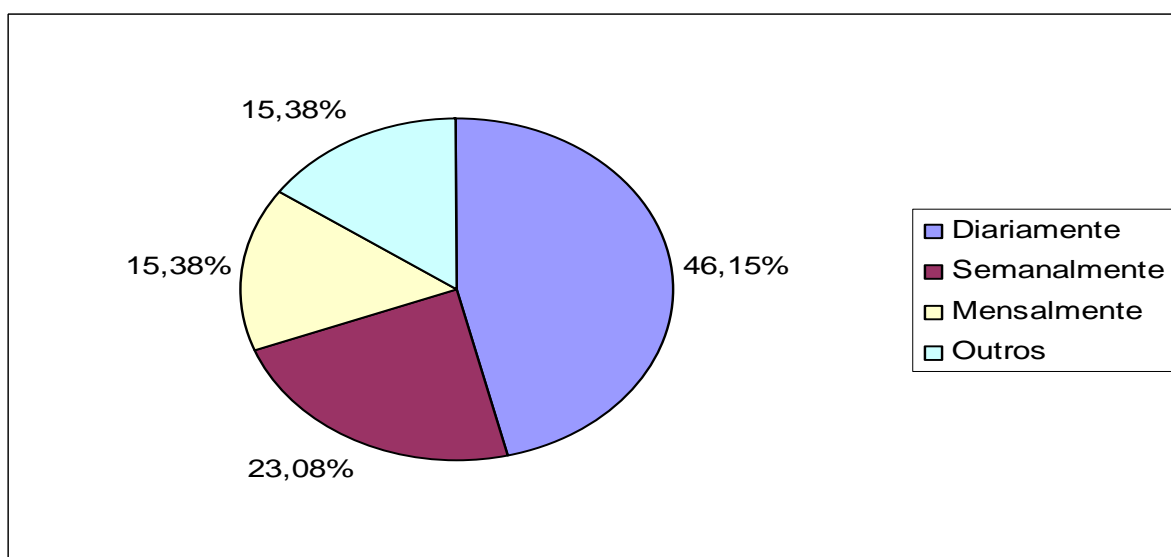


Figura 13 – Frequência de compras pelos beneficiadores

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diferentemente dos produtores, 46,15% dos beneficiadores comercializam via contrato, na venda para as redes de varejo, mostrando uma preocupação e organização maior. Dos que comercializam via contrato, 83,33% disseram que o contrato está sendo efetivo na redução do risco. Este dado mostra a importância que o contrato tem no gerenciamento da atividade e que traz maior segurança aos agentes envolvidos.

Perguntados se tinham conhecimento do funcionamento do mercado futuro, 69,23% responderam que tinham conhecimento. Em relação à escolaridade, 38,46% dos administradores possuem 2º grau completo, 30,77% têm curso superior e 30,77% têm pós-graduação. A princípio, acreditava-se que os administradores teriam maior conhecimento do mercado por terem escolaridade elevada.

Quanto à intenção em adotar novos instrumentos de redução de risco, como o mercado futuro, 61,54% teriam a intenção em adotar tais instrumentos. Especificamente para o contrato futuro, 61,54% dos entrevistados estariam dispostos a participarem de um possível contrato. Desses beneficiadores, 62,5% já comercializam via contrato e 50% têm entre 41 e 50 anos. O fato importante é que 66% das maiores empresas beneficiadoras, ou seja, aquelas que beneficiam mais de 3.000.000 de sacas por ano, estariam interessadas em participar do mercado futuro. Este fato é importante por trazer maior volume para um possível mercado futuro. Quanto à quantidade de sacas beneficiadas por ano, a Figura 14 ilustra o tamanho das firmas entrevistadas.

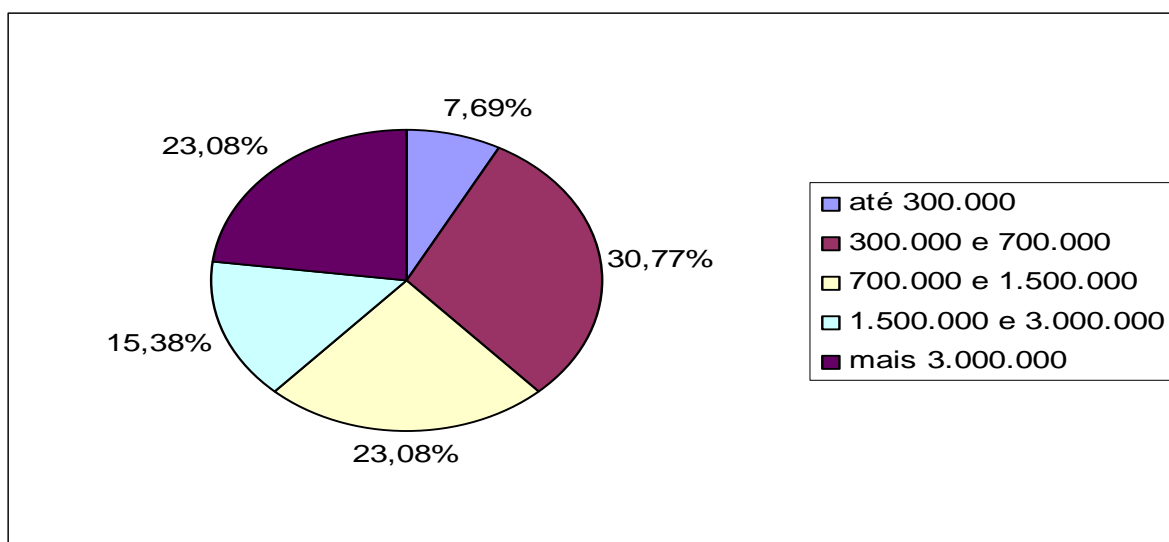


Figura 14 – Quantidade de sacas beneficiadas por ano

Fonte: Dados da Pesquisa.

Assim como nos produtores, 92,30% das empresas estão no mercado há mais de 20 anos. O fato de que 61,54% estarem dispostas em adotar novos instrumentos mostra que as empresas, apesar de já terem tradição no mercado, demandariam contratos futuros para amenizar o risco de preço de mercado.

Como fonte de informação foram utilizados os mesmos meios de comunicação que os produtores. A Tabela 27 apresenta os principais meios utilizados pelas empresas beneficiadoras de arroz no estado do Rio Grande do Sul.

As principais fontes de informação para os beneficiadores também são os jornais e a Internet, que são utilizados por quase a totalidade diariamente. A assistência técnica também é bastante utilizada pelos beneficiadores. Os beneficiadores também utilizam os vendedores, ou seja, os produtores, como importante fonte de informação.

Tabela 27 - Meios de comunicação utilizados pelos beneficiadores em 2007

Informação	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente	Nunca
Jornais	61,54%	-	-	-	38,46%
Revistas					
Especializadas	7,69%	7,69%	69,23%	-	15,38%
Internet	92,31%	-	-	-	7,69%
Assistência					
Técnica	30,77%	7,69%	7,69%	30,77%	23,08%
Consultoria	23,08%	15,38%	7,69%	30,77%	23,08%
Outros	15,38%	-	-	-	84,62%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Conclui-se que os beneficiadores também poderiam estar dispostos a utilizar contratos futuros de arroz, caso este existisse. Os beneficiadores se mostram mais organizados que os produtores e já possuem certo conhecimento de instrumentos alternativos, pois grande parte já comercializa via contrato.

Em resumo, a análise micro foi bastante clara em apontar a insatisfação com os retornos financeiros obtidos pela atividade, tanto do lado dos produtores, quanto dos beneficiadores. Essa insatisfação se deve, principalmente, pela falta de contrato entre os agentes, que não conseguem se proteger de variações adversas dos preços. O grau de escolaridade também foi relevante ao demonstrar que os produtores e diretores dos beneficiadores possuem conhecimento satisfatório em relação ao funcionamento do mercado futuro.

Os entrevistados nesta amostra indicam a existência de um potencial de sucesso em um possível contrato no país. Tanto produtores quanto beneficiadores demandariam contrato futuro, caso este houvesse. Porém, ressalta-se novamente que a amostra deve ser expandida para que se tenha um perfil mais detalhado dos agentes do setor orizícola.

## 5.3 – Análise da Integração entre os Mercados Irrigados e de Sequeiro

### 5.3.1 – Teste de Raiz Unitária

O primeiro teste a ser adotado envolve o teste para verificar se as séries são estacionárias ou não. Neste trabalho, utilizou-se o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), que foi estimado para os casos da série com intercepto, com intercepto e com tendência e sem intercepto e sem tendência, utilizando-se defasagens (“lags”) de zero a 5. Utilizou-se o menor valor do Critério de Akaike para selecionar a melhor opção. A Tabela 28 resume os testes de raízes unitárias das séries estudadas<sup>17</sup>.

Tabela 28 – Resultados do Teste de Dickey-Fuller aumentado nas séries mensais dos preços, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006

Estado	Defasagem ("lag")	Resultado ADF	Valores críticos a 1%
Em nível			
RS	2	-1,435	3,4896
GO	1	-1,345	3,4891
MT	2	-1,507	3,4896
SP	0	-1,261	3,4885
Em primeira diferença			
Estado	Defasagem ("lag")	Resultado ADF	Valores críticos a 1%
RS	1	-7,707	3,4896
GO	0	-8,559	3,4891
MT	1	-4,488	3,4896
SP	0	-9,946	3,4885

Fonte: Dados da Pesquisa.

A hipótese nula do teste é a da existência de raiz unitária, o que indica a não-estacionariedade da série caso não se rejeite tal hipótese nula, e a estacionariedade das séries quando tal hipótese nula é rejeitada. Para as séries estudadas, todas foram não-estacionárias em nível, mas estacionárias em primeira

<sup>17</sup> O programa econométrico utilizado para realizar os testes foi o Eviews 6.0

diferença, com nível de significância de 1%. Isso indica que elas são integradas de ordem 1,  $I(1)$  e, portanto, pode-se continuar com o teste de co-integração.

### 5.3.2 – Teste de Co-integração

Feito o teste de Dickey-Fuller Aumentado para verificar a estacionariedade das séries e a conclusão de que as séries são não-estacionárias, o próximo procedimento é o teste de co-integração, que objetiva identificar a existência de co-integração entre as séries de preço de arroz nos mercados irrigado e de sequeiro. Utiliza-se, para tanto, o teste estatístico de Johansen. Se as séries forem co-integradas, então existe relação de equilíbrio de longo prazo entre elas. Quanto ao número de defasagens, estas foram escolhidas de acordo com o critério de Schwarz (SC), pois, segundo Enders (1995), este é o mais parcimonioso e deve ser usado em caso de divergência entre os demais. O teste indicou a inclusão de uma defasagem para as séries analisadas.

A especificação do teste foi feita com um modelo com tendência determinística linear nos dados, com intercepto e sem tendência na equação de co-integração. Testou-se a existência de  $(k - 1)$  vetores de co-integração, considerando todas as séries de preço. A Tabela 29 resume os resultados do teste de Johansen.

Tabela 29 – Teste de Johansen para identificação do número de relações de co-integração entre as séries de preços

Hipótese nula	$\tau_{\text{trace}}$	Valor crítico (5%)
$r = 0$	115,25	47,856
$r \leq 1$	45,73	29,797
$r \leq 2$	16,453	15,495
$r \leq 3$	3,076 <sup>NRH0</sup>	3,841

Fonte: Dados da pesquisa.

(<sup>NRH0</sup>) indica a não-rejeição da hipótese nula.

O teste de Johansen apresentado na Tabela 29 aponta a existência de dois vetores de co-integração a 5% de significância, o que indica que os mercados

são integrados. Isso é importante, pois indica uma relação de longo prazo entre os preços desses quatro estados brasileiros, que representam sistemas de produção diferentes (irrigado e sequeiro).

Feito o teste de Johansen para testar se as séries são co-integradas, o próximo passo é analisar os vetores de co-integração, que estão resumidos na Tabela 30.

Tabela 30 – Vetores de co-integração ( $\beta$ 's)

	GO	SP	MT
RS	-1,422638 [-14,6680]	-1,14683 [-21,9284]	-1,21513 [-20,3175]
C	5,538299 [9,739156]	-0,93226 [10,3689]	4,031067 [8,4957]

Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores entre colchetes referem-se às estatísticas do teste *t-Student*. Valores críticos: Estatística *t* – 1%: 2,57; 5%: 1,96; 10%: 1,64.

De acordo com a Tabela 30, as relações estabelecidas, em termos de pares de mercado, normalizadas em relação ao Rio Grande do Sul, podem ser expressas da seguinte forma:

$$p_{GO,t} = -5,5383 + 1,4226p_{RS,t}; \quad p_{SP,t} = 0,9323 + 1,1468p_{RS,t}; \quad e$$

$$p_{MT,t} = -4,0311 + 1,2151p_{RS,t}.$$

Um aumento de R\$ 1,00 no preço do Rio Grande do Sul causaria um aumento de R\$ 1,422 no preço de Goiás. No mesmo sentido, um aumento de R\$ 1,00 no preço do Rio Grande do Sul aumentaria em R\$ 1,146 nos preços de São Paulo e R\$ 1,215 nos preços do Mato Grosso. Os sinais encontrados nas equações foram os esperados.

Para indicar a interdependência entre as localidades que fazem parte do mercado, estima-se o Vetor de Correção de Erros (VEC). Esta estimação objetiva analisar os ajustamentos de curto prazo que ocorrem nas séries co-integradas. A Tabela 31 resume os resultados para o VEC.

Tabela 31 – Coeficientes de ajustamento do VEC ( $\alpha$ 's)

<i>Correção de erros</i>	GO	SP	MT	RS
(GO, RS)	0,014499 [0,20378]	0,041177 [0,90208]	0,119693* [3,61334]	0,161075* [2,56256]
(SP, RS)	0,015325 [0,13281]	-0,34419* [-4,64932]	0,072101 [1,34211]	-0,111654 [-1,09528]
(MT, RS)	-0,134394 [-1,27252]	0,091821 [1,35513]	-0,282071* [-5,73660]	-0,029476 [-0,31591]

Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores entre colchetes referem-se às estatísticas do teste *t-Student*. Valores críticos: Estatística *t* – 1%: 2,57; 5%: 1,96; 10%: 1,64.

\* valores significativos

Os resultados da Tabela 31 indicam que o preço de Goiás não respondeu aos seus próprios desequilíbrios nem às alterações dos demais vetores de co-integração. Entretanto, causou alterações nos preços do Mato Grosso e do Rio Grande do Sul. São Paulo só causa, no curto prazo, alterações em seus próprios preços (-0,3441), e apresenta o maior grau de ajustamento do sistema (considerando o valor do coeficiente em termos absolutos). O mesmo ocorre para o Mato Grosso. Observa-se que o preço do Rio Grande do Sul sofreu alterações em função apenas do termo de correção de erros de Goiás.

Os resultados apresentados nesta seção mostram que os produtores dos estados de Mato Grosso, Goiás e São Paulo – todos produtores de arroz de sequeiro – poderiam participar de um possível mercado futuro de arroz sem restrições. Isto é verdadeiro, pois os preços recebidos por estes produtores “caminham” na mesma direção dos preços recebidos pelos produtores do estado do Rio Grande do Sul, que seria a base para o mercado futuro de arroz brasileiro, por ser o maior e mais importante estado produtor e beneficiador de arroz no país.

### 5.3.3 – Direção de Transmissão de Preços

Para confirmar a direção das transmissões aplicou-se o teste de Causalidade de Granger. Este teste, como descrito na seção 4.3.4, detecta a direção de causalidade (relação de causa e efeito) quando ocorre temporalmente uma relação líder-defasagem entre as variáveis, ou seja, possibilita aferir o sentido da causalidade entre os preços no estudo da integração espacial.

No primeiro teste foram usadas duas defasagens para as séries estudadas (em primeira diferença), com o intuito de verificar a direção da causalidade. A Tabela 32 apresenta as relações encontradas para cada par.

Tabela 32 – Resultados do Teste de Causalidade de Granger para as séries mensais de preços em primeira diferença, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006, utilizando duas defasagens

Hipóteses Nulas	Obs	Estatística F	Prob
MT "não causa Granger" GO	113	3.35567*	0.03856
GO "não causa Granger" MT		23.2521*	4.0E-09
RS "não causa Granger" GO	113	5.06234*	0.00792
GO "não causa Granger" RS		2.40651	0.09495
SP "não causa Granger" GO	113	1.39569	0.25209
GO "não causa Granger" SP		15.3399*	1.4E-06
RS "não causa Granger" MT	113	21.2627*	1.6E-08
MT "não causa Granger" RS		1.38265	0.25532
SP "não causa Granger" MT	113	8.11995*	0.00052
MT "não causa Granger" SP		6.94589*	0.00145
SP "não causa Granger" RS	113	0.00118	0.99882
RS "não causa Granger" SP		36.3256*	8.6E-13

Fonte: Resultados da Pesquisa.

\* valores significativos.

As estatísticas Fs com asterisco apresentam as relações de causalidade de Granger a 5% de significância. Os resultados da Tabela 32 apresentam que o Rio Grande do Sul causa, no sentido de Granger, todos os demais preços do mercado. Esse resultado confirma a hipótese de que o estado é o formador de preços no

Brasil e, portanto, influencia os demais preços. Isso se apresenta totalmente compatível no sentido econômico, pois o Rio Grande do Sul produz cerca de 50% da produção nacional, influenciando os demais preços. Os resultados da Tabela 32 também indicam uma relação bidirecional entre os estados de Mato Grosso e Goiás e São Paulo e Mato Grosso. Para melhor visualização a Figura 15 resume os resultados encontrados.

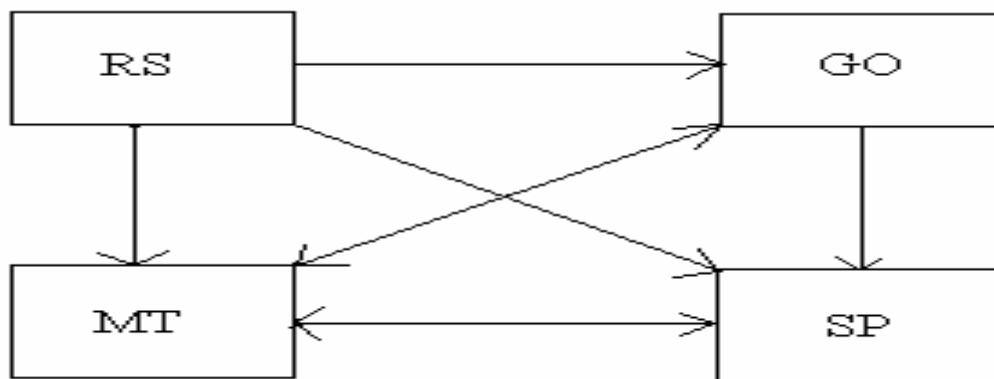


Figura 15 – Direções de Transmissão do preço do arroz - Causalidade

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 15 mostra que o mercado orizícola se apresenta dependente em relação às condições de oferta do estado sulista. Os demais preços são causados, no sentido de Granger, pelos preços do Rio Grande do Sul. Portanto, um contrato futuro de arroz no país deveria ter como referência os preços do Rio Grande do Sul. Além disso, a análise de co-integração mostrou que os preços do arroz são integrados no longo prazo, mesmo para qualidades diferentes (arroz irrigado e arroz de sequeiro). Este fato é importante para o sucesso de um contrato futuro de arroz, pois agentes que produzem e comercializam qualquer um dos tipos podem utilizar o contrato futuro como forma de diminuir seu risco de preços. Isso permite um aumento de liquidez na negociação do contrato, contribuindo para seu sucesso.

#### **5.4. Design do contrato**

Quanto ao design do produto, pode-se sugerir a seguinte especificação, a partir das informações da abordagem macro:

- a) Objeto de negociação: arroz tipo 1, irrigado, com 58/10 de inteiros.
- b) Cotação do contrato: R\$ por saca de 50 quilos.
- c) Tamanho do contrato: 27 toneladas métricas ou 540 sacas de 50 quilos.
- d) Local de entrega: Pelotas e São Paulo.
- d) Meses de vencimento: janeiro, abril, julho e outubro.
- e) Tipo de liquidação: entrega e/ou financeira.

O objeto de negociação escolhido – arroz tipo 1, irrigado, com 58/10 inteiros – deve-se ao fato do arroz irrigado ser o mais homogêneo produzido no Brasil, além de ser o mais cultivado e ser o tipo de arroz que lidera a formação de preços no Brasil, como visto na análise de co-integração.

A cotação do contrato deve ser R\$ por saca de 50 quilos, uma vez que o setor orizícola brasileiro não participa ativamente do mercado internacional do arroz. O tamanho do contrato é estabelecido de acordo os meios de transporte utilizados para escoamento da produção. Para o arroz, o meio de transporte mais utilizado é a carreta, que possui capacidade de 27 toneladas. Foi escolhido, portanto, o tamanho de 27 toneladas métricas ou 540 sacas de 50 quilos. O tamanho do contrato é semelhante ao dos contratos de soja e milho negociados na BM&F.

Os locais de entrega escolhidos basearam-se na importância que Pelotas e São Paulo têm para o setor orizícola. Pelotas é a região de maior demanda industrial da atividade arrozeira no RS e São Paulo é o principal mercado atacadista e consumidor do país, o que facilita a entrega do produto. Ressalta-se que é preciso um estudo mais detalhado para verificar os locais de entrega. Quanto aos meses de vencimento dos contratos, estes foram escolhidos com base nos períodos de safra e entressafra do produto. Porém, para uma análise mais

completa, seria necessário também calcular o risco-base para definir melhor os meses de vencimento.

## **6. RESUMO E CONCLUSÕES**

O mercado de arroz é visto como de extrema importância para a economia brasileira, pois o arroz é o principal produto da cesta básica do consumidor brasileiro. Diversos fatores, entre eles as condições de oferta e do clima e intervenções governamentais, afetam os preços internos deste produto, tornando os preços do produto bastante voláteis e dificultando o planejamento e gerenciamento dos agentes da cadeia orizícola brasileira. Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade de implantação de um contrato futuro de arroz no Brasil. Para isso, foram estudadas, na análise macro, as variáveis que influenciam no sucesso de um contrato futuro e, além disso, foram feitas entrevistas com os principais agentes da cadeia – produtores e beneficiadores – para traçar um perfil e o interesse destes agentes em um possível contrato futuro de arroz no país.

A primeira variável estudada neste estudo foi a capacidade de estocagem e a perecibilidade do produto. O armazenamento é importante para a cadeia, pois o armazenamento incorreto pode prejudicar a qualidade e diminuir o preço recebido pelo produto. O arroz também não é perecível e pode ser armazenado durante o ano, sem alterar a qualidade do produto e, com isso, pode ser comercializado durante o ano todo. A variável capacidade de estocagem e perecibilidade do produto não constitui empecilho para a implantação do contrato futuro de arroz. Mesmo se o produto fosse não estocável e perecível, contratos futuros já negociados em bolsas e que apresentam estas características, como o contrato do boi gordo na BM&F, mostram que a variável capacidade de

estocagem e a perecibilidade do produto tem uma importância secundária para o sucesso do contrato futuro.

A variável homogeneidade e capacidade de mensuração foi a segunda a ser estudada. É uma das mais importantes para o sucesso de um contrato futuro, pois a falta de homogeneidade do produto pode gerar incertezas aos participantes do mercado e dificultar a negociação do produto. Para o arroz, há diferentes tipos e rendimentos de grãos, o que poderia prejudicar um possível contrato futuro, pois tornaria mais custosa a identificação do arroz, caso, ao término do contrato, seja necessária sua entrega. Entretanto, a possibilidade de ágio ou deságio para tipos diferentes de arroz pode diminuir o problema da falta de padronização do produto. Portanto, esta variável não constitui empecilho para a implantação do contrato futuro de arroz no país.

A terceira variável analisada foi a volatilidade de preço do arroz nos principais estados brasileiros. Os preços foram muito voláteis no período analisado. Porém, calculando somente a volatilidade do arroz, não é possível chegar a uma conclusão precisa sobre a necessidade de mecanismos de proteção de preço. Para isso, foi calculada a volatilidade para as principais *commodities* negociadas na BM&F. Quando comparada a este *commodities*, o arroz apresentou-se como um dos mais voláteis do mercado, demonstrando a necessidade de novos mecanismos de gerenciamento de risco, como o contrato futuro.

A variável tamanho do mercado físico também foi estudada para verificar a viabilidade de implantação de um contrato futuro de arroz no Brasil. Apesar de o mercado brasileiro de arroz ser o quinto maior em rendimento agrícola no país, possui menos participantes e negociações do que soja e milho, por exemplo. Também é preciso aumentar o fluxo de comércio exterior para não ficar dependente somente do consumo interno, já que este se apresenta constante ao longo do tempo. Esta variável é inconclusiva, mas a princípio, não apresenta barreira para a implantação do contrato futuro no Brasil.

Na variável grau de concentração de mercado, verificou-se uma concentração espacial da produção, pois esta se localiza na parte sul do estado

do Rio Grande do Sul. No entanto, apesar de a produção ser espacialmente concentrada e de grande parte da produção ser concentrada por grandes produtores, o setor produtivo se aproxima da competição perfeita, pois nenhum produtor consegue influenciar o preço do produto. No setor de beneficiamento, há uma tendência de concentração no setor, o que pode afetar a implantação de um contrato futuro, pois alguns agentes podem influenciar a formação dos preços. Como conclusão, o mercado de arroz, por parte do produtor, apresenta-se bastante pulverizado e não há agente que consiga influenciar na formação dos preços. Por outro lado, a tendência de concentração no mercado beneficiador pode afetar a viabilidade do mercado futuro. Portanto, assim como a variável tamanho físico, esta variável mostrou-se inconclusiva para a definição da viabilidade do contrato futuro.

Outra variável estudada e de grande importância para a viabilidade de um contrato futuro foi a intervenção governamental. Esta tem sido relativamente alta, mas tem caído ao longo dos anos por falta de recursos do Governo Federal. A intervenção governamental representa, em média, 9,5% da produção nacional desde o início da década de 2000. Como conclusão, pode-se dizer que há uma relativa intervenção do governo no setor agrícola, o que pode constituir em empecilho para a implantação do contrato futuro, pois os preços podem ser alterados e, com isso, os preços podem não ser definidos pelas leis do mercado.

As formas de comercialização e contratos a termo também foram analisadas no presente trabalho. No Brasil, a comercialização é feita basicamente à vista, sendo que a formação dos preços é dada pelas condições de mercado vigentes à época da transação. Não há, com exceção de algumas empresas e produtores, nenhum tipo de contrato envolvendo os agentes da cadeia, o que os deixa expostos a variações adversas dos preços. Por isso, a presença de um contrato melhoraria o planejamento da produção e gerenciamento dos preços e, conseqüentemente, os agentes ficariam mais protegidos das variações a que estão sujeitos. Porém, a implantação de um contrato futuro antes de qualquer outro tipo de gerenciamento pode resultar em fracasso, pois os agentes da cadeia não possuem experiência e contato com outras formas de comercialização.

As duas últimas variáveis a serem estudadas na abordagem macro foram a integração vertical e a competição com outros mercados. Nenhuma delas restringem ou são empecilhos para a comercialização do contrato futuro de arroz no país. De um lado, a integração vertical não faz parte da estrutura do setor orizícola brasileiro, não sendo, portanto, barreira para a implantação do contrato futuro. Do outro lado, o arroz não sofre concorrência com nenhum contrato negociado em bolsas estrangeiras e nem com contratos negociados na BM&F. Portanto, a variável competição com outros mercados também apresenta-se positiva para a implantação do contrato futuro de arroz.

Após a análise da abordagem macro, estudou-se a abordagem micro, com o objetivo de traçar o perfil dos produtores e beneficiadores e a disposição destes de participarem de mecanismo de gerenciamento de risco, inclusive o mercado futuro de arroz.

A análise do questionário aos produtores demonstra que há um grande potencial de sucesso para o mercado futuro de arroz no país, pois há um grande interesse em diminuir o risco das variações dos preços. O mesmo se verificou nos questionários respondidos pelos beneficiadores, pois estes também se apresentaram insatisfeitos com o retorno da atividade e vêem a implantação do contrato futuro como alternativa para aumentarem a segurança e o retorno da atividade.

Após as abordagens macro e micro serem estudadas, este trabalho analisou o grau de co-integração entre as principais regiões produtoras do país, com o objetivo de verificar se os mercados de arroz irrigado e de sequeiro são integrados. A co-integração é importante, pois se os mercados não forem co-integrados, menos agentes poderão participar do mercado, já que os preços não iriam estar correlacionados com a região de produção do arroz irrigado (padrão do contrato), que é o Rio Grande do Sul. Os resultados mostraram que os mercados analisados são co-integrados e que os preços do Rio Grande do Sul causam, no sentido de Granger, os demais preços.

As análises macro e micro mostraram resultados distintos. A conclusão que se chega na abordagem macro é que, inicialmente, deve-se ter um tipo de

contrato a termo para que os agentes do mercado possam desenvolver conhecimentos e potencialidades para que no futuro possa ser implantado o contrato futuro de arroz no país. A abordagem micro mostrou-se favorável à implantação do contrato futuro, pois tanto os produtores quanto os beneficiadores entrevistados apresentaram-se interessados em participar de um possível contrato futuro.

Contudo, há algumas observações a serem consideradas. Em primeiro lugar, é necessário que o governo diminua a intervenção no mercado para que os preços sejam formados somente pelas leis de oferta e demanda de mercado. Em segundo, a tendência de concentração no setor beneficiador e o tamanho do mercado podem constituir em empecilhos para a implantação de um contrato futuro.

Por fim, é preciso expandir o número de produtores e beneficiadores na amostra de entrevistados para que se tenha um perfil mais detalhado dos agentes do setor orizícola brasileiro.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, A. C. O. **Contratos de opção: análise do potencial de sustentação de preços para o mercado de arroz.** 117 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2006.

AGRIANUAL 2007. **Anuário Estatístico da agricultura.** São Paulo: FNP Consultoria, 2007. 303 p.

AGUIAR, D. R. D. **Mercados Futuros Agropecuários,** Viçosa, MG: UFV, DGU, 2003.

ALONÇO *et al.* **Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil.** Sistemas de Produção. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 4 set. 2007.

ARROZ BRASILEIRO. **Dados estatísticos.** Disponível em: <<http://www.arroz.agr.br>>. Acesso em: 05 set 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Crédito Rural.** Disponível em <http://www.bacen.gov.br>. Acesso em: 10 mar 2008.

BINOTTO, E. **Os fatores comportamentais dos gestores das propriedades rurais na adoção das mudanças tecnológicas na produção da aveia branca no Rio Grande do Sul.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2001.

BLACK, D. **Success and failure of futures contracts: theory and empirical evidence.** New York: Salomon Brothers Center for Study of Financial Institutions, 1986. 70 p. (Monograph Series in Finance Economics, 1).

BOLSA DE MERCADORIAS E FUTUROS – BM&F. **Conheça a BM&F.** São Paulo: BM&F, 2004. 67 p.

BOLSA DE MERCADORIAS E FUTUROS – BM&F. **Dados Estatísticos**. Disponível em: <http://www.bmf.com.br>. Acesso em: 10 mar 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz**. Brasília, v. 8, n. 20/6, 1988. 25p.

BRORSEN, W., FOFANA, B. W. **Success and failure of agricultural futures contracts**. Department of Agricultural Economics – Oklahoma State University, 2001. 26 p.

BUARQUE DE HOLANDA, S. **Raízes do Brasil**. 8.ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1975. 158 p.

CANTRELL, R. **Arroz: por quê é tão essencial para a segurança e estabilidade global**. **Perspectivas Econômicas**, publicação eletrônica do Departamento de Estado dos Estados Unidos, v.7, n.2, p.22-25, 2002.

CARLTON, D. W. Futures markets: their purpose, their history, their growth, their successes and failures. **The Journal of Futures Markets**, v. 4, p. 237-271, 1984.

CARTER, C. A. **Futures and options markets: an introduction**. New Jersey: Prentice Hall, 2003, 323 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **Arroz: Uma safra inteira negociada sem contrato**. Disponível em: [www.cepea.esalq.usp.br/arroz/](http://www.cepea.esalq.usp.br/arroz/). Acesso em: 20 abr 2008.

CHIODI, L. **Integração espacial no mercado brasileiro de milho**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2006.

COELHO, A. B. **A cultura do algodão e a questão da integração entre preços internos e externos**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2002.

COLLING, P. **Factors Impacting the Potencial Sucess of Futures Markets**. Paper prepared for the 4<sup>th</sup> Annual Meeting of the Pan American Commodity Exchange Association, 1996.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Dados Estatísticos**. Brasília: 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Dados Estatísticos**. Brasília: 2008.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. Dados Estatísticos. Disponível em <http://www.cna.org.br>. Acesso em: 15 jan 2008.

COSTA, S. M. A. L., FERREIRA-FILHO, J. B. S. Liberalização comercial no Brasil e integração nos mercados de commodities agrícolas: os mercados de algodão, milho e arroz. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 38, n. 2, p. 41-70, 2000.

DICKEY, D. A., FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. **Journal of American Statistical Association**, v.74, n.366, p. 427-431, 1979.

DUTRA, A. S, RATHMANN, R, ELIAS, S. A., SILVA, T. N., AZEVEDO, D.B. Análise da Armazenagem em Propriedades Agrícolas Seleccionadas do Rio Grande do Sul. **Informações Econômicas**, v.37, n. 4, p. 28-42, 2007.

ELIAS, M.C. **Tecnologias para secagem e armazenamento de grãos em pequenas e médias escalas**. 3ª Ed. UFPEL, COREDE-SUL. Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul. Edigraf. UFPEL, 218p. Pelotas, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Dados Estatísticos**. Disponível em <http://www.embrapa.gov.br>. Acesso em: 20 abr 2008.

ENGLE, R. F, GRANGER, C. W. J. Cointegration and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v.35, n.1. p. 251-276, 1987.

FACKLER, P. L., GOODWIN, B. K. Spatial price analysis. In: RAUSSER, G. C., GARDEN, B. L. **Handbook of Agricultural Economics**. North-Holland Press, p. 971-1024, 2000.

FAGUNDES, P. R. R., TERRES, A. L. S, MACHADO, M. O., et al., In: GOMES, A. S., MAGALHÃES JÚNIOR, A.M (Ed), **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Embrapa, Brasília, 2004, p. 23-44.

FERREIRA, C. M. et al. Importância Econômica e Social do Arroz no Brasil. In: FERREIRA, C. M. et al. **Desenvolvimento tecnológico e dinâmica da produção do arroz de terras altas no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p. 9-27.

FERREIRA, C. M., WANDER, A. E. Mudanças na distribuição geográfica da produção e consumo do arroz no Brasil. **Informações Econômicas**, v.35, n.11, p. 36-46, 2005.

FONTES, A. A., SILVA, M. L., LIMA, J. E. Integração espacial no mercado mineiro de carvão vegetal. **Revista Árvore**, vol.29, no.6, p.937-946, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **Rice Market Monitor**. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em: 15 nov 2007.

FUTURES INDUSTRY ASSOCIATION – FIA. **Statistical Data**. Disponível em: <<http://www.futuresindustry.org>>. Acesso em: 01 nov 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994. 208 p.

GOMES, M. T. M. **Potencialidades de Inserção de Carvão Vegetal em Bolsa de Mercadorias**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

GOODWIN, B. K., SCHROEDER. T. C. Human capital, producer education programs, and the adoption of forward pricing methods. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 76, n.2 p. 936-947, 1994.

GRANGER, C. W. J., Investigating causal relations by econometric models and cross: spectral methods. **Econometrica**, v.37, n. 3, p. 424-439, 1969.

GRAY, R. W. The characteristic bias in some thin futures markets. In: Peck, A. E. (editor). **Selected writings on futures markets: basic research in commodity markets**. Chicago: Chicago Board of Trade, 1987, p. 113-130.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 2.ed. New York: Macmillan. 1993. 791 p.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2006. 846p.

HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. 26° ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 296 p.

HULL, J. C. **Fundamentos dos Mercados Futuros e de Opções**. 4.ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2005. 597 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, 2006.

---

. **Produção Agrícola**.  
Rio de Janeiro, 2007.

Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DE ARROZ – IRGA. **Dados Estatísticos.** Porto Alegre, 2007.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economics Dynamics & Control**, v.12, n.1, p.231-244, 1988.

JOHANSEN, S., JUSELIUS. K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with to the demand for money. **Oxford Bulletin on Economics and Statistics**, v.52, n.1, p. 169-210, 1990.

LAZZARINI, S. G. **Inovação e organização de bolsas de futuros: teorias e evidências no agrobusiness brasileiro.** 216 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1997.

LUDWIG, V.S. **A agroindústria processadora de arroz: um estudo das principais características organizacionais e estratégicas das empresas líderes gaúchas.** 167 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2003.

MARQUES, P. V., MELLO, P. C. **Mercados Futuros de Commodities Agropecuárias.** 1.ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1999. 208 p.

MARTELL, T. F., WOLF, A. S. Determinants of Trading Volume in Futures Markets. **Journal of Futures Markets.** 7, 3, p. 233-244, 1987.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição.** Brasília, 2003.

MORETTIN, P. A., TOLOI, C. M. C. **Análise de Séries Temporais.** São Paulo: Edgard Blucher, 2004. 535 p.

NOGUEIRA, F. T. P, AGUIAR, D. R. D., LIMA, J. E. Integração espacial no mercado brasileiro de café arábica. **Nova Economia**, v. 2, n. 15, p. 91-112, maio-ago. 2005.

MARQUES, R. H. S. **Determinantes do uso de mercados futuros pelos produtores de soja de Cascavel – PR.** 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2001.

OLIVEIRA, F. A. Contratos futuros, características jurídicas, regulação dos mercados. In: TOFANETO, A. (coord.). **Função econômica dos mercados futuros.** São Paulo: Bolsa de Mercadorias de São Paulo, 1989. p.35-44.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Agricultural Outlook: 2004-2013**. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 20 jun de 2008.

PAROUSH, J., WOLF, A. The derived demand with hedging cost uncertainty in the futures markets. **Economic Journal**, vol. 102, n. 413, p. 831-844, 1992.

PATRICK, G.F., MUSSER, W. N., ECKMAN, D. T. Forward marketing practices and attitudes of large-scale Midwestern grain producers. **Review of Agricultural Economics**, vol. 20, p. 38-53, 1998.

PENNINGS, J.M.E., LEUTHOLD, R. **Commodity futures contract viability: a multidisciplinary approach**. OFOR Paper Series Number 9902, p. 1-37, Urbana-Champaign, Illinois, 1999.

PEREIRA, L. R. R. **Integração espacial no mercado brasileiro de boi gordo**. 166 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

PEROZZI, M. **China se prepara para lançar mercado futuro de arroz**. Disponível em: <http://www.arroz.agr.br/site/arrozemfoco/070820.php>. Acesso em: 29 ago 2007.

POWERS, M. J. Effects of contracts provisions on the success of a futures contract. **Journal of Farm Economics**, v. 49, p. 833-843, 1967.

PURCELL, W. D., KOONTZ, S.R. **Agricultural Futures and Options: Principles and Strategies**. 2ed. New York: MacMillan Publishing Company, 1999. 400 p.

PUZZI, D. **Armazenamento e Abastecimento de Grãos**. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000, 603p.

SANDOR, R. Innovation by exchange: a case study of the development of the plywood futures contracts. **Journal of Law and Economics**, v. 16, p. 119-139, 1973.

SANTANA, A. C. Comercialização e integração de mercado na pecuária de corte do estado do Pará. In: AGRUIAR, D. R. D., PINHO, J. B. (Org.). **O agronegócio brasileiro: desafios e perspectivas**. Brasília: 1998. p.653-668.

SANTOS, A. H. G. **Viabilidade de Implantação do Contrato Futuro de Suínos no Brasil**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

SANTOS, T. C. **Identificação de fatores inibidores à realização de negócios de arroz em casca na bolsa brasileira de mercadorias no Rio Grande do Sul**.

142 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

SCHOUCHANA, F.; MICELI, W. **Introdução aos Mercados Futuros e de opções Agropecuários no Brasil**. BM&F, 2004.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX. **Dados Estatísticos**. Disponível em <http://www.secex.gov.br>. Acesso em: 15 nov 2007.

SEXTON, R. J., KLING, C. L., CARMAN, H. F. Market integration, efficiency of arbitrage, and imperfect competition: methodology and application to US celery. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 73, n. 3, p. 568-580, 1991.

SILBER, W. Innovation, competition, and new contract design in futures markets. **The Journal of Futures Markets**, v. 1, n. 2, p. 123-155, 1981.

SILVA, F. L. da. **Análise competitiva do segmento de produção de arroz irrigado da cadeia agroindustrial do arroz no Rio Grande do Sul**. Juiz de Fora, 2004. Monografia (MBA) - Universidade Federal de Juiz de Fora.

SIQUEIRA, K. B. **Viabilidade de Implantação do Contrato Futuros de Leite no Brasil**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

SOUZA, K. B. **Determinantes da viabilidade de mercados futuros agropecuários no âmbito do Mercosul**. 136 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1998.

SUEBPONGSANG, P. OPPEN, V. M. **Potential of Futures for Rice in Thailand**. University of Hohenheim, 2003.

TELSER, L.G. e HIGINBOTHAN, H.N. Organized futures markets: costs and benefits. **Journal of Political Economy**, v.85, n.51, p.969-1000, 1977.

TOMEK, W., GRAY, R. W. Temporal relationships among prices on commodity futures markets. **American Journal of Agricultural Economics**, v.52, n.3, 372-380, 1970.

WANDER, A.E. A competitividade do agronegócio brasileiro de arroz. **Custos e Agronegócios On Line**, v. 2, n. 1, p. 2-15, 2006. Disponível em < <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numerotres.html> >. Acesso em: 17 ago. 2007.

WORKING, H. Futures trading and hedging. **American Economic Review**, v. 43, n.2 , p. 325-342, 1953.

## ANEXO 1

### Formulário aos produtores de arroz

- 1) Em sua opinião, qual a principal fonte de risco na sua atividade?
- Condições climáticas
  - Preço dos insumos
  - Preço da mão-de-obra
  - Preço recebido pelo arroz
  - Governo
  - Outros \_\_\_\_\_
- 2) Você está satisfeito com o retorno financeiro que obtém com a atividade?
- Sim
  - Não
- 3) Na sua propriedade, a comercialização do arroz é feita via contrato (por exemplo, com cooperativas ou beneficiadores)?
- Sim
  - Não
- Se respondeu NÃO à pergunta 3, pular para a pergunta 5.**
- 4) Este contrato está sendo efetivo na redução do risco associado ao preço do arroz?
- Sim
  - Não
- 5) Você tem conhecimento do funcionamento de mercados futuros em geral?
- Sim
  - Não
- 6) Você tem intenção em adotar novos instrumentos de redução de risco do preço do arroz, como contratos futuros, contratos a termo, vendas em grupo, etc.?
- Sim
  - Não

7) Caso houvesse um contrato futuro de arroz no Brasil, você se interessaria em participar?

- Sim  
 Não

8) Se respondeu não à pergunta 8, qual o motivo para não se interessar em um possível mercado futuro? \_\_\_\_\_

9) Quais os meios que você utiliza para se manter informado sobre o setor orizicultor?

	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente	Nunca
Jornais					
Revistas especializadas					
Internet					
Assistência técnica					
Consultoria					
Outros:					

10) Qual a idade do proprietário?

- Entre 20 e 30 anos  
 Entre 31 e 40 anos  
 Entre 41 e 50 anos  
 Entre 51 e 60 anos  
 Mais de 60 anos

11) Qual o grau de escolaridade do proprietário?

- Analfabeto  
 Primeiro grau incompleto  
 Primeiro grau completo  
 Segundo grau completo  
 Curso Superior completo  
 Pós-graduação

12) Qual a sua renda bruta anual com a produção de arroz?

- Até R\$ 10.000,00  
 Entre R\$ 10.001,00 e R\$ 30.000,00  
 Entre R\$ 30.001,00 e R\$ 50.000,00  
 Entre R\$ 50.0001 e R\$ 100.000,00  
 mais de R\$ 100.000,00

13) Qual o tamanho de sua propriedade?

- Até 30 hectares
- Entre 30 e 60 hectares
- Entre 60 e 90 hectares
- Entre 90 e 120 hectares
- Entre 120 e 300 hectares
- Mais de 300 hectares

14) Há quanto tempo produz arroz?

- 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 e 20 anos
- Mais de 20 anos

15) Qual o sistema de produção utilizado?

- Irrigado
  - cultivo mínimo
  - sistema convencional
  - plantio direto
  - pré-germinado
- Sequeiro

16) Você tem outra atividade que gera renda em sua propriedade?

- Sim
- Não

Se sim, qual atividade? \_\_\_\_\_

17) Se você respondeu sim à questão 16, o arroz é a sua principal fonte de renda?

- Sim
- Não

## ANEXO 2

### Formulário aos beneficiadores de arroz

1) Em sua opinião, qual a principal fonte de risco na atividade da empresa?

- Preço dos insumos
- Preço da mão-de-obra
- Preço pago pelo arroz
- Governo
- Outros \_\_\_\_\_

2) Você está satisfeito com o retorno financeiro que obtém com a atividade?

- Sim
- Não

3) Qual a frequência de compra de arroz pela empresa?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensalmente
- Outros: \_\_\_\_\_

4) Na beneficiadora, a comercialização do arroz é feita via contrato (por exemplo, com cooperativas ou produtores)?

- Sim
- Não

**Se respondeu não à pergunta 4, pular para a pergunta 6.**

5) Este contrato está sendo efetivo na redução do risco associado ao preço do arroz?

- Sim
- Não

6) Você tem conhecimento do funcionamento de mercados futuros?

- Sim
- Não

7) Você tem intenção em adotar novos instrumentos de redução de risco do preço do arroz, como contratos futuros, contratos a termo, vendas em grupo, etc.?

- Sim
- Não

8) Caso houvesse um contrato futuro de arroz no Brasil, você se interessaria em participar?

- Sim
- Não

9) Se respondeu não à pergunta 8, qual o motivo para não se interessar em um possível mercado futuro? \_\_\_\_\_

10) Quais os meios a empresa utiliza para se manter informada sobre o setor orizicultor?

	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente	Nunca
Jornais					
Revistas especializadas					
Internet					
Assistência técnica					
Consultoria					
Outros:					

11) Qual a idade do administrador da empresa?

- Entre 20 e 30 anos
- Entre 31 e 40 anos
- Entre 41 e 50 anos
- Entre 51 e 60 anos
- Mais de 60 anos

12) Qual o grau de escolaridade do administrador-chefe da beneficiadora?

- Analfabeto
- Primeiro grau incompleto
- Primeiro grau completo
- Segundo grau incompleto
- Segundo grau completo

- Curso Superior completo
- Pós-graduação

13) Quantas sacas de arroz são beneficiadas por ano?

- até 300.000
- entre 300.000 e 700.000
- entre 700.000 e 1.500.000
- entre 1.500.000 e 3.000.000
- mais de 3.000.000

14) Há quanto tempo a empresa está no mercado?

- 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 a 20 anos
- Mais de 20 anos