

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**

**CURSO DE ECONOMIA**

**PAULA RAMOS LOPES**

**AS ELASTICIDADES E O PREÇO DE EQUILÍBRIO DO MERCADO DO ARROZ  
IRRIGADO**

**CRICIÚMA**

**2015**

**PAULA RAMOS LOPES**

**AS ELASTICIDADES E O PREÇO DE EQUILÍBRIO DO MERCADO DO ARROZ  
IRRIGADO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Ciências Sociais Aplicadas no curso de Economia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Msc Thiago Rocha Fabris

**CRICIÚMA**

**2015**

**PAULA RAMOS LOPES**

**AS ELASTICIDADES E O PREÇO DE EQUILÍBRIO DO MERCADO DO ARROZ  
IRRIGADO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de bacharel, no Curso de Economia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Microeconomia e Econometria Básica.

Criciúma, 30 de junho de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Thiago Rocha Fabris - Mestre - (UNESC) - Orientador

Prof. Alex Sander Bristot de Oliveira – Esp. - (UNESC)

Prof. Dimas de Oliveira Estevam – Doutor - (UNESC)

**Aos meus pais e amigos, que apoiaram  
minha vida acadêmica.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que através da minha fé encontrei paz nas dificuldades que surgiram durante o período final da formação acadêmica. Aos meus pais, que mesmo na correria do dia a dia acreditaram na minha escolha, em especial, a minha mãe Eliane, que em muitos momentos fez das minhas preocupações as dela. Agradeço também, os amigos acadêmicos do curso que tanto se importaram com minha pesquisa e me orientaram com informações para que eu concluísse meu trabalho.

A minha amiga Juliane que mostrou o quanto eu era capaz e me auxiliou a demonstrar o meu conhecimento no papel. A todos meus amigos que por outros meios apoiaram e compreenderam essa etapa da minha vida, e também ao meu amor que teve muita paciência comigo nessa fase, me apoiou, confiou em mim, e também mostrou, que tantos pelo caminho ficaram e eu me mantive firme e por fim alcançaria meus objetivos. Obrigada por cada palavra de carinho de apoio e de conforto.

## RESUMO

O arroz é o alimento principal da família brasileira, sendo assim, a pesquisa das variáveis que influenciam sua produção e consumo a partir do momento que o país é um produtor forte nesse setor agrícola é relevante, buscando-se assim descobrir as variáveis que são significativas na produção e no consumo do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul. O presente trabalho também contará com introdução, contextualização do mercado do arroz no Brasil, análise dos dados de oferta e demanda e a elasticidade do preço do arroz. Tendo assim como principal objetivo demonstrar através da variável preço, e da variável renda, as elasticidade, o preço de equilíbrio, e a influencia das variáveis da oferta e demanda do arroz irrigado. Para respondermos tais questionamentos, foram utilizadas diversas literaturas pertinentes sobre o tema fundamentar o trabalho, a pesquisa utilizada foi a documental e bibliográfica, e a abordagem quantitativa. Concluiu-se a principio os gráficos aqui apresentados a partir dos dados coletados que no período analisado, a produção e o consumo de arroz no estado do Rio Grande do sul não obtiveram muitas alterações, e sua oscilação foi conforme as variáveis que podem influenciar tanto sua oferta como demanda, tendo o preço como a variável mais importante para essas oscilações. A renda disponível da população se mostrou significativa nos modelos econométricos, e que as principais limitações encontradas na realização deste trabalho foi base de dados mais completas, a fim de poder estimar-se resultados mais significativos, para a análise do período.

**Palavras-chave:** Arroz. Consumo. Renda. Elasticidade. Preço de equilíbrio da oferta e demanda.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Oferta e demanda.....	14
Gráfico 2 - Produção de arroz-Rio Grande do Sul (2004-2014).....	29
Gráfico 3 - Consumo de arroz- Rio Grande do Sul (2004-2014).....	30
Gráfico 4 - Preço- Produção de Arroz- Rio Grande do Sul (2004-2014).....	31
Gráfico 5 -Preço- Consumo- Rio Grande do Sul (2004-2014).....	32
Gráfico 6 -Renda disponível - Brasil (2004-2014) .....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estimacões para produçãõ de arroz.....	34
Tabela 2- Estimacão para o consumo de arroz.....	34



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CONAB	Companhia Nacional do Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITCA	Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos
PROVARZEAS	Programa de Aproveitamento Racional das Várzeas Irrigáveis
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 A FORMAÇÃO DE PREÇO NA RIZICULTURA SOB A ÓTICA DA OFERTA E DEMANDA .....	13
<b>2.2.1 Elasticidade .....</b>	<b>16</b>
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA RIZIULTURA .....	18
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
3.1 ECONOMETRIA.....	23
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>8 CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O arroz é uma das espécies mais antigas cultivadas, e para atender o grande aumento da população deve ser aprimorada nos próximos anos, conforme aponta a circular técnica do EMBRAPA (2004). Com a redução dos locais disponíveis para a produção é necessário efetuar o planejamento do aumento da produção de forma sustentável.

Existem nos principais sistemas de produção do arroz: várzeas altas, terras úmidas e irrigado por inundação. O arroz produzido por irrigação é o mais significativo, sendo que sua produção alcança 93% da produção total mundial dessa categoria.

As degradações ambientais no caso da produção agrícola provém de um conjunto de ações e processos causadores de efeitos negativos sobre o meio ambiente, pois o mesmo tem uma capacidade de suportar tais efeitos causados pela produção agrícola, porém o limite dessa capacidade é pequeno, pondo em risco os recursos naturais e a qualidade de vida da sociedade.

Conforme o Ministério da Agricultura (2015), no Brasil o consumo anual por habitante é em média de 25 quilos. A produção de arroz irrigado se concentra a maior parte no Rio Grande do Sul. Entre 1975 a 2005 houve redução na área de plantio de arroz, porém mesmo assim sua produção teve aumento. Nos dias atuais o consumidor brasileiro cada vez mais tem controlado seus gastos, e como o arroz é um produto com grande consumo, um bem necessário, o estudo do seu preço e a variação que ocorre na demanda e oferta são de fundamental importância para entender o equilíbrio deste mercado.

O trabalho contara com essa introdução e outros capítulos, neles sendo demonstrado a contextualização do mercado do arroz no Brasil, análise dos dados de oferta e demanda e a elasticidade do preço do arroz.

Essa pesquisa tem como principal objetivo demonstrar através da variável preço, e da variável renda, as elasticidades, o preço de equilíbrio e a influência das mesmas na produção e consumo do arroz.

Busca-se descobrir as variáveis que são significativas na produção e no consumo do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul. A escolha do estado do Rio Grande do Sul como referencia para análise é, à fim de que sua base de dados

é a mais completa durante o período, assim obtendo os resultados das equações econométricas mais precisos.

O arroz é o alimento principal da família brasileira, sendo assim importante a pesquisa das variáveis que influenciam sua produção, e consumo a partir do momento que o país é um produtor forte nesse setor agrícola.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A FORMAÇÃO DE PREÇO NA RIZICULTURA SOB A ÓTICA DA OFERTA E DEMANDA

Pindyck e Rubinfeld (1999) destaca que a oferta e demanda são um instrumento importante da microeconomia que demonstram como podemos compreender o porque e como ocorrem a mudança dos preços, e o que acontece com a intervenção do governo no mercado.

Para apresentar a oferta em um mercado usa-se uma curva, conforme Pindyck e Rubinfeld (1999) a curva da oferta é a quantidade de mercadoria que os produtores estão dispostos a vender a um preço fixado no mercado, ela informa a relação entre as quantidades de um bem que os consumidores desejam adquirir e o preço dele. A curva da oferta pode ser influenciada não apenas pelo preço do bem, mas também pela quantidade de produtores, preço de insumos, expectativas e outras variáveis. Sendo a curva da oferta demonstrada matematicamente por:

$$Q_o = f(p) \tag{1}$$

O gráfico 1 mostra a curva da oferta quando o preço da mercadoria aumenta, sendo assim a curva da oferta inclina-se para cima pois com o preço mais elevado as empresas tendem a produzir mais mercadorias.

Dado como exemplo que o preço da mercadoria seja mais alto, dessa forma permite-se que as empresas existentes expandam sua produção em curto prazo contratando mais trabalhadores ou por meio de hora extras dos mesmos, e em longo prazo por forma de expansão de suas fabricas.

A curva da oferta diferencia da curva da demanda no aspecto de que ela apresenta sua inclinação positivamente, pois a mesma deve se a lei da oferta que demonstra que a quantidade ofertada de um bem aumenta quando seu preço também aumenta. Para apresentar a demanda no mercado, analisamos também sua curva.

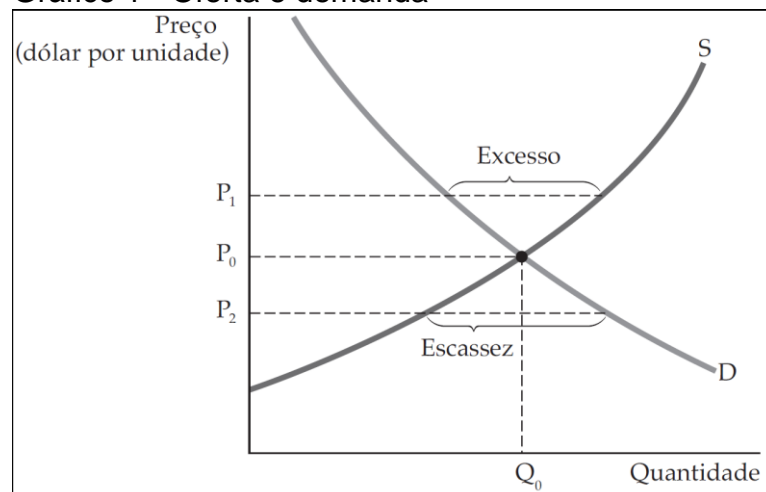
Em Vasconcelos (1996), a curva da demanda mostra a quantidade que os demandantes planejam comprar de certa mercadoria. Os consumidores desejam comprar a medida que o preço unitário muda, então a curva de relaciona a

quantidade de um bem que os consumidores pretendem adquirir e o preço dele, conforme Pindyck e Rubinfeld (1999), matematicamente descrita por:

$$Q_D = Q_D(P) \quad (2)$$

No gráfico 1, identifica-se a curva da demanda com inclinação descendente, pois os consumidores possuem interesse em adquirir mercadorias quando seu preço está menor, assim consumindo quantidades maiores, também eventualmente faz com que outros consumidores que antes não podiam consumir tal bem a adquiri-los. Sendo assim a curva da demanda inclina-se para baixo quando os preços das mercadorias estão elevados.

Gráfico 1 - Oferta e demanda



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (2009).

Em Vasconcelos (1996), as curvas de demanda e oferta são construídas sob a possibilidade de que os fatores que podem influenciar as quantidades de ofertadas e as quantidades demandadas são mantidas inalteradas.

Para Pindyck e Rubinfeld (1999):

As curvas de oferta e demanda mostram-nos o grau de competitividade com que produtores e consumidores se dispõem a vender e a comprar, em virtude do preço que recebem e pagam. Entretanto, oferta e demanda são também determinadas por outras variáveis além do preço. Por exemplo, a quantidade que os produtores desejam vender depende não apenas do preço que recebem, mas também de seus custos de produção, incluindo salários, despesas financeiras e custos de matérias-primas. E, além do preço, a quantidade demandada depende inclusive renda total disponível

dos consumidores, do preço de outras mercadorias e também de outras variáveis.

Sendo o preço de outras mercadorias influenciador no preço de um produto, certas mercadorias passam a serem denotadas como bens substitutos e bens complementares. Conforme Vasconcelos (1996), os bens substitutos são aqueles em que o consumidor opta pela troca de produto da sua preferência por outro com a mesma finalidade, porém o bom motivo que leva o consumidor a troca de produto é o preço.

Temos a renda do consumidor como outro fator que influencia a demanda. A partir da renda do consumidor é classificado os bens como sendo eles normais ou superiores. É a partir das elasticidades das curvas de oferta, demanda, e de renda que conseguimos apresentar esses bens. Ferguson (1999) define um bem normal ou um bem superior àquele que cujo efeito-renda é positivo, tendo como princípio que o efeito-renda positivo reforça o efeito-substituição negativo. Então independente se o bem for normal ou superior sua quantidade demandada varia inversamente com o preço.

Uma mudança no preço nominal de uma mercadoria provoca realmente dois efeitos sobre a quantidade demandada. Em primeiro lugar, há uma variação no preço *relativo* – uma mudança na qual o consumidor *pode* trocar um bem por outro. A variação apenas no preço relativo nos leva a um *efeito-substituição*. Em segundo lugar, uma variação no preço nominal de um bem (a renda nominal permanecendo constante) causa uma mudança na renda *real*, ou no tamanho da cesta de bens e serviços que o consumidor pode adquirir. Se o preço nominal de um bem cai – todos os outros preços nominais permanecendo constantes – a renda real do consumidor aumenta, porque ele pode agora comprar mais daquele bem, cujo preço baixou, como dos outros bens. Em outras palavras, seu nível de satisfação deve aumentar. A variação no nível da renda real pode ou não – dependendo do mapa de indiferença – causar uma variação significativa no seu padrão de consumo. Em qualquer dos casos, a variação na renda real conduz a um *efeito-renda* sobre a quantidade demandada. (FERGUSON, 1999).

Assim podemos melhor definir os bens normais e superiores visto em Vasconcelos da seguinte forma: Quando a renda do consumidor aumenta e a quantidade demandada diminuiu, a mercadoria é então considerada um bem inferior. No caso de aumento da renda e a quantidade consumida aumenta em uma proporção menor ou igual a do aumento da renda, dizemos que a mercadoria é um bem normal. Quando a quantidade demandada da mercadoria sobe

proporcionalmente mais do que a o aumento da renda chamamos a mercadoria de bem superior.

### 2.2.1 Elasticidade

As teorias anteriores demonstram os ocorridos nas curvas de demanda e oferta quando seus fatores influenciam em sua variação, porém para ter noção da medida dessas variações precisamos de outro conceito. O que nos mostrara essa intensidade na variação será a elasticidade. Conforme Pindyck & Rubinfeld (1999), a elasticidade mede o quanto uma variável pode ser afetada por outra, mais especificamente, trata-se de um número que nos informa a variação percentual que ocorrerá em uma variável como relação a uma aumento de x% em outra variável.

Pindyck e Rubinfeld (1999) definem então a elasticidade preço da demanda como a porcentagem de variação na quantidade demandada de um bem que resulta em 1% de aumento do seu preço, sendo assim, mede a sensibilidade da quantidade demandada em relação a modificações no preço.

$$E_P = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P) \quad (3)$$

Ou

$$E_P = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{P \Delta Q}{Q \Delta P} \quad (4)$$

A elasticidade de preço da demanda é geralmente um número negativo. Quando o preço de uma mercadoria aumenta, a quantidade demandada cai, sendo dessa forma a variação da quantidade demandada corresponder a variação do preço, assim fazendo com que a elasticidade de preço da demanda tenha um valor negativo.



Assim como a elasticidade de preço da demanda, a elasticidade de preço da oferta vai medir a sensibilidade da oferta a variações no preço. Matematicamente representada por:

$$E = \frac{P \Delta q_s}{q_s \Delta p} \quad (5)$$

Conforme Vasconcelos (1996), alguns fatores irão afetar a elasticidade, sendo um deles o tempo. Neste caso de tempo, o autor explica que quanto mais tempo uma empresa tem para se ajustar a alterações de preço, maior será sua elasticidade de preço de oferta, concluindo que as elasticidades de oferta de longo prazo são maiores que as de curto prazo. Outro fator importante também é a substituição da produção. A forma de processo de produção de uma empresa, e as que com o tempo vão adaptando-se a novos meios de linhas de produção, passam a ter maiores elasticidades na sua oferta.

Segundo Vasconcelos (1999), quando a renda do consumidor sofre uma variação a quantidade demandada da mercadoria também irá variar. Definindo então a elasticidade-renda da demanda como a razão entre a variação percentual na renda e a consequente variação percentual na quantidade demandada da mercadoria. Sendo assim:

$$E_R = \frac{\frac{\Delta q_d}{q_d}}{\frac{\Delta R}{R}} \quad (6)$$

Diferente da elasticidade de preço de demanda, o sinal da elasticidade-renda da demanda pode variar, e é com essas variações que classificamos os bens como inferiores, normais ou superiores.

## 2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA RIZICULTURA

O arroz é uma das espécies mais antigas a ser cultivada, a mesma para atender o grande aumento da população deve ser aprimorada nos próximos anos, conforme circular técnica da EMBRAPA (2004). Com a redução dos locais disponíveis para a produção precisará efetuar o planejamento do aumento de produção atribuído com práticas sustentáveis. O arroz é um dos principais cereais do mundo, cultivado por cerca de cem nações. A maioria de quase toda a produção é destinada ao consumo interno dos países. A produção brasileira chega a 11 milhões e 500 mil toneladas de arroz por ano. Esses grãos são plantados em dois ecossistemas diferentes: várzeas e terras altas. O ecossistema de várzeas, também chamado de cultivo irrigado, é mais comum na região sul, representando cerca de 40% da área destinada à orizicultura no Brasil. No arroz irrigado a terra é mantida submersa na maior parte da estação de crescimento do arroz, retirando-se a água somente alguns dias antes da colheita. No ecossistema de terras altas ou sequeiro, como também é chamado, o plantio é realizado de maneira que a terra não permaneça submersa (ICTA/UFRGS, 2012).

Conforme Circular Técnica da EMBRAPA, o sistema de produção de arroz em terras que depende do regime de chuva é chamado de arroz de terras altas, chamado este de arroz aeróbico. Este ecossistema é comum na Ásia, na América Latina e na África. O arroz de terras altas é cultivado em, aproximadamente 17 milhões de hectares no mundo, sendo 10,5 milhões de hectares na Ásia, 3,7 milhões de hectares na América Latina e 2,8 milhões de hectares na África. No Brasil, a área plantada com arroz de terras altas é de 1.797.707 hectares concentrada nas regiões Centro-Oeste, Mato Grosso e Goiás representando 43,3% da área total cultivada com este produto; Nordeste, Piauí e Maranhão (37,8%); e Norte, Pará e Rondônia (18,9%).

O arroz é uma gramínea adaptada ao meio ambiente aquático. Esta adaptação é possível devido a presença de um tecido no colmo da planta, chamado aerênquima. Ele possibilita a passagem do oxigênio do ar para a camada da rizosfera (sistema radicular). Graças a estas características é possível o plantio no ecossistema de várzeas (irrigado). Sendo a cultura predominante no Brasil, tendo como principal produtor o estado do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS, 2012).

Neste sistema predomina o cultivo com irrigação controlada, onde a cultura é realizada em várzeas sistematizadas, com semeadura feita em solo seco e a água aplicada na forma de banhos, até o início do perfilhamento, quando entra definitivamente nas quadras. Também pode ser realizado sob sistema de várzea úmida, sem controle de irrigação, o que normalmente é realizado por pequenos produtores (ICTA/UFRGS, 2012).

Predominante em cerca de 40% da área total de cultura no Brasil, fornece 60% da produção nacional, o que deve-se ao seu alto nível de produtividade, em torno de 5,5 t/hectares, dados da safra de 98/99, representando apenas 40% da área cultivada no país, o ecossistema de várzea é responsável por mais da metade da produção nacional (ICTA /UFRGS, 2012).

No Brasil, o ecossistema de arroz irrigado é responsável por, aproximadamente, 60% da produção nacional. Existem aproximadamente 35 milhões de hectares de regiões de baixios, periodicamente inundados. Desse total, o sistema de produção de arroz irrigado por inundação ocupa cerca de 1.368.422 hectares, distribuídos entre a região de clima temperado (86,5%), nas várzeas dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e a região de clima tropical (13,5%), nas várzeas tropicais dos Estados do Tocantins, Goiás e Mato Grosso do Sul. Destaca-se, dentro deste cenário, o Estado do Tocantins, que possui uma área com potencial para a irrigação em torno de 4.437.000 ha, correspondendo a 30,4% da área disponível na Região Norte e 15% da área de várzeas do Brasil. É o Estado brasileiro que possui a maior relação percentual de área irrigada/área cultivada (20,7%), contribuindo com 4,2 % da produção de arroz irrigado por inundação contínua e por 2,5 % da produção nacional de arroz (EMBRAPA, 2004).

Existem três principais sistemas de produção do arroz: várzeas altas, terras úmidas e irrigado por inundação. O arroz produzido por irrigação é o mais significativo, sendo que sua produção alcança 93% da produção total mundial dessa categoria.

Segundo Back (1998), a cultura do arroz irrigado foi introduzida a partir da década de 1920 pelos imigrantes colonizadores, utilizando-se da tecnologia de irrigação por gravidade nas proximidades dos rios. A partir da década de 1950 foram construídos canais pertencentes a pequenos grupos que cobravam 10% de renda pelo uso da água. A irrigação era realizada por inundação com taipas construídas em curva de nível, na qual se colocava água no ponto mais alto e a mesma era

conduzida por gravidade, com diferenças de nível de 5 a 10 cm, caracterizado por baixa eficiência do uso da água.

A partir da década de 1980, houve um grande avanço tecnológico, difundido pelo Programa Nacional de Aproveitamento de Várzeas (PROVÁRZEAS), na qual as principais mudanças tecnológicas foram à sistematização dos procedimentos, com a adoção da irrigação por inundação permanente em quadras em nível. Com o novo sistema houve uma grande expansão da área de produção de arroz e como consequência maior demanda de água (BACK, 1998).

De acordo com dados do IPEA relata-se a necessidade de direcionarem as políticas de modernização agrícola, as quais tendem a padronização da agricultura a partir da incorporação tecnológica. O cultivo do arroz tem sido um dos menos atrativos, fato que merece atenção pelo setor de segurança alimentar, afinal o Brasil tem uma produção de arroz em grande escala. Há evidências de falhas no modelo brasileiro de modernização da agricultura, consequentemente atingindo a rizicultura.

A agricultura brasileira passou por uma evolução desde 1960, sendo que o arroz teve grande importância para a expansão, até ser substituída por cultivos mais rentáveis, fatores como concessão de crédito, mecanização e aumento da escala explica a grande produção até 1980. Dependendo da região há grande diferença de variação nos custos de produção, o que indica que a heterogeneidade deve ser abordada com cuidado para que as políticas públicas promovam condições de acesso e competitividade, sem impor a mesma lógica de modernização a todos os estados produtores de arroz, em resumo o desafio é combinar ações que promovam o desenvolvimento regional e o desenvolvimento rural sustentável como orientador da trajetória agrícola.

A orientação prevista para a política do arroz é que sejam direcionadas ações que aumentem a produção nas regiões com maior heterogeneidade; aumento de produção para garantir mais segurança alimentar e poder conciliar isso com a manutenção direta de postos de trabalho no campo; passar a exportar mais do que importar; fazer uma diferenciação necessária entre pequenas, médias, e grandes propriedades agrícolas, para que haja competitividade entre elas, semelhante com a que se faz com comércio e indústria (IPEA, 2010).

A produção agrícola depende das condições do tempo e do clima, sendo eles fatores que podem causar prejuízos à produção. O zoneamento climático define a localidade e o risco climático para as áreas de plantio de arroz, sendo de extrema

importância, pois através dele possibilita-se a indicação para o lugar certo para a plantação, trazendo maior rentabilidade econômica e produtividade. Com o zoneamento agroclimático permite-se também a instituição de políticas de incentivos a produção e estabelecer diretrizes e prioridades de pesquisa na geração tecnologia para essa área (EMBRAPA, 2004).

Altiere e Maserà (1997) ressaltam que a busca pelo desenvolvimento rural sustentável passa pela quebra dos preconceitos dos arranjos institucionais, das forças do mercado, das pesquisas e políticas contra a agricultura familiar. Para Carmo (1998), o sistema de crédito, ao invés de financiar o produto, deveria ser redirecionado a financiar o modo de produção agrícola familiar, assim garantindo a renda do trabalho dos agricultores familiares.

A análise econômica demonstra os cálculos de custo de produção, enfatizando que os custos e os ganhos de uma produção orgânica têm pouquíssima diferença comparando com os ganhos de uma produção convencional, e os ganhos para o meio ambiente e qualidade de vida prevalecem (MELLER, 2004).

### 3 METODOLOGIA

Para se atingir o resultado desejado, foi realizada uma pesquisa bibliográfica (buscas em livros, documentos, artigos, teses), para que ressalte a relevância do tema estudado, complementando a fundamentação teórica e dando maior bojo as referências, assim auxiliando na resposta do problema levantado.

Para Martins e Theóphilo (2009, p.54)

Trata-se de estratégia de pesquisa necessária para a condução de qualquer pesquisa científica. Uma pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um assunto, tema ou problema com base em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, *sites*, CDs, anais de congressos etc. Busca conhecer, analisar e explicar contribuições sobre determinado assunto, tema ou problema.

Foi utilizada também a pesquisa documental. Segundo Marconi e Lakatos (2008, p. 48-49), “a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser recolhidas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”. O atual trabalho tem como abordagem uma pesquisa quantitativa.

A Pesquisa Quantitativa é apropriada para medir tanto opiniões, atitudes e preferências como comportamentos. Se você quer saber quantas pessoas usam um produto ou serviço ou têm interesse em um novo conceito de produto, a pesquisa quantitativa é o que você precisa. Ela também é usada para medir um mercado, estimar o potencial ou volume de um negócio e para medir o tamanho e a importância de segmentos de mercado. Esta técnica de pesquisa também deve ser usada quando se quer determinar o perfil de um grupo de pessoas, baseando-se em características que elas tem em comum (como demográficas, por exemplo). Através de técnicas estatísticas avançadas inferenciais, ela pode criar modelos capazes de prever se uma pessoa terá uma determinada opinião ou agirá de determinada forma, com base em características observáveis. (MORESI, 2003, p.64).

Usa-se como séries temporais, o consumo (2004-2014), produção (2004-2014), índice de preço do arroz (2004-2014) e renda disponível (2004-2014). Dados coletados são relativos à oferta de produção de arroz no estado do Rio Grande do Sul, e o consumo do mesmo, mais especificadamente sendo comparado a oferta e demanda do arroz do estado, conforme o preço do arroz no período e a renda disponível da população. Para o cálculo das variáveis que correlacionam à oferta e

demanda do arroz, será utilizado os dados dos mesmos, coletados no arquivo digital da Companhia Nacional do Abastecimento (CONAB), sendo então rodadas regressões econométricas para se estimar equações.

Para rodar as regressões, foi utilizado o software o EViews, que “trata-se de um programa razoavelmente *user-friendly*, podendo seus comandos serem digitados diretamente na linha de comando, através do uso de menus e também através de programação.” (SHIKIDA, 2005, p. 2). Os testes de hipóteses utilizados na análise das regressões dos valores estimados são: Teste de White, Jarque-Bera,  $R^2$ , teste F, e Durbin Watson.

Este programa econométrico foi desenvolvido para ajudar na previsão. Para Pinto e Silva (Acesso 30/04/2015, p.1), “com o EViews você pode desenvolver uma relação estatística entre os dados e usar esta relação para prever valores futuros dos dados.” No caso do presente trabalho, ele é utilizado para estimar as equações de oferta e demanda do arroz para o estado do Rio Grande Do Sul no período de 2004- -2014.

### 3.1 ECONOMETRIA

Esta seção ressalta a importância da Econometria, do que se trata e como ela contribui para a sociedade.

A **Econometria** é um conjunto de instrumentos de pesquisas empregados a contabilidade, finanças, marketing e gerenciamento. É também utilizada por cientistas sociais, em particular pesquisadores de história, ciência política e sociologia. A econometria desempenha papel importante em campos tão diversos como os da engenharia florestal e economia agrícola. Essa amplitude de interesse na Econometria decorre, em parte, do fato de a economia ser a ciência social que e também o fundamento da análise de negócios. Assim, os métodos de pesquisa empregados por economistas, que incluem os da Econometria, são úteis para várias classes de indivíduos. (HILL,2006, p1).

A econometria ajuda nas previsões futuras, “a econometria tem-se tornado um instrumento de pesquisa muito importante em face de formulação de novas teorias e do avanço das técnicas de processamento de informações [...]” (MATOS, 2000, p. 13). Enfim, é uma análise econômica cotidiana, que adquirimos no dia-a-dia e que é um misto da estatística, matemática e a teoria econômica para se fazer testes e previsões a curto ou longo prazo.

Os economistas desenvolvem e avaliam teorias sobre o comportamento econômico e para testar suas teorias aplicam teste de hipóteses (HILL, 2006). Uma medida muito utilizada, de acordo com Hill (2006), é a medida  $R^2$ , chamada de coeficiente de determinação. Esse coeficiente mostra que quanto mais próximo de 1 estiver o  $R^2$  melhor terá sido o trabalho para explicar a variação em  $y_t$  com  $\hat{y}_t = b_1 + b_2 x_t$  e maior será a capacidade de prever o modelo sobre todas as observações amostrais.

Contudo se o  $R^2$  se iguala a 1, todos os dados amostrais estão exatamente sobre a reta ajustada de mínimos quadrados, de forma que  $SQE = 0$ , e o modelo se ajusta perfeitamente aos dados. Porém, visto ainda em Hill (2006), se os dados amostrais de  $y$  e  $x$  não são correlacionados, não apresentando qualquer associação linear, então a reta ajustada de mínimos quadrados é horizontal e idêntica a  $\hat{y}$ , de forma que  $SQE = 0$  e  $R^2 = 0$ . Quando  $0 < R^2 < 1$ , isto é interpretado como a porcentagem da variação em  $y$ , em torno de sua média, que é explicada pelo modelo de regressão.

Sendo o  $R^2$  definido matematicamente por:

$$R^2 = \frac{SQ_{\text{exp}}}{SQ_{\text{tot}}} = 1 - \frac{SQ_{\text{res}}}{SQ_{\text{tot}}} \quad (7)$$

Os testes t apresenta testar hipóteses sobre parâmetros únicos de um modelo de regressão múltipla. De acordo com Hill (2006), quando estabelecemos um modelo de regressão múltipla, supõe que todas as variáveis explanatórias influenciem a variável dependente  $y$ . Para confirmar essa suposição, deve-se examinar se ela é, ou não, apoiada pelos dados.

Então, procura-se saber se os dados proporcionam evidencia de que  $y$  esteja relacionado com cada variável explanatórias. Se a variável determinada não tiver qualquer influência sobre  $y$ , então  $B_k = 0$ . O teste que mostra a hipótese sendo nula geralmente é chamado de *teste de significância* para a variável explanatória. Portanto, conforme Hill (2006), para verificar se os dados apresentam alguma evidência de que  $y$  esteja relacionado com  $x_k$ , testa-se a hipótese nula.



$$H_0 : \beta_k = 0 \quad (8)$$

Contra a hipótese alternativa

$$H_1 = \beta_k \neq 0$$

No caso de que a hipótese nula seja verdadeira:

$$t = \frac{b_k}{ep(b_k)} \sim t_{(T-K)} \quad (9)$$

De acordo com Matos (2000), a estatística F tem por finalidade testar o efeito das variáveis explicativas sobre a dependente. A estatística F vai verificar pelo menos, umas das variáveis explicativas do modelo exerce alguma influencia sobre a variável dependente. No caso do modelo linear simples, que possui apenas uma variável explicativa, a função do teste F é a de testar a significância do efeito de  $X$  sobre  $Y$ .

Hill (2006), também, reforça que no caso das hipóteses nulas, que envolve um ou mais parâmetros, pode ser testada por um teste t ou um teste F. Ambos são equivalentes. Porém, uma hipótese numa conjunta, que envolve um conjunto de hipóteses, é testada apenas por um teste F.

$$F = \frac{(SQE_R - SQE_U)/1}{SQE_U/(T - K)} \quad (10)$$

De acordo com Lucambio (2008), o teste de Jarque-Bera é conhecido por ter boas propriedades para verificar normalidade, e é muito utilizado no contexto de regressão em econometria. Sua limitação é que somente verifica normalidade. O teste baseia-se na diferença entre os coeficientes de skewness e curtoses dos dados  $y_1, y_2, \dots, y_n$  e aqueles da distribuição assumida normal. As hipóteses nula e alternativa no teste Jarque-Bera são:

$$H_0 : y_1, y_2, \dots, y_n \sim N(\mu, \sigma^2) \quad \text{vs} \quad H_1 : \text{n\~{a}o } H_0 \quad (11)$$

Estatisticamente definido:

$$JB = n \left( \frac{\alpha_3^2}{6} + \frac{(\alpha_4 - 3)^2}{24} \right) \quad (12)$$

onde:

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3}{n s^3} \\ \alpha_4 &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^4}{n s^4} \\ s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n} \end{aligned} \quad (13)$$

Sendo,  $\hat{y}$  a média amostral e  $s^2$ ,  $\alpha_3$  e  $\alpha_4$  o segundo, terceiro e quarto momentos centrais, respectivamente. A estatística JB tem distribuição assintótica  $\chi^2(2)$  sob a hipótese nula (LUCAMBIO, 2008).

A autocorrelação é a medida informante do valor que uma variável é capaz de influenciar outra variável, Gujarati (2006) mostra de forma simples a definição da mesma, com “correlação entre integrantes de séries de observações ordenadas no tempo ou no espaço”. No contexto de uma regressão linear clássico pressupõe que essa autocorrelação não existe nos termos de erro,  $u_i$ .

De acordo com Mattos (2000), o diagnóstico de autocorrelação é fácil, sendo apresentado aqui o teste proposto por Durbin-Watson, o mais comum para diagnosticar autocorrelação serial de primeira ordem, estatisticamente expresso por:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (14)$$

O desenvolvimento do teste de Durbin-Watson mostra que a soma de  $e_t$  tende a ser igual a soma de  $e_{t-1}$  quando  $n$  aumenta. Portanto, para amostras grandes, ter-se-á:

$$d = 2(1 - \hat{r}) \quad (15)$$

Ainda conforme o autor, onde  $\hat{r}$  é a estimativa do parâmetro  $r$  na equação de autocorrelação. Portanto,

- a. Se  $\hat{r} = 0$ , então  $d = 2$  (*ausência de autocorrelação*)
  - b. Se  $\hat{r} = 1$ , então  $d = 0$  (*autocorrelação positiva*)
  - c. Se  $\hat{r} = -1$ , então  $d = 4$  (*autocorrelação negativa*)
- (16)

Assim, se  $0 < d < 2$ , existe algum grau de autocorrelação positiva, sendo mais forte à medida que  $d$  se aproxima de 0. Se  $2 < d < 4$ , a autocorrelação será negativa, ficando mais elevada à medida que  $d$  se aproxima de 4. As hipóteses para o teste podem ser estabelecidas como se:

$$\begin{aligned} H_0: r &= 0 \text{ (ausência de autocorrelação)} \\ H_1: r &\neq 0 \text{ (presença de autocorrelação)} \end{aligned}$$
(17)

Conforme Hill (2006), a determinação de um valor crítico e de uma região de rejeição para o teste exige o conhecimento da distribuição de probabilidade da estatística de teste, supondo verdadeira a hipótese nula  $H_0: p=0$ . Ao exigirmos um nível de significância de 5%, o conhecimento da distribuição  $f(d)$  sob  $H_0$  permite-nos achar  $d_c$  tal que  $P(d \leq d_c) = 0,05$ . Então rejeitamos  $H_0$  se  $d \leq d_c$ , e não rejeitamos  $H_0$  se  $d > d_c$ .

Para heterocedasticidade, de acordo com Gujarati (2006), no modelo de regressão linear que mostra a variância condicional de  $Y_i$ , e essa variável aumenta à medida que a variável  $X_i$  aumenta, diz-se que há heterocedasticidade. Caso essa variância permanecesse o mesmo valor, havendo o aumento de  $X_i$  o modelo de regressão seria homocedástico. Visto em Hill (2006), quando as variâncias não são as mesmas para todas as observações há heterocedasticidade.

Como estimador para a heterocedasticidade usa-se o teste de Halbert White. O teste de White é de fácil implementação, e não depende da permissa da normalidade. Considerando o seguinte modelo conforme Gujarati (2006):

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$$
(18)

Ainda conforme o autor, para detectar a heterocedasticidade através do teste de White, conduz-se o mesmo da seguinte forma:

Etapa 1 – Estimar a equação anterior e obter os resíduos

Etapa 2 – Calcular a seguinte regressão auxiliar

$$\hat{\mu}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{3i}^2 + \alpha_6 X_{2i} X_{3i} + v_i \quad (29)$$

Etapa 3 - Sob a hipótese nula de que não há heterocedasticidade, pode-se demonstrar que o tamanho da amostra  $n$  multiplicada pelo da regressão auxiliar segue assintoticamente a distribuição de qui-quadrado com um número de regressores da regressão auxiliar. Portanto,

$$n \cdot R^2 \sim \chi_{g1}^2 \quad (30)$$

Etapa 4 – se o valor de qui-quadrado obtido for superior ao valor crítico de qui-quadrado no nível de significância selecionada, conclui-se que há heterocedasticidade.

Se ficar abaixo, não há heterocedasticidade, o que equivale a dizer que, na regressão auxiliar,

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0 \quad (40)$$

Como medidas de correção observa-se, que se o verdadeiro  $\sigma_i^2$ , for conhecido, podemos empregar o método dos MQP para atingir os melhores estimadores lineares não tendenciosos. Como esporadicamente se sabe os verdadeiros, para obter estimativas consistentes da variâncias e covariâncias dos estimadores utiliza-se a correção de White. Os erros-padrão ajustados a heterocedasticidade (de White) são aceitavelmente maiores que os erros-padrão obtidos nos MQO, sendo assim, os valores  $t$  estimados são menores que os alcançados por MQO.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

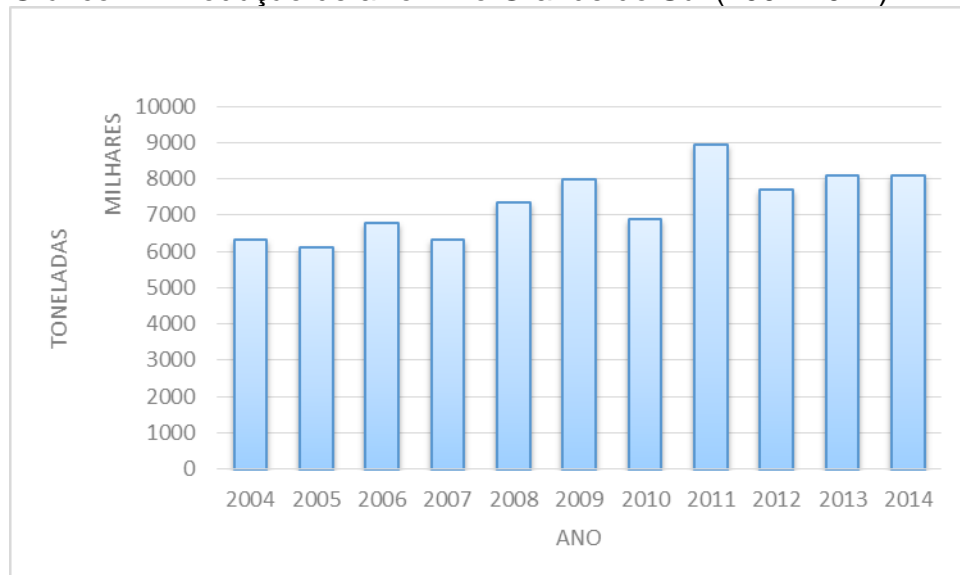
Aqui se caracterizará a análise dos dados coletados sobre oferta e demanda do arroz, através da quantidade produzida pelo estado do Rio Grande do Sul, e a quantidade consumida. Assim, nesta parte serão abordados e analisados os dados referentes a estes indicadores e as algumas variáveis que influenciam eles.

De acordo a Viana e Souza (2006, p.2)

A lavoura de arroz gaúcha se destaca no âmbito nacional e há muitos anos tem incrementado sua produtividade, promovendo desenvolvimento econômico e social. Várias mudanças produtivas, comerciais e governamentais que ocorreram ao longo das últimas décadas modificaram os preços agrícolas do produto, alterando a rentabilidade da atividade.

O gráfico 2 apresenta a quantidade de arroz produzida do estado do Rio Grande do Sul, desde o ano de 2004 até o ano de 2014. Nos últimos dez anos, o Brasil tem produção acima de 10.000 toneladas por ano, conforme dados do IRGA (Instituto Rio Grandense de Arroz) a evolução de safra de 2014/15 (até 08/05/2015) do referido estado do já chega a 8.503.201 de toneladas de arroz.

Gráfico 2 - Produção de arroz-Rio Grande do Sul (2004-2014)



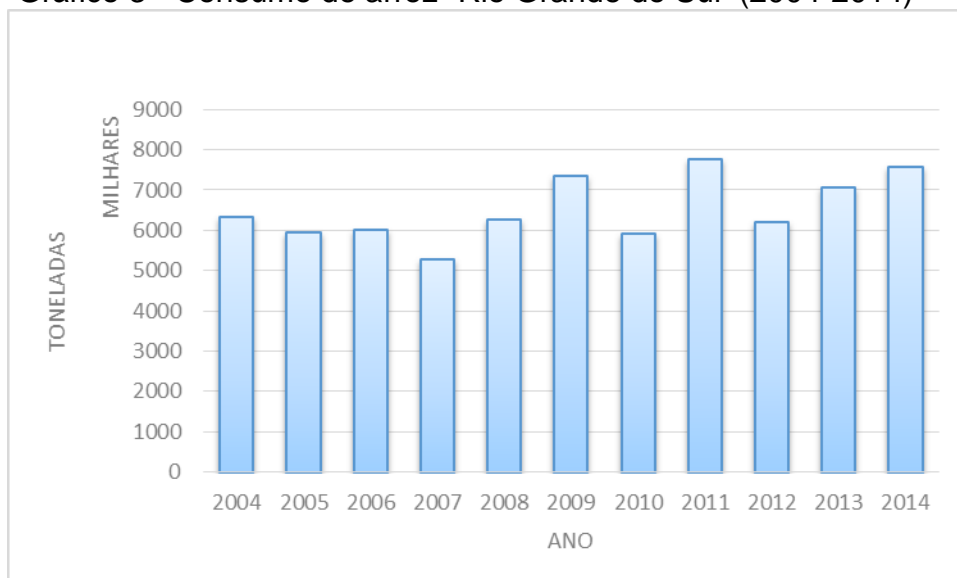
Fonte: CONAB (2004-2014).

Conab - cultivos de verão safra 2014-2015 - março de 2015:

Para a atual safra brasileira 2014/15 de arroz, a produção média deverá ser 0,2% superior em relação à safra 2013/14, atingindo 12.151,5 mil toneladas. Sobre o estoque de passagem, na safra 2012/13, o volume consolidado em 28 de fevereiro de 2014 fechou em 1.082,1 mil toneladas em face do baixo volume apurado no levantamento de estoques privados (496,1 mil toneladas) e do reduzido estoque em poder do governo federal (586 mil toneladas). Com esses resultados, o consumo da safra 2012/13 é estimado em 12,6 milhões de toneladas. Para a comercialização da safra 2013/14 e 2014/15, o consumo é estimado em 12 milhões de toneladas, o que, em conjunto com um expressivo aumento do superavit em relação aos períodos anteriores, resultará em uma forte redução do estoque de passagem.

De acordo com artigo da EMBRAPA (2005), o arroz branco "in natura", que passa por um processo de beneficiamento para a retirada da casca e polimento, ainda é o principal produto consumido pela população.

Gráfico 3 - Consumo de arroz- Rio Grande do Sul (2004-2014)

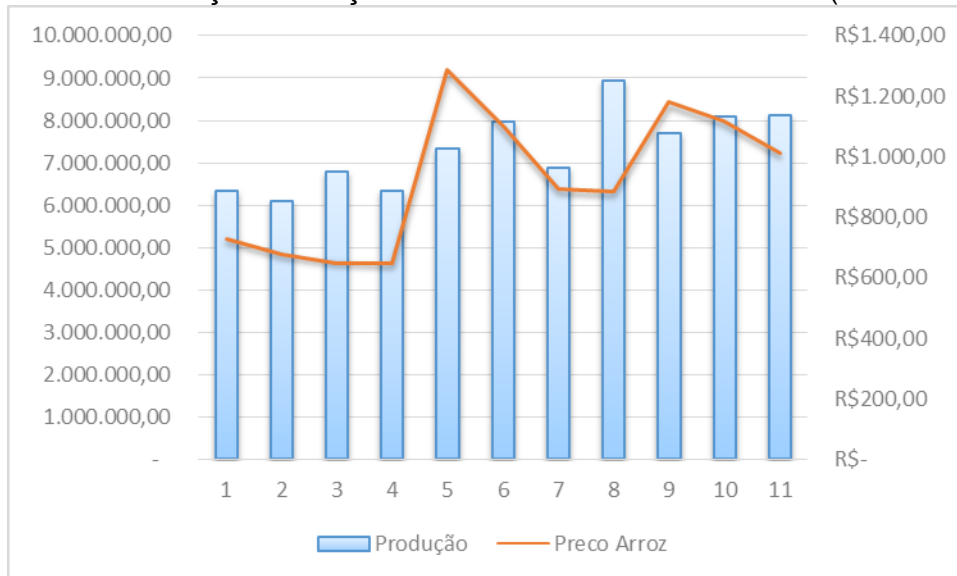


Fonte: CONAB (2004-2014).

No gráfico 3, os dados coletados de estoques públicos do estado do rio grande do sul são apresentados em media anual, sendo os mesmos utilizados para obter-se os resultados de consumo. Porem, o consumo no estado é menor que sua produção, por causa das exportações para outros estados, tendo em vista que a maior parte da produção é encaminhada para este fim. De acordo com relatório da EMPRABA (2005), “[...] o Rio Grande do Sul, é o principal fornecedor de arroz para os grandes centros consumidores localizados na Região Sudeste e Nordeste do país.”

O gráfico 4 apresenta a produção do arroz comparado com seu preço no período de análise de 2004 a 2014, mantendo a teoria já aqui exposta no trabalho, na qual a medida que o preço aumenta, a produção aumenta, pois com o preço mais elevado as empresas tendem a produzir mais mercadorias. O gráfico 5, apresenta a comparação do preço com a quantidade consumida, que também possui seus dados de acordo com a teoria de demanda, que no caso de aumento de preço, o consumo diminui. O preço do arroz aqui representado é a media anual do preço por tonelada.

Gráfico 4 - Preço- Produção de Arroz- Rio Grande do Sul (2004-2014)

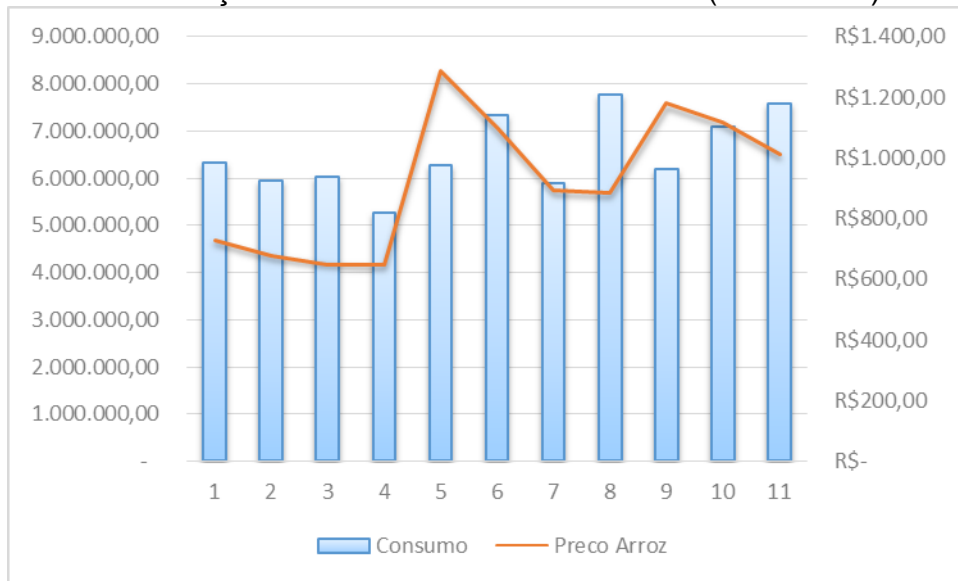


Fonte: CONAB (2004-2014). Adaptado pelo autor.

Segundo Viana e Souza (2006, p.2):

O mercado de arroz apresenta ciclos de preço mais ou menos regulares, nunca ultrapassando três anos de duração, e que a variação estacional dos preços pagos ao produtor aumentou a partir da década de 90. Os índices de preços ao produtor e ao consumidor mostraram que no longo prazo estes preços tiveram o mesmo comportamento, com pequenos intervalos de descolamento. Por outro lado, o consumo brasileiro de arroz vem aumentando num ritmo bem inferior ao crescimento da produção. Nos últimos anos, o aumento da população brasileira vem sendo compensado por uma redução no consumo per capita do cereal, consequência de uma série de modificações nos padrões e hábitos de consumo que vem sendo observados na população.

Gráfico 5 -Preço- Consumo- Rio Grande do Sul (2004-2014)



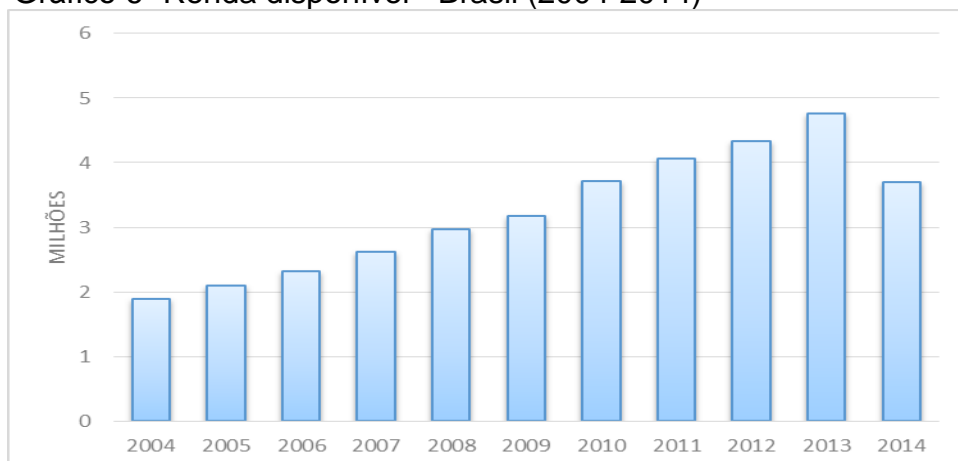
Fonte: INDEXMUNDI, CONAB (2004-2014). Adaptado pelo autor

A renda disponível brasileira aqui apresentada (gráfico 6), a partir dos dados coletados, mostra-se em crescimento na maior parte do período analisado. Considera-se o período analisado até o terceiro trimestre do ano de 2014, devido à base de dados do IPEA.

Visto em Embrapa (2005);

O brasileiro destina cerca de 22% do seu orçamento em alimentação, sendo o arroz ainda o principal produto da cesta básica. À partir de 1994 (Plano Real), houve uma expansão da massa salarial e melhoria do poder aquisitivo da população, levando à retração no consumo de arroz e à diversificação do uso de proteínas animais, massas e produtos elaborados com maior valor agregado.

Gráfico 6 -Renda disponível - Brasil (2004-2014)



Fonte: IPEA, CONAB (2004-2014). Adaptado pelo autor



De acordo com Rampinelli (2011), outra característica do mercado ofertante de arroz é a sua sazonalidade, ou seja, o seu período de safra e entressafra. O arroz é tido como uma cultura de verão, ou seja, seu plantio ocorre entre os meses de agosto e novembro, com a colheita, principalmente, entre novembro e março. Dessa forma, isso acarreta na formação de estoques, tanto pelo setor público, a fim de estabilizar o preço, como pela iniciativa privada, a fim de garantir o produto na entressafra.

O processo mundial de abertura econômica ao comércio internacional, aliado ao surgimento de novas tecnologias relacionadas à informação eletrônica e comunicação para fins comerciais e auxiliares na tomada de decisão, desencadearam transformações no modo de produção, comercialização e consumo de bens e serviços. As relações entre os elos da cadeia produtiva passaram a ser importantes. Os preços, produtos e a logística de distribuição e venda tornaram-se elementos inseparáveis e essenciais no processo de comercialização. O consumidor passou a ser um importante sinalizador para o processo produtivo. (EMBRAPA, 2005).

Na Tabela 1, apresenta-se os resultados obtidos na equação para analisar a produção do arroz e, na tabela 2, apresentam-se os resultados obtidos na equação para analisar o consumo do arroz, matematicamente sendo expressados:

$$Produção = Y^{\beta_1} P^{\beta_2} C^{\beta_3} \Rightarrow \text{Log Produção} = \beta_1 \text{Log } Y + \beta_2 \text{Log } P + \beta_3 \text{Log } C$$

$$Consumo = Y^{\beta_1} P^{\beta_2} \Rightarrow \text{Log Cons} = \beta_1 \text{Log } Y + \beta_2 \text{Log } P$$

Ao se analisar as variáveis que influenciam a oferta e demanda, conforme a teoria aplicada, vimos que o modelo de produção, tanto como no modelo de consumo não apresenta o resultado estatisticamente esperado, pois a variável preço não é significativa.

Dentre as outras variáveis, a maioria apresentaram sinais de acordo com o esperado e com significância estatística.

Tabela 1- Estimacões para produçãõ de arroz

Variavel	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	3.316.102	2.012.861	0.0840
Renda Disponivel	0.198284	3.456.137	0.0106
Preço Arroz	0.019485	0.277070	0.7897
Consumo	0.598532	5.052.776	0.0015
<b>R<sup>2</sup></b>	0,933688		
<b>Teste F</b>	33		
<b>Prob(F-statistic)</b>	0,00017		
<b>Durbin-Watson</b>	2		
<b>Jarque-Bera</b>	0,54		
<b>White</b>	0,3978		

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base nos testes aplicados aos dados através do software Eviews.

Tabela 2- Estimacão para o consumo de arroz

Variavel	Coefficient	t-Statistic	Prob.
LOG(RENDA_DISPONIVEL)	1123354	4.796.608,00	0.0010
LOG(PRECO_ARROZ)	-0.163913	-0.318686	0.7572
<b>R<sup>2</sup></b>	0,999855037		
<b>Teste F</b>	15517,87283		
<b>Prob(F-statistic)</b>	0,0000000000000004410252772348960		
<b>Durbin-Watson</b>	0.672902		
<b>Jarque-Bera</b>	0,799674		
<b>White</b>	0,1361		

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base nos testes aplicados aos dados através do software Eviews.

De acordo com os teste de hipóteses, aqui proposto no presente trabalho, vimos que no teste de Durbin Watson, é possível prever que não há autocorrelação em ambas as equações. Já o teste de Jarque-Bera mostra que entre as equações, o modelo de consumo apresenta maior normalidade. O R<sup>2</sup> mostra que 97% das variáveis dependente das equações podem ser explicados pelas variáveis independentes. As estatísticas F das equações são significantes e mostram que as variáveis independentes podem ser explicadas.

Na análise das elasticidades, os resultados demonstram-se os esperados, tendo em vista, que quando o preço aumenta o consumo cai, apresentando resultado negativo. O aumento da renda faz com a demanda aumente, mesmo sendo a renda uma variável que possa não causar um aumento proporcional na demanda, a fim de que o consumidor possa preferir adquirir outro bem a partir do momento que sua renda aumenta.

## 8 CONCLUSÃO

Nesta sessão, demonstram-se as conclusões das variáveis correlacionadas à oferta e demanda do arroz, a partir dos dados obtidos das regressões econométricas. Os resultados, de acordo com os testes para se mensurar, nota-se que as variáveis explicativas não corresponderam totalmente a teoria. Conforme a base teórica, preço é considerado uma variável que influencia a produção e o consumo de arroz, porém os testes realizados demonstrou o preço como uma variável insignificante. Tem-se como explicação sendo o preço regulamentado pelo governo, e pela quantidade de produção estocada tendo em vista sua sazonalidade e sendo assim o preço poder variar de um ano para outro.

Na tabela 1 para estimar a produção do arroz, tem como elasticidades renda disponível, consumo e preço do arroz. Analisa-se que a cada aumento de 1 milhão de reais na renda disponível a produção de arroz aumenta 0,19 milhões de toneladas; a cada 1 real de aumento no preço do arroz, a produção aumenta em 0,019 milhões de toneladas; e quando o consumo do arroz aumenta um milhão de toneladas a produção do arroz aumenta 0,59 milhões de toneladas. Na tabela 2 para estimar o consumo do arroz, tem como elasticidades renda disponível e preço, sendo demonstrado que a cada aumento de um milhão de reais da renda o consumo de arroz aumenta em 1,12%, toneladas e a cada um real no aumento do preço o consumo do arroz diminui em 0,16% toneladas.

A princípio os gráficos aqui apresentados a partir dos dados coletados concluiu-se que no período analisado, a produção e o consumo de arroz no estado do Rio Grande do Sul não obtiveram muitas alterações, e sua oscilação foi conforme as variáveis que podem influenciar tanto sua oferta como demanda, tendo o preço como a variável mais importante para essas oscilações. A renda disponível da população se mostrou significativa nos modelos econométricos, mostrando que seu aumento ocasionou elevação de oferta e demanda de arroz, mesmo levando em consideração a renda sendo uma variável que não diminua e nem aumente esse consumo e essa produção de uma forma proporcional, devido a bens substitutos que fazem parte da escolha do consumidor.

As principais limitações encontradas na realização deste trabalho foi base de dados mais completas, a fim de poder estimar-se resultados mais significativos, para

a análise do período. Sugere-se que, futuramente, este tema seja analisado com dados mensais, a fim de ter um período maior para se estimar tais variáveis influenciadoras da oferta e demanda.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.; MASERA, O. desenvolvimento rural sustentável na América Latina: Reconstruindo de baixo para cima. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z.(Org.).

**Reconstruindo a agricultura:** ideias e ideais na perspectiva desenvolvimento sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

BACK, A. J. Viabilidade da cobrança pela utilização de águas para irrigação na bacia do rio Araranguá. **Revista de Tecnologia e Ambiente**. Criciúma, v.4, n.2, p. 69-76, 1998.

CARMO, M. S. "A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável". In: FERREIRA, Â.; BRANDENBURG, A. **Para Pensar Outra Agricultura**. Curitiba: UFPR, 1998.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO – CONAB, **Series Históricas**.

Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>. Acesso em: 22 mai. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA– EMBRAPA. **Consumo, Mercado e Comercialização do Arroz no Brasil**. 2005. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap18.htm>. Acesso em: 29 abr. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA.

**Agrotóxicos no Cultivo do Arroz no Brasil: análise do consumo e medias para reduzir o impacto ambiental negativo**. 2004. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/191696>. Acesso em: 29 ago. 2011.

FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. 20.ed Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. 610 p.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 812 p.

HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 2000. 406 p.

INDEXMUNDI. **Arroz Preço Mensal -Real brasileiro por Tonelada**. Disponível em:

<http://www.indexmundi.com/pt/pre%EF7os-de-mercado/?mercadoria=arroz&meses=300&moeda=brl>. Acesso em: 15 mai. 2015.

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - ICTA–UFRGS.

Disponível em: <http://www.ufrgs.br/icta>. Acesso em: 17 jun. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **A Agricultura brasileira Desempenho, Desafios e Perspectivas**. Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/2010/Livro\\_agriculturabrasileira.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/2010/Livro_agriculturabrasileira.pdf). Acesso em: 14 jun. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **Radar - 2010** - Abril - nº07. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100428\\_radar07.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100428_radar07.pdf). Acesso em: 14 jun. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **Renda Disponível bruta -2000**, Trimestral. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 22 mai. 2015.

LUCAMBIO, F. **Diferentes testes para verificar normalidade de uma amostra aleatória**. Curitiba–PR. 2008. Disponível em: [http://people.ufpr.br/~lucambio/MReg/normal\\_test.pdf](http://people.ufpr.br/~lucambio/MReg/normal_test.pdf). Acesso em: 29 abr. 2015.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 277 p.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 247 p.

MATOS, O. C. de. **Econometria básica: teoria e aplicações**. 3.ed., rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000. 300 p.

MELLER, V. J. **A agricultura familiar e sua sustentabilidade no espaço rural catarinense: o caso de São João do Oeste**. 2004. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Arroz**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>. Acesso em: 15 mai. 2015.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília – DF Mar 2003. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>. Acesso em 05 jun. 2015.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5.ed. São Paulo: Makron Books, 2002. 711 p.

PINTO, W. J.; SILVA, O. M. **Econometric Views -Guia do Usuário**. Disponível em: <http://www.ufv.br/dee/ApostilaEviews.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2015.

RAMPINELLI, T. **Análise da dinâmica do setor de arroz no Brasil: uma estimativa das funções de oferta e demanda para o período de 1975 a 2007**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. (Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia303020>. Acesso em: 10 mar. 2015.

SHIKIDA, C. D. **Introdução ao Eviews**. 2005. Disponível em:  
<http://fiskalidade.net/web/Documentos/Amostragem%20e%20Inferencia%20estatistica/manual%20eviews.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2015.

VASCONCELLOS, M. A. S.de; TROSTER, R. L. **Economia básica resumo da teoria e exercício**. 2 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1994. 380 p.

VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. **Análise do comportamento dos preços históricos do arroz no Rio Grande do Sul de 1973 a 2005**. Disponível em:  
[http://arrozeirosdealegrete.com.br/arroz/docs/artigos/analise\\_do\\_comportamento\\_dos\\_precos.pdf](http://arrozeirosdealegrete.com.br/arroz/docs/artigos/analise_do_comportamento_dos_precos.pdf). Acesso em: 03 mai. 2015.