



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS**  
**E CONTÁBEIS - ICEAC**  
**CURSO DE COMÉRCIO EXTERIOR**

**VITOR DE JESUS BARBOZA**

**UMA ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO E A COMPETITIVIDADE DO ARROZ**  
**BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2013-2022**

**Santa Vitória do Palmar**

**2023**

Vitor de Jesus Barboza

**UMA ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO E A COMPETITIVIDADE DO ARROZ  
BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2013-2022**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel, pelo Curso  
de Comércio Exterior da Universidade  
Federal do Rio Grande - FURG.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lívia M. Triaca

**Santa Vitória do Palmar**

**2023**

Vitor de Jesus Barboza

**UMA ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO E A COMPETITIVIDADE DO ARROZ  
BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2013-2022**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel, pelo Curso  
de Comércio Exterior da Universidade  
Federal do Rio Grande - FURG.

Aprovado em ... .

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Lívia Madeira Triaca

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo Aguirre Leal

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo Saraiva Frio

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à minha família, pela educação de qualidade que foi fundamental para minha formação.

À minha namorada, Sthefany Silibri de Moura, pela companhia e incentivo nos momentos mais difíceis.

A todos os meus colegas de curso, em especial ao Rodrigo Ancelmé da Silva e todos que fizeram parte da Associação Atlética Frontsul pelo aprendizado e amizade.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Livia Triaca por toda dedicação, suporte, apoio e paciência ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, a todos os professores da Universidade Federal do Rio Grande, campus Santa Vitória do Palmar, que contribuíram para minha evolução acadêmica.

## RESUMO

Em virtude da relevância econômica e social que o setor orizícola proporciona ao Brasil, este estudo buscou compreender o comportamento do mercado brasileiro de arroz e tem como objetivo analisar os determinantes econômicos que influenciam na produção, produtividade, exportação e competitividade do arroz brasileiro, nos principais estados produtores e exportadores, no período de 2013 a 2022. Por meio da metodologia aplicada no trabalho, através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados (MQO), foi possível identificar os efeitos das variáveis econômicas representadas pela quantidade produzida, preço no período anterior, custo médio para produção, crédito rural, renda, produtividade, valor exportado e competitividade das exportações.

**Palavras-chave:** arroz; produção; produtividade; exportação; setor orizícola.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção brasileira de arroz por regiões no ano de 2022 - em mil (t).....	18
Gráfico 2 - Produtividade brasileira de arroz por regiões no ano de 2022 – em (kg/ha) .....	18
Gráfico 3 - Produção brasileira de arroz - em mil (t).....	20
Gráfico 4 - Área colhida de arroz no Brasil – em mil (ha).....	25
Gráfico 5 - Produtividade brasileira de arroz (Kg/ha) .....	25
Gráfico 6 - Participação das exportações na produção brasileira de arroz em volume (Kg) .....	27
Gráfico 7 - Exportações brasileiras de arroz - Valor FOB em mil (US\$) e Peso Líquido em mil (Kg).....	28
Gráfico 8 - Destino das exportações brasileiras de arroz no ano de 2022 – em valor FOB (US\$).....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção Mundial de Arroz (sem casca) – em milhões de (t) .....	17
Tabela 2 - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Brasil .....	19
Tabela 3 - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Rio Grande do Sul.....	21
Tabela 4 - Evolução da produção e produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, de Santa Catarina.....	22
Tabela 5 - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Tocantins.....	23
Tabela 6 - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Mato Grosso.....	24
Tabela 7 - Exportação Mundial de Arroz (sem casca) – em milhões de (t) .....	27
Tabela 8 - Exportação Mundial de Arroz (sem casca) – em bilhões de (US\$) .....	28
Tabela 9 - Exportação de arroz por estados - Valor FOB (US\$) .....	30
Tabela 10 - Destino das exportações do Brasil por estados no ano de 2022 – em valor FOB (US\$).....	31
Tabela 11 - Estimativa do método do MQO para a produção de arroz nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, para o período de 2013 a 2022 .....	38
Tabela 12 - Estimativa do método do MQO para a produtividade de arroz nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, para o período de 2013 a 2022 .....	40
Tabela 13 - Estimativa do método do MQO para as exportações de arroz nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima, para o período de 2013 a 2022 .....	41
Tabela 14 - Estimativa do método do MQO para a competitividade das exportações de arroz nos estados do Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima, para o período de 2013 a 2022.....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>3 PANORAMA DO SETOR ORIZÍCOLA NO BRASIL .....</b>	<b>17</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Estratégia empírica .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Dados .....</b>	<b>35</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O arroz é um dos alimentos mais importantes para a população, tendo em vista que a orizicultura é apontada como uma das culturas agrícolas de maior importância para o mundo (MOLINARI; MELO, 2007). O cereal é destacado como alimento básico para mais da metade da população mundial (WANDER; SILVA, 2014).

No Brasil, a produção de arroz iniciou no período de colonização, em meados de 1540, na região litorânea, especialmente no Nordeste. Posteriormente, no ano 1820, o cereal já passava a ser plantado no Rio Grande do Sul, local na qual deu-se origem as primeiras lavouras empresariais de arroz, no ano de 1904 (BASSINELLO; CASTRO, 2004).

O consumo de arroz possui grande ênfase para as classes menos favorecidas, que possuem uma necessidade maior desse alimento devido seu baixo preço (WANDER; SILVA, 2014). Além de possuir preço baixo, estudos apontam que o consumo médio no Brasil por pessoa ao ano é de 32 kg (COELHO, 2021). O arroz servido junto ao feijão, é constituído como principal alimento do brasileiro. A mistura é consumida por cerca de 95% da população brasileira, pelo menos uma vez por dia, sendo tipo de arroz preferido o da classe longo fino, que é popularmente conhecido como o arroz “agulhinha”. O cereal cresce a uma taxa robusta, na medida em que cresce também a conscientização sobre seus benefícios para a saúde (COELHO, 2021). O arroz é um alimento rico em vitaminas, proteínas, sais minerais como cálcio, fósforo e ferro, é altamente energético e de fácil digestão, proporcionando alto valor nutritivo (BASSINELLO; CASTRO, 2004).

Em razão da influência do arroz para a sociedade, tido como produto de segurança alimentar, foi adotado políticas de apoio à comercialização pelo Governo Federal Brasileiro, a partir do ano de 1960, com intuito de garantir renda ao produtor e o abastecimento do arroz à população. Levando em consideração a importância do acesso para o consumo desse alimento, o Brasil tem como principal instrumento de intervenção governamental a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), criada com o intuito auxiliar na sustentação de preços recebidos pelo produtor em períodos de oferta elevada, incentivando a comercialização e alimentação de qualidade para a população (ADAMI; BARROS; BACCHI, 2008).

O setor orizícola exerce um papel estratégico importante, tanto a nível social, mas também a nível econômico. Na economia brasileira ao passar dos anos nota-se

a relevante participação do setor orizícola brasileiro, concedendo ao Brasil o posto de 9º maior produtor de arroz do mundo e exporta parte de sua produção, com participação consolidada em mais de 50 países, com destaque para as regiões do Oriente Médio, Europa, África, América do Norte, América Central e América do Sul (DA SILVA; WANDER; FERREIRA, 2021).

Observa-se ao decorrer dos anos que o setor orizícola mundial apresentou um significativo crescimento na produção, área colhida e produtividade. Ao analisar a década de 90 a produção média foi de 551.609.837 t, plantadas em uma média de 149.414.771 ha e uma produtividade média de 3.689,48 kg/ha. Em comparação a um período mais atual, de 2008 a 2017 as médias da produção mundial, área colhida e produtividade resultaram em 729,3 milhões de toneladas produzidas, 162,9 milhões de ha plantada e 4.475,13 kg/ha referente a produtividade (SATO; DOS REIS, 2022). Já em relação ao Brasil, nota-se que o crescimento da produtividade do arroz se intensificou com o passar dos anos. Tal avanço levou o Brasil a ser autossuficiente em relação a sua produção a partir do ano de 2004 (FREITAS; BACHA; FOSSATTI, 2007).

Segundo da Silva, Wander e Ferreira (2021) observa-se que, nos anos entre 2009 a 2018, a cultura brasileira de arroz apresentou aumento de 32% na produtividade, passando de 3.790 kg/ha no ano de 2009, até a marca de 5.000 kg/ha em 2018. Sobre a área total colhida de arroz houve um decréscimo de 35,0%, resultando em 2,9 milhões de hectares em 2009 para 1,9 milhão de hectares em 2018. Em 2022, segundo o IBGE (2023) o Brasil obteve uma quantidade produzida de 10.776.268 em toneladas com uma produtividade de 6.638 kg/ha, com área total colhida de 1,6 milhão de hectares.

No que diz respeito às exportações, no ano de 2022, de acordo com o Comex Stat (2023), o país exportou em valor FOB (US\$) 656.332.769 e em volume (Kg Líquido) 1.731.123.762. Já em relação às importações, resultou-se em valor FOB (US\$) 349.987.403 e em volume (Kg Líquido) 876.994.319.

Em virtude da relevância econômica do arroz para o Brasil e também pela sua importância para a população brasileira que demanda uma grande quantidade do produto, se torna pertinente compreender o setor orizícola brasileiro. Dessa forma, o objetivo desse estudo é identificar os fatores determinantes de sua produção, produtividade e analisar seu desempenho no setor externo, através da análise de suas exportações e de sua competitividade. Para essa pesquisa busca-se analisar o setor

orizícola brasileiro no período de 2013 a 2022 entre os principais estados brasileiros produtores e exportadores do grão. Com relação a produção serão selecionados a pesquisa os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins e Mato Grosso. Quanto as exportações, serão analisados os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Roraima e Rondônia.

O presente trabalho está dividido em seis seções, considerando esta introdução. Na segunda seção é apresentada uma revisão de literatura, contendo trabalhos empíricos similares nos quais analisam a produção e exportação de arroz no Brasil. Na terceira seção é feito um panorama do setor orizícola brasileiro, onde é apresentado dados e características do setor. A quarta seção se trata da metodologia, onde são apresentados os quatro modelos que serão estimados, por meio de análise econométrica com base no método dos mínimos quadrados ordinários agrupados, para enfim atingir o objetivo de analisar o efeito dos fatores determinantes econômicos para a produção, produtividade, exportações e competitividade das exportações de arroz. Na quinta seção é apresentando e discutido os resultados encontrados e por fim, na sexta seção, o trabalho é concluído através das considerações finais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Na literatura há um contingente significativo de estudos que analisam o setor orizícola brasileiro, com estudos focados para o mercado interno e externo, levando em conta sua competitividade e níveis de produção. Dentre eles, destaca-se Alvim e Waquil (1998), que analisaram a oferta e a competitividade do arroz no Rio Grande do Sul, através de três modelos econométricos de regressão linear, com base no método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) tendo como objetivo mensurar a relação de variáveis determinantes com a quantidade produzida, custo médio de produção e preço do arroz gaúcho.

No primeiro modelo do estudo, Alvim e Waquil (1998) consideram a quantidade produzida de arroz como a variável dependente e sua relação com as variáveis independentes: o preço do produto no período anterior, custos médios de produção, crédito rural e outros fatores representados por uma variável tendência. Já no segundo modelo, foi apresentado a relação entre a variável dependente custo médio de produção com as variáveis explicativas preços pagos pelos insumos agrícolas e dummies para o período de 1986 a 1995, e no terceiro modelo, foi analisada a relação entre variável explicada preço do arroz gaúcho e as variáveis independentes preços internacionais do arroz e as dummies para o período de 1991 a 1995.

Os resultados das variáveis da pesquisa de Alvim e Waquil (1998) evidenciaram uma relação estatisticamente significativa do preço e do crédito rural em referência da quantidade produzida, e uma relação negativa do custo médio sobre a produção. O trabalho de Alvim e Waquil (1998) analisou o período de 1975 a 1995, servindo de referência para novos estudos de análise sobre o setor orizícola, com a mesma abordagem, objetivando investigar a relação das determinantes da oferta e a competitividade do produto. Tendo em vista o trabalho de Alvim e Waquil (1998), posteriormente, Molinari e Melo (2007) e Rampinelli (2011) contribuíram para o desenvolvimento da mesma temática.

Molinari e Melo (2007) partiram do mesmo intuito de Alvim e Waquil (1998) a fim de explicar a oferta de arroz através de variáveis determinantes, seguindo o mesmo modelo econométrico de regressão do estudo anterior: adotando o logaritmo natural da quantidade produzida de arroz no RS em mil toneladas como variável dependente; logaritmo natural do preço médio do arroz no RS, em R\$ por saca de 60 kg, logaritmo natural do custo médio de produção por saca de arroz, em R\$ por saca

de 60 kg , logaritmo natural do crédito agrícola para a produção de arroz no RS em mil Reais e a variável tendência que capta outros fatores de crescimento da oferta de arroz. Molinari e Melo (2007) contribuíram com uma maior abrangência do período analisado, de 1975 a 2005, além de explorar novas influências para produção orizícola, como o aumento da área plantada para explicar a redução dos custos médios e os ganhos com a produtividade.

Os resultados observados no modelo estimado identificaram que a relação preço recebido pelos produtores gaúchos apresenta sinal negativo, ou seja, foi considerado que mesmo se o preço diminuir, ainda assim haverá aumento de produção, embora o esperado fosse um efeito positivo, na medida que um aumento no preço deveria estimular a produção (MOLINARI; MELO, 2007). Já a variável custo médio para se produzir resultou em sinal negativo, conforme o esperado, representando que uma variação negativa no custo médio pode ocasionar a uma variação positiva na quantidade ofertada. Quanto a variável de crédito rural, apresentou-se relação negativa com a oferta, indicando que os aumentos dos financiamentos concedidos não influenciam no crescimento da produção de arroz. Por fim, a variável tendência do modelo apresentou o resultado esperado pelo autor, tendo em visto que a produção agrícola irá crescer no longo prazo, na medida que a tradição no cultivo do grão, hábito do consumidor, incremento tecnológico, entre outros fatores se desenvolvam contribuindo para o crescimento produção de arroz no Estado.

Na mesma linha dos estudos anteriores, Rampinelli (2011) teve como objetivo avaliar determinantes da oferta de arroz, seguindo o mesmo modelo econométrico de regressão, baseado no MQO. Porém, nesse estudo, o autor se difere dos trabalhos citados anteriormente ao realizar uma abordagem com período de dados um pouco mais extenso, observando os anos de 1975 a 2007, é adicionado novas variáveis ao modelo de regressão, além de apresentar duas estimações: uma para oferta e outra para demanda de arroz no Brasil

Para estimar a função de oferta do arroz, Rampinelli (2011), adota ao seu modelo variáveis como: quantidade ofertada de arroz no Brasil em mil toneladas, representada pela variável explicada do modelo; preço do arroz no período anterior, custo de produção do arroz, custo de produção do arroz de dois períodos anteriores, produtividade do ano anterior, crédito agrícola para a produção de arroz no Brasil e a variável tendência que capta outros fatores de crescimento da oferta de arroz, todas essas representadas por variáveis explicativas do modelo.

Os resultados encontrados por Rampinelli (2011) sobre a oferta de arroz foram os seguintes: o coeficiente de regressão do preço do arroz no ano anterior é positivo para a quantidade ofertada, constatando que quanto maior o preço, maior a quantidade ofertada. Para a variável produtividade da lavoura do ano anterior, o coeficiente resultou em um valor positivo para a quantidade ofertada pelos produtores, que mostrou bastante relevante a variável para o modelo, devido ao forte efeito que a variável causa na oferta do arroz. Dito isso, todos os coeficientes positivos das variáveis defasadas se mostram plausíveis, pelo fato de o produtor ter a oportunidade de preparar sua produção com base nas informações do ano atual, para então executar sua produção no ano subsequente.

Partindo para outra variável, o custo de produção resultou um coeficiente negativo, ou seja, aumentos percentuais no custo de produção do arroz impactam em uma redução da quantidade ofertada do produto. Portanto quanto maior os custos de produção do arroz, como mão-de-obra, insumos, dentre outros, menor será a quantidade ofertada. Sobre a variável crédito rural, Rampinelli (2011) não obteve relação estatisticamente significativa. Por último, a variável custo de produção de dois períodos anteriores resultou em valor positivo, apresentando um efeito ainda maior que a variável de custo de produção do período anterior. Dessa forma, uma variação percentual no custo de produção de dois anos atrás reduz a quantidade total ofertada no período atual. Em suma, entende-se que o produtor brasileiro de arroz demora dois anos para assimilar o efeito da variável de custo e para então ajustar sua produção.

Já para a estimação da função de demanda do arroz, os resultados encontrados por Rampinelli (2011) implicam-se em duas equações, dentre as demais variáveis explicativas: preço médio anual do arroz no Brasil, preço médio anual do pacote de macarrão no Brasil (alimento substituto), preço médio anual do feijão no Brasil (alimento complementar) e PIB do Brasil. Os resultados encontrados foram os seguintes: para a variável do preço médio anual do arroz, o coeficiente se mostrou negativo, ou seja, um aumento da variação no preço desestimula a quantidade consumida. Já a variável do preço médio anual do pacote de macarrão no Brasil (alimento substituto) resultou em um sinal positivo, significando que, um aumento do preço do produto substituto, afeta positivamente a quantidade demandada de arroz no Brasil.

A variável de preço médio anual do feijão no Brasil (alimento complementar) não apresentou o nível de significância estatístico. Por fim, a variável PIB do Brasil

resultou em um valor positivo, comprovando que uma variação positiva na renda provoca um aumento da quantidade demandada de arroz no Brasil.

Na literatura mais atual, destaca-se o trabalho de Costa Do Nascimento et al, (2018) que tem por objetivo analisar a oferta agregada de arroz no Brasil para o período de 2007 a 2017. Para este estudo, os autores utilizaram o método dos Mínimos Quadrados Ordinários, no intuito de calcular a relação da quantidade produzida de arroz (em sacas) explicada pelo preço por sacas de arroz. Através dos resultados da análise dos parâmetros foi possível identificar a correlação entre a quantidade de arroz produzido e seu preço confirmando que a Lei da Oferta se adequa ao arroz produzido no Brasil, pois, na medida que o preço possui expectativa de crescimento, aumenta-se a quantidade produzida de arroz e vice-versa.

Em relação às exportações referente a orizicultura brasileira, destacam-se os trabalhos de Fernandes et al. (2008), Zanin e Bacchi (2017), Sato et al. (2021) e na literatura mais atual, destaca-se Pereira, Coronel e Feistel (2023).

Fernandes et al. (2008) apresentaram a relação da competitividade do Brasil em relação ao mundo e, posteriormente realizou uma análise da competitividade dos estados brasileiros produtores de arroz. A pesquisa foi realizada com base na análise empírica do Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR) relacionado aos anos de 1961 a 2005 e 1996 a 2006. Foi concluído neste trabalho que o Brasil até o ano de 2005 obteve vantagem comparativa apenas nos anos de 1961, 1965, 1966, 1968, 1971, 1977 e 1978. O que significa que, o Brasil como um todo deixou de apresentar vantagem comparativa revelada por um longo período e se mostrou ineficiente na produção e na comercialização do arroz no mercado global.

Ainda sobre Fernandes et al. (2008), os autores observaram, para os anos de 1996 a 2006, que o estado do Rio Grande do Sul apresentou vantagem comparativa em relação ao Brasil em todos os anos analisados. Em seguida, no segundo lugar, o estado de Santa Catarina também apresenta vantagem comparativa em relação ao Brasil nos anos de 1998, 2000, 2001 e 2003. Já o estado do Mato Grosso se mostrou competitivo apenas no ano de 1999 e o estado de Goiás apenas no ano de 2006. Os autores também analisaram a competitividade dos estados brasileiros em relação ao mundo para o período de 1996 a 2005. Os resultados estimaram que há competitividade a nível global apenas no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2005. Fernandes et al. (2008) conclui que o fator essencial no desempenho das exportações de arroz é a qualidade do produto. Também foi constatado em seu trabalho que fatores

como a pouca fertilidade dos solos, falta de recursos para a produção, doenças e a falta de políticas agrícolas favoráveis também são fatores que devem ser considerados, pois influenciam negativamente no desempenho da comercialização global do arroz, podendo assim afetar a qualidade da produção de arroz brasileiro. Vale ressaltar que barreiras tarifárias e sanitárias, falta de preocupação quanto à qualidade por parte dos produtores, também estão incluídos na lista de fatores determinantes para a comercialização global de arroz.

Seguidamente, Zanin e Bacchi (2017) estimaram um modelo por meio da metodologia VAR estrutural para explicar a oferta de exportações, no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2016. Foram utilizadas as variáveis: quantidade exportada de arroz, preço das exportações de arroz, PIB brasileiro, taxa de câmbio e preço ao produtor. Os resultados gerais realizados pelos autores indicaram que o aumento do PIB gerou um forte impacto negativo e persistente nas exportações de arroz. Enquanto o efeito com relação ao preço ao produtor é positivo e persistente sobre as exportações. O preço de exportação resultou em um impacto positivo sobre as exportações, porém se dissipa no tempo. Por fim, a taxa de câmbio ocasionou um impacto positivo, mas apenas contemporaneamente, sobre as exportações de arroz.

Posteriormente, Sato et al. (2021) utilizou a metodologia do IVCR a fim de medir os níveis de competitividade das exportações de arroz do Brasil perante ao bloco do Mercosul para o período de 2001 a 2018. Foram analisados os países considerados como principais concorrentes: Argentina, Paraguai e Uruguai. Os resultados obtidos pelo IVCR expressam o seguinte: de 2001 a 2007 o Brasil se mostrou em desvantagem em relação aos concorrentes e a partir de 2008 o Brasil apenas deixou de possuir vantagem nos anos de 2010 e 2017.

Adicionalmente, utilizando o mesmo período analisado, Sato et al. (2021) acrescentou em seu trabalho um segundo índice chamado Taxa de Cobertura (TC) que explica a razão entre importação e exportação de um determinado produto. Sobre o TC foi apontado que a partir de 2008, apenas em 2009, 2010, 2016 e 2017 o Brasil não possui vantagem comparativa das exportações perante a cobertura das importações. Por último, o autor ainda apresentou o IOR, para mostrar a tendência dos destinos das exportações. O resultado da análise apresentou que mesmo com o Brasil apresentando Vantagem Comparativa Revelada em relação ao bloco, a orientação está sendo em direção a outros mercados. Segundo Sato et al. (2021), o Brasil é um grande produtor e consumidor de arroz, porém o país tem muito a evoluir

e consolidar uma melhor participação no mercado internacional, na medida que é fundamental realizar melhorias em diversas etapas, desde a produção, até o comércio do produto final. Entre os países comparados neste estudo, o Brasil é o que possui valores de arrendamento da terra e de água mais altos. As principais dificuldades enfrentadas são as taxas desleais, taxas cambiais, preços de matéria-prima muito alta, dificuldade logística, falta de incentivos. Entre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul apresenta vantagens frente aos demais estados devido a produção de boa qualidade, grande incentivo por parte do governo, incluindo alíquotas de ICMS mais baratas e redução de fretes para as outras regiões brasileiras.

Para finalizar, Pereira, Coronel e Feistel (2023) realizaram um estudo com objetivo de analisar a inserção do mercado de arroz produzido no Rio Grande do Sul em relação aos outros estados brasileiros para o período de 2010 a 2022. Os autores utilizaram os índices de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) e Vantagem Comparativa Revelada Simétrica (IVCRS), utilizado para medir a competitividade do produto analisado e o IOR, aplicado para mensurar a orientação das exportações de arroz do Rio Grande do Sul na economia global. Os resultados apontam que o Rio Grande do Sul apresentou superioridade como o maior produtor e exportador do arroz em casca do país em todo o período analisado, exibindo ampla vantagem comparativa nas exportações sobre todos os estados brasileiros e até mesmo sobre a totalidade do Brasil. Com base na relação entre quantidades produzidas e área plantada, foi revelado que o estado gaúcho exibiu um importante ganho de produtividade devido às inovações técnicas implementadas, destacando também o manejo dos solos e sementes de última geração. Vale ressaltar que estados do Centro-Oeste apesar de serem grandes produtores agrícolas, deixam de produzir arroz em larga escala em detrimento de diversificar mais sua pauta exportadora de produtos agrícolas, fato esse que fortifica ainda mais a competitividade do arroz gaúcho e sua elevada participação nas exportações de arroz do país.

Já em comparação aos principais mercados importadores, o Rio Grande do Sul se mostrou em vantagem comparativa revelada simétrica em relação à Índia. A vantagem na exportação para Senegal e Gâmbia oscilou, porém também se manteve positiva, enquanto permaneceu em vantagem pronunciada na exportação para os EUA. Em termos de orientação, os resultados do IOR, revelam uma reorientação das exportações do estado gaúcho para o Canadá, Holanda e EUA.

### 3 PANORAMA DO SETOR ORIZÍCOLA NO BRASIL

O Brasil está entre os principais produtores mundiais de arroz, juntamente com a China, Índia, Bangladesh, Indonésia, Vietnã, Tailândia, Mianmar, Filipinas, Japão e Paquistão. Segundo dados da Conab, o Brasil entre os anos de 2014 a 2018 produziu, anualmente, entre 10,4 e 12,4 milhões de toneladas de arroz, participando de 76% da produção do Mercosul, superando Argentina, Uruguai e Paraguai, os principais concorrentes do bloco. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta que o valor médio anual produzido pelo Brasil no mesmo período analisado resultou em R\$ 8,83 bilhões (IRGA, 2020).

**Tabela 1 - Produção Mundial de Arroz (sem casca) – em milhões de (t)**

ANO	Mundo	1º	2º	3º	4º	5º	9º
		China	Índia	Indonésia	Bangladesh	Vietnã	<b>Brasil</b>
2020	512	144	119	39	37	30	<b>7,5</b>
	-	28,1%	23,2%	7,5%	7,1%	5,8%	<b>1,5%</b>
2000 -	9.585	2.735	2.090	792	653	556	<b>163</b>
2020	-	28,5%	21,8%	8,3%	6,8%	5,8%	<b>1,7%</b>

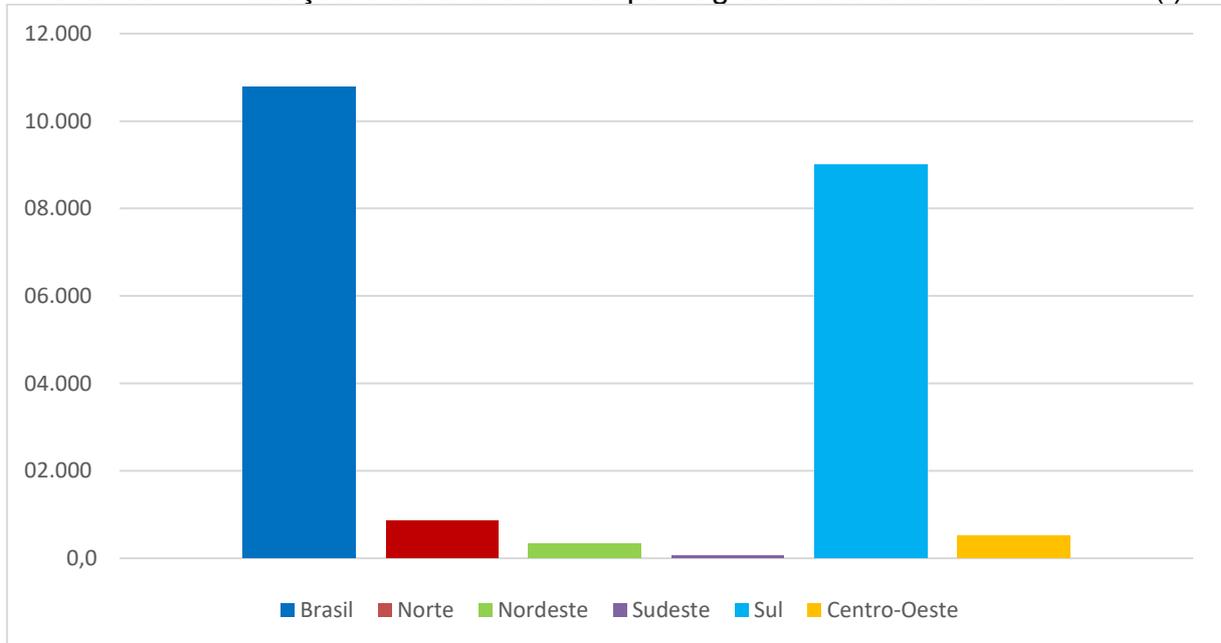
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

Como mostra a Tabela 1, o Brasil no ano de 2020 participou de 1,5% da produção mundial de arroz (sem casca) e ocupou a nona posição de maior produtor do mundo. Conforme dados da Food and Agriculture Organization (FAO), a Ásia é o continente que mais produz arroz no mundo, com cerca de 90% da produção mundial. O continente americano é o segundo colocado no ranking, sendo responsável por 5% (38 milhões de toneladas aproximadamente), o Brasil lidera o continente e é o país fora da Ásia que mais produz arroz no mundo, seguido por Estados Unidos (DA SILVA; WANDER; FERREIRA, 2021).

Os dados do IBGE (2023) afirmam que a produção brasileira de arroz no ano de 2022 foi de 10.658,247 milhões de toneladas do grão em 1.653,634 milhões de hectares plantados, consolidando um rendimento médio de 6.569 kg/ha. A região brasileira que mais se destaca na produção é a Região Sul, que no ano de 2022 centralizou aproximadamente 82,63% da produção nacional de arroz, seguida pela Região Norte que apresentou (8,98%), Região Centro-Oeste (4,80%), Região Nordeste (3,16%) e Região Sudeste com apenas (0,43%). A Região Sul também é a região que alcança os mais altos níveis de produtividade, seguido pela Região Norte,

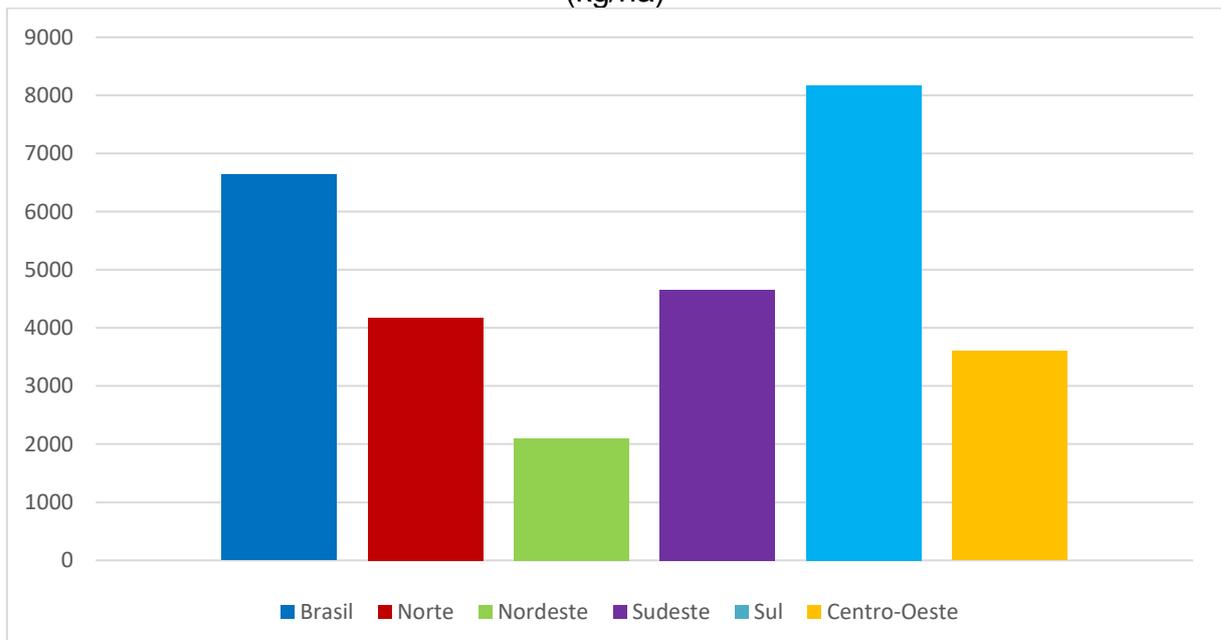
Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (IBGE 2023). Essas informações podem ser visualizadas no Gráfico 1 e 2, que apresentam a produção e a produtividade por regiões do Brasil para o ano de 2022.

**Gráfico 1 - Produção brasileira de arroz por regiões no ano de 2022 - em mil (t)**



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE.

**Gráfico 2 - Produtividade brasileira de arroz por regiões no ano de 2022 – em (kg/ha)**



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE.

Para a cultura orizícola são considerados dois grandes ecossistemas: a cultura

de várzeas e a de terras altas (DOS SANTOS, 2021). A cultura de várzeas, também chamado de cultivo irrigado, o arroz é mantido submerso na maior parte da sua fase produtiva e é recolhido da água apenas poucos dias anteriores ao da colheita, sua produção se concentra em maior quantidade na Região Sul do Brasil. Já o cultivo de terras altas, que também é conhecido como cultivo sequeiro, possui predominância na Região Centro-Oeste do país, por sua vez o cultivo é realizado por meio de irrigação por aspersão, diferente do cultivo de várzeas, o de terras altas é realizado de maneira que a terra não permaneça submersa (ICTA/UFRGS, [2004?]).

O manejo da cultura de arroz irrigado requer conseqüentemente mais água por unidade de área do que na cultura do arroz em terras altas. Porém, em contrapartida, o cultivo de arroz por irrigação proporciona mais que o triplo da produtividade observada em áreas de sequeiro, com base em melhorias no manejo do solo, da água e dos insumos. No Brasil, 40% do volume de água com a finalidade para irrigação é destinada à produção de arroz (IRGA, 2020).

**Tabela 2** - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Brasil

Sistema de cultivo – Brasil				
Ano Agrícola	Sequeiro Produção (t)	Sequeiro rendimento (kg/ha)	Irigado Produção (t)	Irigado rendimento (kg/ha)
2010	2.369.629	1.789	8.925.293	6.484
2011	2.404.242	1.982	11.009.134	7.277
2012	1.641.850	1.630	9.773.066	7.157
2013	1.603.821	1.701	10.140.452	7.219
2014	1.808.086	1.984	10.325.764	7.180
2015	1.443.214	2.079	10.869.429	7.505
2016	1.091.343	1.935	9.550.454	6.945
2017	1.384.416	2.318	11.083.101	7.740
2018	1.134.041	2.352	10.605.244	7.649
2019	989.818	2.440	9.321.866	7.176
2020	918.078	2.404	10.156.167	7.823
2021	892.815	2.352	10.727.477	8.253
2022	740.006	2.387	9.918.244	7.557
Média 2010-222	1.417,028 (t)	2.104 kg/ha	10.185.053 (t)	7.399 kg/ha

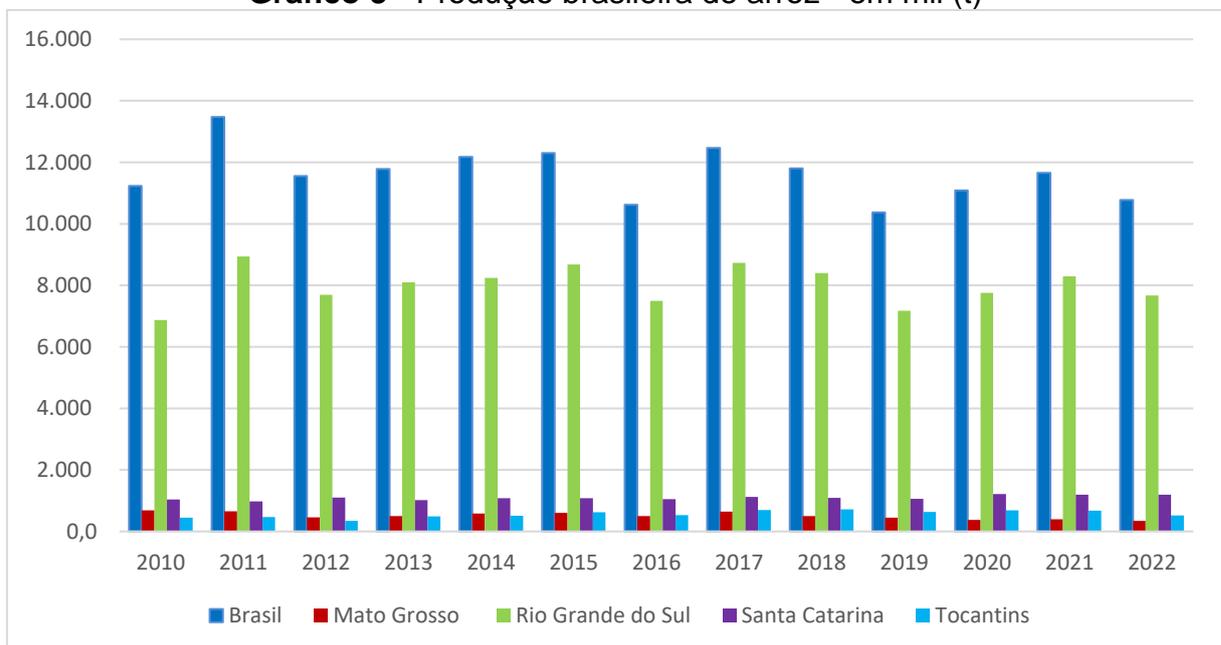
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

Como mostra a Tabela 2, nota-se que a cultura de arroz irrigado apresenta os maiores níveis em comparação ao cultivo de terras altas, tanto em produção, como

em produtividade. Ao realizar uma média entre os anos de 2010 a 2022, é possível analisar que o arroz de sequeiro rendeu 2.104 kg/ha, enquanto o irrigado alcançou um rendimento de 7.399 kg/ha. Já no que se refere a produção, entre os anos apresentados na Tabela 2, considera-se uma produção de 1.417,028 toneladas em média de arroz em terras altas para 10.185,053 toneladas em média produzida de arroz irrigado. Ou seja, ao longo dos anos o cultivo de arroz por inundação obteve uma produção maior que o de terras altas e também uma produtividade superior ao arroz sequeiro.

Tradicionalmente, o arroz de terras altas, apresenta baixos níveis de produtividade e a qualidade dos grãos é inferior comparado ao arroz irrigado, fato esse que faz com que os consumidores prefiram o arroz produzido por meio de irrigação. O arroz de terras altas é o mais representativo em número de estados, porém quando se trata do volume produzido, o arroz de terras altas é ainda inferior ao irrigado (ICTA/UFRGS, [2004?]).

**Gráfico 3 - Produção brasileira de arroz - em mil (t)**



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE.

Como pode-se visualizar no Gráfico 3, o Rio Grande do Sul é o estado que mantém a liderança absoluta na produção de arroz em todo período analisado. Segundo dados do EMBRAPA, no ano de 2022 o estado produziu 7.487.894 toneladas de arroz irrigado com rendimento de 8.042 de quilograma por hectare. O local onde o estado está inserido oferece uma enorme vantagem em relação aos demais estados

brasileiros, principalmente em relação as condições climáticas do estado que se adequa ao plantio do grão, beneficiando a produção e o produtividade gaúcha. Além do clima, outro fator relevante é a logística estratégica que favorece a comercialização do produto com praticamente todo o território brasileiro (SATO; DOS REIS, 2020). O sistema de cultivo de arroz do estado detém o irrigado como prioridade, como pode ser visto a abaixo na Tabela 3, na qual apresenta a produção e produtividade do sistema de cultivo do estado do Rio Grande do Sul.

**Tabela 3** - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Rio Grande do Sul

Sistema de cultivo - Rio Grande do Sul				
Ano Agrícola	Sequeiro Produção (t)	Sequeiro rendimento (kg/ha)	Irrigado produção (t)	Irrigado rendimento (kg/ha)
2010	12.970	2.158	6.907.230	6.652
2011	12.900	2.150	8.929.100	7.670
2012	1.751	1.725	7.690.472	7.411
2013	7.300	2.086	8.090.570	7.490
2014	1.602	2.446	8.239.245	7.402
2015	1.475	2.837	8.678.014	7.740
2016	970	2.687	7.492.461	7.054
2017	716	2.170	8.731.326	7.925
2018	473	2.057	8.400.777	7.872
2019	460	2.277	7.171.642	7.418
2020	605	1.833	7.767.480	8.182
2021	1.062	3.133	8.294.778	8.738
2022	539	2.156	7.487.894	8.042

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

O estado de Santa Catarina, superado apenas por Rio Grande do Sul, é o segundo estado com maior volume produzido de arroz, apresentando 1.177.102 toneladas de arroz e uma produtividade de 8.057 quilograma por hectare. O cultivo no estado de Santa Catarina está concentrado no baixo e médio Vale do Itajaí e no litoral norte. Diferente da orizicultura gaúcha, o cultivo de Santa Catarina é caracterizado pela presença de pequenas propriedades e pelo sistema de plantio com sementes pré-germinadas (98%), que são encarregadas por permitirem o preparo do solo e a

semeadura mesmo em tempos de chuvas; controle do arroz vermelho, que nada mais é que uma planta daninha que causa danos à produção; menor requerimento de herbicidas devido ao melhor controle das plantas daninhas; maior eficiência no uso de máquinas; e nivelamento do solo. A orizicultura catarinense apresenta o segunda maior produtividade brasileira, superada apenas pelo Rio Grande do Sul (DOS SANTOS, 2021). Segue abaixo a Tabela 4, demonstrando a evolução da produção e produtividade do sistema de cultivo do estado catarinense.

**Tabela 4** - Evolução da produção e produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, de Santa Catarina

Sistema de cultivo - Santa Catarina				
Ano Agrícola	Sequeiro Produção (t)	Sequeiro rendimento (kg/ha)	Irrigado produção (t)	Irrigado rendimento (kg/ha)
2010	3.000	2.000	1.038.587	6.972
2011	2.501	2.033	978.000	6.576
2012	1.316	1.339	1.095.896	7.438
2013	1.500	1.364	1.019.922	6.885
2014	917	1.816	1.081.524	7.241
2015	719	1.877	1.080.818	7.287
2016	488	1.828	1.050.371	7.137
2017	520	1.793	1.133.549	7.690
2018	298	2.175	1.092.798	7.613
2019	219	2.126	1.062.067	7.428
2020	167	1.965	1.215.965	8.166
2021	160	2.222	1.195.980	8.095
2022	139	2.317	1.177.102	8.057

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

O estado do Tocantins é atualmente o terceiro maior produtor de arroz do país, considerado o estado que mais produz arroz no Brasil fora da Região Sul (IRGA 2020). Só no ano de 2022, de acordo com o EMBRAPA o Tocantins produziu 666,770 mil toneladas, somando cultivo irrigado e de terras altas. A produtividade do arroz em Tocantins atingiu o resultado de 5.832 (kg/ha) para o cultivo de arroz irrigado. Vale ressaltar o grande potencial do estado destinado a produção de arroz irrigado devido a disponibilidade de água, condições climáticas favoráveis e a extensão territorial. Embora o cultivo de arroz de terras altas seja distribuído em todo o estado, é o irrigado que obtêm predominância, concentrado nas várzeas do vale Araguaia, abrangendo os municípios de Cristalândia, Dueré, Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão e

Pium (DOS SANTOS; RABELO, 2008). Segue abaixo a evolução da produção e produtividade do sistema de cultivo do Tocantins representado pela Tabela 5.

**Tabela 5** - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Tocantins

Sistema de cultivo - Tocantins				
Ano Agrícola	Sequeiro produção (t)	Sequeiro rendimento (kg/ha)	Irrigado produção (t)	Irrigado rendimento (kg/ha)
2010	199.666	2.409	247.654	4.499
2011	115.374	1.847	352.184	5.034
2012	87.323	1.738	249.670	4.160
2013	81.000	1.800	360.659	5.514
2014	82.000	2.037	427.000	5.849
2015	100.000	2.381	521.303	6.694
2016	50.114	1.983	453.652	6.101
2017	72.667	2.296	604.705	6.856
2018	61.861	3.116	598.193	6.524
2019	79.943	3.100	567.957	5.627
2020	61.730	3.556	636.200	5.721
2021	45.702	2.608	658.762	5.940
2022	64.885	3.026	601.885	5.832

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

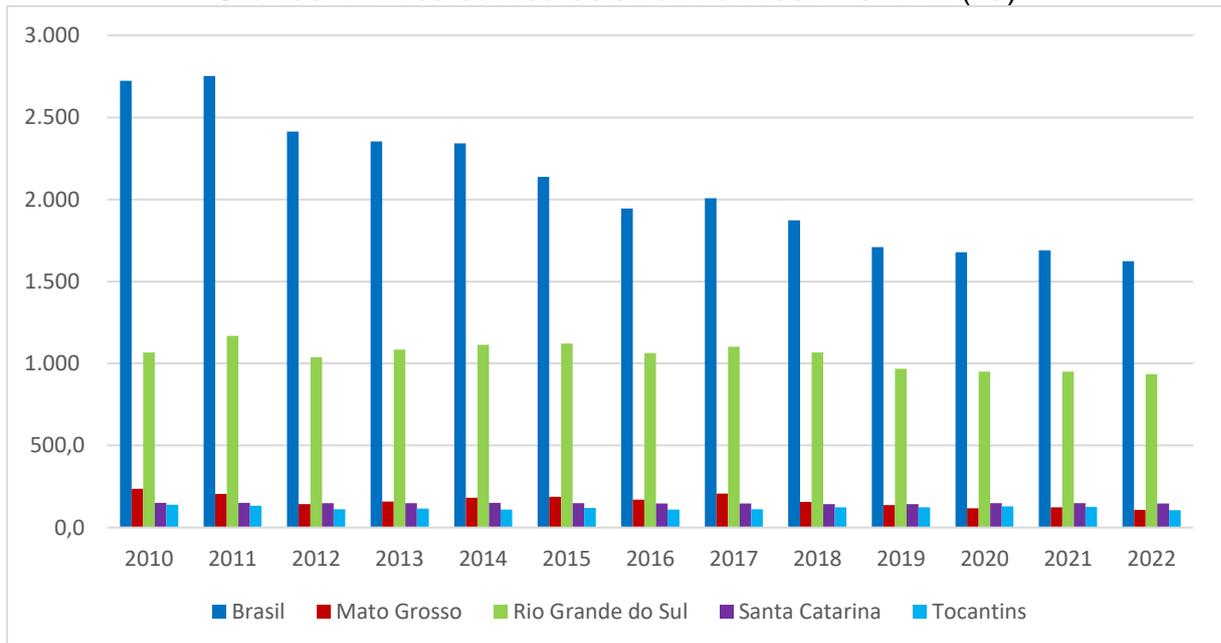
O Mato Grosso ocupa atualmente a quarta posição de maior produção brasileira de arroz, o setor orizícola mato-grossense perdeu o posto de terceira maior produção nacional para o Tocantins em 2017, e é o estado que mais se destaca da Região Centro-Oeste nesse setor, contribuindo com 197.170 mil toneladas de arroz referente ao cultivo sequeiro, registrado no ano de 2022 de acordo com dados do EMBRAPA. O estado do Mato Grosso é o único da pesquisa em que a produção de arroz em terras altas é superior ao irrigado. Porém a produção de arroz no geral se encontra em declínio. Os produtores estão optando pela produção de outros produtos, como a soja, devido ao fato que esses cereais são mais lucrativos e a comercialização é menos complicada que a do arroz (SATO; DOS REIS, 2020). Segue abaixo a Tabela 6 representando a produção e a produtividade do estado do Mato Grosso em seu sistema de cultivo.

**Tabela 6** - Evolução da produção e da produtividade do arroz nos sistemas de cultivo, no período de 2010 a 2022, no Mato Grosso

Sistema de cultivo - Mato Grosso				
Ano Agrícola	Sequeiro Produção (t)	Sequeiro rendimento (kg/ha)	Irrigado produção (t)	Irrigado rendimento (kg/ha)
2010	684.157	2.927	2.980	2.075
2011	653.778	3.185	154	4.813
2012	456.390	3.221	154	4.813
2013	497.202	3.154	81	5.400
2014	580.149	3.218	3.300	3.300
2015	603.183	3.247	22.569	3.600
2016	489.893	2.939	11.152	4.097
2017	630.157	3.118	19.892	4.122
2018	494.191	3.217	7.899	3.655
2019	428.548	3.237	14.510	3.328
2020	351.852	3.227	27.930	3.680
2021	356.798	3.157	36.375	3.865
2022	197.170	3.273	151.709	3.123

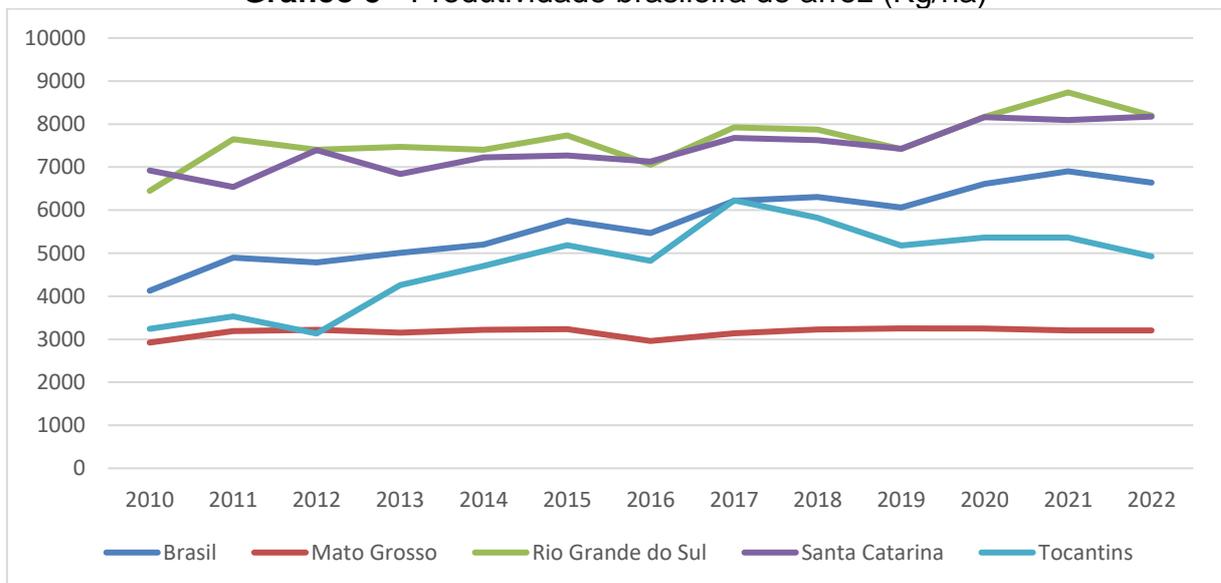
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

Segundo o IRGA (2020), entre os 342 municípios onde a produção de arroz é identificada, 75 deles apresentam área superior a 3 mil hectares e totalizam 1,1 milhão de hectares (85% do total). De todos os 75 municípios analisados, 49 estão situados no Rio Grande do Sul, 15 em Santa Catarina, seis em Tocantins e apenas um em Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná e Roraima. Entre os cinco os principais municípios irrigantes, quatro concentram-se no Rio Grande do Sul: Uruguaiana (80.000 ha), Santa Vitória do Palmar (65.000 ha), Itaqui (63.000 ha) e Alegrete (53.000 ha). Para finalizar, Lagoa da Confusão, em Tocantins, é o quinto município com 48.000ha.

**Gráfico 4 - Área colhida de arroz no Brasil – em mil (ha)**

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE.

Com base no Gráfico 4, nota-se uma queda na área colhida dos principais estados produtores, por mais que a produtividade aumente, a área colhida está reduzindo, essa redução se dá por consequência da substituição da cultura do arroz por outras culturas de produtos que se mostram mais rentáveis, como milho, a soja, o algodão e a cevada, ou até mesmo outros produtos que se adequam melhor ao clima de cada região (SATO; DOS REIS, 2020; DA SILVA; WANDER; FERREIRA, 2021)

**Gráfico 5 - Produtividade brasileira de arroz (Kg/ha)**

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE.

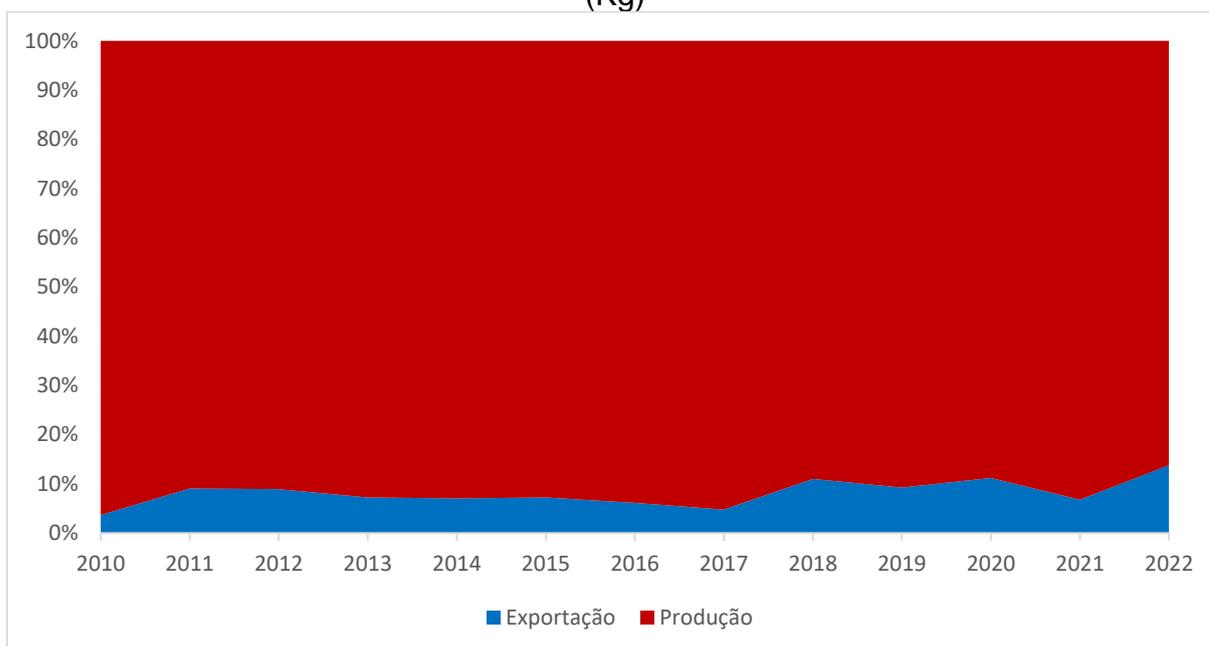
Com relação ao Gráfico 5, vale destacar que o crescimento da produtividade do arroz se intensificou, em contrapartida a área colhida está diminuindo, porém, a produção se mantém alta, essa relação ocorre por conta da evolução tecnológica que proporcionou melhorias na produção de arroz, se tratando de inovações no uso de insumos e equipamentos mais sofisticados proporcionando a modernização às lavouras (FREITAS; BACHA; FOSSATTI, 2007; IRGA, 2020)

Fatores como condições climáticas, custos e preços do arroz podem afetar diretamente a produção de arroz. As condições climáticas em especial explicam a concentração dessa produção na Região Sul do país onde o clima e as características geomorfológicas são bastantes diferentes do restante do Brasil. Dentro dos principais fatores climáticos que afetam a cultura do arroz no crescimento, desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade no Brasil, estão a temperatura do ar, a radiação solar, o nível de precipitação pluvial e a influência dos fenômenos “el niño” e “la niña” (SATO; DOS REIS, 2020).

Apesar do destaque da produção brasileira de arroz, o setor orizícola do Brasil possui pequena participação no comércio internacional. Embora a prioridade da produção brasileira de arroz é atender ao consumo interno. O Brasil é considerado um exportador ocasional, na qual apenas exporta quando sua produção é excedente. O que é um fator que causa dificuldades em termos de valor do produto exportado, à medida que importadores que remuneram melhor optam pelo comércio com países asiáticos, reconhecendo-os como estáveis fornecedores (WANDER; DA SILVA, 2014).

Apesar da produção de arroz do Brasil priorizar atender o mercado interno, o país apresenta crescimento nas exportações, ainda que recente, de acordo com Zanin e Bachi (2017) esse contexto se manifesta pela estagnação do consumo interno desde 2000 a medida que a produtividade entre 2000 e 2015 cresceu 4% ao ano. De acordo com Sato et al. (2021), no ano de 2011, o Brasil exportou em toneladas 9,9% da sua produção total. Já no ano de 2018, passou a exportar em toneladas 12.1% da sua produção total. No ano de 2022, de acordo com a ABIARROZ, o Brasil exportou quase o dobro do volume alcançado em 2021, o total de 2,11 milhões de toneladas, em relação a 1,14 toneladas exportadas no ano anterior (CANAL RURAL, 2023). Abaixo segue o Gráfico 6 medindo a participação das exportações na produção de arroz.

**Gráfico 6** - Participação das exportações na produção brasileira de arroz em volume (Kg)



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE e Comex Stat.

**Tabela 7** - Exportação Mundial de Arroz (sem casca) – em milhões de (t)

ANO	1º	2º	3º	4º	5º	10º	
	Mundo	Tailândia	Índia	Vietnã	Paquistão	EUA	<b>Brasil</b>
2020	74	10	13	4,8	4	2,9	<b>0,9</b>
	-	21,1%	28,4%	10,1%	8,6%	6,2%	<b>2,0%</b>
2000 –	745	185	144	108	67	66	<b>12</b>
2020	-	24,90%	19,40%	14,50%	9,00%	8,90%	<b>1,60%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

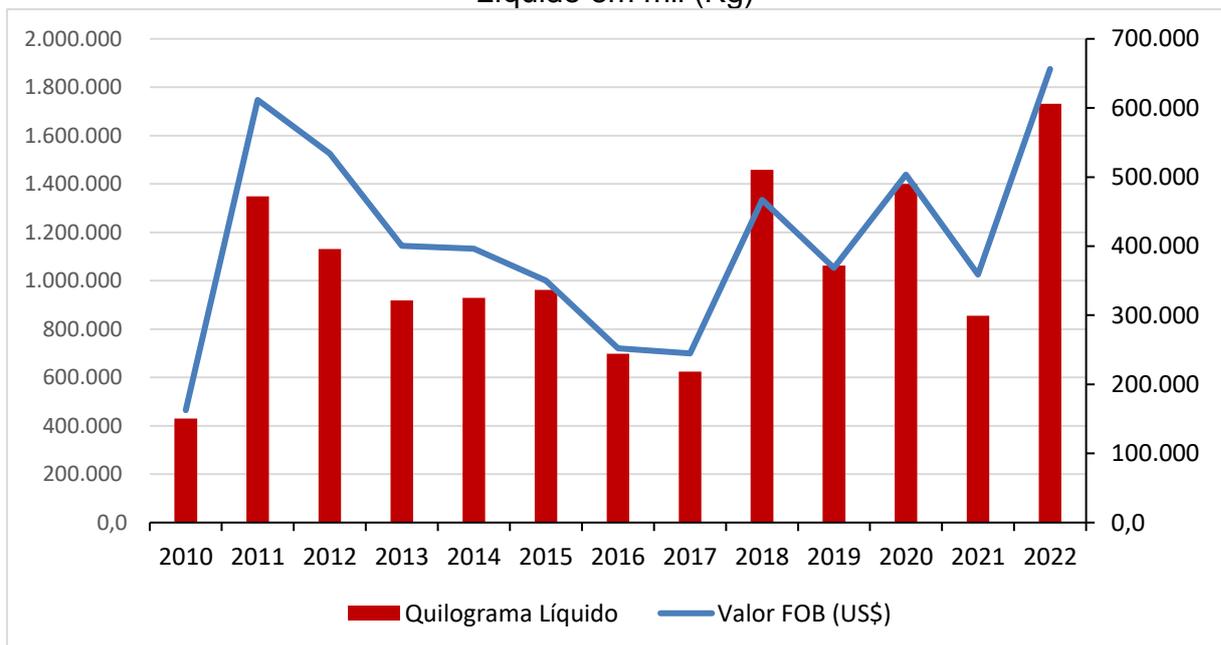
Como pode-se analisar na Tabela 7, o Brasil está entre os 10 países que mais exportam arroz no mundo, participando de 2,0% das exportações e ocupando décima posição de maior exportador mundial no ano de 2020. Embora a produção mundial de arroz seja elevada, a prioridade do grão está voltada para o consumo interno dos países produtores, já que o arroz é um produto fortemente consumido pela maioria dos países. Destacam-se nesse mercado: Tailândia, Índia, Vietnã, Paquistão, Myanmar, Uruguai e Itália (ARAGÃO; CONTINI, 2021).

**Tabela 8 - Exportação Mundial de Arroz (sem casca) – em bilhões de (US\$)**

ANO	1º	2º	3º	4º	5º	
	Mundo	Tailândia	Índia	Vietnã	EUA	Paquistão
2020	25	4,5	8,1	2,2	1,6	2,0
	-	18,0%	32,1%	8,6%	6,5%	7,8%
2000 –	427	97	95	50	40	36
2020	-	22,7%	22,3%	11,7%	9,4%	8,5%

Nota: Dólar Americano relativo ao ano de 2020, deflacionado pelo índice CPI (Consumer Price Index)  
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do EMBRAPA.

Embora o Brasil esteja entre os 10 maiores exportadores de arroz em quantidade, quando se trata de valor exportado, o país se encontra fora do top 10. Nesse mercado destacam-se Tailândia e Índia, que juntos somaram 45% do total do valor exportado de arroz, no período de 2000 a 2020, como pode-se observar na Tabela 8 (ARAGÃO; CONTINI, 2021).

**Gráfico 7 - Exportações brasileiras de arroz - Valor FOB em mil (US\$) e Peso Líquido em mil (Kg)**

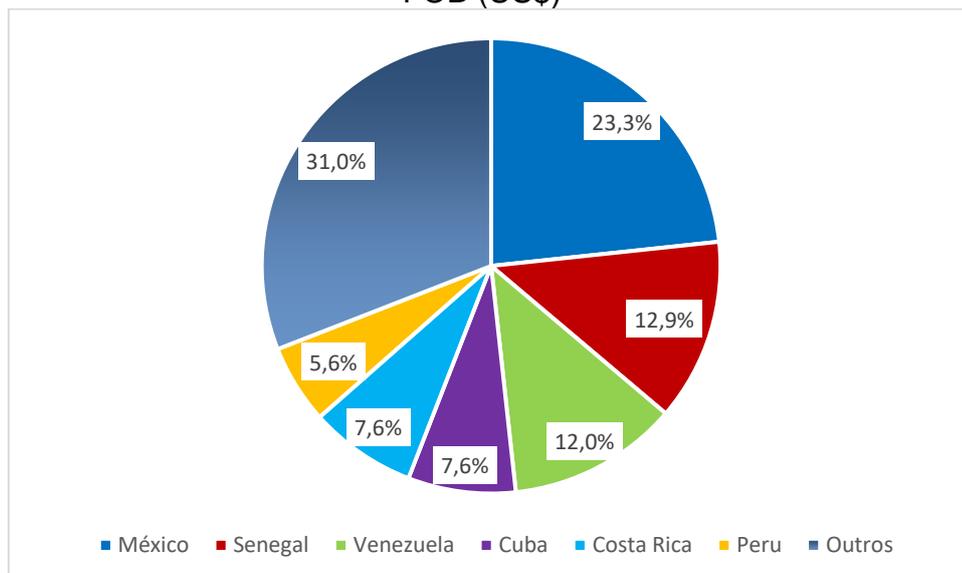
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do Comex Stat.

Como mostra o Gráfico 7, podemos analisar a relação das exportações brasileiras de arroz em valor FOB (US\$) e em volume (Kg Líquido). Nota-se que no ano de 2022, o Brasil atingiu o pico mais alto de todo o período analisado. Estudos apontam que o bom desempenho no ano de 2022 é fruto do retorno à normalidade do comércio exterior após o período do covid-19, que prejudicava o mercado global com

o surgimento de entraves devido a pandemia. Outro fator importante para a retomada das exportações foi a participação de ações promocionais realizadas pelo setor em mercados estratégicos, como o projeto Brazilian Rice, realizado pela ABIARROZ, em parceria com a Agência Brasileira de Exportação e Investimentos (ApexBrasil), que possui o intuito de promover as exportações brasileiras de arroz. (CANAL RURAL, 2023).

Desde a década de 90 o Brasil tem exportado arroz para países do continente africano, que são mercados que negociam por um valor baixo e conseqüentemente são menos exigentes com relação a qualidade dos produtos (WANDER et al., 2011). A partir de 2004 e 2005 foi identificado por Wander et al. (2011) um forte direcionamento das exportações para países com maior poder de compra, pois assim há chances de exportar por preços mais elevados, valorizando as exportações de arroz, visto que o produto brasileiro, segundo os autores é de qualidade, e conseqüentemente se adaptaria a mercados mais exigentes. Porém atualmente o Brasil não direciona suas exportações de arroz para países com alto poder de compra, o que contraria a tese de valorizar as exportações diante de mercados que têm o potencial de remunerar melhor. Nos últimos 10 anos, as nações que mais importam o arroz brasileiro continuam situadas no continente africano e americano.

**Gráfico 8** - Destino das exportações brasileiras de arroz no ano de 2022 – em valor FOB (US\$)



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do Comex Stat.

De acordo com o Gráfico 8, os principais destinos das exportações brasileiras

de arroz no ano de 2022 foram para o México, Senegal, Venezuela, Cuba, Costa Rica e Peru (COMEX STAT, 2023). O contexto dos resultados presentes no gráfico sofreu forte influência da desvalorização do real frente ao dólar, na qual cooperou para a competitividade do arroz no mercado internacional. Outros fatores importantes que devem ser considerados foram a alta dos preços e a frustração da safra dos EUA, que impactou na alta demanda de países das Américas, como por exemplo, o México, que retirou as taxas sobre a importação de arroz em casca, e conseqüentemente foi o país que mais importou arroz do Brasil (PLANETA ARROZ, 2022).

**Tabela 9 - Exportação de arroz por estados - Valor FOB (US\$)**

Exportação de arroz – Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina e São Paulo – Valor FOB (US\$)					
Ano	Rio Grande do Sul	Rondônia	Roraima	Santa Catarina	São Paulo
2010	142.141.232	502.782		1.398.789	10.952.443
2011	504.756.581	4.140.419		18.567.291	39.957.745
2012	484.220.008	2.435.828	64	16.412.859	19.225.607
2013	376.774.832	8.641.103		6.419.076	922.710
2014	362.999.725	12.555.840		3.107.991	977.050
2015	329.639.195	7.780.691	3.267	3.222.090	1.013.074
2016	229.575.530	7.320.288	5.524.138	1.001.179	1.982.947
2017	216.679.166	7.444.534	7.174.768	1.939.695	1.229.576
2018	415.119.255	3.381.193	5.430.597	20.096.286	673.386
2019	341.105.136	141.157	11.965.286	2.371.543	1.196.704
2020	452.955.414	1.566.100	10.396.394	20.390.653	2.457.438
2021	331.798.884	510.650	12.331.719	7.139.392	1.590.462
2022	645.938.665	402.993	4.367.679	1.565.781	897.621

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do Comex Stat.

Na tabela 9, estão presentes os principais estados exportadores de arroz do Brasil, representados pelo valor das exportações por ambos. Nota-se uma superioridade bem considerável das exportações gaúchas perante os demais estados analisados. Segundo dados do Comex Stat (2023), após o Rio Grande do Sul, Roraima é o estado que mais se destaca nas exportações nos últimos anos, 2021 e 2022, embora no início do período analisado o estado de São Paulo era o que obtinha maior destaque nas exportações brasileiras com exceção do Rio Grande do Sul, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Em seguida Rondônia apresenta os melhores índices fora o RS, de 2013 a 2017, Santa Catarina em 2018 e 2020 conquistou o mesmo feito.

No ano de 2022, de acordo com os dados do Comex Stat (2023), o estado do Rio Grande do Sul participou (98,89%) do total do valor exportado do arroz em dólares no Brasil, seguido por Roraima (0,67%), Santa Catarina (0,24%), São Paulo (0,14%) e Rondônia (0,06%).

**Tabela 10** - Destino das exportações do Brasil por estados no ano de 2022 – em valor FOB (US\$)

UF	DESTINO DAS EXPORTAÇÕES 2022 - EM VALOR FOB (US\$)				
	1º	2º	3º	4º	5º
Rio Grande do Sul	México	Senegal	Venezuela	Cuba	Costa Rica
	152942118	84847659	74731644	49833543	49693262
	23,70%	13,10%	11,60%	7,70%	7,70%
Santa Catarina	Trinidad e Tobago	Argélia	Alemanha	EUA	Lituânia
	532479	402518	114634	111414	96766
	34,00%	25,70%	7,30%	7,10%	6,20%
São Paulo	Marshall, Ilhas	Panamá	Libéria	Israel	Angola
	103353	84706	82190	78227	65448
	11,50%	9,40%	9,20%	8,70%	7,30%
Roraima	Venezuela	Guiana	EUA		
	4318603	49069	7	-	-
	98,90%	1,10%	0,00%		
Rondônia	Bolívia	Peru			
	384845	18148	-	-	-
	95,50%	4,50%			

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do COMEX STAT.

De acordo com a Tabela 10, são apresentados os principais estados brasileiros exportadores de arroz com relação ao destino das exportações, em valor FOB (US\$), para o ano 2022. Dito isso, a participação dos países importadores de arroz do Rio Grande do Sul foram: México (23,7%), Senegal (13,1%), Venezuela (11,6%), Cuba (7,7%), Costa Rica (7,7%) e os outros países importadores (36,2%).

Já as exportações de Santa Catarina foram destinadas a Trinidad e Tobago (34,0%), Argélia (25,7%), Alemanha (7,3%), EUA (7,1%), Lituânia (6,2%) e os demais países (19,7%). O destino das exportações de São Paulo foi direcionado a Ilhas

Marshall (11,50%), Panamá (9,40%), Libéria (9,20%), Israel (8,70%) e Angola 7,30% e os outros países importadores (53,9%).

Em Rondônia as exportações de arroz foram destinadas especialmente aos vizinhos Bolívia (95,5%) e Peru (4,5%). Roraima destinou suas exportações de arroz apenas para Venezuela (98,9%), Guiana (1,1%) e Estados Unidos (0,0002%).

## 4 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo possui a finalidade de analisar os efeitos das principais variáveis determinantes econômicas da produção, produtividade, exportações e competitividade das exportações de arroz dos principais estados produtores e exportadores brasileiros para o período de 2013-2022. Essa análise se aplica por meio de regressão linear, que é responsável por descrever as relações entre a variável dependente e as independentes através de um modelo matemático. Contudo, por meio da regressão é possível obter afirmações econômicas quantitativas que possibilitam explicar comportamentos de variáveis que já foram observadas ou até mesmo prever comportamentos de variáveis ainda não observadas (GUJARATI; PORTER, 2011).

### 4.1 Estratégia empírica

Para a análise econométrica foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados (MQO), que é responsável por proporcionar o melhor ajustamento para o conjunto de dados escolhido, através de uma otimização matemática é possível estimar os parâmetros das funções com o menor número de erros, minimizando a soma dos quadrados das diferenças do valor estimado e dos dados observados (GUJARATI; PORTER, 2011). Com auxílio do software Gretl, foi possível prever a influência de variáveis econômicas na produção e produtividade de arroz nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, como também seu efeito no comércio exterior, analisando as exportações e competitividade para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rondônia, Roraima e São Paulo. Os resultados ao analisar a relação dessas variáveis, proporcionam uma melhor compreensão das oscilações do setor, o que contribui para o cenário orizícola brasileiro atual.

As estimações contidas na metodologia foram realizadas em duas partes: primeiro foram estimados os determinantes da produção e produtividade para os estados que mais produzem arroz no Brasil: Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, para o período de 2013 a 2022. Após foram estimados os modelos representando as exportações e a competitividade das exportações dos estados que mais exportam no Brasil: Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, para o período de 2013 a 2022.

No que se refere à produção e produtividade, os modelos estimados através do MQO são representados pelas seguintes equações:

Produção:

$$\ln Qp_{it} = \alpha + \beta_1 \ln P_{it-1} + \beta_2 \ln Cme_{it} + \beta_3 \ln Cr_{it} + \beta_4 \ln R_{it} + \gamma_t + e_{it} \quad (1)$$

Onde:  $Qp_{it}$  é a variável dependente que representa a quantidade produzida em logaritmo;

$P_{-1}$  é uma variável independente que representa o preço no período anterior em logaritmo;

$Cme$  é uma variável independente que representa o custo médio para produção em logaritmo;

$Cr$  é uma variável independente que representa o crédito rural em logaritmo;

$R$  é uma variável independente que representa a renda em logaritmo;

$\gamma_t$  que representa as dummies de tempo;

$e_{it}$  é o termo de erro estocástico.

Produtividade:

$$\ln Prod_{it} = \alpha + \beta_1 \ln P_{it-1} + \beta_2 \ln Cme_{it} + \beta_3 \ln Cr_{it} + \beta_4 \ln R_{it} + \gamma_t + e_{it} \quad (2)$$

Onde:  $Prod$  é a variável dependente que representa a produtividade em logaritmo;

$P_{-1}$  é uma variável independente que representa o preço no período anterior em logaritmo;

$Cme$  é uma variável independente que representa o custo médio para produção em logaritmo;

$Cr$  é uma variável independente que representa o crédito rural em logaritmo;

$R$  é uma variável independente que representa a renda em logaritmo;

$\gamma_t$  que representa as dummies de tempo;

$e_{it}$  é o termo de erro estocástico.

Com relação às exportações e competitividade das exportações, os modelos estimados através do método de MQO são representados pelas seguintes equações:

Exportação:

$$\ln Ve_{it} = \alpha + \beta_1 \ln P_{it-1} + \beta_2 \ln Cr_{it} + \beta_3 \ln R_{it} + \beta_4 \ln Prod_{it} + \gamma_t + e_{it} \quad (3)$$

Onde:  $Ve$  é a variável dependente que representa o valor exportado em logaritmo;

$P_{-1}$  é uma variável independente que representa o preço no período anterior em logaritmo;

$Cr$  é uma variável independente que representa o crédito rural em logaritmo;

$R$  é uma variável independente que representa a renda em logaritmo;

$Prod$  é uma variável independente que representa a produtividade em logaritmo;

$\gamma_t$  que representa as dummies de tempo;

$e_{it}$  é o termo de erro estocástico.

Competitividade das exportações:

$$\ln IVCR_{it} = \alpha + \beta_1 \ln P_{it-1} + \beta_2 \ln Cr_{it} + \beta_3 \ln R_{it} + \beta_4 \ln Prod_{it} + \gamma_t + e_{it} \quad (4)$$

Onde:  $IVCR$  é a variável dependente que representa a competitividade das exportações dos estados em logaritmo;

$P_{-1}$  é uma variável independente que representa o preço no período anterior em logaritmo;

$Cr$  é uma variável independente que representa o crédito rural em logaritmo;

$R$  é uma variável independente que representa a renda em logaritmo;

$Prod$  é uma variável independente que representa a produtividade em logaritmo;

$\gamma_t$  que representa as dummies de tempo;

$e_{it}$  é o termo de erro estocástico.

## 4.2 Dados

A quantidade de arroz produzida ( $Qp$ ) é definida pelo total produzido de arroz em casca anualmente e convertido em mil toneladas, é a variável dependente da equação 1, a qual será explicada pelas demais variáveis independentes explicativas que compõem o modelo. A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi disponibilizada pelo IBGE.

Já a produtividade de arroz ( $Prod$ ) é determinada pela divisão de hectare plantado e quilograma produzido, é a variável dependente da equação 2, a qual será explicada pelas demais variáveis independentes explicativas que compõem o modelo. A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi retirada do IBGE.

A variável preço médio do arroz ( $P_{-1}$ ) é estabelecida pela divisão entre o valor produzido e quantidade produzida no período anterior, é uma variável independente explicativa que analisa a influência do preço na produção e produtividade no período anterior para o período subsequente de arroz. Desta forma, será analisado o efeito que os preços causam na produção, mesmo com os produtores já tendo a informação dos preços ao definirem suas tomadas de decisões quanto a produção. A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi extraída do IBGE.

A variável custo médio de produção do arroz ( $Cme$ ) é definida por R\$/kg para os diferentes estados da pesquisa. Para essa variável independente, é levado em consideração todos os custos da lavoura destinada à colheita e pós-colheita, como operação com avião, máquinas, aluguel de máquinas, mão-de-obra, sementes, fertilizantes, defensivos, transporte externo, recepção, limpeza, secagem e armazenagem, classificação, assistência técnica, despesa financeiras, depreciação, remuneração esperada sobre capital fixo e terra e outros custos fixos, como manutenção periódica de máquinas, encargos sociais, seguro do capital fixo. A variável custo médio de produção é elaborada em duas formas: para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os dados se referem a custos médios da produção de arroz irrigado, a cultura predominante dos dois estados. Já para o estado de Mato Grosso a variável consiste em dados de custos médios destinados a produção de arroz sequeiro, devido a predominância da cultura no estado. A fonte utilizada para a elaboração dessa variável foi através da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)<sup>1</sup>.

A variável crédito rural ( $Cr$ ), se refere ao investimento concedido pelo Estado para incentivar o desenvolvimento da agricultura brasileira. Desta forma os agricultores são beneficiados financeiramente para custear as despesas para a produção. Esse incentivo é também uma maneira do Estado cooperar para que o arroz

---

<sup>1</sup> A variável custo médio consiste em dados municipais para cada estado. Para o estado do RS: foram coletados dados de agricultura empresarial dos municípios de Uruguaiana e Pelotas; Para SC, foram coletados dados de agricultura familiar dos municípios de Meleiro e Massaranduba. E o estado de MT foi representado unicamente pelo município de Sorriso, com dados de agricultura empresarial.

seja mais acessível a classes mais pobres. A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi extraída da Matriz de Dados de Crédito Rural (MDCR).

A variável renda per capita dos estados ( $R$ ), que é apresentada ao modelo como independente e representa a renda per capita de cada estado adotado ao estudo. A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi retirada do IBGE.

O valor exportado ( $Ve$ ) presente no modelo como variável dependente, é definido pelas exportações em valor FOB, por meio do código 1006 do Sistema Harmonizado de quatro dígitos (SH4). A fonte utilizada para elaboração dessa variável foi através do Comex Stat.

Em relação à competitividade das exportações, A variável dependente analisada na equação 4, é calculada através do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR). Este índice quantifica a competitividade das exportações dos estados brasileiros exportadores de arroz em relação ao Brasil. Então, primeiramente é feito o cômputo dos IVCR e após é realizada a análise dos seus determinantes através do método de Mínimos Quadrados Ordinários.

O Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) é calculado pela seguinte expressão:

$$IVCR_j = \frac{X_{ij}}{\frac{X_i}{\frac{X_{wj}}{X_w}}}$$

Os componentes apresentados da expressão acima são apresentados da seguinte forma:

- $X_{ij}$  = valor das exportações de arroz de um determinado estado;
- $X_i$  = valor das exportações do estado;
- $X_{wj}$  = valor das exportações brasileiras de arroz;
- $X_w$  = valor das exportações brasileiras.

O IVCR resultará nas seguintes possibilidades:

- $IVCR < 1$  – não possui vantagem comparativa revelada.
- $IVCR > 1$  – possui vantagem comparativa revelada.
- $IVCR = 1$  – não possui vantagem e nem desvantagem comparativa.

## 5 RESULTADOS

Os resultados do modelo da produção, representado pela equação 1 estão contidos na Tabela 11. Todas as variáveis foram estatisticamente significativas, como podemos analisar abaixo:

**Tabela 11** - Estimativa do método do MQO para a produção de arroz nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, para o período de 2013 a 2022

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Nível de significância
$\alpha$	-64,06	6,35	***
P-1 (log)	4,53	1,07	***
Cme (log)	-1,78	0,86	*
Cr (log)	1,24	0,19	***
R (log)	6,63	0,94	***

Nota: As estimativas controlam por dummies de ano. \*\*\*, \*\* e \* indicam níveis de significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

O preço do arroz no período anterior apresentou uma relação positiva sobre a produção, em um nível de significância de 1%. Os valores apresentados para essa variável demonstram que em um aumento de 1% do preço do arroz no período anterior ocasiona um aumento de 4,53% na produção de arroz para os principais estados produtores de arroz. Os autores Alvim e Waquil (1998) encontraram a mesma relação positiva sobre a variável preço e produção no estado do Rio Grande do Sul, apesar da relação entre ambas as variáveis serem inelástica. Os autores afirmam que esse resultado se dá por conta da importância do consumo do arroz e da carência por um produto substituto, mas também destacam a tecnologia empregada à lavoura, que impactam na produção, forçando os agricultores manterem a produção intensa à medida que possam suprir os custos fixos encarregados para a produção.

Este resultado também é similar ao de Rampinelli (2011) que encontrou uma relação positiva, com um coeficiente maior que o observado por Alvim e Waquil (1998), mas menor do que o encontrado no presente estudo. Na literatura mais atual, Costa Do Nascimento et al, (2018) afirmam que a Lei da Oferta se adequa ao arroz produzido no Brasil, na medida que quando o preço possui expectativa de crescimento, aumenta-se a quantidade produzida de arroz e vice-versa

Em contrapartida, os resultados observados no modelo estimado de Molinari e

Melo (2007) identificaram uma relação negativa do preço do arroz e oferta de arroz, divergindo do presente estudo e dos achados nos trabalhos de Alvim e Waquil (1998), Rampinelli (2011) e Costa Do Nascimento et al, (2018) e contrariando a teoria econômica, na medida em que um aumento no preço deveria estimular a produção.

A variável custo médio apresentou um resultado estatisticamente significativo e negativo em relação a quantidade produzida, com um coeficiente de -1,79% - um aumento de 1% no custo médio acarreta em uma redução de -1,79% na produção de arroz. O resultado encontrado no presente estudo foi semelhante ao de Alvim e Waquil (1998), os autores obtiveram a mesma relação negativa entre as mesmas variáveis. Para os autores, as diminuições nos custos tornam o retorno da atividade mais rentável, assim como o aumento nos preços do arroz. Da mesma forma, pode-se concluir que um aumento nos custos torna a produção menos rentável como diminuição de preço. A mesma relação negativa esperada para essas mesmas variáveis foram encontradas por Molinari e Melo (2007) e Rampinelli (2011), que tratou dessa variável de forma defasada.

O crédito rural apresentou uma relação positiva sobre a produção, em um nível de significância estatística de 1%. Os valores apresentados para essa variável demonstram que em um aumento de 1% no crédito rural gera um aumento de 1,24% na produção de arroz para os principais estados produtores de arroz. O resultado foi semelhante ao de Alvim e Waquil (1998), que obteve uma relação positiva entre as variáveis. Os autores afirmam que o produtor aumenta sua produção à medida que tiver uma maior disponibilidade de crédito, principalmente se os produtores se encontram enfraquecidos financeiramente, onde há uma dependência de crédito para o início do plantio e para expandir a produção. Dito isso, as políticas públicas, quando bem utilizadas, tem o potencial de fortalecer o setor, afetando a produção em curto prazo e também as expectativas a longo prazo, tornando o produto mais competitivo. Já os resultados observados por Rampinelli (2011) e Molinari e Melo (2007) são distintos. Rampinelli (2011) não encontrou relação estatisticamente significativa para a variável crédito rural, e conseqüentemente, o autor optou por descartar a variável do modelo, enquanto para Molinari e Melo (2007), a variável de crédito rural, apresentou uma relação negativa com a oferta, tornando plausível que os aumentos dos financiamentos concedidos não influenciam no crescimento da produção de arroz. Tal achado contraria a hipótese de que os subsídios teriam a função de incentivar a produção, pois esses incentivos ajudam a reduzir os custos de certo modo.

De acordo com Molinari e Melo (2007) e Rampinelli (2011), os produtores têm optado por buscar outros meios para financiar sua produção. Fontes secundárias de financiamentos como cooperativas, indústrias beneficiadoras e até recursos próprios, podem ser mais atrativos, na medida que o crédito rural disponibilizado pelo Governo Federal está diminuindo nos últimos anos e, em contrapartida, a produção de arroz se manteve crescente (MOLINARI; MELO, 2007; RAMPINELLI, 2011).

Na literatura mais atual, Borges e Parré (2021) obtiveram uma relação positiva sobre o efeito do crédito rural e o produto agropecuário brasileiro para o período de 1999 a 2018, ao utilizarem a metodologia dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), os autores constataram que o nível de crédito rural maximiza o produto agropecuário, identificando a importância do crédito rural como instrumento de política agrícola para a atividade agropecuária do país.

Por fim, a variável renda, que não está inserida nos trabalhos referenciados, apresentou resultado estatisticamente significativo e positivo, com um nível de 1% de significância. O coeficiente resultou em uma relação positiva apresentando um valor de 6,63%, ou seja, quando há um aumento de 1% na renda ocorre um aumento de 6,63% na produção de arroz.

Já os resultados do modelo da produtividade, representado pela equação (2) estão inseridos na Tabela 12. A maioria das variáveis independentes foram estatisticamente significativas, com exceção do crédito rural, que não apresentou nível de significância inferior a 10%.

**Tabela 12** - Estimativa do método do MQO para a produtividade de arroz nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, para o período de 2013 a 2022

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Nível de significância
$\alpha$	-11,49	1,76	***
P-1 log	1,15	0,30	***
Cme log	-0,47	0,24	*
Cr log	-0,02	0,05	
R log	2,77	0,26	***

Nota: As estimativas controlam por dummies de ano. \*\*\*, \*\* e \* indicam níveis de significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

O preço do arroz no período anterior e a produtividade apresentaram uma relação positiva, em um nível de significância de 1%. Os valores apresentados para essa variável demonstram que em um aumento de 1% do preço do arroz no período

anterior ocasiona um aumento de 1,15% na produtividade do arroz.

A variável custo médio e a produtividade apresentaram um resultado negativo, com um coeficiente de -0,47%, isso significa que cada aumento de 1% no custo médio influencia em uma redução de 0,47% na produção de arroz. Neste caso, vale afirmar que a produtividade se mostrou inelástica ao custo médio, a medida que uma variação no custo médio não acarreta em uma variação proporcional na produtividade, pois a relação entre as variáveis é inferior a 1%.

O crédito rural não apresentou níveis de significância consideravelmente confiáveis, dessa forma, para amostra utilizada os resultados observados mostram que o crédito rural não possui relação com a produtividade. Por fim, a variável renda foi estatisticamente significativa, passando a um nível de 1% de significância e apresentando um coeficiente positivo sobre a produtividade no valor de 2,77% - um aumento de 1% na renda leva a um aumento de 2,77% na produtividade do arroz.

Olhando para o comércio exterior, a Tabela 12 e 13 apresentam os determinantes para as exportações e para a competitividade no mercado externo, respectivamente.

O modelo representado pela equação 3, onde o valor das exportações é a variável dependente é apresentado na Tabela 13. Com exceção da variável preço no período anterior, todas as variáveis foram estatisticamente significativas.

**Tabela 13** - Estimativa do método do MQO para as exportações de arroz nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima, para o período de 2013 a 2022

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Nível de significância
$\alpha$	1,67	6,56	
P-1 log	2,34	1,44	
Cr log	2,69	0,31	***
R log	-16,05	2,04	***
Prod log	8,24	0,86	***

Nota: As estimativas controlam por dummies de ano. \*\*\*, \*\* e \* indicam níveis de significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

A falta de relação observada para a variável preço do arroz no período anterior contraria os achados de Zanin e Bacchi (2017), que obtiveram resultado estatisticamente significativo, no qual destacaram que um aumento nos preços impacta no aumento da oferta exportada de arroz, como uma elevação nos preços

causa uma redução na demanda interna, favorecendo as exportações.

O crédito rural apresentou uma relação positiva sobre as exportações de arroz, passando em um nível de 1% de significância. Os valores apresentados para essa variável demonstram que em um aumento de 1% no crédito rural ocasiona um aumento de 2,69% nas exportações de arroz.

A variável renda per capita também foi estatisticamente significativa ao nível de 1%. O coeficiente da variável resultou em uma relação negativa de -16,05. Em outras palavras, pode-se concluir que um aumento de 1% na renda per capita origina uma redução de 16,05% nas exportações de arroz. Esse resultado se assemelha ao de Zanin e Bacchi (2017), que ao analisarem as exportações de arroz, observaram que um aumento na renda nacional gera um aquecimento na demanda interna, que conseqüentemente impacta negativamente nas exportações.

A produtividade e as exportações apresentaram uma relação positiva em um nível de significância de 1%. O coeficiente da variável independente resultou em 8,24, ou seja, uma variação de 1% na produtividade ocasiona em um aumento de 8,24% no valor exportado. Considerando as análises de Wander e Da Silva (2014), pode-se concluir que quanto maior for a produção excedente, melhor será a atuação das exportações brasileiras de arroz, na medida que o Brasil exporta apenas a quantia excedente do consumo interno.

Por fim, o modelo da competitividade das exportações, representado pela equação 4, é apresentado na Tabela 14, no qual estima a influência das variáveis independentes sobre o IVCR. A variável preço no período anterior não apresentou significância estatística, considerando um nível 10%, desta forma, não apresenta influência na variável explicada, a competitividade das exportações de arroz.

**Tabela 14** - Estimativa do método do MQO para a competitividade das exportações de arroz nos estados do Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima, para o período de 2013 a 2022

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Nível de significância
$\alpha$	35,37	8,35	***
P-1 log	1,12	1,84	
Cr log	1,67	0,39	***
R log	-20,38	2,60	***
Prod log	8,87	1,10	***

Nota: As estimativas controlam por dummies de ano. \*\*\*, \*\* e \* indicam níveis de significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

A relação para a variável crédito rural foi estatisticamente significativa, apresentando uma relação positiva com a variável dependente. Os valores apresentados para essa variável demonstram que em um aumento de 1% no crédito rural gera um aumento de 1,67% na competitividade das exportações de arroz, medida pelo IVCR. Nota-se que o crédito concedido aos produtores, detém do poder de tornar-los mais competitivos no mercado internacional. O crédito rural que atua como um subsídio aos custos de produção principalmente, permite que o setor seja mais competitivo (BYRNS; STONE, 1996). A relação positiva encontrada neste estudo se assemelha a observada por Borges e Parré (2021) ao analisar o impacto da variável crédito rural em relação ao PIB agropecuário. Os autores evidenciaram que a medida que há um acréscimo no crédito, o setor agropecuário, no qual o arroz está fortemente inserido, é fortalecido.

A renda apresentou um nível de significância de 1% sobre a variável explicada, e uma relação negativa de 20,38. É correto afirmar que quando houver um aumento de 1% na renda, haverá em uma redução de 20,38% na competitividade das exportações de arroz. Esse resultado se aplica a Zanin e Bacchi (2017), que partem do princípio de que ao analisarem as exportações de arroz, nota-se que um aumento na renda, provoca um aquecimento na demanda interna, que conseqüentemente impacta negativamente nas exportações.

A variável produtividade também apresentou uma relação estatisticamente significativa, apresentando um coeficiente de 8,87, ou seja, uma variação de 1% na produtividade levaria a um aumento de 8,87% no IVCR. Dessa forma, esse resultado expressa que uma produção eficiente gera ganhos em termos de competitividade do setor no comércio internacional.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar o cenário do arroz brasileiro, considerando sua importância econômica e social para o país. Foi observado que a maior parte da quantidade produzida e exportada de arroz no Brasil, junto aos maiores níveis de produtividade em relação ao período analisado se encontra no estado do Rio Grande do Sul. A cultura do arroz irrigado mostrou-se mais vantajosa aos produtores que a cultura de terras altas, devido a sua produtividade, qualidade dos grãos e preferência dos consumidores.

Ao longo do período analisado, nota-se que a área colhida se manteve em queda, dando lugar para outras culturas mais lucrativas, como o milho e a soja. Porém a produção de arroz se mantém em alta, acompanhada pela evolução contínua da produtividade, devido a modernização das lavouras por meio dos avanços tecnológicos que otimizam a produção.

Através de uma análise econométrica, foi possível analisar os efeitos das determinantes variáveis econômicas utilizadas na produção interna e no comércio internacional brasileiro do arroz.

Sobre a análise destinada a produção, este estudo concluiu que o preço no período anterior afeta positivamente a quantidade produzida de arroz, motivando o produtor a aumentar a sua produção que se torna mais rentável. O crédito rural mostrou-se eficiente aos produtores, à medida que há um aumento na disponibilidade de crédito, há ganhos na quantidade produzida de arroz. A renda também é causadora de um efeito positivo na produção, a literatura aponta que aumento na renda mantém a demanda aquecida pelo produto. Em contrapartida o custo médio para produzir causa um efeito contrário na produção, pois um aumento dessa variável, desestimula o produtor a aumentar a produção, já que essa atividade acaba se tornando mais custosa ao produtor. Em relação a produtividade, os efeitos das variáveis explicativas preço no período anterior, custo médio para produzir e renda foram similares ao da produção e apenas o crédito rural não foi estatisticamente significativo para os modelos.

No que diz respeito ao mercado externo, o Brasil atua como um exportador ocasional, que prioriza o mercado interno e destina sua produção ao exterior quando a mesma é excedente ao consumo nacional. Neste trabalho foi identificado que a produtividade influencia positivamente nas exportações e na competitividade dos

estados à medida que é fundamental para a quantidade produzida. Em contrapartida, a renda é uma variável que causa um efeito negativo nas exportações ao aquecer a demanda brasileira. Já o crédito rural, se mostrou um recurso relevante e eficiente para as exportações e competitividade dos estados, gerando um impacto positivo ao comércio exterior brasileiro de arroz. A variável preço que não resultou em nível de significância considerável para os dois modelos analisados.

É importante ressaltar que houve limitações a respeito da disponibilidade de dados para as estimações realizadas no trabalho, impactando diretamente no curto período de análise. Outro fator foi a variável custo de produção, a mesma não está inserida de forma completa, pois não foi possível coletar dados dos estados, apenas dos municípios influentes de cada estado analisado e, foi realizado uma média para assim chegar o mais próximo a uma variável estadual.

Apesar das limitações, o estudo, enfatiza a relevância dos trabalhos anteriores similares e os complementa ao avançar para um período mais atual e ao analisar o comércio exterior do setor, contribuindo assim para o debate sobre o desenvolvimento orizícola brasileiro. Além de servir de referência para futuros trabalhos com a mesma temática. Os resultados encontrados são relevantes e estatisticamente significativos, podendo auxiliar na tomada de decisão dos produtores e de novas políticas públicas em relação ao setor.

## REFERÊNCIAS

- ABIARROZ - Associação Brasileira da Indústria do Arroz. **Estatísticas**. Disponível em: <<https://abiarroz.com.br/estatisticas?id=25>>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- ADAMI, A. C. DE O.; BARROS, G. S. DE C.; BACCHI, M. R. P. Contratos de opção: análise do potencial de sustentação de preços para o mercado de arroz. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, p. 229-247, 2008.
- ALVIM, A. M.; WAQUIL, P. D. A oferta e a competitividade do arroz no Rio Grande do Sul. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, [S. l.], v. 6, n. 11, DOI: 10.5335/rtee.v6i11.4783. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/4783>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- ARAGÃO, A.; CONTINI, E. **O agro no Brasil e no mundo**: uma síntese do período de 2000 a 2020. Embrapa SIRE, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+NO+MUNDO.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- BASSINELLO, P. Z.; CASTRO, E. da M. Arroz como alimento. Informe Agropecuário, **Belo Horizonte**, v. 25, nº. 222, p. 101-108, 2004.
- BCB – BANCO CENTRAL BRASILEIRO. **Matriz de Dados do Crédito Rural – Crédito Concedido**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- BORGES, M. J., PARRÉ, J. L. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, nº 60, 2022.
- BRAZILIA RICE. **Brazilian**. 2023.
- BYRNS, R. T.; STONE, G. W. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CANAL RURAL. **A produção de arroz está no limite do consumo, diz IBGE**. 2023. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/producao-de-arroz-no-brasil-esta-no-limite-do-consumo-diz-ibge/>>. Acesso em: 01 jul. 2023.
- CANAL RURAL. **Brasil exportou mais de 2,1 milhões de t de arroz em 2022**. Agricultura. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/agricultura/arroz/brasil-exportou-mais-de-21-milhoes-de-t-de-arroz-em-2022/>>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- COELHO, J. D. **Arroz**: produção e mercado. Fortaleza: Banco do Nordeste, ano 6, nº. 156, mar. 2021. Disponível em: <<https://bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/698>>. Acesso em: 2 abr. 2023
- COMEX STAT. **Base de dados**. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica – Custos – Arroz Irrigado – 2002 a 2023**. 2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/16289-serie-historica-custos-arroz-irrigado-2002-a-2020>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica – Custos – Arroz Sequeiro – 2001 a 2023**. 2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/16290-serie-historica-custos-arroz-sequeiro-2001-a-2021>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

COSTA DO NASCIMENTO, C. M. et al. Modelagem da oferta agregada de arroz no Brasil: uma abordagem para o período de 2007 a 2017. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, nº. 250, dez. 2018.

DA SILVA, O. F. WANDER, A. E.; FERREIRA, C. M. **Embrapa Arroz e Feijão - importância econômica e social**. 2021a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/socioeconomia/importancia-economica-e-socia>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

DA SILVA, O. F.; WANDER, A. E.; FERREIRA, C. M. **Estatística de produção - Portal Embrapa**, 2021b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/socioeconomia/estatistica-de-producao>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

DOS SANTOS, A. B. EMBRAPA. **Sistema de cultivo**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo>>. Acesso em: 30 mai. 2023.

EMBRAPA. **Cultivo de Arroz**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EMBRAPA. **Dados Conjunturais do Brasil**. 2023. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

FERNANDES, S. De M.; WANDER, A. E; FERREIRA, C. M. Análise da competitividade do arroz brasileiro: vantagem comparativa revelada. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Rio Branco, 2008.

FREITAS, C. A. de; BACHA, C. J. C.; FOSSATTI, Daniele Maria. Avaliação do desenvolvimento do setor agropecuário no Brasil: período de 1970 a 2000. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 16, nº 1, p. 111-124, abr.2007.bbb

GUJARATI, D. N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica-5**. Amgh Editora, 2011.

IBGE - Indicadores IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: estatística da produção agrícola**, 2023. Disponível em: <[https://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_%5Bmensal%5D/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/2023/estProdAgri\\_202301.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2023/estProdAgri_202301.pdf)> Acesso em: 29 mai. 2023.

IBGE SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. 2023 Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

ICTA – INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTO (UFRGS). **Os dois ecossistemas**. [2004?]  
<[https://www.ufrgs.br/alimentus1/terradearroz/producao/pd\\_ecossistemas\\_ao.htm](https://www.ufrgs.br/alimentus1/terradearroz/producao/pd_ecossistemas_ao.htm)>. Acesso em: 15 jun. 2023.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Mapeamento de ANA e Conab identifica 1,3 milhão de hectares de arroz irrigado no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/mapeamento-de-ana-e-conab-identifica-1-3-milhao-de-hectares-de-arroz-irrigado-no-brasil>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

MAGALHÃES, A. M.; DE MORAIS O. P.; RANGEL P. H. N. **Cultivar – EMBRAPA**, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo/arroz-irrigado-na-regiao-tropical/cultivar>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

MOLINARI, G. T.; MELO, J. L. Determinantes da oferta do arroz no Rio Grande do Sul para o período 1975-2005. In: **ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA**, 5., 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: PUCRS/FEE, 2010.

PEREIRA, J. G.; CORONEL, D. A.; FEISTEL, P. R. Competividade do setor orizícola gaúcho (2010-2022). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 13, n. 38, p. 105–120, 2023. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/932>. Acesso em: 10 jul. 2023. Acesso em: 10 abr. 2023.

PEREIRA, J. G.; CORONEL, D. A.; FEISTEL, P. R. Competividade do setor orizícola gaúcho (2010-2022). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 13, n. 38, 2023.

PLANETA ARROZ. **Exportação brasileira em 2022 é a maior da história em ano civil**. 2020. Disponível em: <<https://planetaarroz.com.br/exportacao-brasileira-em-2022-e-a-maior-da-historia-em-ano-civil/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

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. 71 p. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2011.

SANTOS, A. B.; RABELO, R. R. **Cultivo do Arroz Irrigado no Estado do Tocantins**. Sistemas de produção – EMBRAPA, 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/216530/informacoes-tecnicas-para-a-cultura-do-arroz-irrigado-no-estado-do-tocantins>>. Acesso em: 6 mai. 2023.

SATO, L. K. I.; DOS REIS, J. G. M.; LOPES, A. C. V.; FORMIGONI, A. A evolução das exportações brasileiras de arroz e sua competitividade frente aos países do Mercosul. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 13, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21043>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

SATO, L. K.; DOS REIS, J. G. M. A evolução das importações de arroz no Brasil e seus efeitos sobre o Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 2, p. 295-308, 2022.

SATO, L. K.; REIS, J. G. M. dos. Estudo da produção de arroz brasileira e o papel do estado Mato Grosso do Sul. **Agrarian**, Dourados, v. 13, n. 50, p. 548–555, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/9212>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

STORK, C. R. **Variação na composição química em grãos de arroz submetidos a diferentes beneficiamentos**. 2004. 121 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 2004.

VILARINO, C. **Perda de renda contribuiu para maior consumo de arroz na pandemia, aponta Conab**. Disponível em: <<https://globo rural.globo.com/Noticias/Agricultura/Arroz/noticia/2020/09/perda-de-renda-contribuiu-para-maior-consumo-de-arroz-na-pandemia.html>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

WANDER, A. E. et al. **Orientação regional das exportações brasileiras de arroz, 2001 a 2011**. 2011.

WANDER, A. E.; SILVA, O. F. da. **Rentabilidade da produção de arroz no Brasil**. Embrapa Arroz e Feijão. CNPAF. p. 117-133, 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1016409>>. Acesso em: 24 abr. 2022.

ZANIN, V.; BACCHI, M. R. P. DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ARROZ. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 15, n. 3, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7760>>. Acesso em: 5 nov. 2023.