

**PREVISÃO DE PREÇOS PARA A CULTURA DO ARROZ IRRIGADO E SEQUEIRO DO ESTADO DO PARANÁ UTILIZANDO SÉRIES TEMPORAIS**

**Daniel Roberto Ochoa Pinheiro**

Graduando do Curso de Ciências Contábeis  
Discente da Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia  
danielropinheiro@gmail.com  
(34) 99765-8028

**Marcelo Tavares**

Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz  
Professor da Universidade Federal de Uberlândia na área de estatística  
mtavares@ufu.br  
(34) 99106-9892

**Karine Gonzaga de Oliveira**

Mestra em Controladoria e Contabilidade pela FACIC/UFU  
karinegonzaga@ymail.com  
(34) 98807-2001

**RESUMO**

Prever o futuro proporciona vantagens econômicas, competitivas e auxilia gerencialmente a prever as mutações do patrimônio, neste sentido, a previsão é capaz de fazer a diferença em uma decisão, auxiliando o usuário a se posicionar e confirmar ou corrigir expectativas. O objetivo deste estudo foi analisar séries contínuas históricas de preços nominais mensais da saca de sessenta quilos do arroz irrigado e sequeiro no Estado do Paraná, desde o ano de 1995 até 2015 para realizar previsões com intuito de gerar informação relevante na tomada de decisão dos produtores, proprietários de engenho de beneficiamento, investidores, seguradoras, órgãos governamentais e organizações do terceiro setor. Os dados foram coletados no site da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB) e o método estatístico utilizado foi o de médias móveis simples sendo o modelo aplicado o sazonal simples com suavização exponencial. O modelo apresentou um alto poder explicativo, pois os resultados das previsões foram satisfatórios quando comparados com os valores reais, o que confirma sua relevância por deter valor preditivo, podendo assim, contribuir para os usuários na tomada de decisão e conseqüentemente atender o objetivo da pesquisa. O estudo identificou influência de variáveis que interferiram no comportamento da trajetória da previsão do preço da saca de arroz e que devem ser consideradas conjuntamente com a expectativa das previsões.

**Palavras-chave:** Previsão de preço; Cultivo do arroz; Tomada de decisão.

**Área temática do evento:** Mercados Financeiro, de Crédito e de Capitais

## 1 INTRODUÇÃO

O arroz é o segundo cereal mais consumido no mundo e compõe alimentação básica dos brasileiros, portanto estudos que contribuem para a manutenção da cultura do arroz são contributivos e causam relevante impacto social. Os agricultores estão expostos a riscos e custos altos que podem comprometer a rentabilidade do negócio e para tanto carecem não apenas de investir em inovadoras técnicas de plantio como também de realizarem planejamentos.

O planejamento consiste em direcionar a produção para alcançar resultados determinados, para tanto é preciso realizar previsões da situação futura dos preços para planejar os investimentos e os custos que incorrerão neste processo. Com isso, o tomador de decisão poderá contar com modelos estatísticos de previsão para auxiliar neste processo.

Tentar prever o futuro é um desejo antigo da humanidade, ter uma previsão do futuro é estar um passo a frente dos acontecimentos e isto proporciona vantagens econômicas e competitivas. A ciência estatística foi criada para tentar prever eventos futuros por meio de cálculos matemáticos que permite analisar as séries históricas. Sendo assim, a estatística pode ser utilizada para tentar prever o comportamento do preço, mas a estatística sozinha não basta, para fazer uma análise mais precisa também é necessário conhecer o que influencia a variação dos preços.

Neste sentido, Bruni e Famá (2004) explicam que os custos de produção são a base de cálculo para a formação de preço e com isso conclui-se que qualquer variação que gere perdas ou que influencie no custo de produção como: aprimoramento tecnológico, crises mundiais ou locais, inflação e climas desfavoráveis são relevantes para compreender as variações de preço. Ainda de acordo com os autores, o preço praticado no mercado interno e externo também é uma variável determinante para a formação do preço, pois o preço da concorrência serve de parâmetro para formar preços competitivos e que muitas vezes até limita o valor do produto.

Dando continuidade com as influências na variação dos preços, Dorfman (1977) e Rossetti (2014) afirmam que a oferta e a procura do produto atuam diretamente no comportamento do preço. Carvalho e Silva (1993) explicam que, algumas políticas do governo são criadas para influenciar e interferir diretamente nos preços do mercado.

Por outro lado, Marchezan e Souza (2010), afirmam que os preços praticados norteiam a produção do produto. Neste mesmo contexto, o estudo de Adami e Barros (2011) analisou as estratégias de venda do arroz com relação aos preços praticados e concluíram que o produtor escolhe sua estratégia de vendas conforme o preço praticado no mercado.

Independente das variáveis determinantes dos preços, os tomadores de decisão precisam realizar análises e o planejamento para nortear suas escolhas e neste sentido, Alves, Gomes, Lima e Gomes (2012) dizem que, fazer previsões de preço por meio de métodos estatísticos confiáveis diminui as incertezas e auxiliam os interessados na tomada decisão.

Neste contexto, é preciso gerar informações relevantes na tomada de decisão dos produtores, proprietários de engenho de beneficiamento, investidores, seguradoras, órgãos governamentais e organizações do terceiro setor, pois o governo precisa avaliar se será necessária a intervenção nas importações e exportações do arroz para manter a balança comercial favorável e mesmo os produtores, também precisam analisar os preços com intuito de verificar se a cultura do arroz será rentável bem como, os investidores que aplicam no mercado de compra e venda do arroz também precisam racionalizar com rigor as flutuações do preço para escolher o investimento mais rentável.

Visto a necessidade de analisar as variações dos preços do arroz, qual o modelo estatístico clássico apropriado que os tomadores de decisões relacionados a orizicultura no

Paraná possam estimar o comportamento dessas oscilações para se planejarem e fazer suas escolhas? Para realizar a previsão dos preços, o objetivo deste trabalho é testar se o modelo clássico de previsão para séries temporais encontrado na literatura, atinge resultados satisfatórios nas séries dos preços da saca de sessenta quilos do arroz irrigado e sequeiro pagos aos produtores do Paraná, desde o ano de 1995 até 2015, permitindo tomar decisões confiáveis quanto ao investimento, planejamento e cultura do arroz.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2016), os cereais, em especial o arroz, o trigo e o milho, constituem a base da alimentação humana. Em conformidade, a Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division (FAOSTAT) (2016), relata que o arroz beneficiado é o terceiro cereal mais produzido no mundo, perde para o milho e o trigo, mas se somar o arroz beneficiado ao arroz integral, o arroz passa a ser o segundo cereal mais produzido no mundo. A orizicultura é uma cultura extremamente versátil, que se adapta a diferentes condições de solo e clima e é considerada a espécie que apresenta alto potencial para o combate a fome no mundo e no Brasil (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2005).

De acordo com Fisberg, Wehba e Cozzolino (2002), no Brasil o consumo do arroz se tornou cultural. O Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) (2009) considera ao estabelecer a quantidade de arroz da cesta básica o consumo diário de 100 gramas de arroz por pessoa, considerando que cada pessoa tem duas refeições principais em que cada refeição consome 50 gramas, em consequência disso, os brasileiros são grandes consumidores de arroz sendo o alimento mais importante com relação à caloria perdendo apenas para algumas regiões do Nordeste em que o consumo cultural de calorias nas refeições principais é a farinha de mandioca.

Segundo o DIEESE (2017), a média dos 27 estados brasileiros em dezembro de 2016 com respeito ao valor de uma cesta básica é de R\$395,89 e considerando o valor médio brasileiro do pacote do arroz sendo de R\$10,00, isso significa que corresponde apenas 2,53% do valor total da cesta. Isso corrobora com Souza et al (2016), que diz que o governo possui políticas com interesse de reduzir o custo da cesta básica, promover as exportações de determinados produtos e garantir a segurança alimentar.

No início de abril de 2016, a projeção da população brasileira, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2016a) é de 205,7 milhões de pessoas, logo, se o DIEESE estabelece por pessoa 100 gramas de consumo de arroz por dia, então se espera um consumo anual interno de quase 7,5 milhões de toneladas para abastecer a cesta básica e garantir a segurança alimentar. O Brasil produziu pouco mais que 12 milhões de toneladas na safra de 2015 segundo o Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (LSPA) do IBGE (2016b), o que enseja que o Brasil é autossuficiente na produção de arroz concordando com Wander (2006), que afirma que o Brasil atingiu a autossuficiência na cultura do arroz desde a safra 2013/2014.

De acordo com a CONAB (2015c), o consumo de arroz no Brasil em 2015 foi de 12 milhões de toneladas. A CONAB (2016), divulgou que nos estoques públicos em abril de 2016 possuía 94,5 mil toneladas, quantidade que teria a capacidade de abastecer pouco mais de um mês a cesta básica da população, o que revela certa segurança no equilíbrio do mercado.

Oliveira (2015) expõe a diferença do cultivo do arroz sequeiro e irrigado. O arroz sequeiro é cultivado em áreas secas e tem um custo de produção menor. O arroz irrigado é

cultivado normalmente em áreas inundadas e alguns Estados possuem áreas propícias para este tipo de cultura, como os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso e Paraná. O custo de produção do arroz irrigado é maior por utilizar volume de água maior, porém a produtividade por área plantada do arroz irrigado é pouco mais que o dobro do arroz sequeiro.

De acordo com a Tabela de Produção Agrícola por Município da SEAB (2015b), o arroz irrigado corresponde a 89% da produção de arroz de todo o Estado do Paraná na safra de 2014. Segundo o Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos (ASBG) feito em maio de 2015, na região de Querência do Norte, são cultivados 78,28% do arroz irrigado do Paraná e a produtividade alcançada na região é de aproximadamente 7.900 kg/ha, valores considerados excelentes para a CONAB (CONAB, 2015b). Bassani e Breda (2012), justificam a alta produtividade na região de Querência, que por estarem na região noroeste do Paraná, as condições climáticas da região permitem um cultivo diferenciado das demais regiões produtoras do sul do país, onde há um período de calor maior do que aquele ocorrido em regiões produtoras de arroz de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Consoante com o LSPA, o Paraná é o segundo maior produtor de grãos do Brasil com 18,2% da produção total, ficando atrás apenas do Mato Grosso com 24,1% da produção total de grãos do Brasil. No Paraná, o arroz é o quinto grão mais produzido após soja, milho, feijão e o trigo (IBGE, 2016b). Mesmo que o Paraná tenha apenas a participação de 1,34% na produção brasileira, ainda assim é uma produção relevante, pois é capaz de abastecer o consumo interno, o que o caracteriza autossuficiente na produção do arroz (IBGE, 2016b).

De acordo com o ASBG feito em outubro de 2015, no Paraná o cultivo do arroz ocorre em dois tipos de manejo: irrigado e sequeiro. A área plantada de arroz sequeiro foi de 8.838 hectares e do irrigado de 19.215 hectares, registrando recuo em relação à safra passada de 19% na área plantada de arroz sequeiro e aumento de 3% na área plantada de arroz irrigado (CONAB, 2015c).

No geral, houve redução de 8,4% na área plantada de arroz no Paraná, que foi compensada pelo aumento de 11,7% na produtividade, a produção total chegou a 162,7 mil toneladas (CONAB, 2015c). No Paraná a produção do arroz sequeiro vem sofrendo quedas na produção devido à redução de área cultivada, porém mantendo a proporção da produtividade, o arroz irrigado também sofreu queda na área plantada, e também aumentou a produtividade nas safras dos últimos anos, o que indica aprimoramento de tecnologias nos processos produtivos na orizicultura (IBGE, 2016b).

Segundo a CONAB (2015c), para o ano de 2016 o Paraná tende o aumento da área de arroz irrigado e diminuição da área de arroz de sequeiro, pois na safra 2014/15 foram 7.781 hectares de arroz de sequeiro e 19.394 hectares de arroz irrigado. Na safra 2015/16 serão 7.087 hectares de arroz de sequeiro e 19.638 hectares de arroz irrigado. Isso representa recuo de 9% na área de sequeiro e aumento de 1% na área de arroz irrigado. Com isso o Paraná aumenta safra após safra sua participação na oferta do arroz no mercado.

Visto a importância do arroz para dieta básica dos brasileiros e para os produtores do Paraná, que investem na orizicultura como um dos cinco principais grãos produzidos no Estado, o estudo da tendência e do comportamento dos preços do arroz é relevante principalmente para o governo garantir a segurança alimentar do país e o equilíbrio da balança comercial do arroz. As previsões do preço do arroz também são relevantes para que os investidores possam tomar suas decisões nos mercados abertos em que se negociam as commodities.

## **2.1 Riscos no agronegócio**

O agricultor deve conhecer o produto, o mercado e os riscos para tomar a decisão de trabalhar uma determinada cultura. Conhecer o produto facilita conhecer o mercado que ele está inserido e conseqüentemente permite conhecer também os riscos que regem o negócio para se prevenir.

De acordo com Capitani, Mattos e Martines (2011), os produtores rurais estão constantemente expostos a riscos como flutuações do preço, variações do clima, problemas inesperados operacionais, compromissos com crédito e meios de como consegui-lo. Devido estes riscos, produtores tentam buscar formas de se proteger destas adversidades que podem fazer com que o negócio seja descontinuado.

Sendo assim, para se protegerem do risco de flutuações de preço o produtor deve ficar atento ao preço do mercado que, segundo Schouchana (2004), pode flutuar por vários motivos, na agricultura especificamente pode variar nos períodos de safra e de entressafra e impactar o preço dos produtos como também dos insumos. Por causa deste cenário o produtor pode ter que vender seus produtos de forma que não consiga pagar por todos os custos ou até mesmo vender os produtos com o preço em alta e o cliente não conseguir pagar pela mercadoria, sendo que ambos os casos deixam o produtor em uma situação financeira instável.

Ainda de acordo o autor, outro risco que o produtor é exposto, são as variações do clima que podem acontecer de forma súbita e sem previsão, pode ocorrer desde uma intempérie até um cataclismo ou mesmo ataque de pragas que também oferece um grande risco para o agricultor. Para se prevenirem destes riscos, existe um seguro opcional de produção e contratá-lo pode ser vantajoso, pois muitas vezes ajuda na obtenção de créditos.

Ademais, Schouchana (2004) também afirma que existe o risco operacional, que acontece em decorrência do erro humano, podem ser falhas no equipamento, na operação ou até mesmo na gestão. Este risco está diretamente relacionado com o risco de crédito, pois na maioria das vezes o problema operacional é gerado por má gestão e tem como consequência problemas com crédito.

Com isso, de acordo com o mesmo autor, o produtor está exposto ao risco mais relevante, o risco advindo do crédito assumido pelo produtor com seus clientes e fornecedores, pois estes correm o risco de serem horados ou não, ou por falta de liquidez para pagar os financiamentos ou por não conseguir entregar a mercadoria. Existe também a possibilidade de financiamento de terceiros, mas que pode ser negada caso o produtor não ofereça garantias para minimizar estes riscos.

Visando diminuir os riscos de oscilação do preço que o produtor é exposto, o Brasil adotou a Política Geral do Preço Mínimo (PGPM) por meio do Decreto-Lei n. 79 (1966), que institui normas para a fixação de preços mínimos e execução das operações de financiamento e aquisição de produtos agropecuários. A política de preços mínimos busca garantir o repasse ao produtor dos custos utilizados por ele no processo de safra, e com isto, prover a continuidade do produtor e conseqüentemente a segurança alimentar do país (CONAB, 2015a).

Sob o mesmo ponto de vista, CONAB (2015a), afirma que o preço mínimo permite que o governo tenha um melhor gerenciamento, logística e formação de estoques do abastecimento da união e também tem o objetivo de garantir ao produtor a venda de seu produto para a união pelo preço mínimo fixado, o que não é muito rentável para o produtor, mas evita grandes perdas em caso de oferta excessiva do produto.

Além de negociações com o governo por meio da PGPM, o produtor para minimizar seu risco tem a opção de venda de seus produtos por meio de transações de *hedge*, Adami,

Barros e Bacchi (2008), dizem que o produtor não tem apenas a opção de comercializar com o governo por meio da AGF, PEP ou PEPRO, pode também negociar seus produtos utilizando o contrato a termo ou pode negociar nas bolsas por meio dos contratos futuros que por sua vez, estes contratos, podem ser negociados no mercado de opções o direito de compra ou venda.

Capitani, Mattos e Martines (2011), definem o contrato a termo como um acordo entre vendedor e comprador para entregar e receber a mercadoria em determinada data futura, sendo a forma de pagamento descrita no contrato, podendo ser feito no início ou final do contrato. Os autores também classificam esta modalidade de negociação de alto risco de inadimplência de ambas as partes por ter a possibilidade de quebra de contrato por qualquer uma das partes caso a oscilação do preço desfavoreça manter o contrato.

Ainda sobre os autores, estes definem o contrato futuro como uma evolução do contrato a termo, pois no contrato futuro o preço é fixado com intuito de o comprador garantir o preço fixo da compra antecipadamente para proteger-se contra o risco de alta do preço no futuro, assim como também tem o intuito do vendedor fixar o preço de venda antecipadamente para se proteger do risco de queda no preço.

O contrato futuro é uma modalidade de negociação feita apenas em bolsas de valores e por corretoras regularmente registradas. Para garantir o preço acordado inicialmente é feito ajustes diários do contrato onde o produtor e comprador se comprometem a depositar a diferença diariamente da alta ou queda do preço com relação ao preço do contrato.

Schouchana (2004), afirma que para minimizar os riscos de inadimplência nas transações do mercado futuro e do mercado de opções, a bolsa exige do comprador e do vendedor garantias suficientes que demonstram capacidades de honrar o ajuste diário provocado pela oscilação de preço.

Apesar dos riscos, Arêdes, Santos e Vieira (2012), afirmam que é com base na análise dos preços que o produtor avalia os ganhos e riscos financeiros de sua atividade. De acordo com Adami e Miranda (2011), quanto a análise de preço, o uso de modelos de séries temporais para estudar cointegração, integração e causalidade para definir variações de preços entre os principais mercados, pode sinalizar contribuições que podem auxiliar os produtores na escolha da cultura.

## **2.2 Estudos correlatos**

É comum realizar previsão utilizando séries temporais no ramo do agronegócio, conforme Pinheiro e Senna (2016), pesquisas que objetivam prever preços podem auxiliar os profissionais do mercado na formulação e aplicação de políticas direcionadas ao setor agrícola por servir como instrumento de planejamento bem como instrumento de análise de comportamento do mercado financeiro e neste sentido, foi buscada na literatura outras pesquisas que objetivaram realizar previsões de preço no ramo do agronegócio.

Viana, Souza e Silveira (2009), analisaram duas séries históricas de preços da bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul de duas fontes diferentes, sendo a primeira série, os preços médios pagos por quilograma de peso vivo do boi gordo e a segunda série, preços médios pagos pelo consumidor final por diferentes cortes de carne bovina em nível de varejo, o período dos dados de ambas as séries foi de janeiro de 1977 a dezembro de 2006 e como resultado, os autores identificaram a presença de uma tendência declinante significativa de 1977 a 1994, obtendo maior estabilidade de 1995 a 2006, sem tendência significativa de queda na previsão

Enquanto que, Viana et al (2010), tiveram o objetivo de realizar um estudo para analisar o comportamento dos preços históricos do leite no Estado do Rio Grande do Sul dentro do

período de janeiro de 1973 a dezembro de 2007 em que, identificaram uma forte tendência de queda no preço pago ao produtor rural e uma previsão de continuação desta queda. Por outro lado, Marchezan e Souza (2010), analisaram 24 culturas de lavouras temporárias para estimar a previsão de preço dos principais grãos produzidos no Estado do Rio Grande do Sul e verificaram que os valores previstos obtidos foram representativos da realidade, principalmente para o milho, pois as previsões foram próximas aos valores reais nos cinco primeiros meses de 2007.

Alves, Gomes, Lima e Gomes (2012), analisaram os preços pagos aos produtores brasileiros de algodão no período de 2000 a 2008 com intuito de auxiliar o produtor a reduzir o risco da volatilidade de preços e concluíram que o modelo se ajustou bem à série de dados e obteve resultados satisfatórios bem próximos aos preços reais. Com objetivo de realizar previsão de preço do trigo no Estado do Paraná, Arêdes e Pereira (2008), analisaram séries históricas do período de julho de 1994 a junho de 2007 e concluíram que todos os modelos podem ser utilizados como mecanismos de apoio à tomada de decisão, visando diminuir seus riscos e elevar suas margens de retorno, pelo fato dos modelos apresentarem alto desempenho nas previsões de preços do trigo, sendo eficazes ao prever os valores com pequena margem de erro.

### **3 METODOLOGIA**

A escolha do produto foi por compor a alimentação cultural cotidiana do Brasil e a escolha do estado do Paraná foi por conveniência ao disponibilizar os dados e pela relevância da produtividade que torna o Estado autossuficiente. A escolha do período se justifica pelos dados estarem na mesma base monetária após o início do Plano Real.

Gil (2008), define que a pesquisa descritiva tem o objetivo primordial de descrição das características de determinado fenômeno ou população ou o estabelecimento de relação entre variáveis, neste contexto, esta pesquisa se classifica como descritiva quanto aos objetivos por aplicar e atestar a eficiência do modelo clássico de previsão de preço como instrumento de planejamento e análise para tomadores de decisão.

Quanto a abordagem do problema a pesquisa se classifica como qualitativa, pois segundo Marconi e Lakatos (2011), no método quantitativo os pesquisadores valem-se de amostras amplas de informações numéricas e utilizam modelos matemáticos e estatísticos para interpretar os dados respondendo aos objetivos da pesquisa, e nesta pesquisa, foi analisado por meio de métodos estatísticos as séries contínuas históricas de preços nominais mensais da saca de sessenta quilos de dois tipos de arroz no Estado do Paraná, o arroz irrigado e o arroz sequeiro, desde o ano de 1995 até 2015.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa se classifica como documental, pois utilizou dados secundários coletados no site da SEAB (SEAB, 2015a) e de acordo com Silva (2003), a investigação documental é realizada em documentos emitidos por órgãos públicos e privados confirmando a classificação uma vez que será analisado demonstrativos de entidades privadas e capital misto.

Os Segundo Simioni (2016), chefe do Departamento de Economia Rural da SEAB, os preços são nominais e ponderados de acordo com a representatividade de produção das praças pesquisadas, eles representam os preços médios efetivamente negociados e recebidos pelos produtores do Paraná.

Os valores dos dados coletados foram corrigidos, e que por conveniência foi utilizado o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para deflacionar os dados, ou seja, transformar valores absolutos em valores relativos que permite

que os valores históricos fiquem na mesma base de tempo sendo possível comparar a oscilação dos diferentes preços, (FGV, 2015).

Foi observado em estudos anteriores que realizaram previsões de preço no agronegócio que foi aplicado diferentes modelos de previsão para atingir seus objetivos. Viana, Souza e Silveira (2009) e Viana et al (2010), utilizaram médias móveis, enquanto Marchezan e Souza (2010) e Alves, Gomes, Lima e Gomes (2012) aplicaram o modelo ARIMA de Box e Jenkins. Já Arêdes e Pereira (2008), avaliaram a potencialidade da utilização de cinco modelos de séries temporais (ARIMA, SARIMA, Arch, Garch, Tarch), baseados na metodologia de regressão de Box e Jenkins e Reinsel.

O modelo estatístico depende da escolha do pesquisador e das características da série analisada, de acordo com Morettin e Tolo (1981), o modelo clássico mais conveniente utilizado em séries que apresentam sazonalidade constante e estacionária é o modelo sazonal simples com suavização exponencial enquanto que outros modelos como Autoregressive Moving Average Model (ARMA), Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) e Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) de Box-Jenkins é mais adequado quando identificado que a série não é estacionária e possui sazonalidade periódica ou constante.

Para identificar o modelo a ser aplicado, foi feito o ajuste de sazonalidade, o ajuste do modelo e os cálculos das previsões no programa Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 17 e na primeira análise feita no ajuste da série para identificar a existência de sazonalidade constante e ou sazonalidade periódica foi identificado a existência de sazonalidade constante o que permitiu concluir que o modelo clássico ideal a ser usado é o sazonal simples com suavização exponencial.

O método sazonal simples com suavização exponencial é uma média ponderada que dá pesos maiores para as observações mais recentes e utiliza-se de suavização que ajusta polinômios de baixa ordem e tem por consequência a eliminação de uma tendência linear. Neste método, é calculada uma constante de suavização que quanto menor seu valor, mais estável serão as previsões, pois haverá influência maior dos últimos valores, assumindo a forma de uma previsão mais aleatória e quanto maior o valor da constante, o efeito é análogo.

Em seguida, buscou-se identificar a presença de tendências, variabilidade e pontos fora da curva por meio da análise de autocorrelograma para evitar possível viés no resultado das previsões. Em sequência prosseguiu-se com os cálculos para prever os preços do arroz irrigado e o sequeiro utilizando o método sazonal simples com suavização exponencial e por fim, foi comparado os valores das previsões com os valores reais.

#### **4 ANÁLISE DE RESULTADO**

A sazonalidade é definida por Morettin e Tolo (1981) como fenômenos que ocorrem regularmente dentro de um interstício e que podem ser observados de duas maneiras. A primeira é de forma constante, que nestas séries temporais seriam mês a mês e a segunda maneira é de forma periódica, que nestas séries poderiam ser o ano ou os períodos de safra e entressafra.

Ainda sobre Morettin e Tolo (1981), para identificar sazonalidade nas séries temporais dos preços do arroz irrigado e sequeiro é necessário fazer o ajuste das séries para o componente sazonal. Este ajuste permite identificar a existência de sazonalidade constante e sazonalidade periódica.

A tabela abaixo mostra os resultados do ajuste de sazonalidade das séries temporais do preço do arroz irrigado e sequeiro, onde é denominado “Alfa (Nível)” a sazonalidade periódica e “Delta (Período)” a sazonalidade por período.

Tabela 1 - Resultados do teste de sazonalidade das séries dos preços das sacas de 60kg pagos aos produtores do arroz irrigado e sequeiro do Estado do Paraná jan. 1995 até dez. 2015

Tipo do Arroz	Parâmetros	Estimativa	T	Significância
Preço Arroz Irrigado	Alfa (Nível)	0,99901	15,51281	0,00000
	Delta (Período)	0,00020	0,00001	0,99999
Preço Arroz Sequeiro	Alfa (Nível)	0,999009	15,453639	0,000000
	Delta (Período)	0,000270	0,000011	0,999991

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Para os dois tipos de arroz, os parâmetros do ajuste apresentaram significativos para Alfa, que representa a variação constante, entretanto Delta, que significa a variação por período, não se mostrou significativo e isso significa que não foi identificado um comportamento sazonal periódico nos preços do arroz, ou seja, não encontrou uma correlação forte na variação dos preços por períodos, nem ano a ano nem por safra, mas encontrou uma forte correlação na variação mensal dos preços nos dois tipos de arroz.

Mesmo a variação por período não sendo significativa, os itens de qualidade do ajuste foram satisfatórios, pois foi identificado uma variação constante de forte significância que permitiu identificar o modelo apropriado a ser utilizado, o sazonal simples com suavização exponencial.

Conforme Morettin e Tolo (1981), a base para estimar as relações de regressão é o coeficiente de correlação, pois este representa a força do grau de associação entre as variáveis. O coeficiente de correlação é um número que varia de -1 a +1 e quanto mais próximos destes dois, maior o grau de associação negativa ou positiva e quanto mais próximo de zero, menor grau de associação a série possui. O modelo escolhido apresentou o melhor coeficiente de correlação e, portanto, foi feita a escolha deste para prever os preços do arroz irrigado e sequeiro.

Ainda sobre os autores acima, para aumentar a precisão da previsão também é necessário estimar os erros que, representam por analogia, um desvio padrão em torno da reta de regressão, e quanto menores estes erros, melhor o modelo estimado. A tabela a seguir apresenta os resultados do ajuste do modelo com os valores dos coeficientes de correlação estimado para o arroz irrigado e sequeiro com seus respectivos erros.

Tabela 2 - Itens de qualidade do ajuste do modelo sazonal simples com suavização exponencial para as séries dos preços da saca de 60 kg pagos aos produtores do arroz sequeiro e o irrigado do Estado do Paraná jan. 1995 até dez. 2015

Estatística de Ajuste	Média	Arroz	Média	Arroz
	Sequeiro		Irrigado	
R <sup>2</sup>	0,9475		0,933	
RMSE (Raiz Quadrada da Soma do Quadrado do Resíduo)	3,35		3,211	
MAPE (Erro Absoluto Médio Percentual)	3,9326		3,962	
MaxAPE(Erro Absoluto Máximo Percentual)	18,086		19,6	

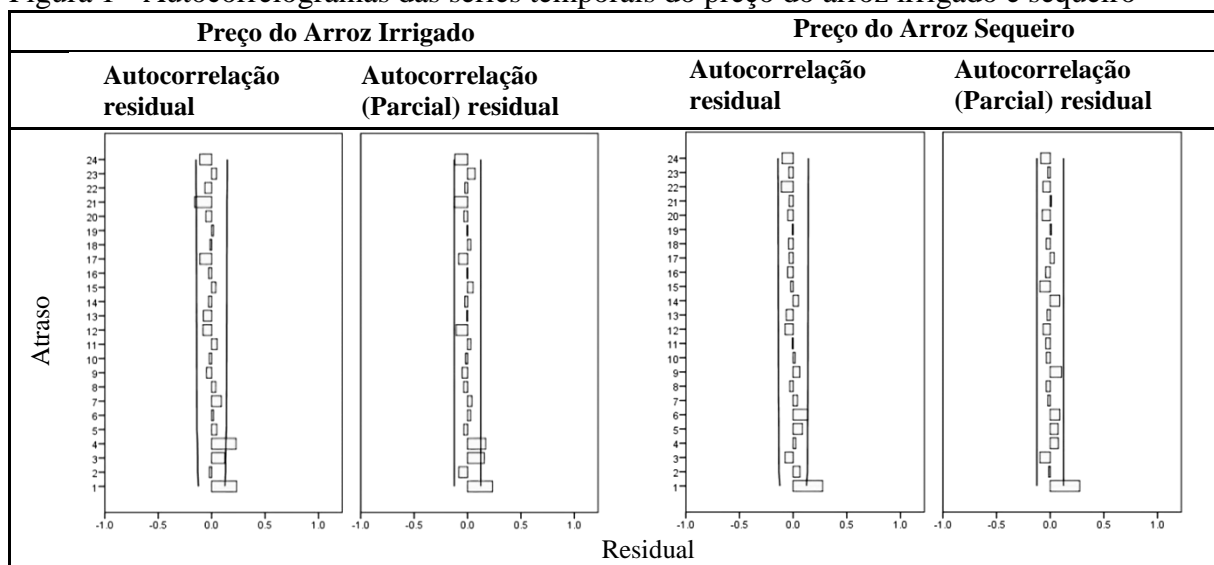
MAE (Erro Absoluto Médio)	2,4365	2,271
MaxAE (Erro Absoluto Máximo)	15,9221	14,727

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

O coeficiente de correlação ( $R^2$ ) se mostrou alto, o que denota um alto poder explicativo da análise, pois infere que aproximadamente 94% de certeza de que os valores previstos estarão dentro do intervalo de confiança. Os demais índices, emblemáticos dos erros do modelo e apresentam valores relativamente baixos, isto infere que as previsões dos preços do arroz possuem alta possibilidade de precisão.

Morettin e Tolo (1981), esclarecem que para aplicar o modelo escolhido de previsão é necessário identificar se existe a presença de tendências, e se encontrado, é de suma importância fazer os ajustes para não prejudicar a previsão. Por meio de uma análise de autocorrelações é possível visualizar a presença de tendências ou de estacionariedade. É calculado um intervalo de confiança, que no gráfico autocorrelograma é representado por duas linhas verticais paralelas, e os valores reais da série são ilustrados em blocos partindo de dentro do intervalo de confiança. A figura abaixo apresenta os gráficos autocorrelograma das séries do arroz irrigado e sequeiro.

Figura 1 - Autocorrelogramas das séries temporais do preço do arroz irrigado e sequeiro



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Conforme percebido nos gráficos tipo autocorrelogramas, a maior parte dos valores das séries estão dentro do intervalo de confiança, portanto atesta que as séries são estacionárias, pois o movimento da série é livre de tendências, que permite concluir que as séries se desenvolvem no tempo aleatoriamente ao redor de uma média constante refletindo alguma forma de equilíbrio estável.

Depois de identificado que a série é estacionária seguiu-se com os cálculos com objetivo de prever os preços do arroz irrigado e sequeiro. Para melhor análise e visualização foi criada a tabela 3, apresentada em sequência, com os valores das previsões e do limite superior e inferior do arroz irrigado e do arroz sequeiro.

Tabela 3 - Previsões de preços em Reais do valor da saca de 60 kg pagos ao produtor do arroz irrigado e sequeiro do Paraná e seus respectivos intervalos de confiança jan. 2016 até dez. 2016

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
<b>Arroz Irrigado</b>												
Previsão	56,03	54,6	52,63	51,03	51,87	50,79	50,95	51,69	52,55	53,57	54,74	55,03
Limite superior	67,45	67,78	67,37	67,18	69,31	69,44	70,72	72,54	74,42	76,41	78,5	79,7
Limite inferior	44,61	41,41	37,89	34,89	34,43	32,14	31,17	30,85	30,69	30,74	30,97	30,37
<b>Arroz Sequeiro</b>												
Previsão	57,72	54,78	53,51	51,97	52,63	52,59	52,72	53,56	54,63	56,25	57,93	57,58
Limite Superior	68,67	67,42	67,64	67,45	69,35	70,47	71,68	73,55	75,59	78,14	80,71	81,22
Limite Inferior	46,77	42,14	39,38	36,49	35,91	34,72	33,77	33,58	33,67	34,35	35,14	33,93

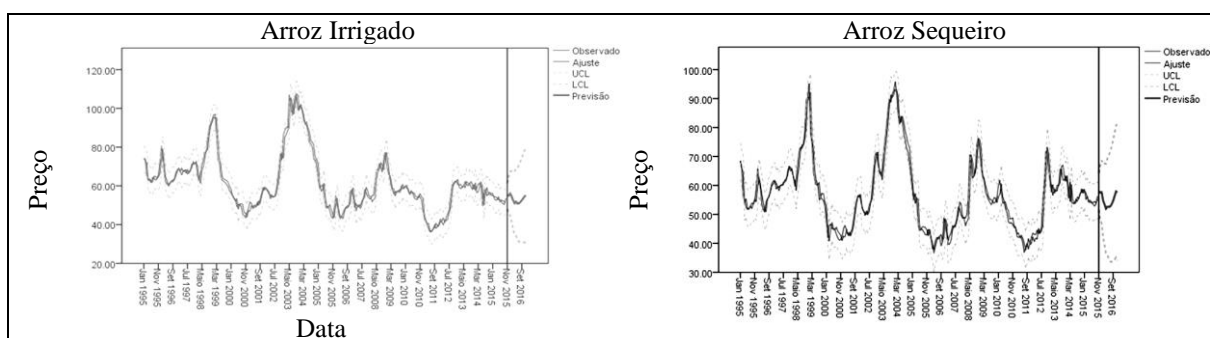
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Nota: Os valores desta tabela estão na moeda nacional brasileira, o Real

De acordo com a tabela acima os resultados das previsões do modelo sazonal simples com suavização exponencial foram considerados satisfatórios por ser encontrarem dentro do intervalo de confiança tanto para o arroz irrigado quanto para o arroz sequeiro e isto motiva uma precisão mais acurada dos preços do arroz.

O modelo se mostrou eficiente para os preços dos dois tipos de arroz e atingiu os objetivos da pesquisa. Uma forma de confirmar a eficiência do modelo é comparar as previsões com os dados reais das séries e observar os ajustes que foram necessários para corrigir esta diferença, se a diferença entre a previsão e o valor real for baixa, então o modelo é considerado eficiente. A figura seguinte esboça a trajetória da previsão aplicada na série, o preço real observado da série e os ajustes necessários bem como o intervalo de confiança que é o limite superior e inferior.

Figura 2 - Trajetória do valor real, da previsão, do ajuste e do intervalo de confiança dos preços pagos na saca de 60 kg ao produtor de arroz irrigado e sequeiro do Estado do Paraná

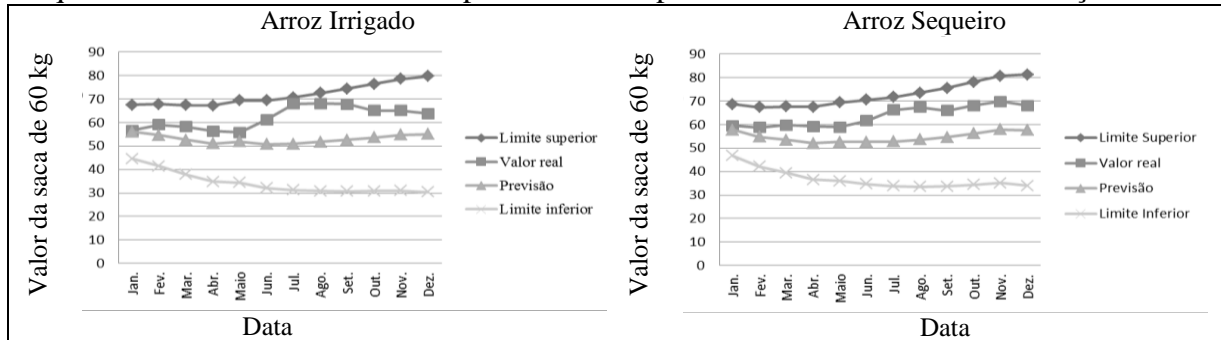


Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa

Observando a figura, é perceptível que as trajetórias das previsões se aproximam consideravelmente da trajetória do preço que foi observado e quase não se vê os ajustes o que significa que as previsões chegam bem próximas da realidade qualificando o modelo como sendo de alta confiabilidade e precisão.

Para ratificar a eficiência do método é necessário comparar a previsão com os dados reais. O modelo escolhido se mostrará eficiente e relevante para o objetivo da pesquisa quando, os valores reais estiverem próximos dos valores previstos, ou seja, dentro do intervalo de confiança. A figura abaixo mostra a relação dos valores reais com os valores previstos e os respectivos intervalos de confiança do arroz irrigado e sequeiro.

Figura 3 - Valores reais dos preços pagos na saca de 60 kg ao produtor de arroz irrigado e sequeiro do Estado do Paraná comparados com a previsão e o intervalo de confiança



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa

Os valores reais dos preços médios mensais recebidos pelos produtores do Estado do Paraná divulgados pela SEAB estão todos dentro do intervalo de confiança e isto corrobora com a eficiência da previsão que já foi identificado neste estudo ao analisar a figura 2.

Houve um aumento gradativo dos valores reais em relação a previsão durante o ano de 2016 até o mês de maio que foi provavelmente causado pela instabilidade político-econômica do Brasil. A partir do mês de junho os aumentos do preço real com relação a previsão foram maiores em consequência da geadas que afetou o sul do estado do Paraná provocando perdas na produção.

## 5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver o estudo sobre a análise dos preços da saca do arroz irrigado e sequeiro no Estado do Paraná no período de 1995 a 2015, procurou-se mostrar a aplicação do modelo clássico de previsão como ferramenta auxiliar na análise e planejamento das atividades dos agricultores, investidores e interessados do agronegócio brasileiro que, pelo comportamento das séries do arroz irrigado e sequeiro, o modelo clássico apropriado foi o sazonal simples com suavização exponencial.

Foi evidenciado na análise de dados que o modelo apresenta um alto poder explicativo, mas deve considerar as diversas variáveis que interferem no preço de qualquer produto, sendo estas as limitações, como por exemplo, o cenário político-econômico, tributações, os cataclismos e a lei da oferta e demanda.

Em conformidade, o estudo de Rigo et al (2016) e Dal Molin et al (2015) concluíram que as intempéries e os custos são fortes determinantes da produção e conseqüentemente do preço. Ainda sobre variáveis que pode interferir diretamente no preço, Souza et al (2016), destaca a relevância das interferências governamentais, como: a política de preço mínimo; políticas de apoio à comercialização; subsídios nas taxas de juros destinadas aos créditos de custeio e investimentos voltados à cadeia, em que todas contribuem para reduzir o custo da cesta básica, promover as exportações de determinados produtos e garantir a segurança

alimentar, entretanto, conclui que mesmo somado todos os benefícios, às incidências tributárias são maiores e devem ser observadas.

Neste estudo, foi percebido algumas variáveis que interferiram na previsão como a crise econômica no ano de 2016 que ocorreu em vários países e isto causou variações no preço do arroz por afetar a balança comercial e outra variável foi a geada que afetou o sul do Paraná em junho de 2016 que gerou queda na produção do arroz refletindo diretamente no preço por meio da lei de oferta e demanda.

A busca por uma previsão eficiente dos preços do arroz sequeiro e irrigado pagos aos produtores no Estado do Paraná foi atendida por meio do modelo estatístico clássico sazonal simples com suavização exponencial. Estudos realizados no agronegócio, que também usaram a previsão de preço atingiram seus objetivos sendo eficientes ao obter valores bem próximos da realidade como, os estudos de Marchezan e Souza (2010) e Alves, Gomes, Lima e Gomes (2012), que concluíram que o modelo foi satisfatório e obtiveram resultados com previsões representativas da realidade.

O valor preditivo configura a relevância dessa pesquisa e concorda com o estudo de Pinheiro e Senna (2016), em que o resultado de valor preditivo contribui para que os tomadores de decisões relacionados a orizicultura possam tomar suas decisões servindo de instrumento de análise e planejamento. O resultado deste estudo confirma Arêdes e Pereira (2008) ao induzir que métodos estatísticos podem ser utilizados como mecanismos de apoio à tomada de decisão, visando diminuir seus riscos e elevar margens de retorno sendo então uma fonte relevante de informação para o profissional contábil por auxiliar nos processos de tomada de decisão e a visualizar as prováveis mutações do patrimônio.

Conclui-se então, que os modelos clássicos de previsão poderão contribuir nas tomadas de decisão de todos relacionados a orizicultura do Paraná como os produtores, proprietários de engenho de beneficiamento, investidores, seguradoras, órgãos governamentais e organizações do terceiro setor. Os investidores poderão investir na compra do arroz com mais segurança assim como os produtores escolherem o cultivo do arroz para a próxima safra e permitirá também que o governo responda mais rápido as possíveis escassez do produto garantindo a segurança alimentar do país.

Como sugestão para futuras pesquisas, sugere-se a utilização de previsão de preço para as series históricas de outras commodities divulgadas pela SEAB ou por outros órgãos similares, bem como a aplicação simultânea de outros modelos com o propósito de comparar a eficiência entre eles. Pelo fato de o preço ser diretamente influenciado pelo cenário político-econômico, sugere-se também a continuidade desta pesquisa para identificar determinantes que influenciam a oscilação de preço do arroz bem como a utilização de modelos de econometria para fins de comparabilidade dos modelos. Sugere-se por fim, a utilização de modelos estatísticos de previsão para auxiliar o profissional contábil na elaboração da Perda Estimada em Crédito de Liquidação Duvidosa (PECLD).

## REFERÊNCIAS

ADAMI, A. C. de O.; BARROS, G. S.'A. de C. Estratégias de comercialização de arroz para diferentes expectativas de preços. In: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES (CGRCC), 1., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: BM&F BOVESPA, 2011, p. 1-23. Disponível em: <[http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W\\_Hemeroteca/Estrategias-de-comercializacao-de-arroz-com-base-em-diferentes-expectativas-de-precos.pdf](http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W_Hemeroteca/Estrategias-de-comercializacao-de-arroz-com-base-em-diferentes-expectativas-de-precos.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2015.

ADAMI, A. C. de O.; BARROS, G. S.'A. 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**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p. 229-247, jan./mar. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032008000100010>>. Acesso em: 9 jul. 2015.

ADAMI, A. C. de O.; MIRANDA, S. H. G. de. Transmissão de preços e cointegração no mercado brasileiro de arroz. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 55-80, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032011000100003>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

ALVES, G. J. et al. Modelo de previsão de preços: um estudo para o algodão brasileiro. **Revista de Economia e Administração**, v. 11, n. 2, p. 235-249, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/8001/modelo-de-previsao-de-precos--um-estudo-para-o-algodao-brasileiro/i/pt-br>>. Acesso em: 3 nov. 2015.

ARÊDES, A. F. de; PEREIRA, M. W. G. Potencialidade da utilização de modelos de séries temporais na previsão do preço do trigo no Estado do Paraná. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 63-76, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicar/REA1-0708a5.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2015.

ARÊDES, A. F. de; SANTOS, V. F. dos; VIEIRA, N. M. Análise sobre a formação dos preços do arroz. **Revista de Economia da UEG**, Anápolis, v. 8, n. 1, p. 98-113, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/426>>. Acesso em: 22 set. 2015.

BASSANI, T. P.; BREDÁ, L. Análise dos custos de produção, da produtividade e da rentabilidade em relação a três tecnologias de cultivo de arroz irrigado na fazenda São Sebastião, Querência do Norte/PR. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 8, n. 2, p. 100-130, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/vinte.html>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

BRASIL. Decreto-lei nº 79, de 19 de dezembro de 1966. Institui normas para a fixação de preços mínimos e execução das operações de financiamento e aquisição de produtos agropecuários e adota outras providências. **Planalto**, Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del0079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0079.htm)>. Acesso: 03 nov. 2015.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços**: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CAPITANI, D. H. D.; MATTOS, F. L.; MARTINES FILHO, J. G. Medidas de risco e viabilidade de implantação de um contrato futuro de arroz no Brasil. In: **CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES (CGRCC)**, 1., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: BM&F BOVESPA, 2011, p. 1-38. Disponível em: <[http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W\\_Hemeroteca/Medidas-de-risco-e-viabilidade-de-implantacao-de-um-contrato-futuro-de-arroz-no-Brasil.pdf](http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W_Hemeroteca/Medidas-de-risco-e-viabilidade-de-implantacao-de-um-contrato-futuro-de-arroz-no-Brasil.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2015.

CARVALHO, M. A. de; SILVA, C. R. L. da. Preços mínimos e estabilização de preços agrícolas. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 13, n. 1 (49), p. 52-63 jan./mar. 1993. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/49-4.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO a. Proposta de preços mínimos. **CONAB**, Brasília; v. 1, n. 1, p. 1-144, out. 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_08\\_10\\_09\\_53\\_53\\_proposta\\_pm\\_-\\_verao\\_-\\_texto\\_completo.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_10_09_53_53_proposta_pm_-_verao_-_texto_completo.pdf)>. Acesso: 10 abr. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO b. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. **CONAB**, Brasília, v. 2, n. 8, p. 1-118, maio 2015. Disponível em: <[www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_12\\_08\\_59\\_36\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_12_08_59_36_boletim_graos_mai_2015.pdf)>. Acesso: 10 abr. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO c. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. **CONAB**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 1-140, out. 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_10\\_09\\_09\\_03\\_07\\_boletim\\_graos\\_outubro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_10_09_09_03_07_boletim_graos_outubro_2015.pdf)>. Acesso: 10 abr. 2016.

DAL MOLIN, M. A. M. et al. Análise dos custos como proposta de gerenciamento na produção de arroz irrigado em uma propriedade de agricultura familiar. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 11, n. 3, p. 257-279, jul./set. 2015. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/trinta%20e%20tres.html>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Pesquisa nacional da cesta básica de alimentos: **Banco de dados**. São Paulo, 2009. Disponível em: <[www.dieese.org.br](http://www.dieese.org.br)>. Acesso em: 16 abr. 2016.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Metodologia da cesta básica de alimentos**. São Paulo, 2009. Disponível em: <[www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf](http://www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2016.

DORFMAN, R. Preços e Mercados. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. Brasília: EMBRAPA Clima Temperado: Sistemas de Produção, 2005. Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 27 maio 2015.

FELICIANI, A. V.; SOUZA, A. M.; SOUZA, F. M. Modelos estocásticos de previsão dos preços da soja no Brasil. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 11, n. 1, p. 263-280, jan./mar. 2015. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/trinta%20e%20um.html>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

FISBERG, M.; WEHBA, J.; COZZOLINO, S. M. F. **Um, dois, feijão com arroz: a alimentação no Brasil de norte a sul**. São Paulo: Atheneu, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **World Food Situation**. FAO cereal supply and demand brief. FAO, abr. 2016. Disponível em: <[http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/?fb\\_="](http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/?fb_=)>. Acesso em: 23 abr. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Compare Data**. 2016. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/compare/E>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Metodologias. **Índice Geral de Preço - Mercado**. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D93086A466B16>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E PESQUISA a. **Projeção da população brasileira**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E PESQUISA b. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **IBGE**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 1-79, mar. 2016. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistemático\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_%5Bmensal%5D/Fasciculo/2016/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistemático_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/2016/)>. Acesso em: 4 abr. 2016.

MARCHEZAN, A.; SOUZA, A. M. Previsão do preço dos principais grãos produzidos no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 11, p. 2368-2374, nov./dez. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001100019>>. Acesso em: 5 maio 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.  
MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. de C. **Modelos para previsão de séries temporais**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1981.

OLIVEIRA NETO, A. A. de (Org.). **A cultura do arroz**. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_03\\_01\\_16\\_56\\_00\\_a\\_cultura\\_do\\_a\\_rroz\\_-\\_conab.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_01_16_56_00_a_cultura_do_a_rroz_-_conab.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2016.

PINHEIRO, C. A. O.; SENNA, V. de. Previsão de preços através da análise espectral multivariada: evidências para commodities da BM&Fbovespa. **BBR, Brazilian Business Review**, Vitória, v. 13, n. 5, p. 133-162, set.-out. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2016.13.5.6>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ a. Divisão de Estatísticas Básicas. **Histórico Mensal**. Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ b. Divisão de Estatísticas Básicas. **Tabela de produção agrícola por municípios**. Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

SIMIONI, F. C. **Fale com a SEAB** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <simioni@seab.pr.gov.br> em 16 set. 2016.

RIGO, P. D. et al. Fluxo de caixa percebido versus o real: uma aplicação com base na produção de arroz no Rio Grande do Sul. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 12, n. 1, p. 331-350, jan./mar. 2016. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/trinta%20e%20cinco.html>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

ROSSETTI, J. P. **Introdução à economia**. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SCHOUCHANA, F.; MICELI, W. M. **Introdução aos mercados futuros e de opções agropecuários no Brasil**. 3. ed. São Paulo: BM&F, 2004. Disponível em: <[http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W\\_Hemeroteca/Introd\\_merc\\_agrop.pdf](http://www2.bmf.com.br/cimConteudo/W_Hemeroteca/Introd_merc_agrop.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2015.

SILVA, A. C. R. de. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, relatórios, monografias, dissertações, teses**. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, A. R. L. de et al. Análise da competitividade da cadeia produtiva de arroz beneficiado do Rio Grande do Sul: um estudo utilizando a Matriz de Análise de Políticas (MAP). **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 12, n. 2, p. 34-63, abr./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/trinta%20e%20seis.html>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

VIANA, J. G. A. et al. Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 451-460, mar./abr. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000200026>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S.; SILVEIRA, V. C. P. Evolução dos preços históricos da bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul: tendência e comportamento dos preços em nível de produtor e consumidor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1109-1117, jul./ago. 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000400023>>. Acesso em: 1 mar. 2015.

WANDER, A. E. A competitividade do agronegócio brasileiro de arroz. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 2, n. 1, p. 2-15, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numerotres.html>>. Acesso em: 7 jan. 2016.