

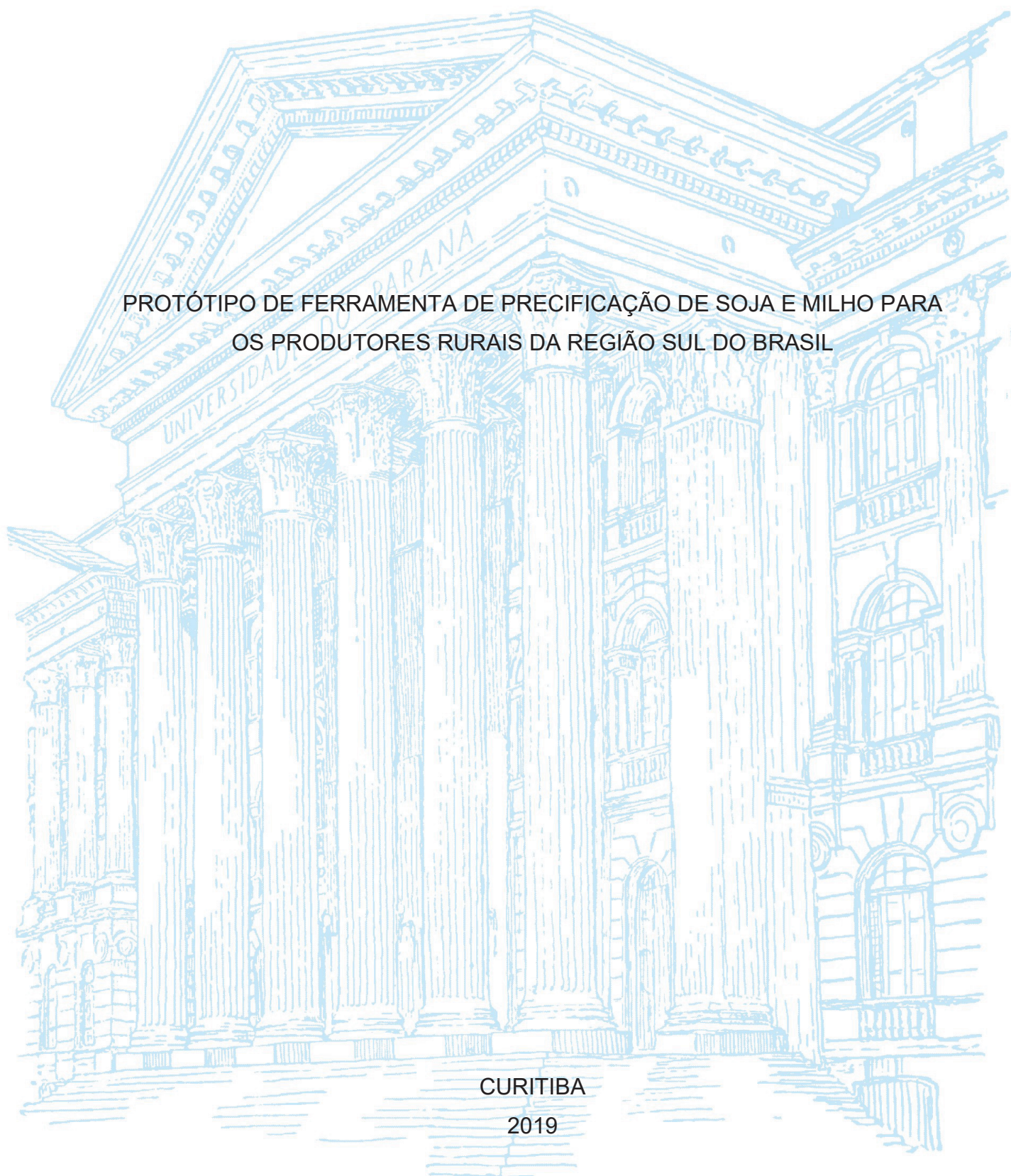
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DAIANE OTOBELLI

PROTÓTIPO DE FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO DE SOJA E MILHO PARA
OS PRODUTORES RURAIS DA REGIÃO SUL DO BRASIL

CURITIBA

2019



DAIANE OTOBELLI

PROTÓTIPO DE FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO DE SOJA E MILHO PARA
OS PRODUTORES RURAIS DA REGIÃO SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão do Agronegócio, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão do Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Padilha Jr.

Coorientador: Prof. Paulo Eduardo Bonetti

CURITIBA

2019

RESUMO

O agronegócio brasileiro tem assumido um papel importante na economia brasileira, ampliando significativamente a sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) e apresentando safras recordes de grãos. Os índices de produtividade e produção de grãos vêm alcançando patamares elevados na última década. Evolução de produtividade e tecnologia agrícola ainda não refletidos na mesma proporção na gestão da propriedade agrícola pelo produtor, especialmente devido à carência de conhecimento na formação de preço e gerenciamento de risco de preço. O produtor de grãos é um tomador de preço. Entender e ter acesso a informações fundamentadas e precisas de precificação é essencial para que o produtor possa tomar decisões de comercialização, planejamento de safra, negociação e gerenciamento de rentabilidade. Proporcionar a acessibilidade ao produtor rural a uma ferramenta de precificação soja e milho para auxiliar o mesmo a refletir a evolução e ganhos obtidos na produtividade na gestão da propriedade. O presente trabalho tem como questão central estruturar um protótipo base de uma ferramenta para cálculo de preço paridade exportação (PPE) soja e milho e precificação base B3 milho para produtores da Região Sul. Ao realizar a revisão de literatura sobre a conceituação de formação de preço procurou-se contribuir para realizar o embasamento lógico do funcionamento da ferramenta. Desenhou-se o detalhamento da delimitação de atuação da ferramenta na Região Sul e descrição das fontes de dados utilizados para a realização do cálculo da cotação de cada grão. Como resultado, obteve-se a estruturação do protótipo da ferramenta de precificação PPE soja e milho e B3 milho em planilha excel com dados estáticos gerando a cotação do grão baseado na caracterização definida pelo usuário, proporcionando ao produtor informação de cotação o qual servirá para nortear e dar subsídios na tomada de decisão.

Palavras-chave: Cotação. Exportação. Formação. Grão. Paridade.

ABSTRACT

Brazilian agrobusiness has assumed an important role in the country economy, significantly increasing its share in Gross Domestic Product (GDP) and showed record grain crops. Productivity and production rates of grain have reached high levels in the last ten years. Productivity and agricultural technology developments have been not reached the same extent in the farm management by producer, specially due to the lack of knowledge in grain pricing and in the price risk management. The grain producer is a price taker. Understanding and obtaining reasonable and accurate information of price is essential for the producer trading decision, planning the crop and management decisions. profitability. Provide grain producers with accessibility for a soy and corn pricing tool to help them reflect the evolution in grain production increase rates in the farm management. The present work has as its central question to structure a base prototype of a tool for calculating soy and corn export parity price (PPE) and B3 corn base pricing for producers from the Southern Region. The work performs the literature review of soy and corn pricing formation to contribute for the structure the rationale of the operation of the pricing tool. The detailing of the tool's performance delimitation in the Southern Region and description of the data sources used to calculate the grain price was designed. As a result, this work obtained the structuring of the prototype of the PPE soy and corn and B3 corn pricing tool in excel spreadsheet with static data generating the grains quotation based on the user defined inputs, providing to the producer quotation information which will serve to guide and provide information to make decision.

Keywords: Export. Formation. Grain. Parity. Quotation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: PPE- Dados caracterização soja estado Paraná-PR	45
Figura 2: PPE- Cálculo precificação soja estado Paraná-PR.....	45
Figura 3: PPE- Dados caracterização soja estado Rio Grande do Sul- RS.	46
Figura 4: PPE- Cálculo precificação soja estado Rio Grande do Sul- RS	47
Figura 5: PPE- Dados caracterização milho estado Paraná	48
Figura 6: PPE- Cálculo precificação milho estado Paraná	49
Figura 7: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado RS	50
Figura 8: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado SC	51
Figura 9: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado PR	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo de equação para formação de preço soja - PPE.....	25
Quadro 2: Resumo de equação para formação de preço milho- B3	27
Quadro 3: Resumo de especificações contrato futuro de soja (ZS) - CBOT	28
Quadro 4: Resumo de especificações contrato futuro de milho (ZC) - CBOT	29
Quadro 5: Resumo de especificações contrato futuro de milho (CCM) – B3	31
Quadro 6: Período de embarque soja x referência cotação CBOT	39

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ANTT	- Agência Nacional de Transportes Terrestres
app	- Aplicativo
BRL	- Reais
CBOT	- Chicago Board of Trade
CEPEA	- Centro de Estudos Avançados em Economia
CIF	- Cost, Insurance and Freight
COFINS	- Contribuição para o Financiamento de Seguridade Social
CONAB	- Companhia Nacional de Abastecimento
EUA	- Estados Unidos
FAS	- Free alongside ship
FOB	- Free on Board
ha	- Hectares
ICMS	- Imposto sobre circulação de bens e serviços
Kg	- Quilos
Km	- Quilômetro
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	- Produto Interno Bruto
PIS	- Programa de Integração Social
PPE	- Preço Paridade Exportação
PR	- Paraná
R\$	- Reais
RS	- Rio Grande do Sul
sc	- Saca
SC	- Santa Catarina
SEAB	- Secretária de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná
t	- Tonelada
USD	- Dólar
SUPRG	- Superintendência do Porto de Rio Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.1 Objetivo geral	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 CULTURA AGRÍCOLA NA REGIÃO SUL	20
2.1.1 Soja	20
2.1.2 Milho.....	21
2.2 FORMAÇÃO DE PREÇO	22
2.2.1 Soja	23
2.2.2 Milho.....	26
2.3 BOLSA DE MERCADORIAS DE CHICAGO (CBOT).....	28
2.4 B3 (BM&FBOVESPA S.A).....	30
2.5 GERENCIAMENTO DE RISCO DE PREÇO	31
2.5.1 Derivativos.....	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 DELINEAMENTO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DA FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO	36
3.2 FONTE DE DADOS DA FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO	37
3.2.1 Ferramenta precificação paridade exportação - PPE.....	37
3.2.2 Ferramenta precificação B3 milho.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
4.1 FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO PARIDADE EXPORTAÇÃO- PPE.....	44
4.1.1 Soja – Estado Paraná.....	44
4.1.2 Soja – Estado Rio Grande do Sul.....	46
4.1.3 Milho 2ª safra (inverno) – Estado Paraná.....	48
4.2 FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO B3- MILHO	50
4.2.1 Estado Rio Grande do Sul.....	50
4.2.2 Estado Santa Catarina	50
4.2.3 Estado Paraná.....	51

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	52
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

A safra brasileira de grãos avança anualmente em busca de novos recordes de produção. De acordo com os dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em seu boletim de grãos de setembro de 2019, a produção de grãos brasileira para a safra 2018/2019 foi de 242,1 milhões de toneladas, representando um aumento de 6,4% ou 14,5 milhões de toneladas acima da safra 2017/2018.

As perspectivas e projeções para a safra de grãos para os próximos 10 anos apontam taxa de crescimento em torno de 2,4% ao ano. Estimando-se patamares de 300,1 milhões de toneladas conforme estudo efetuado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o qual teve como base para a projeção a produção de grãos de 236,7 milhões de toneladas segundo o oitavo levantamento da safra (maio de 2019) da CONAB. A área cultivada deve ter um aumento de 15,3% entre 2018/2019 e 2028/2029 atingindo 72,4 milhões de hectares com crescimento de 1,4% ao ano.

Com a colheita da safra 2018/2019 concluída, a cultura da soja alcançou 115 milhões de toneladas e o milho distribuído entre a primeira e segunda safra atingiu 99,98 milhões, ou seja, 89% da safra de grãos são provenientes destas duas culturas. Os três estados da Região Sul do Brasil representa 33% deste volume de produção de soja safra 2018/2019.

O milho primeira safra 2019 alcançou produção de 26,2 milhões de toneladas e a segunda safra 2019 produção recorde de 70,9 milhões de toneladas, sendo que os três estados da Região Sul do Brasil representam 26% do volume desta produção.

Analisando uma série histórica de área plantada, produtividade e produção das últimas cinco safras (safra 2013/2014 a safra 2017/2018) e safra corrente de 2018/2019 das culturas de soja e milho nos estados da Região Sul de acordo com dados obtidos na CONAB (Boletim Safra de Grãos- agosto de 2019), identificamos um comportamento crescente de produtividade e produção.

A produção de soja na Região Sul passou de 29.292,8 mil toneladas safra 2013/2014 para 37.822,4 mil toneladas safra 2018/2019. A produtividade de milho

na safra 2018/2019 alcançou patamares de 6.192 quilos (Kg) por hectares (ha) no Paraná e 7.651 Kg por ha no Rio Grande do Sul.

As perspectivas do mercado agrícola para as próximas safras são que a soja tenha uma alta de 6,1% na produção na safra 2019/20 atingindo patamares de 122.130 mil toneladas com exportação prevista de 72.000 mil toneladas de acordo com a CONAB (2019). Apesar de representar um aumento limitado devido ao menor apetite do mercado chinês ocasionado pela peste suína africana, a exportação de soja é o principal mercado do grão. O mercado soja Chicago Bord of Trading (CBOT) é o mercado mais líquido do mundo e por isso é fundamental para determinação do preço justo da soja que o produtor saiba e conheça adequadamente sua cotação soja preço paridade exportação (PPE) independentemente de seu volume de produção.

Já o milho brasileiro que há 10 anos apresentava um volume de exportação em torno de 10 milhões de toneladas, na safra 2018/2019 de acordo com informações da CONAB e Safra e Mercado (outubro/2019), as exportações de milho podem alcançar patamares de 34,5 milhões de tonelada, cerca de 30% da produção brasileira. Para safra 2019/2020 a estimativa é que este volume de exportação se mantenha em 34 milhões de toneladas com potencial de exportação podendo atingir cerca de 45 milhões nos próximos anos.

Melhoras na logística portuária e o grande apetite da exportação pela cotação CBOT e prêmio faz com que a necessidade do produtor de milho especialmente o produtor de safra de inverno brasileira deva conhecer o PPE, visto que o mercado brasileiro de milho segunda safra tem uma grande correlação com o mesmo e passa a ser tomador de preço assim como na soja.

O desenvolvimento e acesso a tecnologias, manejos, práticas agrícolas, agricultura de precisão, modernização e eficiência produtiva entre outros, hoje são itens presentes na cultura de soja e milho praticamente na totalidade das propriedades rurais de cunho comercial na Região Sul do Brasil, do pequeno ao grande produtor. Estes são os elementos que elevaram os índices de produtividade e consequentemente de produção nas últimas safras. O produtor rural é muito profissional no trabalho de cultivo, na produção do seu produto.

Avanços, eficiências e profissionalismo de ponta visíveis nos dados de evolução de produtividade da soja e do milho ainda não são refletidos na mesma proporção na gestão das propriedades agrícolas. Os mesmos bons usos e eficiência

das tecnologias de plantio e colheita, os domínios que os produtores possuem nas atividades antes e dentro da porteira precisam ser refletidos nos dados econômicos, financeiros e acompanhamento do mercado pelos produtores.

O processo de comercialização, formação de preço das *commodities*, conceitos de PPE, preço de lote, preço de balcão, formas de negociação e ferramentas de gestão de risco de preços através de contratos futuros, a termos e opções ainda são “terrenos” de conhecimento pouco explorado pelos produtores rurais, com ênfase para os pequenos produtores.

O produtor rural hoje tem acesso a dados, mas muitas vezes não tem acesso a informação. Dado é o elemento que representa eventos ocorridos ou circunstâncias físicas, antes que tenham sido organizados ou arranjados de maneira que as pessoas possam entender e usar. Informação: é o dado configurado de forma adequada ao entendimento e à utilização pelo ser humano (ROSSINI E PALMISANO, 2012).

Para os produtores aproveitarem ao máximo as oportunidades do mercado e conseguirem transformar sua evolução produtiva em eficiência de comercialização e mercado na precificação, precisam ter informações precisas sobre preços pagos e conhecimento de mercado futuros de grãos. Muitas vezes os produtores rurais tomam decisões sejam elas de produção e/ou vendas sem ter informações suficientes que contribuam para o processo. (GOYAL E GONÇALVES, 2012).

O cenário atual ainda indica carência em relação a esse tipo de informação, especialmente no gerenciamento de risco de preço e no acesso ao conhecimento da formação de preço pelos produtores rurais. O acesso a estas informações pode oferecer aos produtores rurais melhor planejamento na fase de comercialização de soja e milho e desta forma proporcionando aumento no poder de negociação e barganha buscando minimizar a assimetria informacional e de resultados entre pequenos e grandes produtores rurais de soja e milho (PICCOLO E AFFONSO, 2017).

A problemática deste trabalho é que os pequenos produtores de soja e milho da Região Sul não conseguem refletir na gestão de sua propriedade a sua eficiência de produtividade devido à falta de conhecimento sobre a formação de preço de seu grão. O desconhecimento do preço justo- PPE pelo produtor acaba levando o mesmo a negociações inadequadas, resultando no consumo integral ou parcial de sua margem obtida com a grande evolução na parte técnica e de produtividade.

O principal objetivo do protótipo da ferramenta de precificação é que a informação do preço justo obtido através do PPE soja e milho calculado pela ferramenta sirvam como um norte, como base para o produtor do grão saber tomar a melhor decisão diante, por exemplo, do preço ofertado pela trading no mercado interno x exportação. Através de cotações simples, conhecimento do preço direto ao produtor gerado por essa ferramenta de precificação o produtor pode elaborar cenários e tomar a decisão baseado em informações e não dados.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Estruturar um protótipo base de uma ferramenta para cálculo de precificação para o mercado agrícola dos pequenos produtores de soja e milho da Região Sul do Brasil, que proporcione informações de cotações simples e possíveis informações para análise de cenários de uso de derivativos como ferramenta mitigadora de risco de preços.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Apresentar definições dos elementos utilizados para o cálculo de formação de preço de soja e milho;
- b) Apresentar conceitos de mercado derivativos financeiros agrícolas utilizados para a gestão de risco de preços;
- c) Identificar dos dados básicos necessários para a estruturação do protótipo da ferramenta.
- d) Elaborar protótipo de ferramenta de precificação soja e milho paridade exportação e milho B3.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA AGRÍCOLA NA REGIÃO SUL

A produção agrícola da Região Sul do país é conceituada pela sua expansão de cultivo da soja voltada para a exportação e pela sua modernização agrícola. Nos três estados da Região Sul: Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) destaca-se dois significativos cultivares: soja e milho.

2.1.1 Soja

A cultura da soja (*Glycine max*) pertencente à família Fabaceae e é o principal grão oleaginoso cultivado no mundo. A soja possui um elevado teor de proteína (40%) fazendo dela a principal matéria-prima na fabricação de rações para alimentação de animais e mesmo possuindo um baixo teor de óleo (cerca de 19%) disputa com o dendê a posição de maior produtora de óleo vegetal (DALL'AGNOL, 2007).

A soja foi introduzida na Região Sul por volta de 1900 com seus primeiros experimentos. O primeiro cultivo comercial ocorreu em 1914 em Santa Rosa - RS. A cultura somente adquiriu patamares econômicos no final dos anos 1940. O êxito inicial do RS na produção de soja deveu-se à semelhança da sua latitude - consequentemente das condições climáticas - com aquela do sul dos Estados Unidos (EUA), de onde provieram as primeiras variedades (DALL'AGNOL, 2007). A consolidação da produção da soja como a principal lavoura do Brasil pelo aumento da área cultivada e produção ocorreu a partir da década de 1970.

De acordo com os dados da CONAB safra 2018/19 o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja. Os estados da Região Sul representam os seguintes volumes de produção: RS- 19.187,1 mil toneladas, SC- 2.382,6 mil toneladas e PR- 16.252,7 mil toneladas.

No estado do Rio Grande do Sul as principais áreas de cultivo de soja localizam-se em: Santa Rosa, Ijuí, Santa Maria, Bagé, Pelotas, Soledade, Passo Fundo, Erechim e Frederico Westphalen. A média de produtividade para a safra de soja 2019/2020 estimada é de 3.315 kg/ha, produção de 19.746.793 toneladas e área plantada de 5.956.504 ha (EMATER, 2019).

No estado de Santa Catarina as principais áreas de cultivo de soja localizam-se em: Xanxerê, Curitibanos, Canoinhas, Chapecó, Joaçaba, Campos de Lages e São Miguel do Oeste (EPAGRI/CEPA, 2019).

No estado do Paraná as principais áreas de cultivo de soja localizam-se em: Campo Mourão, Cascavel, Cornélio Procopio, Francisco Beltrão, Guarapuava, Ivaiporã, Londrina, Maringá, Pato Branco, Ponta Grossa e Toledo. De acordo com a SEAB (Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná) a média de produtividade para a safra de soja 2019/2020 estimada é de 3.612 kg/ha – expectativa de 21% de aumento em comparação com safra anterior e área plantada no Paraná é de 5.473.380 ha.

2.1.2 Milho

Milho é o cereal mais produzido no mundo e é considerado um produto estratégico para a segurança alimentar. É a principal matéria-prima na produção de rações para a alimentação animal, sendo este o seu principal uso. Para o consumo na alimentação humana, o milho é consumido a partir de seus derivados como flocos, farinha e óleo, além de sua utilização em algumas cadeias de fabricação industrial de alimentos e bebidas. O milho é nativo da América Central e era conhecido pelos tupis guaranis como *abati* (MARIUZZO, 2019). No Brasil o milho já era cultivado pelos índios antes mesmos da chegada dos portugueses, sendo que no Brasil Colônia os escravos africanos tinha no milho seu principal alimento (AGROSOJA, 2019).

A cultura brasileira de milho divide-se entre primeira e segunda safra. A segunda safra também é conhecida como safrinha a qual é semeada após a cultura de verão entre os meses de janeiro e abril (Artuzo et al, 2019). Segundo Ponciano, Souza e Rezendo (2003, citado por Artuzo et al) a segunda safra de milho expandiu-se a partir de 1980 quando o estado do Paraná adotou este cultivo em substituição ao cultivo do trigo.

De acordo com dados da CONAB safra 2018/19, o somatório das produções de milho na primeira e segunda safra 2018/19 atingiram 99.312,3 mil toneladas, sendo 23% superior à safra do ano anterior e atingindo o patamar de segunda maior safra de milho produzida no Brasil. Os estados da Região Sul representam os seguintes volumes de produção milho primeira e segunda safra Rio Grande do Sul-

5.768,1 mil toneladas, Santa Catarina- 2.874,3 mil toneladas e Paraná- 16.845,5 mil toneladas.

No estado do Rio Grande do Sul, os maiores produtores de milho em grão encontram-se na região do Alto Uruguai, Encosta Superior e Inferior do Noroeste e nas Encostas da Serra e do Sudeste. Tendo como destaque os principais municípios produtores: Santa Rosa, Caxias do Sul, Frederico Westphalen, Ijuí, Passo Fundo, Soledade, Pelotas e Santa Maria. A média de produtividade para a safra de milho em grão 2019/2020 estimada é de 7.710 kg/ha, produção de 5.948.712 e área plantada de 771.578 ha (EMATER, 2019).

No estado de Santa Catarina as principais áreas produtoras de milho em grão são: Canoinhas, São Miguel do Oeste, Xanxerê, Criciúma e Tabuleiro. Produção de milho em grão fortemente impulsionada especialmente pela avicultura e suinocultura forte da região (EPAGRI/CEPA, 2019).

No estado do Paraná, os maiores produtores de milho em grão localizam-se na região sul do estado na primeira safra com destaque para Guarapuava e Ponta Grossa e na segunda safra no norte e oeste devido a questões climáticas com destaque para Toledo, Cascavel, Londrina, Maringá e Cornélio Procopio. De acordo com a SEAB, a estimativa para a primeira safra de milho 2019/20 é uma média de produtividade de 9.262 kg/ha – expectativa de 6% de aumento em comparação com safra anterior devido aos avanços tecnológicos de plantio e manejo- e área plantada de 335.815 ha. A safra de milho em grão forte no estado do Paraná é a segunda safra – safra inverno.

2.2 FORMAÇÃO DE PREÇO

Commodity é uma mercadoria com qualidade padrão, verificável *ex ante*, que pode ser negociada em mercados físicos globais competitivos e líquidos, onde cada mercadoria tem suas próprias características específicas (VALLIANTE, 2013). A *commodity* soja brasileira é um produto agrícola que tem como principal destino de sua comercialização o mercado externo. Mesmo o Brasil sendo um dos grandes produtores e exportadores de soja, figura-se como tomador de preço do grão e de seus derivados (MAGARIDO e SOUZA, 1998). O milho apesar do grande consumo interno, os bons desempenhos agrícolas da segunda safra colocou o Brasil como um novo player no mercado de exportação.

Preço é o valor atribuído, designado a uma negociação entre dois agentes: comprador e vendedor que ocorre de forma efetiva. A significância do volume de exportação da soja brasileira superando 55% do volume de produção faz com que a precificação da mesma siga a tendência do mercado de maior liquidez, portanto mercado externo sendo sua negociação efetuada em dólar (USD). O milho apesar de manter um volume significativo de mercado interno, o incremento no volume de exportações da segunda safra atingindo patamares de 35 milhões de toneladas para o mercado externo está alterando a métrica de precificação do milho para a paridade de exportação. Pela forte representatividade do mercado interno do milho a negociação do mesmo é efetuada baseada na moeda local.

2.2.1 Soja

Um dos desafios do produtor rural é estruturar a formação do preço da soja de sua origem cotação internacional até o preço balcão ou preço pedra, o qual é o preço para o produtor na sua origem, ou seja, preço produtor direto da lavoura.

A base de formação de preço da *commodity* soja é oriunda da principal bolsa de mercadoria e futuro internacional de sua negociação Chicago Board of Trade (CBOT). A CBOT é principal referência para os preços internacionais da soja tendo em vista a alta concentração de ofertantes e demandantes dos principais países produtores e importadores da oleaginosa que operam na mesma (MORAIS, 2018). A cotação da soja na CBOT é precificada em volume específico (contratos de aproximadamente 136 toneladas) para um mês específico expresso por bushel (corresponde a 27,2 kg). Soma-se a cotação da CBOT o prêmio de exportação.

Para Rikardy Tooge (2015, p01) “O prêmio é uma remuneração extra para a entrega da soja para exportação. O pagamento de prêmios é negociado entre tradings e os compradores internacionais”. O prêmio de exportação é o ágio ou deságio sobre a cotação da CBOT para o valor de referência nacional, o qual para o Brasil é referenciado ao porto de Paranaguá- PR. O prêmio está vinculado ao apetite do comprador para fazer justo o preço da soja entre o hemisfério norte e hemisfério sul devido às condições climáticas que regem as safras em períodos diferentes nos dois hemisférios.

O valor da CBOT somado ao prêmio de exportação obtém-se o preço soja Free on Board (FOB), ou seja, o preço do bushel de soja em dólar dentro do navio ao lado do porto de Paranaguá. Com o preço FOB em dólar, outro componente e

fator importante na formação de preço da soja é a taxa de câmbio. A definição simplória de taxa de câmbio trazido por Carvalho e Silva (2007) é: taxa de câmbio é o preço, em moeda nacional, de uma unidade de moeda estrangeira. A taxa de câmbio é um dos elementos que mais influenciam a formação do preço da soja no mercado interno (ÁVILA, 2015).

Para a conversão do preço FOB em dólar para reais é utilizada a taxa de câmbio spot. Para obtenção de cotações de contratos futuros utiliza-se uma curva do dólar obtido pela taxa cambial spot acrescido de uma taxa de juros para curva diária do dólar. Adicionalmente a conversão para reais é efetuada a conversão de 1 bushel (27,2155 kg) para tonelada (1 tonelada equivalente a 36,7437 bushel). Para a equivalência saca de soja (60 kg), utiliza-se a paridade uma saca de soja equivalente a 2,20462 bushel e/ou uma tonelada de soja equivale a 16,666667 sacas.

O preço da soja FAS (Free alongside ship) é equivalente ao preço soja FOB subtraído os custos de elevação (estivação/fobbing). É o preço da soja sobre rodas, isto é, preço da soja extraída do navio para o caminhão na frente do porto- soja livre ao lado do navio (BONETTI, 2017). De modo geral, englobam estes custos de elevação, as despesas portuárias que se referem a taxas para utilização da infraestrutura portuária, comissão de corretor, corretagem de câmbio e retenção no porto. Para fins de exportação os impostos PIS (Programa de Integração Social), COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) e ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviço) sobre a soja são isentos de acordo com a lei complementar 87/96 (Lei Kandir). Para alguns portos dentro do custo portuário também são considerados as taxas de transbordo da mercadoria.

Para obtenção do preço da soja CIF (Cost, Insurance and Freight), o qual é considerado o preço da soja lote no interior, deve-se subtrair do preço soja FAS o custo de frete. De acordo Batalha e Kussano (2012, p.620), “um fluxo de escoamento para o mercado externo pode ser definido como sendo o caminho que o produto percorre desde a fazenda até o porto”. O custo de frete é um dos maiores custos logísticos totais da soja.

O custo de transporte para trazer a soja de sua origem até o porto para exportação inclui o custo de frete, que se trata do custo do uso dos diversos modos de transportes, custo de perda de mercadoria ocorrida neste transporte, remuneração por estadia o qual se trata do valor pago ao transportador para

indeniza-lo por longos períodos de espera para carga e descarga e custo de oportunidade de estoque em trânsito. (BATALHA e KUSSANO, 2012).

O sistema rodoviário é o modal de transporte mais utilizado no Brasil para o escoamento da soja. Cerca de 67%, sendo este muito mais caro que o sistema modal ferroviário e ainda mais caro que o sistema modal hidroviário, os quais representando em torno de 28% e 5% respectivamente do total de soja transportada no Brasil. A principal utilização do sistema modal rodoviário deveria atuar, única e exclusivamente nas pontas, ou seja, entre a ponta da ferrovia e hidrovía não ultrapassando mais do que 200 km de distância (DALL'AGNOL et al, 2007). Essa oneração de custo de transporte ocasiona para o produtor um ganho inferior no seu preço final.

Ainda para chegarmos ao preço da soja direto da lavoura, ou preço balcão (cotação de mercado interno para o município de origem da soja) deve-se subtrair do preço lote outros custos de padronização e demais custos como, por exemplo, armazenagem.

O armazenamento da soja é um dos gargalos na competitividade da soja brasileira sendo que os silos de capacidade adequadas são limitados fazendo com que os produtores tenham que procurar alternativas de armazenamento desfavoráveis (DALL'AGNOL et al, 2007).

Após identificado todos os conceitos relacionados acima que forma a equação de formação de preço da soja obtemos então o PPE. Para resumir de forma representativa a formação de preço da soja veja abaixo no quadro 1 - resumo desta equação base conceitual para estruturação do protótipo da ferramenta de precificação soja a ser desenvolvida neste trabalho.

Quadro 1: Resumo de equação para formação de preço soja - PPE

Descrição	Unidade
1- Cotação de soja CBOT (de acordo com vencimento de contrato)	USD/bushel
2- Prêmio de paridade de exportação soja	USD/bushel
3- Preço FOB (soma do item 1 e 2)	USD/bushel
4- Conversão de bushel para saca	1 saca- sc (60 kg)= 2,20462 bushel
5- Conversão de saca para tonelada	1 t = 16,666667 sacas
6- Taxa de câmbio spot (estimativa de dólar futuro)	1 USD/1BRL
7- Custo de elevação (soma item 7.1 a 7.4)	
7.1 Despesas portuárias	USD/t

7.2 Comissão de corretor	% sobre valor da mercadoria- USD/t
7.3 Corretagem de câmbio	% sobre valor da mercadoria- USD/t
7.4 Retenção de porto	% sobre valor da mercadoria- USD/t
8- Preço FAS (peço FOB convertido subtraído item 7)	BRL/t ou BRL/sc*
9- Custo de transporte (soma item 9.1 a 9.4)	
9.1 – Frete	BRL/t
9.2- Perda de mercadoria	quantidade de perda % pelo valor da mercadoria
9.3- Remuneração pela estadia	BRL/t - tempo de espera
9.4 - Estoque em trânsito	BRL/t= (Taxa de oportunidade * n° de dia)* Valor da mercadoria em estoque
10- Preço CIF (Item 8 subtraído item 9)- Preço Lote	BRL/t ou BRL/sc*
11- Custo de padronização e demais custo	BRL/t
12- Preço balcão (item 10 subtraído do item 11)	BRL/t ou BRL/sc*

*Valores em toneladas ou sacas de acordo com a conversão que a formação desejar ser obtida.

Somente deve-se sempre seguir a mesma unidade de medida para realizar a equação.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

2.2.2 Milho

O Brasil apresenta um crescimento na produção de milho incrementado principalmente pela segunda safra, antigamente chamada de safrinha, fazendo que a colheita do milho ocorra de janeiro a setembro de cada ano e desta forma, esses excedentes de produção sejam atualmente direcionados para o mercado externo. O milho brasileiro passou a ter maior relação com o mercado externo fazendo com que os agentes comerciais passem a buscar uma interligação entre as cotações externas e internas do grão (ÁLVES E BARROS, 2016).

Assim sendo, como definido por Alves e Barros (2015, p.163) “Há duas referências de preços em bolsas de valores que os agentes podem utilizar, visando ao entendimento dos preços futuros da *commodity*: contratos futuros da BM&FBOVESPA e contratos futuros da CME Group (Bolsa de Chicago)”.

O PPE do milho é obtido através de sua cotação na CBOT e realizando a estruturação de equação de precificação. A única variável para a estrutura do PPE da soja é o índice de conversão de 1 bushel de milho que corresponde a 25,4 kg, então a conversão de 1 saca de milho (60 kg) é dada pelo índice conversão de 2,3622 bushel para 1 saca.

O forte mercado interno do milho no Brasil faz com que as condições de ofertas e demandas regionais sejam fortes para a formação do preço do milho em grão. Os preços não apresentem a mesmas tendências em diferentes praças de comercialização do país, pois o milho é um grande insumo em outras cadeias produtivas em especial na agropecuária de aves e suínos. A referência importante no mercado interno do milho é o indicador (cotação) BM&F Bovespa- B3, a qual tem como base a região de Campinas no estado de São Paulo.

Campinas foi convencionada com a base formadora do preço do milho em grão na B3 pela sua relevância na produção e consumo deste cereal, além de sua posição geográfica vantajosa para os players de exportação, pela sua localização próxima aos portos de Santos, Vitória e Paranaguá (BONETTI, 2017). Adicionalmente de acordo com informações da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SEAB-SP), o estado de São Paulo necessita importar em torno de 45% do volume de milho que consume. Então a região de Campinas especialmente interage com outros estados do Brasil e assim acaba absorvendo parte das alterações das demais regiões e da mesma forma impactando o preço das mesmas (ALVES e BARROS, 2015).

Para trazer a cotação de milho em grão B3 em reais por saca (60 kg) para demais regiões (ou seja, regiões que não a região-referência - Campinas) é necessário aplicar o diferencial de base definido pelo custo logístico entre a região base para a região-referência. Devido a este custo de frete, o preço base B3 para o milho em algumas regiões do Brasil, tendo em vista as grandes distâncias logísticas, pode inviabilizar a cotação, sendo o mercado da região mais viável ou mercado externo com a cotação PPE.

Em resumo no quadro 2,a formação do preço do milho em grão considerando cotação B3 pode ser expressa na seguinte equação:

Quadro 2: Resumo de equação para formação de preço milho- B3

Descrição	Unidade
1- Cotação de milho BM&F (de acordo com vencimento de contrato)	BRL/sc
2- Diferencial de base	BRL/t
3- Conversão diferencial de base	1 t = 16,666667 sacas
4- Preço FOB milho - região-base	BRL/sc

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

2.3 BOLSA DE MERCADORIAS DE CHICAGO (CBOT)

O principal papel da bolsa de valores é proporcionar um mercado para compradores e vendedores, e neste mercado as variáveis de oferta e procura do mundo se reúnem para a determinação de preço. A Chicago Board of Trade (CBOT) é uma bolsa de troca de mercadoria estabelecida em 1848 onde contratos agrícolas e contratos financeiros são transacionados. Na sua origem a CBOT nasceu, única e exclusivamente, efetuando transações de *commodities* agrícolas como o milho. Em meados do século XIX, a CBOT originalmente auxiliava os agricultores (vendedores) e consumidores de commodities (compradores) no gerenciamento do risco para remover a incerteza do preço de produtos agrícolas como o milho. Posteriormente contratos futuros, produtos financeiros, contrato de energia, metais preciosos, entre outros foram adicionados no portfólio de transações da CBOT. Em 1970 os contratos de opções emergiram permitindo que traders e investidores refinassem o gerenciamento estratégico de riscos.

Atualmente a CBOT faz parte do Chicago Mercantile Exchange (CME) Group, após a fusão ocorrida em 2007 com sua principal rival Chicago Mercantile Exchange que iniciou suas operações em 1898. O CME Group é formado por quatro bolsas: CME, CBOT, New York Mercantile Exchange (NYMEX) e Commodities Exchange (COMEX). Com a fusão, o CME Group tornou-se a maior e mais diversificada bolsa de valores do mundo, oferecendo contratos de futuros e opções nos mais variados produtos de benchmark do mundo (MOREIRA, 2018).

As maiores empresas e produtores do setor agrícola do mundo negociam em CBOT. O contrato futuro de soja da CBOT é um dos contratos mais negociados do mundo com excelente liquidez. Abaixo as principais especificações do contrato futuro de soja (ZS) – CBOT (Quadro 3).

Quadro 3: Resumo de especificações contrato futuro de soja (ZS) - CBOT

Tamanho do contrato	5.000 bushel (equivalente a 136 toneladas ou 2.267 sacas de 60 kg cada). Mini: 1.000 bushel.
Cotação	Centavos de dólar por bushel
Tipo de entrega	N.2 Amarelo no preço do contrato- N.1 Amarelo ao prêmio de 6 centavos/bushel e N.3 Amarelo com desconto de 6 centavos/bushel
Oscilação mínima	Contrato padrão: 1/4 centavos por bushel (USD 12,50 por contrato) Contrato mini: 1/8 centavos por bushel (USD 1,25 por

	contrato)
Símbolos dos meses de vencimento	Janeiro(F), Março(H), Maio(K), Julho(N), Agosto(Q), Setembro(U) e Novembro(X) Vencimento: no segundo dia útil depois do último dia de negociações do mês de entrega.
Horário de negociação	<u>CME Globex (Plataforma eletrônica de negócios)</u> Das 19:00 às 7:45 Domingo a sexta-feira e das 8:30 às 13:15(CT) de segunda a sexta-feira <u>Pregão viva-voz (Chão de negócios)</u> das 8:30 às 13:15(CT) de segunda a sexta-feira(CT)
Último dia de negociação	O dia útil antes do décimo quinto dia do mês de vencimento do contrato
Último dia para entrega	Segundo dia útil após o último dia de negócio do mês de entrega
Símbolos dos contratos	<u>CME Globex (Plataforma eletrônica de negócios)</u> - ZS e S (compensação, clearing) <u>Pregão viva-voz (Chão de negócios)</u> – S
Regra	Estes contratos estão listados com, e sujeito às, regras e regulação da CBOT.

Fonte: Elaborado pela autora (2019). Adaptado de CME Group.

Os contratos futuros de milho também são amplamente negociados na CBOT, sendo considerado um dos contratos de commodities mais negociado no mundo, com grande destaque para o mercado americano. No Brasil, o grande volume de produção de milho brasileiro é direcionado ao mercado interno. Portanto a correlação com o contrato de milho CBOT é menor, contudo exerce influência devido à globalização e pela expressividade da exportação de milho brasileiro em ascensão nos últimos anos. Abaixo as principais especificações do contrato futuro de milho (ZC) – CBOT (Quadro 4).

Quadro 4: Resumo de especificações contrato futuro de milho (ZC) - CBOT

Tamanho do contrato	Padrão: 5.000 bushel (equivalente a 127 toneladas métrica ou 2.117 sacas de 60 kg cada). Mini: 1.000 bushel.
Cotação	Centavos de dólar por bushel
Qualidade de entrega	N.2 Amarelo no preço do contrato- N.1 Amarelo ao prêmio de 1.5 centavos/bushel e N.3 Amarelo com desconto de 1.5 centavos/bushel
Oscilação mínima	Contrato padrão: 1/4 centavos por bushel (USD 12,50 por contrato) Contrato mini: 1/8 centavos por bushel (USD 1,25 por contrato)
Símbolos dos meses de vencimento	Março(H), Maio(K), Julho(N), Setembro(U) e Dezembro(Z)

Horário de negociação	<u>CME Globex (Plataforma eletrônica de negócios)</u> Das 19:00 às 7:45 Domingo a sexta-feira e das 8:30 às 13:15(CT) de segunda a sexta-feira <u>Pregão viva-voz (Chão de negócios)</u> das 8:30 às 13:15(CT) de segunda a sexta-feira(CT)
Último dia de negociação	O dia útil antes do décimo quinto dia do mês de vencimento do contrato.
Último dia para entrega	Segundo dia após o último dia de negócio do mês de vencimento
Símbolos dos contratos	<u>CME Globex (Plataforma eletrônica de negócios)</u> - ZC e C (compensação) <u>Pregão viva-voz (Chão de negócios)</u> – C
Regra	Estes contratos estão listados com, e sujeito às, regras e regulação da CBOT.

Fonte: Elaborado pela autora (2019). Adaptado de CME Group.

Os contratos agrícolas negociados na CBOT podem exigir a entrega física da mercadoria (commodities) desde que exigido pelo vendedor, contudo a entrega física acontece em menos de 2% dos casos.

2.4 B3 (BM&FBOVESPA S.A)

A B3 S.A.- Brasil, Bolsa e Balcão é a única bolsa de valores, mercadorias e futuros atualmente em operação no Brasil. Ela está entre as maiores bolsa de valores do mundo e é considerada a líder na América Latina, sendo a maior depositária de títulos de renda fixa da América Latina. Segundo DIB (2014) a bolsa de valores do Brasil foi fundada em 1890 por um grupo de agentes de negócio que tinha como líder Emilio Rangel Pestana. Seus primeiros anos de atuação restringiram-se a financiar empresas e atuar como alternativa para investimento. Os pregões ocorreram em 1986, passando a atuar com derivativos financeiros e agropecuários.

Para fins de contextualização, a B3 S.A foi criada em março de 2017 pela fusão das atividades da BM&FBOVESPA, bolsa de valores, mercadorias e futuros com a CETIP – prestadora de serviço financeira no mercado de balcão organizado. A *commodity* milho é a que mais cresce no mercado BM&FBOVESPA.

Para fim do objetivo deste trabalho vamos especificar o contrato futuro de milho, visto que a cotação B3 (BM&FBOVESPA) é o preço base para o mercado interno de milho. Os contratos futuros de milho da B3 são utilizados pelos participantes do mercado como produtores, indústrias, trading, entre outros e os mesmo referem-se apenas a liquidação financeira, não há entrega física de

mercadoria nestes contratos. A liquidação financeira ocorre pela média de preço Cepea dos últimos três dias.

A cotação do contrato futuro de milho na B3 S.A é estabelecida em reais por saca de 60 kg. O código de negociação é formado pelas letras CCM, acrescida da letra referente ao mês de vencimento do contrato e os dois números referente ao ano de vencimento.

O contrato futuro de milho B3 vence no décimo quinto dia útil do mês de vencimento do contrato. Abaixo as principais especificações do contrato futuro de milho (CCM) – B3 (BM&FBOVESPA) (Quadro 5)

Quadro 5: Resumo de especificações contrato futuro de milho (CCM) – B3

Tamanho do contrato	Lote Padrão: 450 sacas de 60kg – equivalente a 27 toneladas métricas.
Cotação	Reais (R\$/saca de 60kg) com duas casas decimais.
Objeto de negociação	Milho em grão a grane, com odor e aspectos normais, duro ou semiduro e amarelo.
Variação mínima de pregão	R\$ 0,01
Símbolos dos meses de vencimento	Janeiro(F), Março(H), Maio(K), Julho(N), Agosto(Q), Setembro (U) e Novembro(X).
Horário de negociação	Das 9:00 às 15:30 e das 16:20 às 18:00 (after market).
Data de Vencimento	No décimo quinto dia útil do mês de vencimento do contrato.
Último dia de negociação	No décimo quinto dia útil do mês de vencimento do contrato.
Símbolos dos contratos	Radical CCM seguido da letra referente ao mês de vencimento do contrato e de dois números referentes ao ano de vencimento.

Fonte: Elaborado pela autora (2019). Adaptado de B3 S.A.

2.5 GERENCIAMENTO DE RISCO DE PREÇO

O avanço de profissionalização na produção e qualidade das *commodities* soja e milho apresentado especialmente nas últimas décadas pelos produtores rurais resultaram em ganhos de eficiência e produtividade. Ganhos estes ainda pouco refletivos na gestão de risco de comercialização da produção, especialmente no gerenciamento de risco de preço.

Na tomada de decisão há dois elementos: o risco e a incerteza. O risco que é definido como a probabilidade de ocorrência de possíveis resultados e a incerteza

é a probabilidade não conhecida pelo tomador de decisão. Na área de produção agrícola os riscos e incertezas são numerosos e interligados entre si. O produtor agrícola como tomador de decisão precisa buscar alternativas de gerenciamento de risco com a finalidade de minimizar e mitigar os efeitos da variabilidade do setor agrícola. Os produtores agrícolas não possuem controle da volatilidade e exposição ao risco, contudo poderão se proteger dos mesmos através de utilização de derivativos (DURANTE, 2019).

Como afirmado por MARTINS (2004), qualquer atividade econômica está sujeita ao risco de flutuação de preço dos insumos utilizados e do preço dos bens produzidos, risco este relacionado à oferta e demanda- fatores externos o qual o agente econômico individualmente não tem controle.

A gestão de risco de preço refere-se à definição e estruturação de contratos que possibilitam gerenciar a incerteza de preço das *commodities* para cada participante do mercado.

2.5.1 Derivativos

O mercado derivativo é a ferramenta para executar a mitigação de risco por meio de transferência do risco de mercado entre os diversos agentes que interagem. A diversidade de interesse possibilita que os derivativos atendam aos diferentes objetivos, trazendo proteção para alguns e perspectiva de lucro para outros. Derivativo foi criado para atender demanda por proteção contra flutuações adversas de preços cuja principal função econômica é proporcionar redução de risco (MENDONÇA, 2005).

No mercado de derivativos os objetos de negociação são os direitos/obrigações estabelecidos em contratos cujos preços derivam dos preços de outros ativos-objetos ou ativos de referência, podendo ser dividido em quatro grandes grupos de mercado de derivativos: contratos futuros, a termo, de opções e de swaps. Por exemplo, o contrato futuro de soja é um derivativo na medida em que sua cotação depende fundamentalmente do preço da soja. (MARTINS, 2004).

No mercado há o papel do comprador e do vendedor. O principal papel do produtor agrícola de soja e milho, o qual será abordado neste trabalho, é na figura de hedger que precisam tomar a proteção contra a queda de preço das colheitas. O produtor exige um retorno positivo para seu negócio, assim o preço justo esperado na época do plantio para a época da colheita deverá, em equilíbrio, propiciar o lucro

normal do produtor. O hedge é a proteção do preço justo esperado na época do plantio, ou seja, o retorno esperado quando podemos dizer o produtor fez o investimento – na sua lavoura- e aceitou correr os riscos inerentes de sua atividade.

Certos contratos de derivativos possuem duas características específicas: ajuste de preço diário: o qual se refere ao equilíbrio das posições resultantes da movimentação dos débitos e créditos nas contas dos participantes e a margem de garantia que se trata do valor requerido pela câmara de compensação para assegurar que os compromissos assumidos pelos negociadores sejam garantidos (DURANTE, 2019).

2.5.1.1 Mercado a Termo

Contrato a termo consiste em operações de compra e de venda de um bem-objeto com liquidação física e financeira para uma data futura em que o preço é fixado entre as partes no momento do fechamento do contrato. Na data definida no contrato a termo o comprador tem que pagar o preço pré-estabelecido independentemente do preço do mercado á vista e o vendedor do contrato a termo tem que transferir o ativo pelo preço acordado, também independente do preço do mercado á vista (CHEW, 1996).

Os contratos a termos podem ser negociados em bolsa, contudo são comumente negociados em mercado balcão entre as contrapartes. O contrato a termo é liquidado totalmente na data de vencimento e não são facilmente intercambiáveis.

O mercado a termo não possui um sistema de garantia efetivo e não possui ajuste diário, trazendo dificuldades como citadas por BUEMO, 2013: impossibilidade de recompra e revenda além de risco de inadimplência e de não cumprimento do contrato.

2.5.1.2 Mercado Futuro

No mercado futuro o contrato também é firmado através de uma operação de compra e venda de um determinado ativo e o preço é acordado na negociação para uma data futura. Sua negociação ocorre obrigatoriamente na bolsa de valores.

As operações são intercambiáveis dando maior liquidez ao mercado e distribuindo o risco (BUEMO, 2013).

A ferramenta importante no mercado futuro é o ajuste diário em relação à expectativa do mercado acerca do preço futuro do bem negociado, o qual equaliza todas as posições abertas no dia pelos participantes tendo como base o preço de compensação do dia. O ajuste diário é também conhecido como o processo de antecipação das oscilações. (MICELI, 2011). Aliado a esta ferramenta, para proporcionar segurança ao mercado os participantes são exigidos a realizar um depósito de margem de garantia.

A formação de preço futuros na bolsa acontece por meio do “apetite” entre compradores e vendedores do ativo nas rodadas de negociações via pregões ou em sistemas eletrônicos. O produtor de grãos como figura do hedger no mercado futuro deve também observar o diferencial de base. De acordo com Buemo (2013, p.26), diferença de base é “diferença entre o preço da *commodity* na sua localidade e o preço na localidade definida pela bolsa como formadora de preço”.

2.5.1.3 Mercado de Opções

As negociações de mercado a termo ou futuro representam obrigações, ou seja, as partes precisam cumprir o acordado na data de vencimento, no mercado de opções as negociações representam um direito, ou seja, opção de exercer o não o acordado na negociação.

Os participantes do mercado de opções são: a) titular de uma opção: participante o qual adquire o “direito” de comprar ou vender um determinado ativo, por meio de pagamento de prêmio. O mesmo se protege contra a variação do preço do ativo sem abrir mão dos movimentos de preço que podem lhe favorecer, o que se assemelha a um seguro. b) lançador de uma opção: participante o qual recebe o prêmio da opção e desta forma tem a obrigação de comprar ou vender o ativo negociado (BUEMO, 2013).

O papel decisório de exercer ou não a opção é do titular que para ter este direito paga um prêmio ao lançador no momento inicial da negociação do contrato de opção. O lançador é obrigado a cumprir o contrato estabelecido caso o titular exerça o direito.

Os contratos de opções possuem duas modalidades: a) Opção de compra (CALL): direito de compra de um ativo, por um preço especificado até uma determinada data. O objetivo do titular da call é uma proteção de alta de preço. b) Opção de Venda (PUT): direito de venda de um ativo, por um preço específico até uma determinada data. O objetivo do titular da put é proteção contra a baixa do preço.

Os contratos de opções, assim como os contratos futuros representam ferramentas de hedge. No mercado futuro fica-se comprometido com o preço específico estabelecido no contrato, desta forma o produtor de grãos, por exemplo, abre mão de qualquer benefício superior, caso o mercado esteja a seu favor na data de liquidação. Já no contrato de opção o produtor mantém a proteção e ainda tem o direito de ir para o mercado caso ele esteja a seu favor na data de liquidação.

Os principais fatores de obstáculos para utilização de derivativos por sojicultores da Região Sul, levantados no trabalho de Durante, 2019 são: complexidade das operações, tempo, dedicação para operar na bolsa, aversão ao risco e a percepção de quem pode e deve operar. Muitos produtores de grãos acreditam que de acordo com Durante (2019, p.70) “para fazer hedge em Bolsa é necessário ser um grande produtor”.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho possui caráter exploratório, descritivo e bibliográfico. Este presente estudo identificou a questão que o produtor soja e milho da Região Sul necessitam conhecer o preço justo do seu produto para poder ter base de informação e não apenas dados para a sua tomada de decisão. Buscou-se, desta forma, desenvolver um protótipo de ferramenta de precificação, desmitificando este conhecimento de formação de cotação do grão, auxiliando o produtor a obter esta informação para sua decisão de comercialização da safra.

O trabalho abordou a descrição das características de formação de preço de soja e milho como preço paridade de exportação e como base mercado interno B3 no caso do milho.

Em relação aos meios e procedimentos técnicos utilizados para seu desenvolvimento o estudo foi acessado como um estudo bibliográfico, abrangendo grande parte do referencial teórico descrito no tópico anterior em relação ao tema

central do estudo: formação do preço da soja e milho para o desenho de um protótipo de ferramenta de precificação e forma de gerenciamento de risco de preço.

A metodologia base comercial utilizada para desenvolvimento do protótipo da ferramenta de precificação soja e milho para Região Sul esta baseada no preço paridade exportação- PPE. Após a obtenção dos conceitos e conhecimentos da formação de cotação PPE e B3 da soja e milho, realizou-se a delimitação de área de atuação da ferramenta tendo como base as principais regiões produtoras de soja e milha da Região Sul.

Sequencialmente obteve-se para cada dado necessário para o cálculo PPE soja e milho e B3 milho as fontes e bases de dados. Baseado no conhecimento bibliográfico, determinação da delimitação da área de atuação e fonte de dados de cada campo necessário para o cálculo PPE soja e milho e B3 milho estruturou-se em planilha excel a caracterização e a precificação, ou seja, desenhou-se o protótipo de ferramenta de precificação.

3.1 DELINEAMENTO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DA FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO

O protótipo da ferramenta de precificação abordou os dois principais grãos produzidos no Brasil: soja e milho para produtores da Região Sul.

Utilizou-se o conceito preço paridade exportação para:

- Soja - base de comercialização mercado externo.
- Milho 2ª safra (safra inverno) : volume de produção desta safra tem base de comercialização e correlação com o mercado externo.

Utilizou-se o conceito de cotação B3:

Milho 1ª safra (safra verão) – Rio Grande do Sul e Santa Catarina produção basicamente direcionado para o consumo mercado interno.

Para determinação da região de atuação da ferramenta de precificação utilizou-se como base o conhecimento obtido na revisão de literatura do tópico cultura agrícola na Região Sul: soja e milho.

Soja: Devido à baixa representatividade do cultivo da soja no estado de Santa Catarina o mesmo não foi contemplado no estudo do protótipo da ferramenta de precificação. A ferramenta teve como foco para soja o estado do Paraná o qual tem seu porto de referência Paranaguá para o escoamento da exportação e o

estado do Rio Grande do Sul o qual tem seu porto de referência Rio Grande para o escoamento da exportação.

Para os estados do Paraná e Rio Grande do Sul foram definidas as macrorregiões de referência:

Paraná: Através dos dados de produção soja safra 18/19 obtidos na SEAB identificou-se os cinco maiores volumes de produção e suas respectivas regiões: Região Norte: Cornélio Procopio; Região Sul: Ponta Grossa; Região Oeste: Cascavel; Região Centro-Oeste: Campo Mourão e Região Sudoeste: Pato Branco.

Rio Grande do Sul: Através dos dados de estimativa de área plantada de soja safra 19/20 obtidos na EMATER/RS identificou-se as cinco cidades com maior área (ha) plantada. Região Central: Santa Maria; Região Noroeste: Ijuí e Santa Rosa; Região Sul: Bagé e Região Norte: Passo Fundo.

Milho grão 1ª safra (safra verão): cultivado nos três estados da Região Sul e que tem como metodologia de comercialização o consumo mercado interno.

Paraná e Santa Catarina: sem delimitação de cidades.

Rio Grande do Sul: Através dos dados de estimativa de área plantada de milho safra 19/20 obtidos na EMATER/RS identificou-se as cinco principais cidades em termos de área (ha) plantada. Cidades identificadas: Frederico Westphalen, Santa Rosa, região da serra gaúcha representada pela cidade de Caxias do Sul e Ipê, Ijuí e Erechim.

Milho 2ª safra (safra inverno): Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina volumes de produção são pequenos, por isso ferramenta de precificação PPE focada para o estado do Paraná. Através dos dados de produção soja safra 18/19 obtidos na SEAB identificou-se as cinco maiores cidades produtoras de milho safra inverno 18/19. Região Norte: Londrina e Maringá; Região Oeste: Toledo e Cascavel e Região Centro-Oeste: Campo Mourão.

3.2 FONTE DE DADOS DA FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO

3.2.1 Ferramenta precificação paridade exportação - PPE

Para realização do desenho do protótipo da ferramenta de precificação utilizou-se fonte de dados estáticos para fins de objetivos acadêmicos. Posteriormente para a fase de implantação da ferramenta de precificação, às fontes serão atualizadas *on line* ou de forma periódica.

O desenvolvimento do protótipo da ferramenta de precificação – paridade exportação – PPE ocorreu em uma planilha de excel. Esta planilha em excel basicamente possui dois tópicos:

1º Tópico: Caracterização: Neste tópico o usuário da ferramenta identificou, através de lista suspensa de dados, os seguintes itens:

Produto: soja ou milho 2ª safra (Inverno).

Estado de origem do produtor: Rio Grande do Sul - RS ou Paraná - PR;

Macrorregião produtora: Para cada estado e cada produto as macrorregiões foram pré-listadas de acordo com as regiões identificadas e delimitadas no item 3.2;

Porto de Origem: Definição de porto de embarque exportação - escoamento via porto Paranaguá-PR produção do estado do Paraná-PR e Rio Grande- RS produção do estado do Rio Grande do Sul;

Mês de vencimento do contrato: de acordo com o produto os contratos CBOT de soja e milho e seus respectivos vencimentos foram disponibilizados. Usuário definiu o contrato a ser calculado.

Data de embarque: usuário definiu através de um calendário a data do embarque desejado. Para a questão do milho 2ª safra (Inverno) – neste primeiro momento a ferramenta permite a identificação de data de embarque em setembro ou novembro, devido à base histórica de prêmio de exportação milho utilizado.

2º Tópico: Precificação: Neste tópico realizou-se o cálculo de precificação PPE, tendo como base: os critérios estabelecidos no 1º tópico: caracterização, as planilhas de base listadas abaixo e aplicação da fórmula de precificação como descrita no item de formação de preço na revisão de literatura.

Planilhas de Base de Cálculo

- Cotação CBOT soja e milho: cotações Bolsa de Chicago vigente em 13 de outubro de 2019- cotação de fechamento do dia para os contratos soja e milho com vencimentos negociados nesta data. Para os contratos soja: contratos com vencimentos de acordo com respectivos meses conforme descrito na revisão de literatura até o vencimento de julho/2021 e novembro/2021. Para os contratos milho: com vencimentos de acordo com respectivos meses conforme descrito na revisão de literatura até o vencimento de dezembro/2021 e dezembro/2022.

- Prêmio exportação soja: Base de dados de cotação soja CBOT diária dos últimos três anos - outubro/2016 a outubro/2019 considerando o vencimento CBOT do dia em USD por bushel e o prêmio mais próximo para o dia em USD por bushel – fonte de dados obtida junto ED&F Man Capital Market. Identificou-se pela data de embarque a respectiva relação da cotação CBOT negociada (Quadro 6):

Quadro 6: Período de embarque soja x referência cotação CBOT

Embarque soja	Referência CBOT
1ª quinzena JAN	Janeiro (F)
2ª quinzena JAN	Março (H)
Fevereiro	Março (H)
1ª quinzena MAR	Março (H)
2ª quinzena MAR	Maio (K)
Abril	Maio (K)
1ª quinzena MAI	Maio (K)
2ª quinzena MAI	Julho (N)
Junho	Julho (N)
1ª quinzena JUL	Julho (N)
2ª quinzena JUL	Agosto (Q)
1ª quinzena AGO	Agosto (Q)
2ª quinzena AGO	Setembro (U)
1ª quinzena SET	Setembro (U)
2ª quinzena SET	Novembro (X)
Outubro	Novembro (X)
1ª quinzena NOV	Novembro (X)
2ª quinzena NOV	Janeiro (F)
Dezembro	Janeiro (F)

Fonte: Elaborado pela autora (2019)- Adaptado de Cepea/USP ESALQ (2005).

Através desta relação cotação CBOT x prêmio exportação calculou-se a média dos três últimos anos para cada período. Na análise destes três anos identificou-se, no período de 2018, cotações de prêmios de exportação elevados, fora da curva. A elevação foi provocada pela guerra comercial de 2017 desencadeando o impacto imediato no prêmio de exportação soja de 2018 atingindo patamares de USD 2,80 por bushel. Neste trabalho para fins acadêmicos, a ferramenta utilizou esta média para aplicar sobre a cotação CBOT correspondente atual para poder obter o prêmio exportação estimado/sugerido com média histórica para a data de embarque definida pelo usuário.

- Prêmio exportação milho: Base de dados de valor de prêmio de exportação milho para embarque setembro e novembro em USD por

bushel diário de setembro de 2016 a setembro de 2019 - fonte de dados obtida junto ED&F Man Capital Market. O advento da exportação de milho brasileiro ainda é bastante recente. Por este motivo não há históricos extensos de prêmio e os embarques concentravam-se em poucos períodos do ano. Para fins deste trabalho, calculou-se a média mensal de janeiro a dezembro dos prêmios para embarques em setembro e novembro. A ferramenta utilizou a data de embarque definida pelo usuário - setembro ou novembro e o mês de referência do cálculo para obter o valor médio histórico de prêmio exportação milho para a precificação.

- Spread porto: O prêmio exportação tem como porto de referência Paranaguá - PR. O line up dos navios e a eficiência do porto são critérios que influenciam na definição do prêmio. Por isso, de acordo com informações de mercado adotou-se, para fins acadêmicos, um spread porto de USD 0,05 por bushel a menor para os embarques via porto de Rio Grande.
- Taxa de câmbio: Projetou-se o dólar futuro para a data de embarque escolhida pelo usuário na ferramenta de precificação utilizando-se a planilha de cálculo de curva do dólar: taxa de câmbio do dia e a taxa ano para a curva do dólar - taxa Selic vigente. Para fins de trabalho acadêmico utilizou-se a taxa do dólar *spot* do dia 18 de outubro de 2019 – R\$ 4,1190 e a taxa Selic vigente para a mesma data – 5,5% ao ano.
- Custo de elevação: de acordo com a revisão de literatura o custo de elevação é formado basicamente por: a) despesa portuária com base em informações de mercado e tabela portuária Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG) de 01/07/2016 - produção científica - Boletim Analítico do Mercado da Soja - Nilso Luiz Costa - Fev/2018 - valor médio de USD 8,5 por tonelada. b) comissão de corretor e retenção do porto: percentual sobre o valor de mercadoria em USD por tonelada - utilizou-se o valor médio de USD 0,50 por tonelada mesma fonte do valor de despesa portuária. c) corretagem de câmbio: percentual sobre o valor de mercadoria – conforme dados Safra e Mercado considerou-se o percentual de 0,1875% do valor da

mercadoria (preço FOB – USD por bushel). Com base nestas informações, a planilha de precificação utilizou como custo de elevação para o porto de Paranaguá - PR valor de USD 12 por tonelada e para o porto de Rio Grande - RS o valor de USD 10 por tonelada.

- Frete e ICMS sobre frete: Para o cálculo de valor de frete utilizamos as seguintes fontes de informação:

- Para as cidades definidas no item 3.2 – Delineamento da área de atuação da ferramenta de precificação- através da ferramenta do google maps onde identificou-se as distâncias em km entre as cidades e os respectivos porto de exportação de escoamento da safra. Para o Rio Grande do Sul - porto de Rio Grande e o para Paraná – porto de Paranaguá.

- Tabela de preço mínimo de frete publicada em julho de 2019 através da Resolução ANTT nº 5.849/2019. Obteve-se o valor em R\$/km para carga de grãos a granel considerando como veículo carreta cavalo trucado com seis eixos. Multiplicou-se este valor pela distância obtida no item acima e dividiu-se pela capacidade máxima de carga de 30,5 toneladas. Somou-se a este valor o montante referente ao valor de carga e descarga também para seis eixos conforme tabela mínima.

- Com o valor de frete por tonelada obtido no item acima, dividiu-se pela conversão de toneladas para saca (1 tonelada = 16,66667 sacas) – obtendo-se o valor de frete por saca em reais por cidade. Sobre este valor, por tratar-se de prestação de serviço de transporte há a incidência de imposto sobre circulação de mercadoria e serviço- ICMS na alíquota de 12%.

- Campo frete microrregião: para o produtor que não se localiza em uma das macrorregiões, terá como opção inserir um valor de frete por ele conhecido entre a sua cidade origem e a microrregião para ser utilizado no cálculo- campo opcional.
- Quebra: Atribui-se o percentual de 0,5% sobre o valor da mercadoria para fins de quebra no transporte como valor médio obtido conforme literatura científica e reportagens jornalística sobre o tema de logística de grãos.
- Custo de padronização: neste item inclui-se basicamente custo de armazenagem, secagem e padronização. Conforme informações de

mercado utilizou-se para fins acadêmicos da ferramenta de precificação o percentual de 4% do valor de mercadoria para a soja e 3% para o milho.

3.2.2 Ferramenta precificação B3 milho

Para realização do desenho do protótipo da ferramenta de precificação utilizou-se fonte de dados estáticos para fins de objetivos acadêmicos. Posteriormente para a fase de implantação da ferramenta de precificação, às fontes serão atualizadas *on line* ou de forma periódica.

O desenvolvimento do protótipo da ferramenta de precificação – B3 milho ocorreu em uma planilha de excel. Esta planilha em excel basicamente possui dois tópicos:

1º Tópico: Caracterização: Neste tópico o usuário da ferramenta identificou, através de lista suspensa de dados, os seguintes itens:

Produto: milho 1ª safra (Verão).

Estado de origem do produtor: Rio Grande do Sul - RS, Santa Catarina - SC ou Paraná - PR.

Macrorregião produtora: Para o estado do Rio Grande do Sul as macrorregiões estão pré-listada de acordo com as regiões identificadas e delimitadas no item 3.2. Para os estados de Santa Catarina e Paraná nesta fase da ferramenta não são definidas macrorregiões.

Mês de vencimento do contrato: de acordo com os contratos B3 milho e seus respectivos vencimentos disponibilizados. Usuário definiu o contrato a ser calculado.

2º Tópico: Precificação: Neste tópico realizou-se o cálculo de precificação B3, tendo como base: os critérios estabelecidos no 1º tópico: caracterização, as planilhas de base listadas abaixo e aplicação da fórmula de precificação como descrita no item de formação de preço na revisão de literatura.

Planilhas de Base de Cálculo

- Cotação B3 milho: cotação B3 vigente em 16 de outubro de 2019 - cotação de fechamento do dia para os contratos de milho com vencimentos negociados nesta data por saca de 60 kg. Contratos com vencimentos de acordo com respectivos meses conforme descrito na revisão de literatura: Novembro/19, Janeiro/20, Março/20, Maio/20, Julho/20 e Setembro/20.

- Diferencial de base: A cotação milho B3 como explicado na revisão de literatura tem como base referência – preço base Campinas. Para fazer o preço para outras praças é fundamental identificar-se o diferencial de base onde o principal componente deste diferencial é o frete e demais itens e apetite do mercado interno da praça de negociação entre compradores e vendedores.

- 1) Estado do Paraná e Santa Catarina: Base de dados cotação de milho média mensal para o estado obtido junto à fonte de preços mensais CONAB de setembro de 2016 a setembro de 2019. Para cada mês do ano identificou-se o contrato B3 correspondentes de acordo com vencimento. Por exemplo, contrato milho B3 março – no período da 2ª quinzena de janeiro até o final da 1ª quinzena de março este é o contrato com vencimento mais próximo transacionado. Com a definição de contrato B3 milho correspondente e as cotações mensais realizou-se o cálculo da média histórica para cada período correspondente ao contrato B3.

Adicionalmente base de dados de cotação B3 milho de setembro de 2019 a 09 de outubro de 2019 – fonte BM&F Corn Cash Settled Consolidated. Da mesma forma, para cada mês identificado o contrato B3 milho corresponde com vencimento mais próximo. Com base nos contratos B3 milho por vencimento calculado a cotação média B3 dos 3 últimos anos. Esta média foi comparada com a média de cotação do estado para através de informações de base história identificar o diferencial de base entre cotação B3 milho e cotação média do estado. A ferramenta utilizou-se deste percentual de diferencial de preço base para cálculo sobre a cotação B3 milho do contrato com vencimento selecionado pelo usuário.

- 2) Estado do Rio Grande do Sul: Adicionalmente aos passos descritos acima, considerando base de dados cotação mensal milho estado do Rio Grande do Sul, identificada a diferença de base de preço entre a média de cotação para o estado e para as cidades identificadas no item 3.2. Para este passo, através de consulta a cotações semanais de milho divulgadas pela EMATER/RS para cada vencimento de contrato B3 milho identificou-se à cotação milho da praça do último ano. Por exemplo: Para

contrato B3 milho março: Praça Frederico Westphalen: identificou-se a cotação milho saca 60 kg para segunda semana de janeiro, para fevereiro (considerando a última semana do mês) e primeira semana de março. Destes três dados obteve-se a média e comparou-se a mesma com a cotação média do Rio Grande do Sul – neste exemplo identificou-se um diferencial de base de 6,31% para a cidade versus cotação média do estado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conhecimento por parte do produtor rural sobre a precificação de seu produto no mercado é importante para dar um norte para a tomada de decisão. Este é o principal objetivo desta ferramenta, consolidando dados “espalhados” em diversos locais em uma única ferramenta e transformando-os em informação com base conceito de formação de preço. O resultado da mesma, a cotação - preço produtor apresentado certamente não expressará o preço final de negociação de contrato. Todavia servirá de “parâmetro” ou norteador para o produtor, ao discutir e negociar preço com sua *trading*, por exemplo, tenha sua posição de preço embasada em fatos e não apenas especulações e desejos próprios ou possa auxiliá-lo a tomada de decisão de sua produção. Como exemplo, demonstrou-se a funcionalidade da planilha e o resultado de precificação obtido tomando como base alguns dados de caracterização.

4.1 FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO PARIDADE EXPORTAÇÃO- PPE

4.1.1 Soja – Estado Paraná

O usuário da ferramenta definiu a caracterização de acordo com lista suspensa de cada campo e a data de embarque através da abertura de um calendário para ele definir a data específica de embarque. Como exemplo, observam-se na figura 1 os dados definidos para soja – estado do Paraná.

Figura 1: PPE- Dados caracterização soja estado Paraná-PR

Planilha de Precificação - Paridade de Exportação

Caracterização	
Produto	Soja
Estado de origem produtor	Paraná- PR
Macrorregião produtora	Região Centro-Oeste - Campo Mourão
Porto de Origem	Paranaguá - PR
Mês de Vencimento Contrato	MAR 2020
Data de Embarque	30/03/2020

Fonte: O autor

Utilizando a metodologia e fonte de dados descritas no item 3.3, a ferramenta de precificação PPE calculou o preço balcão em reais por saca- ou seja, preço ao produtor direto da lavoura - conforme figura 2 tendo como base os itens de caracterização conforme figura 1.

A precificação obtida pela ferramenta é o preço balcão ou preço direto da lavoura porque este é o preço real para o produtor rural considerando os itens de caracterização inseridos. O intuito desta ferramenta de precificação é facilitar ao produtor rural o acesso e conhecimento desta cotação para sua utilização na análise e tomada de decisão.

Figura 2: PPE- Cálculo precificação soja estado Paraná-PR

Precificação	
Cotação CBOT- USD por bushel	9,596
Prêmio de Exportação - USD por bushel	0,573
Spread Porto - USD por bushel	0,00
Preço FOB - USD por bushel	10,17
Taxa Câmbio	4,22
Preço FOB - BRL por saca	94,62
Custo de Elevação - BRL por saca	3,04
Preço FAS - BRL por saca	91,58
Frete - BRL por saca	4,27
ICMS sobre Frete - BRL por saca	0,51
Frete Microregião¹	0
Quebra (0,5%)	0,47
Preço CIF- Preço Lote BRL por saca	86,32
Custo de Padronização	3,78
Preço Balcão - BRL por saca	82,54

Fonte: O autor

O preço no interior paridade exportação - preço balcão - preço produtor direto da lavoura para soja região Campo Mourão contrato março de 2020 com embarque 30 de março de 2020 - cotação de R\$ 82,54 por saca.

4.1.2 Soja – Estado Rio Grande do Sul

O usuário da ferramenta definiu a caracterização de acordo com lista suspensa de cada campo e a data de embarque através da abertura de um calendário para ele definir a data específica de embarque. Como exemplo, observam-se na figura 3 os dados definidos para soja – estado do RS.

Figura 3: PPE- Dados caracterização soja estado Rio Grande do Sul- RS.

Planilha de Precificação - Paridade de Exportação

Caracterização	
Produto	Soja
Estado de origem produtor	Rio Grande do Sul- RS
Macrorregião produtora	Região Noroeste- Santa Rosa
Porto de Origem	Rio Grande - RS
Mês de Vencimento Contrato	MAY 2020
Data de Embarque	19/05/2020

Fonte: O autor

Utilizando a metodologia e fonte de dados descritas no item 3.3, a ferramenta de precificação PPE calculou o preço balcão em reais por saca - ou seja, preço ao produtor direto da lavoura - conforme figura 4 tendo como base os itens de caracterização conforme figura 3.

Figura 4: PPE- Cálculo precificação soja estado Rio Grande do Sul- RS

Precificação	
Cotação CBOT- USD por bushel	9,666
Prêmio de Exportação - USD por bushel	0,844
Spread Porto - USD por bushel	-0,05
Preço FOB - USD por bushel	10,46
Taxa Câmbio	4,25
Preço FOB - BRL por saca	98,06
Custo de Elevação - BRL por saca	2,55
Preço FAS - BRL por saca	95,51
Frete - BRL por saca	4,74
ICMS sobre Frete - BRL por saca	0,57
Frete Microregião ¹	0
Quebra (0,5%)	0,49
Preço CIF- Preço Lote BRL por saca	89,71
Custo de Padronização	3,92
Preço Balcão - BRL por saca	85,79

Fonte: O autor

O preço no interior paridade exportação - preço balcão- preço produtor direto da lavoura para soja região Santa Rosa contrato maio de 2020 com embarque 30 de maio de 2020- cotação de R\$ 85,79 por saca.

Para estes dois resultados de precificação de soja demonstrado na ferramenta, o produtor rural de soja do estado do Paraná- região Campo Mourão tendo a informação que o preço justo - PPE para sua região é de R\$82,54 e a cotação oferecida pela sua *trading* é, para análise hipotética neste trabalho, de R\$86,50 tem base para analisar que o mercado interno de soja está fortalecido. Poderá avaliar este mercado para sua comercialização e também avaliar as variáveis e circunstância que poderiam alterar a cotação PPE. Por exemplo, taxa de câmbio: para que o PPE seja maior que R\$ 86,50 mantendo-se demais variáveis sem alteração, o dólar deveria atingir patamares de R\$ 4,43 – em torno de 5% do dólar futuro calculado. De acordo com a conjuntura econômica e política do país o produtor deverá analisar se há expectativas do dólar atingir estes patamares e quais fatores em indicam esta alta. Estas discussões e análises o produtor somente conseguirá efetuar para sua tomada de decisão conhecendo a informação e tendo a mesma ao seu alcance para que estabeleça um direcionamento para análise.

Avaliando a cotação PPE exemplificada para soja RS, se a cotação da *trading* estivesse R\$ 80 por saca, é um indicativo que o mercado de exportação está fortalecido, visto que sua cotação PPE é de R\$ 85,79 por saca. Com a ferramenta o produtor pode fazer o exercício - se um fator que poderia alterar a cotação PPE é a variação prêmio exportação- neste exemplo para que o preço balcão chegue a valor inferior a R\$ 80 por saca considerando somente a variação prêmio exportação o mesmo precisaria reduzir para patamares de USD 0,20 por bushel, em torno de 75% do prêmio exportação histórico como base. O produtor deve analisar quais os fatores que poderiam levar ao aquecimento do mercado interno e quais os fatores que poderiam impulsionar o prêmio exportação para baixo- apetite dos compradores e vendedores, alteração significativa no line up do porto de Rio Grande, por exemplo.

Em torno desta discussão, o essencial que esta ferramenta de precificação traz para o produtor é que ele tenha oportunidade de conhecer o PPE – o preço justo para que possa tomar decisão baseado em fatos e não apenas por sua expectativa baseada apenas em “feeling” que o preço da *trading* por exemplo está muito baixo apenas baseado na sua intuição que sua soja vale mais.

4.1.3 Milho 2ª safra (inverno) – Estado Paraná

O usuário da ferramenta definiu a caracterização de acordo com lista suspensa de cada campo e a data de embarque através da abertura de um calendário para ele definir a data específica de embarque- entre setembro e novembro. Como exemplo, observam-se na figura 5 os dados definidos para milho 2ª safra – estado do Paraná.

Figura 5: PPE- Dados caracterização milho estado Paraná

Planilha de Precificação - Paridade de Exportação

Caracterização	
Produto	Milho 2ª Safra (Inverno)
Estado de origem produtor	Paraná- PR
Macrorregião produtora	Região Centro Oeste - Campo Mourão
Porto de Origem	Paranaguá - PR
Mês de Vencimento Contrato	SEP 2020
Data de Embarque	30/09/2020

Fonte: O autor

Utilizando a metodologia e fonte de dados descritas no item 3.3, a ferramenta de precificação PPE calculou o preço balcão em reais por saca - ou seja, preço ao produtor direto da lavoura - conforme figura 6 tendo como base os itens de caracterização conforme figura 5.

Figura 6: PPE- Cálculo precificação milho estado Paraná

Precificação	
Cotação CBOT - USD por bushel	4,086
Prêmio de Exportação - USD por bushel	0,344
Spread Porto - USD por bushel	0,00
Preço FOB - USD por bushel	4,43
Taxa Câmbio	4,34
Preço FOB - BRL por saca	45,39
Custo de Elevação - BRL por saca	3,12
Preço FAS - BRL por saca	42,27
Frete - BRL por saca	4,27
ICMS sobre Frete - BRL por saca	0,51
Frete Microregião¹	0
Quebra (0,5%)	0,23
Preço CIF- Preço Lote BRL por saca	37,26
Custo de Padronização	1,36
Preço Balcão - BRL por saca	35,90

Fonte: O autor

O preço no interior paridade exportação - preço balcão - preço produtor direto da lavoura para milho região Campo Mourão contrato setembro de 2020 com embarque 30 de setembro de 2020- cotação de R\$ 35,90 por saca.

O produtor rural de Campo Mourão, pode efetuar por exemplo, a análise de correlação entre soja e milho. Nestes dois exemplos demonstrando identificou-se que a cotação milho é de R\$ 35,90 e a cotação soja R\$ 82,54. Obtense-se uma expectativa de relação soja/milho de 2,30. Por convenção, a relação histórica entre soja e milho é de 2,4 sacas. Considerando esta relação abaixo de 2,4 pode demonstrar que o milho está mais atrativo o que poderia ser um fator que o produtor deveria considerar no planejamento de sua safra. Proporcionar ao produtor acesso a informações para que ele possa analisar e avaliar, não apenas basear-se em dados.

4.2 FERRAMENTA DE PRECIFICAÇÃO B3- MILHO

4.2.1 Estado Rio Grande do Sul

O usuário da ferramenta definiu a caracterização do campo macrorregião de acordo com lista suspensa com as respectivas regiões e contratos negociados B3. Como exemplo, observam-se na figura 7 os dados definidos para milho B3 – estado do Rio Grande do Sul. Utilizou-se a mesma região escolhida na soja para demonstrar que com a ferramenta o produtor pode fazer comparações e auxiliar no planejamento do seu plantio.

Figura 7: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado RS

Planilha de Precificação - B3		
Caracterização		
Produto	Milho 1ª Safra (Verão)	
Estado de origem produtor	Rio Grande do Sul - RS	
Macro região produtora	Santa Rosa	
Mês de Vencimento Contrato	Março	
Precificação		
Cotação B3- BRL por saca		43,48
Diferencial de Base - BRL por saca	-	7,43
Preço FOB - região base		36,05

Fonte: O autor

O preço interior - preço praça milho na região de Santa Rosa para contratos de março de 2020 estimado foi de R\$ 36,05. Com as informações de cotações futuras soja e milho obtidos pela ferramenta auxiliará o produtor a administrar seu planejamento de safra. O produtor pode conhecer um pouco o apetite do mercado, estar mais a par do risco de preço de seus grãos e qual a operação de mercado futuro seria uma boa opção para seu gerenciamento de preço após optar por determinado grão e por determinada expectativa de comercialização futura.

4.2.2 Estado Santa Catarina

O usuário definiu o mês de contrato milho B3. Como colocado no item 3.3- Fonte de dados – o diferencial de base está estimado pelo histórico médio do preço praça do estado. O preço interior - preço praça milho estado de Santa Catarina para contratos de janeiro de 2020 estimado é de R\$ 36,93 conforme Figura 8. O produtor

da região de Santa Catarina poderá avaliar também em relação ao mercado interno de sua região o diferencial de base que a mesma possui em relação à média do estado para uma informação mais precisa.

Figura 8: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado SC

Planilha de Precificação - B3		
Caracterização		
Produto	Milho 1ª Safra (Verão)	
Estado de origem produtor	Santa Catarina - SC	
Macroregião produtora	Sem Região	
Mês de Vencimento Contrato	Janeiro	
Precificação		
Cotação B3- BRL por saca		43,51
Diferencial de Base - BRL por saca	-	6,58
Preço FOB - região base		36,93

Fonte: O autor

4.2.3 Estado Paraná

O usuário definiu o mês de contrato milho B3. O produtor de milho em grãos do estado do Paraná deve utilizar esta ferramenta de precificação para milho safra 1ª (verão), a qual devido à demanda e consumo do mercado interno tem sua cotação definida via B3 referencia Campinas e trazida para a região/praza (Figura 9).

Figura 9: B3- Dados caracterização e precificação milho B3 estado PR

Planilha de Precificação - B3		
Caracterização		
Produto	Milho 1ª Safra (Verão)	
Estado de origem produtor	Paraná - PR	
Macroregião produtora	Sem Região	
Mês de Vencimento Contrato	Maio	
Precificação		
Cotação B3- BRL por saca		42,35
Diferencial de Base - BRL por saca	-	9,57
Preço FOB - região base		32,78

Fonte: O autor

Para milho safra 1ª (verão) o preço interior- preço praça milho estado de Paraná para contratos de maio de 2020 estimado foi de R\$ 32,78.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos focos pouco explorados pelo produtor rural ou no qual o produtor rural não dispense a devida atenção é a questão de conhecer a formação de precificação de seu produto, obter a informação de preço justo. O presente trabalho teve como questão principal desmistificar a complexidade de precificação de soja e milho para os produtores da Região Sul com as informações descritas no referencial teórico e especialmente com a apresentação de um protótipo de ferramenta de precificação paridade exportação soja e milho e milho B3.

A ferramenta de precificação permite que o produtor da Região Sul tenha acesso a informação e não apenas a dado para analisar e avaliar na tomada de decisão. Informação necessária tanto no momento de tomada de decisão para comercialização como para fins de gerenciamento de seu risco de preço e também para auxiliá-lo na decisão no plantio de sua safra.

Essa ferramenta tem como objetivo central apresentar para o produtor um “guia”, demonstrar um direcionamento e posicionamento do mercado interno e externo. Com a ferramenta o produtor rural poderá simular cenários para determinar qual o período que apresenta a melhor cotação, obtendo informação para tomar a decisão se deve vender ou armazenar.

A caracterização da ferramenta de precificação não está baseada na metodologia de comercialização, ou seja, obter o preço final de venda do produto visto que este é determinado no mercado pelo apetite entre comprador e vendedor. Não se trata do preço spot do contrato, mas de obter um PPE como “balizador”, conhecer o “*fair price*”. Com o acesso a essa ferramenta de precificação de forma *online* o produtor rural poderá conhecer o preço produtor direto da lavoura e utilizar esta informação para o gerenciamento de sua comercialização e suas negociações embasadas em informação e não em expectativas ou especulações de mercado.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A recomendação para próximo trabalho a ser executado é a implantação e transformação do protótipo de ferramenta de PPE - soja e milho e B3 milho para os produtores da Região Sul desenvolvida neste trabalho em excel com dados estáticos em uma ferramenta atualizada com fonte de dados *online* e acessada via app pelo usuário.

REFERÊNCIAS

Advfn Brasil. Disponível em: <https://br.advfn.com/investimentos/futuros/milho>. Acesso em 24 set.2019.

AGROSOJA. **A história do milho**. Mato Grosso, 2019. Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-do-milho>. Acesso em 04 set. 2019.

ALVES, L. R. A; BARROS, G. S. A. C. **Referenciais do mercado e formação de preço de milho no Brasil**. Visão agrícola, n°13, p-162 a 165, 2015.

ARTUZO, F. D; FOGUESSATO, C. R; MACHADO, J. A. D; OLIVEIRA. L.; SOUZA, A. R. L. O Potencial Produtivo Brasileiro: Uma Análise Histórica da Produção de Milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v.12,n.2,p.515-540, abr./jun.2019.

ÁVILA, D.F. **A influência da bolsa de Chicago e do câmbio na formação do preço médio e da soja praticado no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil) – 1999 a 2013**.2015.71f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento)-Desenvolvimento Territorial e Gestão de Sistemas Produtivos da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

BATALHA, M; KUSSANO, M. R; Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grãos em Mato Grosso para o mercado externo. **Gestão da Produção**, São Carlos, v.9, n.3, p.619-632,2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mario_Batalha/publication/262656564_Agribusiness_logistics_costs_Evaluation_of_Mato_Grosso_state's_soybean_export/links/5471c98a0cf2d67fc0345400.pdf. Acesso em 15 de set. 2019.

BONETTI, P.E. Apostila Tópicos Temáticos II: Complexo Agroindustrial da Soja e Milho. **MBA Gestão do Agronegócio**, Curitiba, 2017.

BUEMO, B.R. **O Mercado de derivativos financeiros e agropecuários como mitigador de risco de preço**. 2013. 47f. Trabalho de Conclusão (Pós Graduação em Gestão do Agronegócio). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L. **Economia internacional**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

CHEW, L. **Managing Derivatives Risk The Use and Abuse of Leverage**. Wiley, 1996.

CME Group. Disponível em: < <https://www.cmegroup.com/company/cbot.html> > Acesso em 18 set. 2019.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. V.6 Safra 2018/19 n° 12. 12° levantamento. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> > . Acesso em 13 ago. 2019.

DALL'AGNOL, Amélio et al. O complexo agroindustrial da soja brasileira. EMBRAPA. **Circular Técnica 43**, Londrina PR, versão eletrônica, set, 2007. Acesso em 15 set. 2019.

DIB, L.B. Opções de derivativos para commodity milho, 19f. Monografia (Pós Graduação)- Setor de Ciências Agrárias, Curso de Pós Graduação em Gestão do Agronegócio, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em:< <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/49777>>. Acesso em 15 set.2019.

DURANTE, F.Z. **Hedge de preço via B3 na comercialização de soja no Brasil: um panorama de sua baixa utilização pelos produtores**. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2019. Disponível em http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8704/Fernanda%20Zanella%20Durante_.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 14 set.2019.

EMATER/RS. Disponível em:< http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_02092019.pdf>. Acesso em 04 set.2019.

EPAGRI - CEPA. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuário/boletim_agropecuário_n75.pdf>. Acesso em 04 set. 2019.

GARBIN, M. **Análise da eficiência dos derivativos agropecuários na gestão da variabilidade de preço**. 100f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54517/000856390.pdf?sequence=1>>. Acesso em 13 de set. 2019.

GOYAL, A.E; GONÇALVES –VELOSA, C. Improving agricultural productivity and market efficiency in latin america and caribbean: How ICTs can make a difference? Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/pt/137441468045043608/Improving-agricultural-productivity-and-market-efficiency-in-Latin-America-and-the-Caribbean-how-ICTs-can-make-a-difference>>. Acesso em 27 ago.2019.

MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029/>>. Acesso em 27 ago.2019.

MARGARIDO, M. A; SOUZA, E. L. L. Formação do Preço da Soja no Brasil. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, São Paulo, v.1, p.52-61, ago, 1998.

MARIUZZO, Patrícia. Por uma cultura brasileira do milho. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.71, n. 01, p. 1-2, jan/mar. 2019. Acesso em 04 set. 2019.

MARTINS, A. **Mercados de Derivativos e Análise de Risco**. V.1 e V.2. Rio de Janeiro: AMS Editora,2004.

MENDONÇA, A.A. A decisão de realizar ou não realizar hedge no ambiente corporativo. **Resenha BM&F**, v.162, n. 3, p.26-33, São Paulo, 2005.

MICELI, W. M. Derivativos de Agronegócio. São Paulo: Editora Saint Paul, 2011.

MORAIS, F. F. **Ferramenta de precificação da soja em grãos**. 2018. 31f. Trabalho de Conclusão (Pós Graduação em Gestão do Agronegócio)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/58981>>. Acesso em 10 set.2019.

MOREIRA, J. N. **Relação entre a bolsa de mercadoria de Chicago e o câmbio, na formação do preço da soja no RS (2007 a 2016)**, 21f. Monografia (Pós Graduação)- Departamento de Ciências Administrativa, Contábeis, Econômicas e da Comunicação, Curso de Especialista em Finanças e Mercado de Capitais, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

PICCOLO, D. M; AFFONSO, E. P. Dados de precificação de culturas para produtor rural. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar (RECoDAF)**, Tupã,v.3,n.2, p.38-52, jul./dez.2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/71660396-Dados-de-precificacao-de-culturas-para-produtor-rural.html>>. Acesso em 28 ago.2019.

PINHEIRO, S. L. **O Impacto dos derivativos na gestão dos riscos de preços agrícolas: O caso do milho no Mato Grosso (2013 -2017)**. 2018. 84f. Dissertação (Mestrado em Economia)- Setor de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/188176/001085979.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 09 set.2019.

ROSA, L. O; MORAES, P. S; CORTE, T. S; LEITE, A. R. **Mercado futuro de milho e sua utilização nas cerealistas de Palmeira das Missões**. IN: VI Simpósio de Ciências do Agronegócio, 25 e 26 de outubro de 2018, Porto Alegre- UFRGS- 2018- Faculdade de Agronomia. Disponível em:<<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/especialv8/Derivativos.pdf>>. Acesso em 18 de set. 2019.

SEAB. **Dados Agropecuários.** Disponível em:
<<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>.
Acesso em 04 set.2019.

TOOGE, R. Entenda como funciona o comércio da soja. **Canal Rural.** São Paulo (SP).
Publicado em: 07 de agosto de 2015. Disponível em:
<<https://canalrural.uol.com.br/sites-e-especiais/projeto-soja-brasil/entenda-como-funciona-o-comercio-da-soja/>>. Acesso em 10 set.2019.

VALLIANTE, Diego. Price Formation in Commodities Markets: Financial and Beyond.
[S.1.], 2013.

VIANNA, C. T. **Sistema de Informação no contexto da Inovação, dos Sistemas da Informação e dos Processos Gerenciais.** Santa Catarina: IFSC, 2015.