

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

**EFICIÊNCIA DO MECANISMO DO CONTRATO FUTURO DE OPERAÇÕES DE
HEDGE EM DERIVATIVOS AGROPECUÁRIOS: UM ESTUDO SOBRE A CANA-DE-
AÇÚCAR**

**EFFICIENCY OF THE FUTURE CONTRACT FOR HEDGE OPERATIONS IN
AGRICULTURAL DERIVATIVES: A STUDY ON SUGARCANE**

Lorena Pires Castro

Graduada em Administração de Empresas
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Fone: (34) 3230-9472 – E-mail: lorenap.castro@hotmail.com

Flávio Barboza

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie
Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA-UFU)
Fone: (34) 3230-9472 – E-mail: flmbarboza@ufu.br

RESUMO

O agronegócio brasileiro é um setor da economia em constante crescimento e participação no Produto Interno Bruto (PIB). A cana-de-açúcar possui uma importante contribuição para o mesmo, despontando o Brasil como líder mundial na sua produção. Porém, a produção agropecuária enfrenta diversos riscos ligados ao clima, pragas e variação de preços, fazendo-se necessária a gestão de riscos. Como forma de amenizar o risco de mercado que diversos produtores enfrentam, é utilizado o mercado de derivativos. Este artigo possui como objetivo analisar a eficiência do mecanismo do mercado futuro de operações de *hedge* em derivativos agropecuários. Para isso, examinam-se estratégias de gestão de risco. Os resultados mostram que a comercialização no mercado *spot* se mostrou a mais eficiente ao produtor e com capacidade para cobrir os custos.

Palavras-chave: Derivativos. Cana-de-açúcar. Custos com Hedge.

ABSTRACT

Brazilian agribusiness is a sector of the economy in constant growth and participation in the Gross Domestic Product (GDP). Sugarcane has an important contribution to it, highlighting Brazil as a world leader in its production. However, agricultural production faces several risks related to climate, pests and price changes, making risk management necessary. Thus, the derivative market is used as a way to mitigate the market risks by farmers. This article aims to analyze the efficiency of the future market mechanism of hedge operations in agricultural derivatives. In this sense, strategies of risk management are examined. The results reveal that spot market trading proved to be the most efficient to the farmer, and with cost coverage.

Keywords: Derivatives. Sugar Cane. Hedge Costs.

1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola brasileiro apresenta um importante crescimento e é alvo de grandes investimentos dentro da economia do país. Grande parte do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil é proveniente do agronegócio, sendo essencial à manutenção do setor econômico, representando cerca de 22,54% do PIB total brasileiro, segundo Zanella e Leismann (2017).

Ainda segundo os mesmos autores, o agronegócio, além de impulsionar a economia brasileira, eleva a participação do país no exterior, pois o Brasil é um dos maiores exportadores e produtores de alimentos do mundo. Por ser um país em desenvolvimento, o agronegócio brasileiro está fortemente ligado a *commodities*, compostas principalmente por artigos do gênero agrícola e minérios de ferro produzidos em grande numerosidade, e comercializados pelo mundo todo (ZANELLA; LEISMANN, 2017).

Dentre diversos produtos provenientes do setor agrícola, a cana-de-açúcar é uma *commodity* que coloca o Brasil como seu maior produtor e exportador deste produto no mundo, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2007). Principal componente para a produção do etanol, a cana-de-açúcar desponta sua produção a partir da forte preocupação ambiental que se faz presente, pelo fato de o etanol ser um biocombustível limpo, em detrimento do uso de combustíveis derivados do petróleo.

Contudo este é um setor que, segundo Calegari, Baigorri e Freire (2012), assim como outra qualquer organização, enfrenta riscos de diversas naturezas, podendo ser operacionais, financeiros, de crédito, dentre outros.

Como forma de diminuição destes riscos enfrentados por diversos produtores envolvidos com a produção agropecuária, Gimenes (2008) defende o mercado de derivativos como um eficaz instrumento de proteção aos mesmos, fazendo com que os riscos sejam minimizados ou até mesmo a fim de auferir lucros. Afinal, é crescente a importância de se proteger de riscos associados a variação de preço (conhecido como risco de mercado) por meio do mercado de derivativos, o que pode ser observado a níveis globais, de modo que se tenha consciência e mais detalhes a respeito deste artifício tanto do ponto de vista contábil como em termos de realização da operação financeira em si (ZEN; YATABE; CARVALHO, 2006, p. 277).

Diante disso, o presente trabalho pretende analisar estratégias financeiras na comercialização da produção agropecuária da cana-de-açúcar com foco em produtores da região de Uberlândia (MG),

dado que o setor sucroalcooleiro está em constante desenvolvimento nesta região, devido a incentivos governamentais para a produção de etanol desde o ano de 2006, biocombustível limpo para uso em detrimento dos combustíveis fósseis. Para isso, foram realizadas simulações com base em dados secundários provenientes principalmente da Brasil Bolsa Balcão (B3). Para a análise dos dados foram simuladas três estratégias a fim de identificar qual a melhor maneira de reduzir perdas financeiras pelos produtores mineiros. Estas simulações foram analisadas em três diferentes situações: pequeno produtor, médio produtor e grande produtor, a fim de perceber uma melhor alternativa e configuração dos resultados.

Diante do exposto este trabalho tem o intuito de analisar o risco de mercado e avaliar a tentativa de mitigá-lo por meio de operações com derivativos. Assim, realiza-se simulações de resultados de comercialização de cana-de-açúcar a partir de operações de *hedge* via mercado futuro, comparadas com a estratégia de comercialização via mercado *spot*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Segundo Lacerda, Lacerda e Assis (2004), no Brasil, o agronegócio é um setor altamente responsável pela criação de empregos, presente em exportações brasileiras e no Produto Interno Bruto (PIB) do país. Além disso, a adoção de tecnologias de ponta neste setor também permitiu seu amplo crescimento (LACERDA; LACERDA; ASSIS, 2004).

Historicamente, e sempre de forma significativa e muito importante, as exportações do agronegócio brasileiro representam um papel fundamental na economia, visto que contribui para o balanço de pagamentos do país. Desde a década de 1990, essa importância aumentou substancialmente, após uma expansão de aproximadamente 615% durante esse período, consolidando o agronegócio como o principal setor diretamente ligado ao saldo positivo da balança comercial brasileira (CONTINI *et al.*, 2012).

Segundo Lima *et al.* (2017), é projetado um crescimento de aproximadamente 40% no agronegócio brasileiro nos próximos 10 anos, apresentando como foco do setor a competitividade e a modernidade, com uma vasta utilização de tecnologias em prol da sustentabilidade. Ainda segundo os mesmo autores, no que diz respeito às exportações brasileiras, afirmam que as projeções para o

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

futuro são bastante otimistas, podendo afirmar que o Brasil ocupará posições de destaque no mercado internacional dentre os próximos 10 anos.

2.2 A CANA-DE-AÇÚCAR E O SETOR SUCROALCOOLEIRO

Dentre diversos produtos do agronegócio brasileiro, a cana-de-açúcar mostra-se cada vez mais importante no cenário econômico do país, afinal este é um produto que é promissor para substituir o petróleo como fonte energética de combustível. O Brasil se configura como um dos principais exportadores de açúcar do mundo, representando cerca de 55,5% da exportação mundial.

Segundo Silva *et al.* (2008) a cana-de-açúcar possui uma alta representatividade dentre as culturas mais importantes do agronegócio brasileiro. O país se apresenta no cenário mundial como o maior produtor de açúcar e álcool, derivados da cana-de-açúcar, e também como a nação que mais os exportam, tendo o estado de São Paulo como o maior produtor nacional.

Além disso, Menezes, Silva e Cover (2011) afirmam que esse processo de expansão do setor canavieiro decorre de um novo cenário ambiental no qual muitos países e povos se inserem, com o objetivo de erradicar o uso de fontes de energias tradicionais, devido ao seu alto grau de poluição. Esta coloca em risco a sobrevivência de diversas espécies de animais e plantas, inclusive a existência humana. Por isso, a fim de utilizar fontes alternativas de energia, que sejam renováveis e não poluentes, a cana-de-açúcar desponta como um importante produto a toda população mundial.

Os biocombustíveis são propostas energéticas alternativas que, segundo Leite e Leal (2007) possuem diversos benefícios ao serem utilizados, principalmente a diminuição da dependência do uso de petróleo, que acarretaria uma menor emissão de gases do efeito estufa, além de diminuir os efeitos de emissões de gases envolvidos diretamente com a poluição de cidades.

A crescente importância dos biocombustíveis e a preocupação com a questão ambiental fizeram com que o etanol se valorizasse fortemente por ser um combustível limpo, trazendo consigo a expansão da cultura da cana-de-açúcar no cenário nacional e internacional, com o propósito de suprimento das exportações (GUIMARÃES; TURETTA; COUTINHO, 2010).

Além da questão ambiental, a agricultura energética é de extrema importância para o Brasil em questões econômicas, afinal, assim como afirma Peres, Freitas Junior e Gazzoni (2005) o Brasil possui uma enorme capacidade de produção de biocombustíveis, incluindo a cana-de-açúcar e a

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

produção de oleaginosas. A área potencial brasileira para a produção de biocombustíveis é imensurável. A imensa área antes devastada pela pecuária tem sido amplamente utilizada para a plantação canavieira, expandindo as áreas de produção de cana e possibilitando o abastecimento e produção de biocombustíveis para a exportação (GUIMARÃES; TURETTA; COUTINHO, 2010).

A produção de cana-de-açúcar no Brasil, segundo Verdi, Aoun e Torquato (2012), é considerada como uma das mais importantes do mundo, devido à sua representatividade de 33% na produção mundial. Aproximadamente 625 milhões de toneladas de cana-de-açúcar foram colhidas na safra de 2010/11, plantadas em cerca de 8 milhões de hectares de terra. Além disso, produziu-se aproximadamente 27,7 bilhões de litros de álcool e 38,6 milhões de toneladas de açúcar.

Ainda segundo Verdi, Aoun e Torquato (2012), tem ocorrido acelerado desenvolvimento no agronegócio, em especial no setor sucroenergético, no que concerne a profissionalização da administração e estrutura dessas empresas em várias frentes, tais como a estratégica e a financeira, por estarem mais evidentes nessa organização. No caso da segunda, a tesouraria tem se dedicado a avaliar investimentos para diferentes horizontes de tempo e com destaque para a captação de recursos internacionais, uma vez que o sistema financeiro nacional apresenta custos pouco competitivos em relação ao capital estrangeiro, o que é evidente diante das altos juros e taxas provenientes dos bancos locais.

O agronegócio, por mais que seja um setor altamente promissor, lucrativo e em constante crescimento, enfrenta alguns riscos ligados diretamente com a economia no mesmo.

2.3 GESTÃO DE RISCOS NO AGRONEGÓCIO

Assim como em qualquer empresa se faz necessário à utilização de um sistema de informação gerencial que auxilia a organização em seus diversos níveis, desde operacionais ao planejamento, o agronegócio também necessita de modelos de planejamento e gestão de riscos inerentes a este setor (REDIVO *et al*, 2008).

Ainda segundo os autores, Redivo *et al* (2008) afirmam que o setor do agronegócio enfrenta uma dificuldade de processos de controle em seu negócio. A sazonalidade da produção, que depende diretamente de condições climáticas, das quais não se há controle e influência, dificultando os negócios dos agricultores.

A agricultura enfrenta principalmente dois tipos de riscos: os de preço e de produção.

Os riscos de produção compreendem perdas por estiagens, geadas, enchentes, doenças, pragas e, até mesmo, por máquinas mal reguladas. Entretanto, tais riscos podem, circunstancialmente, ser amenizados por meio de bom manejo, de tecnologias adequadas e de seguro rural. Já os riscos de preços são mais difíceis de serem evitados, pois estão fora do controle do produtor e variam de acordo com o comportamento dos mercados interno e externo. Esses, muitas vezes, sofrem influência de vários fatores, como: boatos, previsões de clima, estimativas de safras, estoques e variação cambial, dentre outros (MORAIS; CEZAR e SOUZA, 2011, p. 568).

Complementarmente, de acordo com Moreira, Protil e Silva (2010), a competitividade no agronegócio traz consigo a necessidade de planejar e organizar as atividades envolvidas, desde o relacionamento com fornecedores e com os clientes finais. Além dos riscos climáticos enfrentados pelo agronegócio, há também riscos ligados ao surgimento de pestes e pragas, que são próprias deste setor. Por isso, devido ao fato de existirem diferentes tipos e origens de riscos no mercado agrícola, além de especificidades de cada produtor, não há uma ferramenta gerencial destes riscos ligada a todos os produtores.

A fim de que estes riscos sejam evitados, os produtores se auxiliam baseados no mercado de derivativos, os quais segundo Amaral (2003) são instrumentos financeiros utilizados nos mercados, variando conforme outro ativo subjacente. A B3 se encarrega, no Brasil, de negociar os contratos de derivativos agropecuários (SILVEIRA e FERREIRA FILHO, 2003).

Segundo Savelli (2009), a enorme oscilação nos preços das commodities agrícolas pode fazer com que os produtores das mesmas tenham prejuízos com a venda de alguma safra, podendo colocar em risco a sobrevivência da própria empresa. Devido a esse fato, a fim de que sejam reduzidas essas variações dos preços, produtores utilizam o *hedge* com contratos futuros, assim como afirmado por Martins e Aguiar (2004).

Hedge é uma operação realizada a fim de proteger aquele que a utiliza de possíveis riscos que se tem. “A operação de cobertura de riscos do produtor (no caso do mercado de commodities) ou do agente que tenha uma posição comprada no mercado à vista é denominada de *hedge* de venda” (FARHI, 1999).

Ainda sobre a mesma autora, o *hedge* se aplica a cobrir posições em um momento anterior ao vencimento do derivativo que se está utilizando em determinada operação, ou pelo menos igual ao vencimento do mesmo. “Os derivativos podem ser utilizados como *hedge* como substitutos de uma operação a ser futuramente realizada no mercado à vista” (FARHI, 1999, p. 95).

Por isso, se é defendido que, o mercado de derivativos oferece diversos contratos nos quais o *hedge* possa ser realizado, dentre eles o contrato futuro, que é alegado como a melhor forma de se

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

proteger a produção dos agricultores contra a variação de preços que ocorre no mercado (SAVELLI, 2009).

Segundo Abitante (2008), o mercado futuro possui como uma de suas principais funções descobrir o preço futuro de determinado produto, a fim de estabilizá-lo na equação do lucro. “A descoberta de preço em mercados futuros pode ser definida como o uso de preços futuros para determinar expectativas de preço para o mercado *spot* (mercado do produto acabado para venda e com pronta disposição de entrega)” (ABITANTE, 2008).

Em oposição ao contrato futuro de operações de *hedge* tem-se o mercado *spot*, o qual, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (2006), a entrega da mercadoria é realizada imediatamente após a compra, e o pagamento é à vista.

Por isso, é também chamado de mercado disponível, mercado físico ou mercado pronto, contrastando com a natureza dos mercados futuro e a termo, cujos pagamentos são efetuados em prazos que variam de cinco dias a dois anos após a negociação (IPEA, 2006).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar estratégias financeiras na comercialização da produção agropecuária da cana-de-açúcar na região de Uberlândia (MG), afinal a região do triângulo mineiro, onde se encontra a cidade de Uberlândia, se encontra em expansão industrial do setor sucroalcooleiro desde o ano de 2006, após incentivos governamentais, devido ao projeto de expansão da produção de etanol. Essa expansão proporciona ao trabalho maior veracidade e utilidade de estudo e análise da área. Silveira e Ferreira Filho (2003) fizeram análise do *cross hedge* para algumas regiões de destaque na produção de *commodities*, dentre elas o próprio Triângulo Mineiro. Em particular, Martins e Aguiar (2004) examinaram o quão eficiente foi o uso do hedge em vários locais, dentre eles em Uberlândia. Esses dois estudos (e outros mais) sugerem a relevância da região como objeto de estudo que envolvam a estratégia de hedge como ferramenta da gestão financeira.

Para isso, como procedimento metodológico, será realizada uma investigação de natureza quantitativa, de caráter exploratório, com base em dados secundários similar a Galvão, Portugal e Ribeiro (2000), Martins e Aguiar (2004), Moreira, Protil e Silva (2010), Silveira e Ferreira Filho (2003), entre outros, construindo a partir dos mesmos, simulações utilizando planilha eletrônica.

Os dados compreendem séries históricas de preços do açúcar cristal (R\$/saca de 50 kg) no mercado à vista e dos preços no momento do fechamento dos contratos futuros na B3. Esta é uma das maiores bolsas do mundo e se encontra como a maior e mais importante da América Latina, administrando diversas operações de capitais e gerenciamento de mercados, trazendo dados confiáveis e baseados em credibilidade.

Os preços referentes aos valores pagos aos produtores no mercado à vista serão coletados junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP, 2017), sendo os preços nominais e a periodicidade diária. Esses preços são oriundos de uma base de dados destinada ao tratamento e manutenção de informações de vários produtos agropecuários. Além disso, é reconhecida pela comunidade acadêmica, tais como Moreira, Protil e Silva (2010) e Silveira e Ferreira Filho (2003) e também por analistas de mercado, trazendo confiabilidade o seu emprego nesta pesquisa.

Os dados relacionados aos custos de produção durante essa safra serão obtidos a partir de uma projeção realizada pelo Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas - Pecege ESALQ USP. Este programa Pecege engloba diversas instituições renomadas, com o objetivo de disseminar e propagar o conhecimento, por isso sempre realizam diversas pesquisas periodicamente a fim da geração de relatórios atualizados sobre indicadores de mercado, além de oportunidades e tendências dos setores da economia.

Para efeito de cálculo, serão utilizados três diferentes situações, que envolvem a capacidade produtiva: produtores de pequeno, médio e grande porte, a fim de facilitar o entendimento de cada simulação e aproximá-las da realidade dos produtores com diferentes necessidades.

A fim da realização do cálculo envolvendo dados referentes a produtores de pequeno porte, foi tomado como base primeiramente, determinar e definir os valores em hectares de uma pequena propriedade. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2017), a classificação dos imóveis rurais se dá através da determinação do módulo fiscal. Este é uma unidade de medida elaborada pelo INCRA e que varia de acordo com o município no qual a propriedade se localiza. No município de Uberlândia (MG), um módulo fiscal equivale a 20 hectares. Para uma propriedade ser considerada de pequeno porte, é necessário que ela tenha entre 1 e 4 módulos fiscais, ou seja, até 80 hectares.

Para a efetivação das simulações, foi utilizado como base um produtor que cultivava 50 hectares de cana de açúcar (2,5 módulos fiscais). Para obter o número de hectares realizou-se uma média

aritmética simples a fim de determinar a quantidade de módulos fiscais utilizados, para atingir um valor médio dentre todos os valores, afinal tem-se a quantidade de módulos fiscais dada em um intervalo. O quantidade de açúcar (em sacas/hectare) foi calculado por meio de estimativas a partir de dados de pesquisas no *website* da Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa), que, segundo Castelões (2015), 1 hectare de terra tem capacidade para a produção de 74 toneladas de cana. A partir daí, a produção das usinas giram em torno de 71 kg de açúcar para cada tonelada de cana processada. Uma propriedade com 50 hectares de terra cultivados é capaz de produzir 3.700 toneladas de cana, o equivalente a 262.700 kg de açúcar, ou 5.254 sacas de 50 kg de açúcar cristal. Sendo assim, para a realização dos cálculos e o fácil entendimento dos mesmos, será levada em conta a quantidade de 5.200 sacas de 50 kg. Considerando que na B3 cada contrato de açúcar cristal é o correspondente a 508 sacas de 50 kg, chega-se a um número de 10 contratos a serem negociados por um pequeno produtor.

Já em relação aos produtores de médio porte, outro cenário analisado, é determinado pelo INCRA que a média propriedade é aquela no qual a área seja superior a 4 módulos fiscais até 15 módulos fiscais. Para a realização das simulações, emprega-se o procedimento análogo, obtendo como base uma propriedade de 9,5 módulos fiscais, ou seja, 190 hectares. Dessa forma, tem-se uma quantidade de 20.000 sacas de açúcar, o que requer a negociação de 39 contratos por um produtor de porte médio.

No caso do grande produtor, a propriedade deve ter, no mínimo, 15 módulos fiscais. Para efeito de cálculo, utiliza-se a quantidade fixada em 300 hectares de terra cultivada. Deste total se obtêm, portanto, 22.200 ton/hectare, resultando em um total de 1.576.200 kg de açúcar, ou melhor, 31.500 sacas, necessitando então de 62 contratos na operação de *hedge*.

Para a realização do estudo empírico, utilizou-se o período de plantio e colheita de um ano, a chamada cana de ano. “A cana-de-ano, isto é, aquela que é plantada no início das chuvas (outubro e novembro) e colhida com apenas 12 meses de idade, é uma alternativa de quem pretende aumentar a produção de cana em menos tempo” (KORNDORFER; FARIA; MARTINS, 1998). Assim, utilizou-se como mês plantio Novembro/2015 e o de colheita, Novembro/2016.

Em cada um dos portes dos produtores, analisa-se os dados por meio da simulação de três estratégias com operações de contratos futuros na B3 a fim de identificar qual a melhor maneira de reduzir possibilidades de perdas financeiras decorrentes da atividade agrícola, proporcionando

melhores oportunidades e condições durante a tomada de decisão. As estratégias são as seguintes: comercialização no mercado *spot*, *short* futuro (*hedge* tradicional) e *short* futuro + mercado *spot*.

A primeira estratégia, comercialização no mercado *spot*, é referente à venda da produção na época da colheita, diretamente no mercado à vista (*spot*), ou seja, o produtor recebe pela venda o valor no dia da comercialização, não sabendo o valor que irá receber pela sua produção, pois dependerá do preço da *commodity* no dia comercializado. Nesta estratégia, o preço não passa por nenhuma gestão de risco e, logo, todo o risco é assumido pelo produtor o que sugere potenciais perdas devido as oscilações no preço do produto (SAVELLI, 2009).

A estratégia de *short* futuro (*hedge* tradicional) segundo Galvão, Portugal e Ribeiro (2000) é uma maneira de reduzir riscos sobre os preços de mercado, na qual ocorre uma venda de contratos futuros a um determinado valor, onde o preço se ajusta diariamente à medida que se modifica no mercado *spot*. Na simulação proposta neste trabalho, será considerado o preço médio do contrato futuro com vencimento em dezembro/2016, um ano após a época do plantio e um mês após a colheita, o que está de acordo com estimativas de tempo entre plantio e comercialização (MENEZES; SILVA e COVER, 2011).

A operacionalização da estratégia se dá seguinte maneira: em novembro/2015 o produtor vende a produção que se espera obter, cada cenário analisado (produtores pequeno, médio e grande) espera uma quantidade produzida diferente, o que significa comercializarem diferentes quantidades de contratos. Com isso, o produtor vende a sua produção com vencimento em dezembro do próximo ano. Na época da colheita, o produtor realiza a liquidação financeira no mercado futuro e comercializa a produção no mercado à vista. Como não houve sessão de negociação durante novembro de 2016 na B3, empregou-se dados referentes ao mês de dezembro de 2016.

Já a terceira estratégia se refere ao *short* futuro + mercado *spot*, que é uma combinação das duas estratégias citadas anteriormente. Ela consiste na venda de parte da produção via mercado futuro, e o restante do que foi produzido via mercado *spot*.

Com isso, analisa-se a eficiência de cada estratégia em termos de desempenho financeiro e então comparam-se as mesmas, seguidas de uma discussão, na seção a seguir.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

a. BACKTEST DA ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO NO MERCADO SPOT

Inicialmente, conforme apresentado na Tabela 1 e baseando-se na comercialização do açúcar cristal no mercado *spot*, ou seja, assim que a produção fosse colhida, ela seria imediatamente comercializada, obtendo o preço à vista correspondente ao dia da comercialização. Como se observa na safra de 2015/2016, para um pequeno produtor, o mercado *spot* mostra-se mais favorável, apresentando uma variação positiva do preço do açúcar (R\$ 12,92 – 17%) durante o ciclo produtivo, afinal em novembro/2015 o preço era de R\$ 76,57 e em dezembro/2016 foi de R\$ 89,49. Considerando o custo por saca de R\$ 85,38, o produtor obteve resultado positivo de 5% diante do capital investido.

Tabela 1 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* por um produtor pequeno

Produtor de Pequeno Porte	
Quantidade comercializada (saca/50 kg)	5.200
Preço época do plantio (novembro/2015)	R\$ 76,57
Preço época da colheita (dezembro/2016)	R\$ 89,49
Variação no Preço	R\$ 12,92
Custo de Produção (saca/50 kg)	R\$ 85,38
Custo Total da produção	R\$ 443.976,00
Faturamento	R\$ 465.348,00
Resultado Líquido (Remuneração do Capital, em %)	R\$ 21.372,00 (5%)

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

Já em relação à produção de um produtor de porte médio (Tabela 2), pode-se observar que na safra de 2015/2016, o mercado *spot* também foi favorável, afinal o produtor obteve um resultado de 6% diante do capital investido e um alto resultado líquido, de R\$ 102.600,00, ou seja, mesmo com todos os custos, o faturamento os superou satisfatoriamente.

Tabela 2 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* por um produtor médio. Os preços da época do plantio, da colheita e a respectiva variação são os mesmos apresentados na Tabela 1 e, dessa forma, foram suprimidos.

Produtor de Médio Porte	
Quantidade comercializada (saca/50 kg)	20.000
Custo de Produção (saca/50 kg)	R\$ 84,36
Custo Total da produção	R\$ 1.687.200,00

Faturamento	R\$ 1.789.800,00
-------------	------------------

Resultado Líquido (Remuneração do Capital, em %)	R\$ 102.600,00 (5%)
--	---------------------

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

Assim como o produtor de porte médio, o grande produtor também obteve uma variação de 6% sobre o capital investido inicialmente, mostrando eficácia quanto à venda da sua produção no mercado *spot*, afinal conseguiu um faturamento de R\$ 2.818.935,00, o que é descrito na Tabela 3 mostrada a seguir. Tal resultado evidencia que no ano de 2016 o produtor, mesmo sem a devida gestão de risco de mercado, obteve lucro na sua atividade.

Tabela 3 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* por um produtor grande. Os preços da época do plantio, da colheita e a respectiva variação são os mesmos apresentados na Tabela 1 e, dessa forma, foram suprimidos.

Produtor de Grande Porte	
Quantidade comercializada (saca/50 kg)	31.500
Custo de Produção (saca/50 kg)	R\$ 84,57
Custo Total da produção	R\$ 2.663.955,00
Faturamento	R\$ 2.818.935,00
Resultado Líquido (Remuneração do Capital, em %)	R\$ 154.980,00 (6%)

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

b. BACKTEST DA ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO NO MERCADO FUTURO

Na estratégia de *short* futuro, descrita na Tabela 4, a comercialização da produção é realizada através do mercado futuro, vendendo contratos de acordo com a quantidade de sua produção. Como o preço do açúcar cristal se valorizou, o produtor obteve um resultado negativo de R\$ 67.184,00 na operação de hedge. Entretanto, em relação à remuneração de sua atividade, a estratégia foi positiva, afinal ocorreu uma remuneração de 20% sobre o capital investido, o que representa um aumento de 15% ou 3x o retorno apurado na simulação sem a gestão de risco de mercado.

Tabela 4 – Comercialização de açúcar cristal no mercado futuro por um produtor pequeno

Produtor de Pequeno Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 443.976,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 465.348,00

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 67.184,00
Equalização de Faturamentos (R1 + R2)	R\$ 532.532,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	R\$ 88.556,00
Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 102,41
Remuneração de capital investido	20%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

O produtor médio, assim como o pequeno, obteve um resultado negativo (R\$ 258.400,00) na operação realizada no mercado futuro, afinal o preço do açúcar se valorizou, fazendo com que o preço fosse maior no mercado *spot*. Porém, a estratégia também foi positiva permitindo proteção dos preços e resultados positivos, com proteção de 21% quanto à remuneração do capital investido, o que pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Comercialização de açúcar cristal no mercado futuro por um produtor médio

Produtor de Médio Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 1.687.200,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 1.789.800,00
(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 258.400,00
Equalização de Faturamentos (R1 + R2)	R\$ 2.048.200,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	R\$ 361.000,00
Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 102,41
Remuneração de capital investido	21%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

O produtor de grande porte obteve 21% de remuneração sobre o capital investido inicialmente. Porém, assim como nos outros dois cenários analisados, o produtor obteve um resultado negativo e que totalizaram R\$ 406.980,00 na operação de *hedge*. Novamente, seu ganho com a adoção do hedge foi bem superior às mesmas condições de um produtor de mesmo porte que abdicou da proteção (compare resultados entre Tabela 3 e 6).

Tabela 6 – Comercialização de açúcar cristal no mercado futuro por um produtor grande

Produtor de Grande Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 2.663.955,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 2.818.935,00

(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 406.980,00
Equalização de Faturamentos (R1 + R2)	R\$ 3.225.915,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	R\$ 561.960,00
Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 102,41
Remuneração de capital investido	21%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

c. BACKTEST DA ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO MISTA (MERCADO SPOT + FUTURO)

Esta terceira estratégia consiste em uma estratégia na qual a produção será comercializada em dois diferentes mercados: o mercado futuro, no qual sobre parte desta quantidade produzida será feito *hedge*, e a quantidade restante comercializada no mercado *spot*. Tem-se como objetivo ao implantar esta estratégia prever o faturamento para cobrir os custos (venda via mercado futuro), aliado a uma oportunidade de aumentar resultados por meio de uma elevação dos preços das *commodities* (venda via mercado *spot*). Nesta estratégia será utilizada uma proporção de 50% da produção comercializada em cada mercado, ou seja, metade da quantidade de sacas de açúcar será comercializada via mercado *spot*, enquanto a outra metade, via futuro. As tabelas 7, 8 e 9 descrevem os cálculos e os resultados para produtores de pequeno, médio e grande porte, respectivamente.

Tabela 7 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* + futuro por um produtor pequeno – Safra 2015/2016

Produtor de Pequeno Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 443.976,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 232.674,00
(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 199.082,00
Faturamento Total (R1 + R2)	R\$ 431.756,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	(R\$ 12.220,00)
Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 83,03
Remuneração de capital investido	– 3%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da BM&FBOVESPA/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

Tabela 8 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* + futuro por um produtor médio – Safra 2015/2016

Produtor de Médio Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 1.687.200,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 894.900,00
(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 765.700,00
Faturamento Total (R1 + R2)	R\$ 1.660.600,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	(R\$ 26.600,00)
Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 83,03
Remuneração de capital investido	– 2%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

Mesmo com a valorização do preço do açúcar cristal no mercado *spot*, o faturamento total não possibilitou que todo o custo fosse suportado, apresentando um resultado líquido negativo ao produtor de R\$ 12.220,00, ou seja, o custo total ainda é 3% maior do que o faturamento total, se mostrando ineficiente esta estratégia ao produtor. Isso mostra que a comercialização de metade da quantidade de sacas produzidas no mercado *spot* e a outra no mercado futuro não supre o custo total da produção. Assim como para produtores de pequeno porte, esta estratégia não se mostrou benéfica aos produtores médios. O faturamento total não cobre integralmente o custo total, apresentando um resultado líquido negativo, assim como uma remuneração sobre o capital investido inicialmente.

De acordo com a Tabela 9, produtores de grande porte também não se beneficiariam desta estratégia devido ao resultado negativo quanto à cobertura do custo total de R\$ 48.510,00 e de remuneração do capital investido. Ou seja, a venda de metade da quantidade de sacas produzidas no mercado *spot* e a outra metade no mercado futuro, não supre o custo total da produção.

Tabela 9 – Comercialização de açúcar cristal no mercado *spot* + futuro por um produtor grande – Safra 2015/2016

Produtor de Grande Porte	
(C) Custo Total da produção	R\$ 2.663.955,00
(R1) Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 1.409.467,50
(R2) Resultado Mercado Futuro	R\$ 1.205.977,50
Faturamento Total (R1 + R2)	R\$ 2.615.445,00
Resultado Líquido (R1 + R2 – C)	(R\$ 48.510,00)

Preço Líquido Médio Obtido	R\$ 83,03
Comparação Preço Inicial	92%
Comparação Preço Fechamento	108%
Remuneração de capital investido	- 2%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da B3/CEPEA/Pecege ESALQ - USP.

Produtores de grande porte também não se beneficiariam desta estratégia devido ao resultado negativo quanto à cobertura do custo total de R\$ 48.510,00 e de remuneração do capital investido. Ou seja, a venda de metade da quantidade de sacas produzidas no mercado *spot* e a outra metade no mercado futuro, não supre o custo total da produção.

Em suma, os melhores desempenhos aparecem quando o produtor, seja qual for seu porte, seriam beneficiados pelo gerenciamento de risco, o que também foi notado por Martins e Aguiar (2004), mas que contraria os achados de Silveira e Ferreira Filho (2003), que encontrou menor eficiência do hedge na região do Triângulo Mineiro mas para negociação de derivativos de outra *commodity*. A discordância com este segundo estudo pode ser atribuída tanto a diferença de ativo objeto dos contratos futuros quanto ao período de investigação, já que Martins e Aguiar (2004) perceberam que seus resultados tinham oscilações entre diferentes períodos.

Apesar de ser uma ferramenta útil, conforme mencionado por Savelli (2009), e uma aversão ao risco por parte dos produtores (há ainda uma carência destes empresários na busca de soluções deste tipo para mitigar riscos de mercado, como bem lembrado por Moreira, Protil e Silva (2010). Talvez este seja o maior desafio a ser enfrentado e que o uso da tecnologia pode colaborar para melhorar (ou até mesmo implantar) a gestão financeira de produtores rurais brasileiros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na safra analisada, período de 2015 a 2016, dentre as três estratégias analisadas, nem todas apresentaram resultados benéficos ao produtor. A estratégia de comercialização no mercado *spot* foi a mais eficiente em termos de resultados e retornos ao investidor, com resultados líquidos positivos, ou seja, com o faturamento cobrindo totalmente os custos com a produção, afinal durante essa safra o preço do açúcar cristal foi valorizado, pois se acontecesse o inverso haveria redução do capital e até mesmo prejuízo ao produtor. A estratégia do mercado futuro se mostrou positiva em relação à remuneração de capital investido nos três cenários analisados, porém, como houve valorização do preço do açúcar cristal no mercado *spot*, os produtores obtiveram resultados negativos na operação

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

de *hedge*, fazendo com que o produtor não se apreciasse da alta do preço. A estratégia de *short* futuro + mercado *spot* foi a que apresentou pior desempenho, pois em nenhum cenário houve cobertura do custo total da produção com o que se obteve de faturamento, apresentando resultados líquidos e remuneração do capital investido negativos.

Por mais que depois de realizadas as operações tudo possa parecer óbvio, na prática não se dá desta maneira, afinal a única estratégia na qual o produtor conhece o preço da sua produção é a de *hedge* futuro. Mesmo com incertezas e resultados diversos, os derivativos se mostraram eficientes quanto à gestão da variabilidade dos preços, afinal assegurou todos os custos da produção, mesmo não ampliando o faturamento.

O monitoramento e aprofundamento de estudos sobre o tema desta pesquisa se faz necessário para atualização dos dados e acompanhamento das alterações que envolvem as estratégias utilizadas e as consequências das mesmas aos produtores. Além disso, se trata de um tema atual, que descreve a realidade de muitos agricultores brasileiros.

REFERENCIAS

ABITANTE, K. G. Co-integração entre os mercados *spot* e futuro: evidências dos mercados de boi gordo e soja. **Rev**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p.1-22, jan. 2008.

AMARAL, C. A. L. V. do. Derivativos: o que são e a evolução quanto ao aspecto contábil. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 14, n. 32, p.71-80, maio 2003.

BENETTI, M. D.. A internacionalização real do agronegócio brasileiro - 1990 - 03. **Indicadores Econômicos Fee**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p.197-222, ago. 2004.

CALEGARI, I. P.; BAIGORRI, M. C.; FREIRE, F. de S. Os derivativos agrícolas como uma ferramenta de gestão do risco de preço. **Custos e @gronegócio On Line**, Pernambuco, v. 8, p.2-21, nov. 2012.

CASTELÕES, L. **Embrapa pesquisa cana-de-açúcar em área de expansão no Cerrado.** 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2454148/embrapa-pesquisa-cana-de-acucar-em-area-de-expansao-no-cerrado>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CEPEAESALQ – USP. **Consultas ao Banco de Dados do site.** Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br>>. Acesso em: 18 set. 2017.

CONTINI, E. *et al.* Exportações: Motor do agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 21, n. 2, p.88-102, abr. 2012.

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

DOMINGUES, A. T.; THOMAZ JÚNIOR, A. A territorialização da cana-de-açúcar no Mato Grosso do Sul. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 34, p.138-160, jan./jul., 2012.

EMBRAPA. **Módulos fiscais.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 10 out. 2017.

FARHI, M. Derivativos financeiros: *hedge*, especulação e arbitragem. **Economia e Sociedade**, Campinas, p.93-114, dez. 1999.

GALVÃO, A. B. C.; PORTUGAL, M. S.; RIBEIRO, E. P.. Volatilidade e Causalidade: evidências para o mercado à vista e futuro de índice de ações no Brasil. **Rbe**, Rio de Janeiro, p.37-56, jan. 2000.

GIMENES, R. M. T. Gestão de Risco: Análise da utilização de derivativos financeiros pelas cooperativas agropecuárias do estado do Paraná. **RCO - Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP**, São Paulo, v. 2, n. 4, p.23-39, set./dez. 2008.

GUIMARÃES, L. T.; TURETTA, A. P. D.; COUTINHO, H. L. da C. Uma proposta para avaliar a sustentabilidade da expansão do cultivo da cana-de-açúcar no estado do Mato Grosso do Sul. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 2, p. 313-327, ago. 2010.

IPEA. **O que é? - Mercado Spot.** 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2099:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 15 out. 2017.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Revista Usp**, São Paulo, n. 64, p.14-27, dez. 2004.

KORNDÖRFER, H. G.; FARIA, R. J. de, MARTINS, M. Efeito do fósforo na produção da cana-de-ano e cana-soca em solo de cerrado. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.33, n.10, p.1667-1673, out. 1998.

LACERDA, M. A. D. de; LACERDA, R. D. de; ASSIS, P. C. de O. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Sergipe, v. 4, n. 1, p.1-9, 2004.

LEITE, R. C. de C.; LEAL, M. R. L. V.. O biocombustível no Brasil. **Novos Estudos**, p.15-31, jul. 2007.

LIMA, J. G. de *et al.* Startups no agronegócio brasileiro: uma revisão sobre as potencialidades do setor. **Brazilian Journal Of Production Engineering**. São Mateus, p. 107-121, 2017.

MARTINS, A. G.; AGUIAR, D. R. D. Efetividade do *hedge* de soja em grão brasileira com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board Of Trade. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 2, n. 4, p. 449-472, nov. 2004.

MENEZES, M. A. de; SILVA, M. S. da; COVER, M. Os impactos da mecanização da colheita de cana-de-açúcar sobre os trabalhadores imigrantes. **Idéias**, Campinas, v. 2, n. 1, p.60-87, jan. 2011.

CASTRO, Lorena Castro. BARBOZA, Flávio. **Eficiência do Mecanismo do Contrato Futuro de Operações de Hedge em Derivativos Agropecuários: Um Estudo Sobre A Cana-De-Açúcar.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.17-35 TRI II 2021. ISSN 1980-7031

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Assessoria de gestão estratégica. Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil 2006/07 a 2017/18. Brasília, DF: MAPA, 2007.

MORAIS, L. C.; CEZAR, I. M.; SOUZA, C. C. de. Uso de derivativos agropecuários como mecanismo de comercialização de soja, no município de Rio Verde, Goiás. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 5, p.567-575, set/out. 2011.

MOREIRA, V. R.; PROTIL, R. M.; SILVA, C. L. da. Gestão dos Riscos de Mercado do Agronegócio no Contexto das Cooperativas Agroindustriais. In: **SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 48. Campo Grande, 2010. p. 1 - 21.

PECEGE. **Pecege inicia 12º levantamento de custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar, etanol e bioeletricidade no Brasil.** Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/node/101577>>. Acesso em: 23 out. 2017.

PERES, J. R. R.; FREITAS JUNIOR, E. de; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: Uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, n. 1, p.31-41, jan./fev./mar. 2005.

REDIVO, A. R. *et al.* A Tecnologia de Informação aplicada ao Agronegócio: Um estudo sobre o “Sistema Agrogestor” nas fazendas do Município de Sinop/MT. **Revista Contabilidade & Amazônia**, Sinop, v. 1, n. 1, p.43-52, jan. 2008.

SAVELLI, A. D. Proteção contra as oscilações de preço das commodities agrícolas - mecanismos de *hedge*. In: **CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO**, 2009, p. 1 – 11.

SILVA, R. P. da *et al.* Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **Revista de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p.292-304, abr. 2008.

SILVEIRA, R. L. F. da; FERREIRA FILHO, J. B. de S.. Análise das operações de *cross hedge* do bezerro e do *hedge* do boi gordo no mercado futuro da BM&F. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 41, n. 4, p.881-899, 2003.

VERDI, A. R.; AOUN, S.; TORQUATO, S. A. Globalização do agronegócio brasileiro: estratégias do grupo COSAN. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 01, p.1-14, jan./fev., 2012.

ZANELLA, T. P.; LEISMANN, E. L. Abordagem da sustentabilidade nas cadeias de commodities do agronegócio brasileiro a partir de sites governamentais. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade - Rms**, São Paulo, v. 7, n. 2, p.6-19, Mai/Ago, 2017.

ZEN, M. J. de C. M. de; YATABE, S. S.; CARVALHO, L. N. G. de. Operações de *Hedge* no agronegócio - uma análise baseada no hedging accounting. **Unb Contábil**, Brasília, v. 9, n. 2, p.277-302, jul/ago., 2006.