

SIMULAÇÃO DE HEDGE PARA GESTÃO DE RISCO PARA PRODUTORES DE GADO DE CORTE DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Autoria

Arthur Delgado da Silva

Administração/Universidade Federal de Uberlândia

Professor Orientador

Flavio Luiz de Moraes Barboza

Resumo

A pecuária de corte é parte importante da economia brasileira e variações nos preços de determinados produtos podem impactar toda a cadeia produtiva do país. Para aprimorar a gestão de risco em produções frágeis à flutuações nos preços de commodities o uso de derivativos para realização do hedge é uma ferramenta conhecida em outros países. No entanto, no Brasil, o conhecimento técnico necessário é inacessível para produtores de pequeno e médio porte, os quais tem suas margens de lucro dependentes do preço de sua commodity. No Triângulo Mineiro a presença da pecuária é forte, assim é preciso que os produtores tenham em mente as alternativas que existem para mitigar seus riscos para a tomada de decisão. Com isso, a simulação de hedge objetiva demonstrar possíveis resultados que a operação financeira pode obter enquanto elucida também as adversidades da ferramenta para o produtor. Devido ao período escolhido na simulação os resultados foram positivos para o uso da ferramenta e apresentaram uma boa alternativa, no entanto foi destacado o impacto dos custos e a possibilidade de reservas para realizar a operação.

Área Temática: Finanças

**SIMULAÇÃO DE HEDGE PARA GESTÃO DE RISCO PARA PRODUTORES DE
GADO DE CORTE DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Resumo: A pecuária de corte é parte importante da economia brasileira e variações nos preços de determinados produtos podem impactar toda a cadeia produtiva do país. Para aprimorar a gestão de risco em produções frágeis à flutuações nos preços de *commodities* o uso de derivativos para realização do *hedge* é uma ferramenta conhecida em outros países. No entanto, no Brasil, o conhecimento técnico necessário é inacessível para produtores de pequeno e médio porte, os quais tem suas margens de lucro dependentes do preço de sua *commodity*. No Triângulo Mineiro a presença da pecuária é forte, assim é preciso que os produtores tenham em mente as alternativas que existem para mitigar seus riscos para a tomada de decisão. Com isso, a simulação de *hedge* objetiva demonstrar possíveis resultados que a operação financeira pode obter enquanto elucida também as adversidades da ferramenta para o produtor. Devido ao período escolhido na simulação os resultados foram positivos para o uso da ferramenta e apresentaram uma boa alternativa, no entanto foi destacado o impacto dos custos e a possibilidade de reservas para realizar a operação.

Palavras-Chave: *Hedge*, Boi-gordo, Gestão de Risco.

1. Introdução

O Brasil apresenta valores significativos no cenário local e mundial da produção de carne bovina, e este produto também apresenta grande importância na economia brasileira, segundo relatório do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2017), o 9º produto mais exportado pelo Brasil de Janeiro à Setembro foi a carne bovina (congelada, fresca ou refrigerada). Alves e Serra (2008) também trazem mais valores expressivos, com o Brasil sendo possuidor do maior rebanho comercial do mundo e o PIB pecuário representando 43,27% do PIB agropecuário nacional.

Além disso, segundo Carvalho e Zen (2017), o Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina mundial, e o agronegócio, como um todo, apresenta um futuro promissor. É grande a importância e porte da produção bovina no país além de sua distribuição entre diversos Estados brasileiros. Segundo o IBGE (2016), no relatório de pecuária municipal de 2016, mesmo com o recente crescimento das regiões Centro-Oeste e Norte, o Sudeste ainda é bastante representativo no cenário nacional, um exemplo seria no efetivo de vacas ordenhadas, em que Minas Gerais possui o maior efetivo e os três maiores municípios produtores.

Já em uma perspectiva regional, segundo o IBGE (2015) os 5 maiores municípios do Triângulo Mineiro possuem mais de 200.000 cabeças no efetivo de rebanhos cada um. Levando todos os dados em conta, é notável a grande importância da pecuária e do gado de corte para o Brasil além de sua forte presença no Triângulo Mineiro.

Carvalho e Zen (2017) aprofundando na matéria de custos do confinamento e retorno sobre investimento trazem resultados comparativos entre produtores que realizaram um travamento de preço anterior na bolsa de valores e aqueles que não o fizeram. Os resultados estavam favoráveis para os produtores que, mesmo com maior custo, optaram por realizar o travamento, isto foi justificado com base em fatores de cunho econômico que, no período do exemplo, favorecem o uso da ferramenta e trazendo questionamentos favoráveis quanto ao uso dessas ferramentas para o travamento de preços.

2. Justificativa

A instabilidade do mercado traz consigo maior responsabilidade na gestão dos envolvidos, neste caso tanto os produtores quanto os frigoríficos. No Brasil, diferentes ferramentas têm visto seu uso aumentar a partir dos anos 2000 um exemplo disto seria o mercado futuro que é capaz de auxiliar no controle de riscos (CARVALHO e ZEN, 2017).

Exemplo recente da variação de preços do mercado foi a operação Carne Fraca da Polícia Federal iniciada em Março de 2017 que afetou nacionalmente os preços de diversos produtos pecuários, inclusive o preço da arroba de boi gordo. Segundo as séries históricas do CEPEA-ESALQ (2017) os valores caíram de 141,37 R\$/@ (reais por arroba) para 132,39 R\$/@ em 5 dias apenas.

Diante este cenário, este estudo se faz necessário para dar luz aos empreendimentos regionais quanto à possibilidade da realização do *hedge* em suas produções, disseminando as possibilidades positivas da ferramenta. Este cenário também retrata bastante a situação dos pequenos produtores que, sem o *hedge*, têm suas margens de lucro totalmente expostas e ficam dependentes das variações positivas de preços.

Os estudos com simulações de *hedge* na literatura atual buscam analisar outros aspectos da ferramenta por vezes mais teóricos e mais distantes da prática diária, vide o risco de base que possui grande atenção. Assim, há pouca disseminação e prova simples que os pequenos produtores podem fazer uso da ferramenta e auferir resultados positivos sendo este trabalho relevante para simular os resultados possíveis.

3. Objetivos

3.1 Objetivos Gerais

Levando em conta a situação da região, este trabalho buscou compreender os resultados da realização de possíveis operações de *hedge* por meio de contratos futuros utilizando simulações com valores reais e levando em consideração todos os custos que seriam incorridos na operação. Para tanto foram utilizados dados quanto à séries históricas da Bolsa de Mercados e Futuros (BM&F) e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea-Esalq/USP) além de referências à divisão quanto ao porte do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Com isso, o trabalho objetiva auxiliar na perspectiva de produção dos produtores, principalmente de pequeno porte, de gado de corte da região do Triângulo Mineiro quanto ao uso do *hedge* além das vantagens e desvantagens que a ferramenta pode oferecer.

3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral a pesquisa prevê que os seguintes objetivos específicos devem ser atingidos:

- Identificação e pesquisa dos dados de custos e valores reais para a simulação da operação;
- Análise das simulações e possíveis impactos para pequenos produtores;
- Determinar o impacto do uso do *hedge* na produção;

4. Revisão Bibliográfica

4.1 Gestão de Risco

Para compreensão do mercado financeiro, Hull (2006) divide os agentes em 3 tipos e destaca a perspectiva de cada um, dentre eles é possível destacar o *hedger* cujo objetivo no mercado é de reduzir o risco que possuem ante variações futuras do mercado. O autor também traz a noção básica de que para se reduzir os riscos por

meio do *hedge* é preciso pagar um preço, o que implica na possibilidade de não utilizar a ferramenta financeira para obter o melhor resultado.

A gestão de risco é uma área atuante no mercado financeiro e que ainda possui ricos debates na academia possuindo alta relevância no âmbito científico e prático de diversas empresas, por exemplo, Carter et al. (2017) realiza uma análise histórica da literatura em que é possível perceber o avanço e diferentes pontos de vista como os impactos de Guay e Kothari (2003) ao afirmarem que determinados estudos em *hedge* poderiam estar superestimando os resultados práticos do uso da ferramenta. O artigo também deixa claro os primórdios do desenvolvimento da gestão de risco, sendo importante a contribuição de Modigliani e Miller (1958) que foi capaz de mostrar que a gestão de risco traz impactos no valor da empresa.

Em outro aspecto, os estudos sobre *hedge* têm fundamentos em Stulz (1984) e Smith e Stulz (1985) os quais desenvolveram modelos para melhor compreensão e confiança no uso da técnica além de deixar mais clara a possibilidade do impacto positivo no valor das empresas que fazem uso da ferramenta.

Por meio da análise de valores na BM&F Ribeiro, Machado e Júnior (2013) encontram traços de um padrão de relação entre uma gestão de risco mais ativa, via derivativos, e o valor cujo investidores estão dispostos a pagar, isto considerando um cenário de ambiente instável como o Brasil. No entanto, é importante destacar que, de acordo com Ribeiro, Machado e Júnior (2013) a literatura atual ainda precisa determinar o impacto específico de cada ferramenta no valor das empresas e ainda não há consenso quanto ao tema.

Levando em conta todas estas bases teóricas Hoji e Costa (2006) trazem, para realizarem simulações quanto à viabilidade, que a gestão de risco se trata de um processo que resulta na aceitação ou redução de um risco conhecido por meio da utilização das ferramentas corretas. Além disso os autores ressaltam que grandes empresas podem possuir o conhecimento adequado para realização de suas atividades nesta área, no entanto não são todas as empresas de pequeno e médio porte que conseguem funcionários capacitados para utilizar da maneira correta as ferramentas de derivativos financeiros para o *hedge*.

Tratando de agronegócio, Savelli (2009) realiza um estudo comparativo generalista e finda a destacar a utilização de contratos futuros para o *hedge* como ferramenta eficaz para empreendedores que desejam mitigar riscos. Nesta categoria se incluem os produtores e exportadores de *commodities* agropecuárias, por exemplo, o boi-gordo.

4.2 Hedge no Mercado Futuro

Para compreender o Mercado Futuro é preciso conceituar alguns termos, Amaral (2003) define derivativo como todo instrumento financeiro que resulta de um outro produto subjacente, tendo seus preços variando com determinada relação. Com isso, Amaral (2003) afirma que os derivativos mais utilizados são o contrato a termo; contratos futuros; opção de compra e de venda e os contratos *swaps*.

Hull (2006) define contrato futuro como sendo um acordo para compra ou venda de um determinado ativo em uma data futura predeterminada por um preço combinado, ele destaca a padronização de especificidades como quantidade do ativo e datas de vencimento além das garantias na utilização deste produto. O autor também conceitua *hedge*, e afirma que para sua aplicação a empresa deve adquirir uma posição contrária à que está ou deverá estar no mercado, portanto classifica *hedge* em: *Long Hedge*, quando a empresa sabe que deverá comprar determinado ativo no futuro e deseja travar seu preço e *Short Hedge* se referindo à posição em que o empresário possui o ativo e espera garantir determinado preço de venda.

O uso de contratos futuros em empresa é estudado em diversos *surveys*, dentre eles é possível destacar a *Wharton derivatives survey* que precedeu diversas replicações em outras partes do mundo (BODNAR; HAYT; MARSTON, 1998). Saito e Schiozer (2007) apresentam um panorama internacional quanto ao uso de derivativos buscando mitigar riscos em empresas não financeiras, além disso, os autores comentam sobre o uso de *hedge* e como, no Brasil, as empresas que o fazem não visam lucro com essa atividade, apenas reduzir sua exposição aos riscos.

Hardacker *et al* (2004) destaca a utilização de contratos futuros para realizar o *hedge* afirmando que podem ser utilizados para proteção em variações de preço tanto pelo comprador quanto pelo vendedor. Hardacker *et al* (2004) também detalha a operação afirmando que o produtor de uma *commodity* deve buscar um contrato cuja variação é semelhante a de sua produção e também destaca a possibilidade de se proteger apenas uma fração da expectativa de venda.

No Brasil, a efetividade na utilização de contratos futuros no *hedge* já foi estudada, Neto e Figueiredo (2008) mediram, por meio da efetividade de *hedge* e da razão ótima de *hedge*, uma redução de até 90% no risco referente à produção de boi gordo em Goiás, com isso concluíram que há relevância ao utilizar o *hedge* naquela situação.

Retratando o nível de negociações do contrato, de acordo com dados da Bolsa de Mercados e Futuros (BM&F), no mês de Fevereiro, foram negociados 27.548 contratos de boi-gordo em 5.111 negociações. Isto demonstra certa liquidez do produto financeiro que, em Fevereiro de 2016, dentre as *commodities*, ele ficou atrás apenas do contrato futuro de milho, com 42.024 contratos negociados, no entanto o contrato de boi-gordo movimentou um volume financeiro muito maior, de 1.420.490,00.

Além disso, é possível destacar a relevância dos custos da operação financeira a medida que trabalhos, um exemplo é Godin (2015), que apresenta uma opção de metodologia de *hedge* levando em conta custos de transação e obtém resultados mais favoráveis se comparado à metodologias anteriores. Outro exemplo é o trabalho de Jitmaneroj (2018), cujos resultados buscam compreender melhor o *tradeoff* existente entre efetividade de *hedge* e os custos de transação resultantes.

5. Metodologia de Pesquisa

A escolha da região do Triângulo Mineiro se deve ao alto efetivo bovino que a região possui, segundo o IBGE (2016), é possível concluir que dentre os 20 municípios

com maior efetivo bovino 12 deles se encontram na mesorregião, incluindo os dois maiores (Prata e Campina Verde). Segundo relatório do IBGE (2017) Minas Gerais apresenta números relevantes no cenário nacional de abate de bovinos, sendo a 6ª Unidade Federativa mais representativa com 617.848 cabeças no primeiro trimestre de 2017, havendo pouca diferença com as outras Unidades Federativas exceto Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, os dois maiores que possuem respectivamente 1.116.752 e 845.984 cabeças em seus efetivos.

Semelhante à simulação deste artigo, Hoji e Costa (2006) estudam o caso de uma empresa que deve gerir seu risco de mercado a partir do câmbio cujas variações poderiam anular o resultado esperado. Nesta situação foram utilizadas as ferramentas: opções de compra, *collar* (estratégia que visa reduzir os pagamentos iniciais da opção de compra) e *swaps* sendo comparadas em diferentes cenários para estudar a viabilidade de cada caso. Este trabalho deverá testar o uso apenas de contratos futuros.

Para a confecção da análise, realizou-se uma pesquisa quantitativa e exploratória, utilizando dados de séries históricas dos preços de boi-gordo de dois momentos, início e fechamento da operação financeira (Investing, 2018) além dos preços da arroba (@) de boi-gordo no mercado à vista, que foram extraídas da Bolsa de Mercados e Futuros (B3). O período utilizado na simulação é de 18 meses, correspondentes aos meses de Março de 2016 até Setembro de 2017 referente ao período em que normalmente se mantém os animais para a engorda em pasto aberto (modalidade com custos mais acessíveis) (FAZENDA SANT'ANNA, 2018). Assim os dados utilizados buscaram se assemelhar o máximo ao planejamento de faturamento esperado por um produtor.

Para delimitação dos custos foi utilizado o valor de Março de 2018 da Scot Consultoria que trouxe para produção do ciclo completo o preço de 105,01 R\$/@. Além disso também foi considerado o custo com a operação financeira da corretora de investimento em 70R\$ por contrato utilizado.

Buscando delimitar uma divisão de portes em imóveis rurais, o INCRA traz a unidade de módulos fiscais (medidos em hectares de acordo com a produtividade da terra onde se encontram) e com isso estabelece suas classificações de porte. Os grupos de classificação são: Minifúndio, com menos de 1 módulo fiscal; pequena propriedade, entre 1 e 4 módulos fiscais; média propriedade, de 4 até 15 módulos fiscais e grande propriedade aquelas que possuem mais de 15 módulos fiscais.

Para considerar o tamanho das propriedades do Triângulo Mineiro será calculada uma média aritmética simples entre os valores dos módulos fiscais dos 30 maiores municípios. Levando isto em conta o módulo fiscal (m.f.) obtido corresponde a 32,4 hectares, Garcia et al. (2017), ao buscar a viabilidade econômica da criação de gado em determinada região, traz uma estimativa de produtividade entre 3,7 e 12,7 @/ha utilizando a média de 6,5 @/ha, com isso os dados utilizados são os referenciados na Tabela 1.

Tabela 1. Relação entre classificações de porte em hectare e a produção específica para cada faixa produtiva

		Pequeno	Médio	Grande
Módulos Fiscais		Entre 1 e 4 m.f.	Entre 4 e 15 m. f.	Maiores que 15 m.f.
Valor utilizado nas simulações		2,5 m. f.	9,5 m. f.	16,5 m. f.
Hectares		81 ha	307,8 ha	534,6 ha
Produção em @		525 @	2000 @	3475 @

Fonte: INCRA (2013)

Para determinar as séries históricas de preços da arroba foi utilizado o banco de dados do CEPEA/ESALQ de seu indicador do boi gordo ESALQ/BM&FBOVESPA nos prazos necessários.

Além disso as simulações foram realizadas em duas formas, a primeira em que toda a produção, incluindo os lucros, é protegida com contratos e liquidando a operação no mercado financeiro e o segundo teste em que a quantidade de contratos utilizados protege somente os custos, com isso se pretende garantir que não haja prejuízo com a oscilação de preços além de deixar margem para possíveis lucros com a venda do restante da produção no mercado *spot*, neste caso, o *hedge* parcial deverá possuir a proporção de 50% do valor da mercadoria negociado no mercado *spot* e 50% do valor na bolsa.

O objetivo das duas abordagens é determinar qual seria a mais eficaz para o produtor quando em comparação com o resultado sem *hedge*, ou resultado no mercado *spot*. Além disso, estudar a possível redução no custo operacional por operar um menor número de contratos no *hedge* parcial.

Outro ponto de destaque é a utilização de liquidação exclusivamente financeira das operações nas simulações, com isso é possível evitar custos desnecessários para o pequeno produtor cujo objetivo se limitaria à proteção quanto ao risco de mercado.

6. Resultados

Devido ao período apresentar uma queda nos preços da *commodity* as opções com *hedge* apresentaram melhor resultado em comparação a negociação no mercado *spot* apenas. Também é importante destacar que o número de contratos utilizados no *hedge* é baseado na quantidade de arrobas por contrato cheio de boi-gordo (330 arrobas), assim, podem haver pequenas margens desprotegidas na produção relativas à cobertura possível considerando as limitações do contrato.

6.1 Porte Pequeno

Para o pequeno produtor, apenas 1 contrato é suficiente para proteger grande parte de sua produção, já que esta não passa de 660 arrobas e não devem ser utilizados 2 contratos cheios de boi-gordo, como mostra a tabela 2. O mesmo se aplica para a situação em que apenas é protegida 50% da produção, portanto, devido às limitações do contrato os resultados são iguais.

Tabela 2 – Simulação de operação financeira de *hedge* para produtor de pequeno porte

Data	Nº de Contratos	Nº de Arrobas	Custos Operacionais	Preço	Resultado
Mar/16	1	525	70	R\$ 157,64	R\$ 82.831,00
Set/17	1	525	70	R\$ 142,03	R\$ 74.495,75
Resultado da operação financeira					R\$ 8.335,25

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda assim, ambos os resultados mostram que o produtor melhoraria seus resultados em até 40% realizando o *hedge*, como mostra a tabela 3.

Tabela 3 – Resultado operacional da simulação de *hedge* para produtor de pequeno porte

	Porte Pequeno
Qtde. Comercializada (@)	525
Preço no Início do planejamento	R\$ 157,64
Preço no momento da venda	R\$ 145,14
Custo de Produção Unitário (R\$/@)	R\$ 105,01
Custo Total	R\$ 55.130,25
Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 76.198,50
Resultado da operação financeira	R\$ 8.335,25
Faturamento total	R\$ 84.533,75
Lucro líquido no mercado <i>spot</i>	R\$ 21.068,25
Lucro líquido total	R\$ 29.403,50
Diferença com realização do <i>hedge</i>	40%

Fonte: Dados da pesquisa

6.2 Porte Médio

Quanto ao produtor de médio porte, percebe-se que o custo da operação financeira começa a apresentar crescimento devido ao maior número de contratos negociados. As operações financeiras para proteção de toda produção e 50% dela podem ser vistos na tabela 4 e tabela 5, respectivamente.

Tabela 4 - Simulação de operação financeira de *hedge* total de médio porte

Data	Nº de Contratos	Nº de Arrobas	Custos Operacionais	Preço	Resultado
Mar/16	6	1980	420	R\$ 157,64	R\$ 312.547,20
Set/17	6	1980	420	R\$ 142,03	R\$ 280.799,40
Resultado da operação financeira					R\$ 31.747,80

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 5 - Simulação de operação financeira de *hedge* parcial de médio porte

Data	Nº de Contratos	Nº de Arrobas	Custos Operacionais	Preço	Resultado
Mar/16	3	990	210	R\$ 157,64	R\$ 156.273,60
Set/17	3	990	210	R\$ 142,03	R\$ 140.399,70

Resultado da operação financeira	R\$ 15.873,90
---	----------------------

Fonte: Dados da pesquisa

Conseqüentemente, utilizando apenas metade dos contratos o aumento no resultado da operação foi de apenas 20% se comparados aos 40% de quando utilizados 6 contratos, como mostram a tabela 6 e tabela 7, respectivamente. Ainda assim os custos operacionais permanecem representando valores muito baixos se comparados aos custos de operação.

Tabela 6 – Resultado operacional da simulação de *hedge* parcial para produtor de médio porte

	Porte Médio
Qtde. Comercializada (@)	2000
Preço no Início do planejamento	R\$ 157,64
Preço no momento da venda	R\$ 145,14
Custo de Produção Unitário (R\$/@)	R\$ 105,01
Custo Total	R\$ 210.020,00
Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 290.280,00
Resultado da operação financeira	R\$ 15.873,90
Faturamento total	R\$ 306.153,90
Lucro líquido no mercado <i>spot</i>	R\$ 80.260,00
Lucro líquido total	R\$ 96.133,90
Diferença com realização do <i>hedge</i>	20%

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7 – Resultado operacional da simulação de *hedge* total para produtor de médio porte

	Porte Médio
Qtde. Comercializada (@)	2000
Preço no Início do planejamento	R\$ 157,64
Preço no momento da venda	R\$ 145,14
Custo de Produção Unitário (R\$/@)	R\$ 105,01
Custo Total	R\$ 210.020,00
Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 290.280,00
Resultado da operação financeira	R\$ 31.747,80
Faturamento total	R\$ 322.027,80
Lucro líquido no mercado <i>spot</i>	R\$ 80.260,00
Lucro líquido total	R\$ 112.007,80
Diferença com realização do <i>hedge</i>	40%

Fonte: Dados da pesquisa

6.3 Porte Grande

Os valores mantiveram certa proporcionalidade com os resultados do médio porte, a maior diferença foram os valores absolutos que aumentam em consequência do crescimento na quantidade negociada. A diferença com realização do *hedge* e

impacto do custo da operação financeira no custo total mostraram uma diluição maior, mas ainda assim os valores permaneceram constantes, como mostra a tabela 8 e tabela 9 a seguir.

Tabela 8 – Resultado operacional da simulação de *hedge* total para produtor de grande porte

	Porte Grande
Qtde. Comercializada (@)	3475
Preço no Início do planejamento	R\$ 157,64
Preço no momento da venda	R\$ 145,14
Custo de Produção Unitário (R\$/@)	R\$ 105,01
Custo Total	R\$ 364.909,75
Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 504.361,50
Resultado da operação financeira	R\$ 52.913,00
Faturamento total	R\$ 557.274,50
Lucro líquido no mercado <i>spot</i>	R\$ 139.451,75
Lucro líquido total	R\$ 192.364,75
Diferença com realização do <i>hedge</i>	38%

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9 – Resultado operacional da simulação de *hedge* parcial para produtor de grande porte

	Porte Médio
Qtde. Comercializada (@)	3475
Preço no Início do planejamento	R\$ 157,64
Preço no momento da venda	R\$ 145,14
Custo de Produção Unitário (R\$/@)	R\$ 105,01
Custo Total	R\$ 364.909,75
Faturamento no mercado <i>spot</i>	R\$ 504.361,50
Resultado da operação financeira	R\$ 26.456,50
Faturamento total	R\$ 530.818,00
Lucro líquido no mercado <i>spot</i>	R\$ 139.451,75
Lucro líquido total	R\$ 165.908,25
Diferença com realização do <i>hedge</i>	19%

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 10 – Simulação de operação financeira de *hedge* parcial de grande porte

Data	Nº de Contratos	Nº de Arrobas	Custos Operacionais	Preço	Resultado
Mar/16	5	1650	350	R\$ 157,64	R\$ 260.456,00
Set/17	5	1650	350	R\$ 142,03	R\$ 233.299,50
Resultado da operação financeira					R\$ 26.456,50

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 11 – Simulação de operação financeira de *hedge* total de grande porte

Data	Nº de Contratos	Nº de Arroba	Custos Operacionais	Preço	Resultado
-------------	------------------------	---------------------	----------------------------	--------------	------------------

		S	S		
Mar/16	10	3300	700	R\$ 157,64	R\$ 520.919,00
Set/17	10	3300	700	R\$ 142,03	R\$ 467.999,00
Resultado da operação financeira					R\$ 52.913,00

Fonte: Dados da pesquisa

6.4 Custos Operacionais

Os resultados dos custos operacionais mostram um impacto muito baixo se comparado aos custos de produção, sendo o maior valor de 0,20% atingido no *hedge* total do porte médio. Os valores baixos se justificam devido à liquidação financeira, em que a operação financeira é realizada isoladamente na bolsa, como mostra a tabela 12.

Tabela 12 – Impacto dos custos da operação financeira nos custos de produção

	Peq. 50%	Méd. 50%	Gra. 50%	Peq. 100%	Méd. 100%	Gra. 100%
Número de Contratos	1 und	3 und	5 und	1 und	6 und	10 und
Custo Op. Financeira	70 R\$	210 R\$	350 R\$	70 R\$	420 R\$	700 R\$
Impacto Custo Total	0,13%	0,09%	0,09%	0,13%	0,20%	0,19%

Fonte: Dados da pesquisa

7. Discussão

A medida em que o estudo de Hoji e Costa (2006) analisou a relação entre as diferentes ferramentas para a tomada de decisão no uso do *hedge*, este também destacou a dificuldade que pequenas empresas possuem para adquirir o conhecimento técnico necessário para realizar a operação. Esta realidade também se aplica ao agronegócio, no qual o risco dos preços é ainda maior se tratando de uma *commodity*.

Diferente deste estudo, o cenário de Hoji e Costa (2006) apresentava resultado operacional melhor caso a empresa não optasse por utilizar o *hedge* simulado. Apesar de se tratar de outra realidade, este resultado traz a realidade dos resultados possíveis com o *hedge*, que nem sempre são positivos.

O aspecto dos custos também apresentou resultado muito positivo, considerando apenas os custos da operação financeira o *hedge* é uma opção muito viável. Diante dos dados apresentados, espera-se que seja possível auxiliar produtores interessados na ferramenta quanto a análise de sua viabilidade e o conhecimento dos possíveis resultados.

Como limitações da pesquisa é possível destacar a dificuldade em obter dados relacionados à produção do gado de corte, principalmente a transparência nos resultados de custos e prazos utilizados nos calculos. A variedade na modalidade da produção também não auxilia na unanimidade de apenas um custo, já que caso o produtor opte por produzir de outra maneira seus resultados seriam diferentes.

Isso denota a ausência de estudos na produtividade regional da *commodity* que evidencia grande variação em seus insumos e resultados de acordo com a região em questão. Dessa forma um estudo generalizado pode não ser suficiente para compreender a viabilidade de negócios locais assim como estudos locais não possuem a abrangência necessária para elucidar detalhes da produção nacional.

Além disso, outra limitação é a questão da margem de garantia exigida pelo investimento, já que é preciso reservar uma determinada quantia de capital para este fim. Assim, seria preciso que um estudo aprofundasse sobre a disponibilidade de capital dos produtores para este tipo de investimento, levando também em consideração o custo de oportunidade, os ajustes diários e outros fatores decorrentes da operação.

8. Referências Bibliográficas

AMARAL, Carlos Antonio Lopes Vaz do. Derivativos: o que são e a evolução quanto ao aspecto contábil. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 14, n. 32, p. 71-80, 2003.

ALVES, Alexandre Florindo et al. Análise dos Resultados de Operações de Hedging com Contratos Futuros de Boi Gordo da BM&F: 2001 a 2006. In: **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**. 2008.

BODNAR, Gordon M.; HAYT, Gregory S.; MARSTON, Richard C. 1998 Wharton survey of financial risk management by US non-financial firms. **Financial management**, p. 70-91, 1998.

BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS - BM&F. **Volume geral fevereiro/2016**. Disponível em: <<http://www.bmf.com.br/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

CARVALHO, Thiago Bernardino De; ZEN, Sérgio De. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Ipecege**, Piracicaba, v. 3, n. 1, fev. 2017. Disponível em: <<https://revista.ipecege.com/revista/article/view/109>>. Acesso em: 15 out. 2017.

CARTER, David A. et al. A review of the literature on commodity risk management. **Journal of Commodity Markets**, 2017.

CEPEAESALQ – USP. **Consultas ao Banco de Dados do site**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

Custo de Produção – Ciclo Completo. **SCOT Consultoria**. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/custo-producao/ciclo_completo/>. Acesso em: 01 de mai. 2018.

FAZENDAS SANT'ANNA. **Gado Nelore**. Disponível em: <<http://www.fazendasantanna.com.br/i/gado-nelore/>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

GARCIA, Edenise et al. Costs, Benefits and Challenges of Sustainable Livestock Intensification in a Major Deforestation Frontier in the Brazilian Amazon. **Sustainability**, v. 9, n. 1, p. 158, 2017.

GODIN, Frederic Costs, Benefits and Challenges of Sustainable Livestock Intensification in a Major Deforestation Frontier in the Brazilian Amazon. **Sustainability**, v. 9, n. 1, p. 158, 2017.

GUAY, Wayne; KOTHARI, Sri Prakash. How much do firms hedge with derivatives?. **Journal of Financial Economics**, v. 70, n. 3, p. 423-461, 2003.

HARDAKER, J. B.; HUIRNE, R.B.M.; ANDERSON, J. R.; LIEN, G. **Coping with risk in agriculture**. 2. ed. Cambridge: CABI Publishing, 2004.

HOJI, Masakazu; COSTA, Reinaldo Pacheco da. Gestão de resultado operacional por meio de um modelo de tomada de decisão de hedge. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 17, n. 2, 2006.

HULL, John C. **Options, futures and other derivatives**. Pearson education, 2006.

IBGE. **Pecuária** - **2015**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&order=dado&dir=desc>>. Acesso em: 15 out. 2017.

IBGE. **Pecuária** - **2016**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&order=dado&dir=desc#>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 44, p.1-51, 2016 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&order=dado&dir=desc#>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

INCRA. **Classificação dos Imóveis Rurais**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

INDICADORES IBGE. **Estatística da produção agropecuária**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/producao_pecuaria/fasciculo_indicadores_ibge/abate-leite-couro-ovos_201701caderno.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2017.

Investing. **Boi Gordo Futuros**. Disponível em: <<https://br.investing.com/commodities/live-cattle-historical-data?cid=964528>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

JITMANEEROJ, Boonlert. The effect of the rebalancing horizon on the tradeoff between hedging effectiveness and transaction costs. *International Review of Economics and Finance* (2017).

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇO. **Balança comercial brasileira: acumulado do ano**. Disponível em:

<<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>>. Acesso em: 15 out. 2017.

MODIGLIANI, Franco; MILLER, Merton H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. **The American economic review**, v. 48, n. 3, p. 261-297, 1958.

NOCCO, Brian W.; STULZ, René M. Enterprise risk management: Theory and practice. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 18, n. 4, p. 8-20, 2006.

OLIVEIRA NETO, Odilon José de; FIGUEIREDO, Reginaldo Santana. Análise das operações de hedge do boi gordo no mercado futuro da BM&F para o estado de Goiás. **Revista Gestão e Planejamento**, v. 9, n. 1, p. 77-93, 2008.

RIBEIRO, Philippe Lemes; MACHADO, Sérgio Jurandyr; JÚNIOR, José Luiz Rossi. Swap, futuro e opções: impacto do uso de instrumentos derivativos sobre o valor das firmas brasileiras. **Rev. adm. mackenzie**, São paulo, v. 14, n. 1, p. 126-142, jan./fev. 2013.

SAITO, Richard; SCHIOZER, Rafael Felipe. Uso de derivativos em empresas não-financeiras listadas em bolsa no Brasil. **Revista de Administração-RAUSP**, v. 42, n. 1, 2007.

SAVELLI, Andrea D.. Risk management - derivative market. **Business and management review**, Cidade, v. 4, n. 7, p. 504-515, fev. 2015.

SMITH, Clifford W.; STULZ, Rene M. The determinants of firms' hedging policies. **Journal of financial and quantitative analysis**, v. 20, n. 4, p. 391-405, 1985.

STULZ, René M. Optimal hedging policies. **Journal of Financial and Quantitative analysis**, v. 19, n. 2, p. 127-140, 1984.