

## **Otimização financeira em sistemas de bovinocultura de corte no estado de Goiás sob a perspectiva insumo produto**

### **Financial optimization in beef cattle systems in the state of Goiás from an input-output perspective**

### **Optimización financiera en sistemas de ganadería de carne en el estado de Goiás desde una perspectiva insumo-producto**

DOI: 10.55905/oelv23n3-060

Receipt of originals: 2/17/2025

Acceptance for publication: 3/7/2025

#### **Amanda Sasamoto Aragão**

Mestre em Agronegócio

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Endereço: Goiânia, Goiás, Brasil

E-mail: amanda.sasamoto@discente.ufg.br

#### **Klaus de Oliveira Abdala**

Doutor em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Endereço: Goiânia, Goiás, Brasil

E-mail: agroklaus@ufg.br

#### **RESUMO**

A bovinocultura de corte é uma atividade de extrema importância econômica e social no Brasil, particularmente no estado de Goiás, segundo maior produtor nacional. Entretanto enfrenta riscos, sobretudo em relação à sua sustentação econômica, uma vez que a formação de preços do boi gordo e do bezerro, um insumo chave na produção, depende de fatores climáticos, políticos e socioeconômicos caracterizados por comportamento frequentemente volátil. O presente trabalho contextualiza o mercado de bovinocultura de corte no Brasil e no estado de Goiás, fundamentando, pelo método de relação de troca insumo produto a otimização financeira resultante de uma análise de preços dos fatores e produto no período compreendido entre os anos de 2010 a 2020. Os resultados evidenciam tendência de alta nos preços da arroba do boi gordo e do bezerro durante o período analisado e destaca ciclos de preços, os quais são caracterizados como efeitos de desequilíbrios entre oferta e demanda, decorrentes de estratégias que impactam o sistema produtivo de bovinos de corte em seu ciclo completo. Os comportamentos estacionais dos preços são caracterizados como decorrentes da safra e entressafra do boi gordo. O insumo bezerro tem se tornando relativamente mais caro, elevando, portanto, a relação de troca com o boi gordo. Concluiu-se que as análises de preços realizadas são fundamentais para

a gestão de produção e comercialização de gado pelos produtores e frigoríficos possibilitando a mitigação de riscos e consequente otimização financeira do sistema.

**Palavras-chave:** Otimização Financeira, Relação de troca, Bovinocultura de Corte, Administração Rural.

### ABSTRACT

Beef cattle is an activity of extreme economic and social importance in Brazil, particularly in the state of Goiás, the second largest national producer. However, it faces risks, especially in relation to its economic sustainability, since the formation of prices for live cattle and calves, a key input in production, depends on climatic, political and socioeconomic factors characterized by frequently volatile behavior. The present work contextualizes the beef cattle market in Brazil and Goiás, supports the analysis of agricultural prices and presents the results of this analysis for the market of fat cattle and calves in the period between the years 2010 to 2020. upward trend in live cattle and calf arroba prices during the analyzed period and highlights price cycles, which are characterized as effects of imbalances between supply and demand, resulting from strategies that impact the production system of beef cattle in their complete cycle. The seasonal behavior of prices are characterized as resulting from the season and off-season of live cattle. The calf input has become relatively more expensive, thus increasing the exchange ratio with the fat cattle. It was concluded that the price analyzes carried out are fundamental for the management of production and commercialization of cattle by producers and slaughterhouses, enabling the mitigation of risks and consequent financial optimization of the system.

**Keywords:** Financial Optimization, Exchange Ratio, Beef Cattle, Rural Administration.

### RESUMEN

La ganadería de carne es una actividad de extrema importancia económica y social en Brasil, particularmente en el estado de Goiás, segundo mayor productor nacional. Sin embargo, enfrenta riesgos, especialmente en relación a su sostenibilidad económica, ya que la formación de precios del ganado vivo y de los terneros, insumo clave en la producción, depende de factores climáticos, políticos y socioeconómicos caracterizados por un comportamiento frecuentemente volátil. El presente trabajo contextualiza el mercado de ganado de carne en Brasil y Goiás, sustenta el análisis de los precios agrícolas y presenta los resultados de este análisis para el mercado de ganado gordo y de terneros en el período comprendido entre los años 2010 a 2020. Se destaca la tendencia al alza de los precios del ganado vivo y de la arroba de terneros durante el período analizado y se destacan los ciclos de precios, que se caracterizan como efectos de desequilibrios entre la oferta y la demanda, resultantes de estrategias que impactan el sistema de producción de ganado de carne en su ciclo completo. El comportamiento estacional de los precios se caracteriza por ser resultante de la temporada y fuera de temporada del ganado vivo. El insumo ternero se ha vuelto relativamente más caro, aumentando así la relación de intercambio con el ganado gordo. Se concluyó que los análisis de precios realizados son fundamentales para la gestión de la producción y comercialización de ganado por parte

de productores y mataderos, posibilitando la mitigación de riesgos y la consecuente optimización financiera del sistema.

**Palabras clave:** Optimización Financiera, Tipo de Cambio, Ganado de Carne, Administración Rural.

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira tem colaborado para a sustentação da economia do Brasil, gerando empregos que envolvem toda a cadeia produtiva. Com um rebanho de 196,47 milhões de cabeças, a pecuária brasileira registrou em 2021 um abate de 39,14 milhões de cabeças, integrando uma contribuição de R\$913,14 bilhões ao agronegócio, que inclui todos os segmentos e serviços de apoio relacionados à cadeia produtiva da carne bovina, incluindo desde valores dos insumos utilizados na pecuária, passando por investimentos em genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno (ABIEC, 2022).

Segundo dados do USDA (2022), o Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo. Em 2021 foram exportadas 2,48 milhões de toneladas equivalente a carcaça (TEC) de carne bovina e bubalina. O país é também o terceiro maior consumidor de carne bovina do mundo, com um consumo per capita em torno de 38 a 40 Kg hab. ano<sup>-1</sup>.

Apesar da relevância do setor na economia nacional, a bovinocultura de corte é uma atividade de elevado risco aos produtores, sendo o preço do produto e o custo dos insumos os fatores que mais impactam neste fenômeno. Este risco fundamenta-se no fato de que o ciclo produtivo do animal até o abate é realizado ao longo de um extenso período antes de ser comercializado (3 a 4 anos em ciclo completo) e, portanto, existe um elevado componente de incerteza relacionado aos preços dos insumos e do produto final ao longo deste período (Castro *et al.*, 2003; Marquezim; Mattos, 2014).

Segundo Ramos e Oliveira (2013) a gestão financeira de uma empresa tem por objetivo maximizar o retorno e proporcionar liquidez a mesma em seus compromissos. Para tanto, o planejamento financeiro é uma ferramenta que auxilia a tomada de decisão quanto a locação de recursos condizentes com as necessidades. Neste sentido, é de

fundamental importância a compreensão da dinâmica dos valores dos capitais que promovem a entrada e saída de caixa da empresa.

O preço da arroba do boi é definido pelas condições de mercado e, com efeito, impõe a produtores e agroindústria processadora diferentes estratégias para se protegerem de volatilidades de preço e estabelecerem mecanismos para previsão do preço futuro (Lima, 2017). A precificação da arroba do boi gordo ocorre em função da oferta de boi para o abate e da demanda por carne bovina, logo, é de grande importância o entendimento desses fatores.

Em relação a oferta de boi gordo para o abate, vão influenciar elementos como o ciclo pecuário, questões climáticas, aplicação ou não de tecnologias e disponibilidade de insumos. Por outro lado, a demanda por carne bovina é regida pelo preço final da carne ao consumidor, nesse sentido, a renda dos consumidores, a preferência dos mesmos e o preço dos produtos substitutos irão interferir.

O ciclo pecuário é determinante na formação de preços da arroba pois afeta a disponibilidade de animais para o abate e, assim, modifica a oferta, pressionando as cotações da arroba para cima ou para baixo de forma cíclica em função do abate e da retenção de fêmeas na fazenda, uma vez que essas são responsáveis pela produção e oferta de bezerros no início do ciclo. (Lino, 2020).

Em relação aos fatores climáticos, observa-se maior oferta de gado para abate no período de safra, que corresponde àquele de maior concentração do período chuvoso e melhoria das pastagens, fator que pressiona o preço da arroba para baixo. Na entressafra, devido à oferta restrita de animais, há aumento nas cotações do boi gordo. Atualmente os pecuaristas estão adotando planejamento estratégico de reserva de alimentos como: vedação, uso de proteinado no cocho, alimentos energéticos e volumosos que contribui para aumento da oferta de animais na entressafra (Lino, 2020).

Ainda, segundo Lino (2020), a dinâmica de mercado internacional exerce acentuada influência sobre a volatilidade de preços no mercado interno, desse modo, quando a demanda internacional por carne bovina está aquecida, há uma redução de boi gordo no mercado interno e conseqüentemente aumento do preço da arroba bovina. Outro fator relevante neste processo, é a volatilidade cambial do dólar que faz com que as

exportações fiquem mais ou menos atrativas a níveis internacionais. No mercado doméstico, a demanda por carne bovina oscila, ainda, ao longo do ano, em função de fatores sazonais como por exemplo: entrada do salário mensal, feriados, datas comemorativas e recessões econômicas.

Ao longo do ciclo produtivo do bovino de corte podem ser definidos três sistemas produtivos, cria, recria e engorda, e, dentre estes, destaca-se a cria por ser responsável pela produção dos animais que serão destinados aos sistemas subsequentes. O bezerro é a principal matéria prima da atividade pecuária no sistema produtivo de recria e engorda, como também é fonte de renda para os produtores que vendem o animal desmamado. (SENAR, 2018)

Diante do exposto, a compreensão do mercado do boi gordo, e do comportamento dos preços dos insumos e produto neste mercado é fundamental para que o pecuarista tenha maior controle da produção e aprimore a gestão da propriedade, em vista a obter melhor gerenciamento de riscos da atividade pecuária de corte, o que favorece toda a cadeia produtiva.

Pretendendo contribuir ao contexto, este trabalho apresenta uma análise do comportamento de preços do boi gordo e do bezerro no estado de Goiás entre os anos de 2010 e 2020, com vistas a proporcionar subsídios à otimização financeira em sistemas integrados de produção de bovinos de corte.

Goiás, conforme IBGE (2023), com um rebanho de 23 milhões de cabeças, aproximadamente, ocupa a 2ª posição no “ranking” de maior rebanho do Brasil.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Em análise de preços dos produtos agrícolas uma das metodologias mais amplamente utilizadas é a de decomposição das séries históricas dos preços observados (Barsky; Miron, 1989; Mendes; Padilha, 2007)

Qualquer série temporal é composta por quatro elementos: tendência, sazonalidade, ciclo e aleatoriedade (Santana, 2003). Esses quatro elementos são facilmente observados nas séries de preços agrícolas:



- Tendência: representa o comportamento da série de preços ao longo do tempo.
- Efeitos sazonais: ocorrem em função de períodos de safra ou entressafra.
- Efeitos cíclicos: os preços variam segundo a própria dinâmica da atividade agrícola ou políticas macroeconômicas.
- Efeitos aleatórios: os preços são influenciados por fatores que ocorrem ao acaso como estiagens, inundações, incidência de pragas e doenças.

Para se analisar o comportamento, em longo prazo, dos preços observados foi realizada a decomposição e análise da série temporal dos preços da arroba do boi gordo e do bezerro.

Define-se como tendência o comportamento de preços dentro de um longo período de tempo refletido como um direcionamento dos mesmos (elevação, redução ou estabilização). A tendência de preços pode ser influenciada por diversos fundamentos de oferta e demanda. Os fatores que influenciam a oferta e se refletem em tendência, são basicamente aqueles relacionados à aplicação de novas tecnologias, já a demanda é afetada diretamente pelo comportamento do consumidor que inclui a renda, educação e a demografia da população. (Pindyck; Rubinfeld, 2014)

Neste trabalho a estimativa de tendência utilizada foi obtida, conforme Hoffman (2016), como resultado de um modelo de regressão linear (equação 1) dos dados de preços observados para os fatores analisados.

$$P_t = a \pm b.t \quad (1)$$

Sendo:

$P_t$  = preço do produto agropecuário no tempo  $t$  (anos),

$a$  = intercepto ou coeficiente linear,

$b$  = inclinação ou coeficiente angular.

O coeficiente angular ( $b$ ) calculado conforme equação 2:

$$b = \frac{\sum(Pt.t) - \frac{(\sum Pt) \cdot (\sum t)}{n}}{\sum t^2 - \frac{(\sum t)^2}{n}} \quad (2)$$

E, para o cálculo do coeficiente linear (a) (equação 3):

$$a = \bar{Pt} - b \cdot \bar{t} \quad (3)$$

Importante destacar que, quando os anos da série temporal utilizada são transformados para a sequência 0->n, a relação  $(b \cdot a^{-1}) \times 100$  expressa a evolução percentual anual dos preços analisados

A análise de sazonalidade é um importante instrumento de tomada de decisão na comercialização de produtos agrícolas. Devido a uma maior oferta localizada ao longo de um período (normalmente um ano), de um modo geral, os preços apresentam níveis relativamente mais baixos que na época da entressafra. O objetivo da análise de sazonalidade é mensurar o nível de oscilação média de preços ao longo dos meses do ano (Santana, 2003).

Segundo propõe Mendes e Padilha (2007), um método simples e eficaz para análise de sazonalidade consiste na determinação do índice sazonal (IES). A determinação dos índices sazonais foi realizada pelo método das médias móveis centralizadas.

O método consiste em suavizar as variações da série por um processo de sucessivas médias, eliminando-se ruídos existentes ao longo deste período. Quanto maior o número de termos utilizados para a média móvel, mais suavizada será a série resultante. “Por suas características, a média móvel elimina as variações aleatórias e os movimentos sistemáticos que apresentam duração de tamanho n.” (Biosfera, 2014, p. 3437).

De posse da série mensal de preços deflacionados da arroba bovina e do bezerro, ao longo do período de 2010 a 2020, a média móvel centralizada (MMC) foi calculada conforme equação 4:

$$MMC_i^{Tj} = \frac{\sum_i^{6-i+6} P_i T_j^{j+1}}{13} \quad (4)$$

Em que:

*MMC* = Média móvel centralizada

*T* = tamanho da série ou número de períodos (10 períodos)

*P* = centroide do período (mês de referência)

*i* = início do período (6 meses anteriores a *P*)

*j* = final do período (6 meses posteriores a *P*)

Em seguida, foi calculado o índice estacional geral (IES) para cada mês, o qual segundo Mendes e Padilha (2007), resulta da relação percentual entre o preço do mês e a média móvel centralizada no respectivo mês.

O próximo passo foi calcular a média dos índices estacionais para cada mês (IES médio). E por fim, o índice sazonal obtido, calculado por meio do ajuste da média dos meses, centrado em 100 (ISAZ).

Conforme Lolli (2014) a otimização em sistemas de produção consiste em um conjunto de procedimentos que visa encontrar a melhor combinação possível que maximiza uma função objetivo, que pode ser produção, produtividade, ou alguma medida de eficiência econômica ou financeira, decorrente dessa combinação. Sob esta perspectiva, a otimização financeira revela qual a relação insumo produto mais eficiente no processo produtivo. O modelo utiliza método de otimização de programação matemática para, partindo da medida de eficiência técnica em casos de único produto/insumo desenvolver um modelo que atenda a casos com múltiplos produtos/insumos.

Para melhor compreender estratégias de otimização financeira em propriedades agropecuárias, são adotados indicadores facilmente verificáveis pelos produtores, sendo a relação de troca um dos mais amplamente utilizados para essa finalidade. A relação de troca é um indicador econômico que reflete o poder de compra dos produtores rurais, pois mensura a capacidade de compra de um insumo com a receita apurada na venda do

produto, ou seja, a quantidade de produto agrícola para se adquirir um insumo (CONAB, 2023).

Assim sendo, a relação de troca foi calculada por meio da razão entre as médias mensais de preços do boi gordo e do bezerro no período de 2010 a 2020, resultando na relação de troca, em quantidades (arrobas/cabeça). O mesmo cálculo foi feito com as médias anuais no período de 10 anos, o que possibilitou uma análise de tendência desse parâmetro.

Os dados utilizados na análise foram provenientes do IFAG-GO Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás e representam médias mensais dos preços nominais da arroba do boi gordo e do bezerro, pagos aos pecuaristas do estado de Goiás, entre o período de janeiro de 2010 e dezembro de 2020.

Em função da constante desvalorização da moeda corrente frente a períodos de inflação, os preços foram deflacionados por meio do deflator IGP-DI, calculado pela Fundação Getúlio Vargas, com base 100 em dezembro de 2020, conforme equação (5):

Preço Real = [índice base/índice de cada período] x preço nominal. (5)

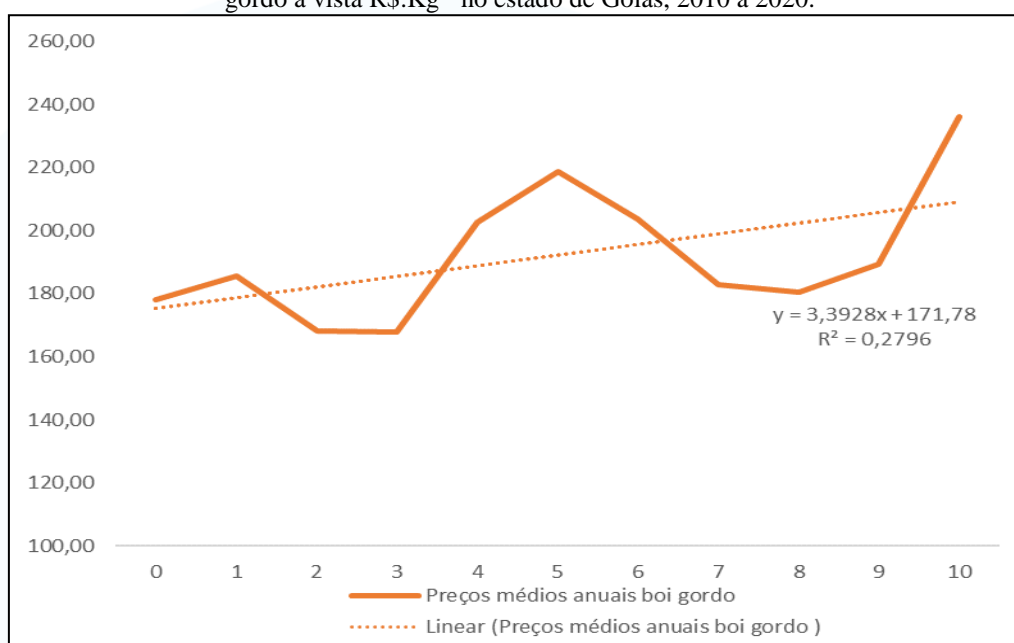
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de tendência de uma série temporal de preços tem como principal objetivo descrever a movimentação geral dos preços do produto analisado, evidenciando tendências de elevação, queda ou estabilização dos preços ao longo dos anos. Os resultados da análise evidenciam, para o produto boi gordo (Figura 1), uma tendência de elevação, de 1,97% ao ano, no preço da arroba bovina no decorrer dos 10 anos analisados. Esta movimentação dos preços está diretamente ligada aos fundamentos de mercado (oferta e demanda).

Um dos principais fundamentos a ser considerado nesse cenário de alta nos preços da arroba bovina, é o aumento da populacional mundial. De acordo com a ONU (2022) a população mundial contava, em 2021, com aproximadamente 8 bilhões de habitantes, frente a 6 bilhões registrados em 2010. Com isso, a demanda mundial por proteína animal,

e conseqüentemente por carne bovina, também aumentou, sendo a China o principal consumidor desta proteína (EMBRAPA, 2021).

Figura 1. Estimativa de tendência por regressão linear, dos preços médios anuais reais da arroba do boi gordo à vista R\$.Kg<sup>-1</sup> no estado de Goiás, 2010 a 2020.



Fonte: resultados da pesquisa (2022).

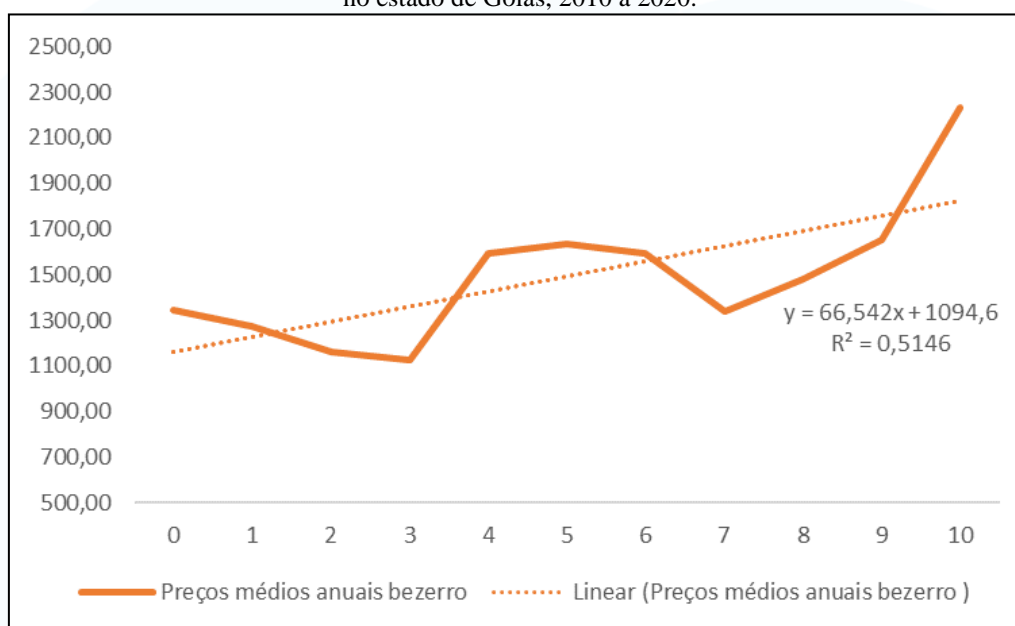
O país asiático, considerado o mais populoso do mundo, tem passado por forte expansão econômica na última década, constituindo a nação com o mais elevado crescimento da renda per capita nos últimos 10 anos (Ceicdata, 2023).

Nesse sentido, o aumento da demanda nacional e internacional nos últimos 10 anos, contribuiu para alta nos preços do boi gordo no Brasil e conseqüentemente em Goiás, estado com segundo maior rebanho do país e terceiro no ranking de exportações de carnes bovinas no Brasil (BRASIL, 2022).

Foi possível observar também uma tendência de elevação de 6,08% ao ano nos preços do bezerro (Figura 2), evidentemente correlacionada à tendência de elevação nas cotações do boi gordo. Isso acontece, pois, a atividade de cria está diretamente ligada com a engorda, na qual os preços do bezerro variam de acordo com a oscilação de preços do boi gordo (Crespolini, 2020).

Bacchi (1999) aponta que o processo de transmissão de preços acontece do mercado mais organizado para o menos organizado, sendo assim, a ordem de transmissão é do mercado do boi gordo para o de boi magro e por fim para o do bezerro.

Figura 2. Estimativa de tendência por regressão linear, dos preços médios anuais do bezerro R\$/Cabeça, no estado de Goiás, 2010 a 2020.



Fonte: resultados da pesquisa, 2021.

A partir da análise gráfica (Figuras 1 e 2), foi possível identificar 2 ciclos pecuários refletidos nos preços do boi gordo e transmitidos para os do bezerro. O primeiro ciclo apresentou duração de 6 anos, referente ao período de 2010 a 2015, apontando queda nos primeiros 4 anos, seguido de recuperação nos dois anos subsequentes. O segundo ciclo, com também 6 anos, equivale ao período entre 2015 e 2020, no qual, após pico em 2015, apresentou queda de preços até 2018 seguido de uma fase de elevação das cotações de 2018 a 2020.

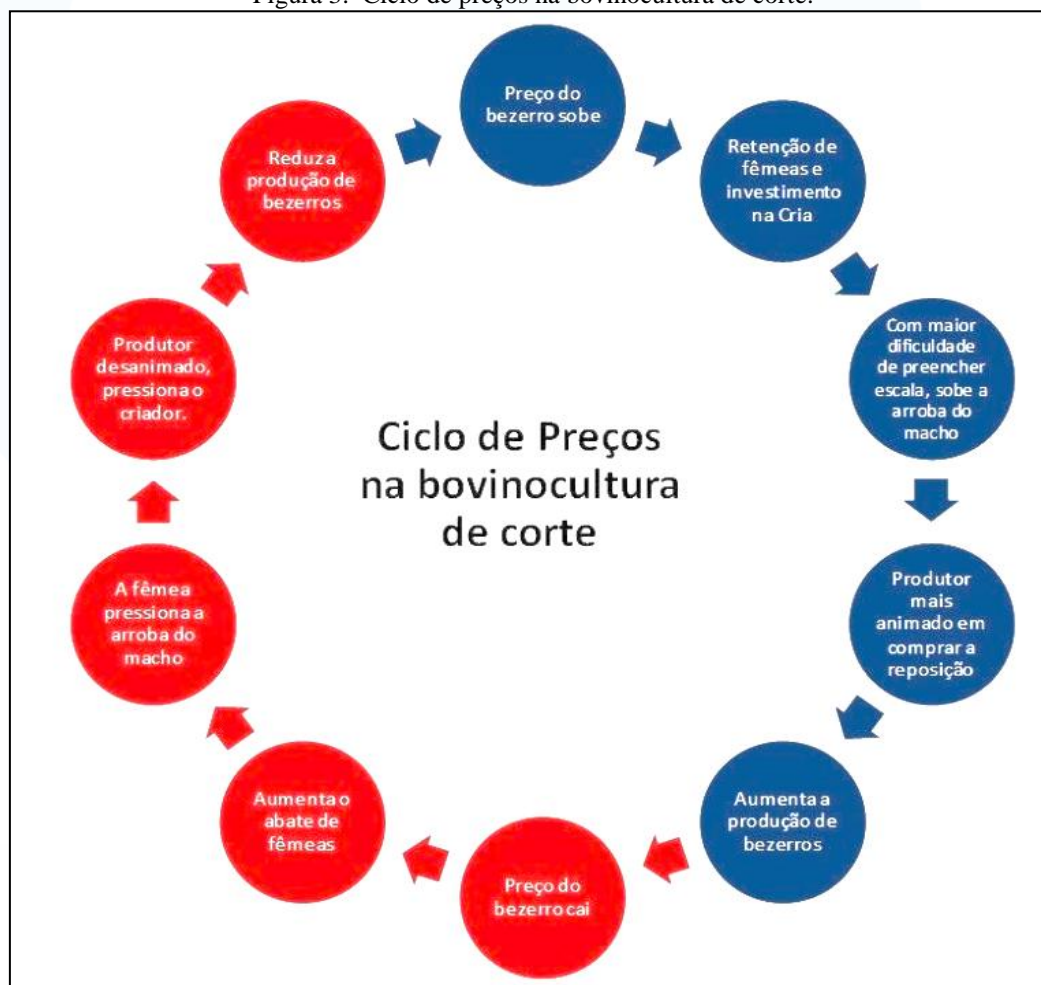
Os preços do boi gordo oscilam de acordo com algumas variáveis como por exemplo, situação econômica do país, mudanças tecnológicas, variações climáticas e diferenças nos sistemas de produção. No entanto o abate de vacas, preços do bezerro e do boi gordo são variáveis que formam o ciclo pecuário o qual tem duração de

aproximadamente 4 a 6 anos e é influenciado principalmente pela decisão do pecuarista em reter ou abater as fêmeas.

Conforme aponta Crespolini (2020) diante de um cenário altista da arroba bovina, o produtor se sente motivado a reter fêmeas na propriedade, visando uma maior produção de bezerros para aproveitar a onda de alta nas cotações, com isso, o cenário de restrição de oferta de animais fica ainda mais acentuado.

A retenção de fêmeas causará uma maior produção de bezerros na próxima safra e, sequencialmente, bois nas safras seguintes, portanto, uma maior oferta de animais levando a queda nas cotações do bezerro e do boi gordo e um consequente aumento no abate de fêmeas, iniciando novamente o ciclo (Figura 3).

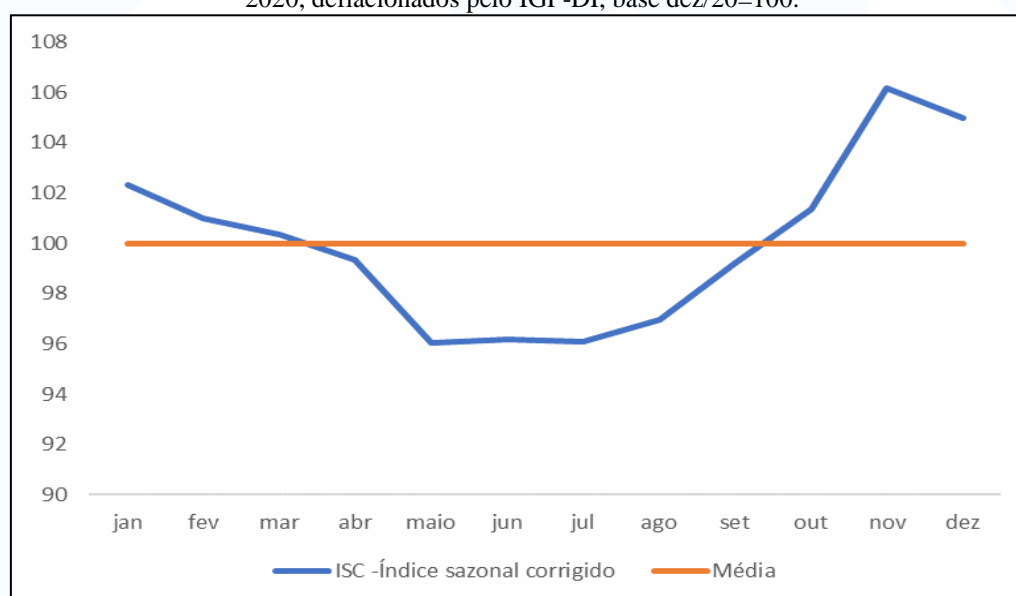
Figura 3. Ciclo de preços na bovinocultura de corte.



Fonte: Crespolini, 2020.

A análise dos índices de sazonalidade (Figura 4), evidencia uma variação média de 11% no preço real do boi gordo no estado de Goiás ao longo do período, podendo chegar a 4% abaixo do preço médio do ano, entre os meses de abril a setembro e 7% acima do valor médio dos anos, nos meses de outubro a fevereiro. Nesse sentido, pode-se deduzir que o primeiro período corresponde à safra do boi, momento no qual os preços são menores, e o segundo período representa a entressafra do boi, momento em que os preços observados são mais elevados.

Figura 4. Índices sazonais dos preços médios reais da arroba do boi gordo no estado de Goiás, 2010 - 2020, deflacionados pelo IGP-DI, base dez/20=100.



Fonte: resultados da pesquisa, 2022.

No intervalo de abril a setembro, período de safra, nota-se maior oferta de bovinos terminados à pasto, sistema que contempla 95% da produção de carne bovina no Brasil (ABIEC, 2016). Já no período entre outubro e janeiro, os preços estão mais elevados, vez que corresponde ao período de engorda dos bovinos à pasto e se torna oportunidade para entrada dos bovinos terminados em sistemas de engorda intensiva.

Os resultados aqui apresentados ressaltam a importância do conhecimento da sazonalidade do preço do boi gordo para que o pecuarista negocie o produto em um momento que lhe proporcione maior margem de lucro. Esse ponto se torna relevante no

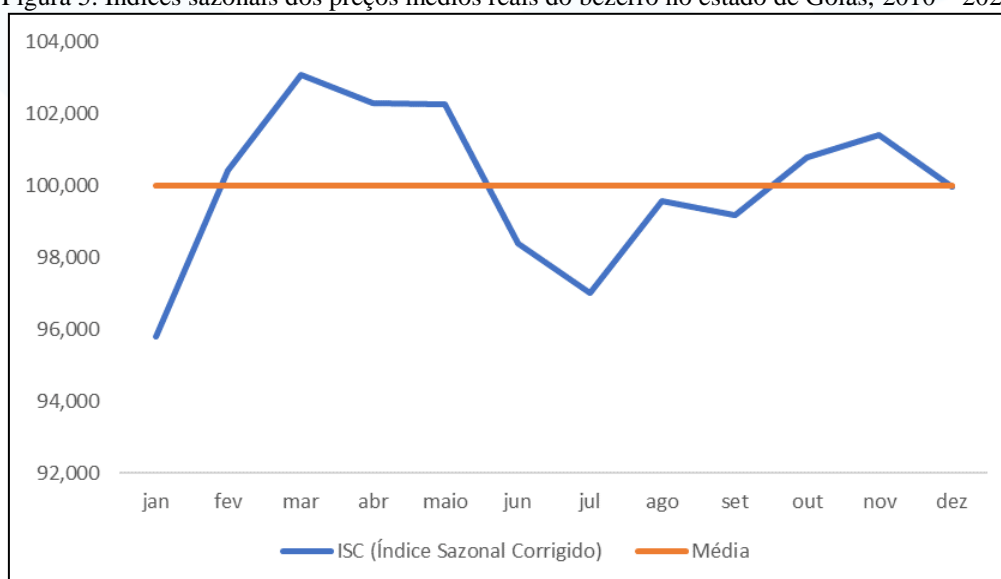
atual cenário econômico brasileiro e mundial, no qual os principais insumos da atividade agropecuária estão sofrendo aumento progressivo em seus preços de comercialização, o que eleva o risco mercadológico ao produtor.

Nesse sentido, a elevação de 11% na margem entre períodos de maior e menor oferta devem ser contabilizados na escolha tecnológica que sustente a terminação dos animais em momento mais tardio. O confinamento, tecnologia intensiva em alimentação suplementar, tem seu interesse elevado devido ao aumento dos preços de comercialização do boi gordo em período de entressafra.

Atualmente, apesar da elevação constante do preço da arroba do boi gordo, a alta nos insumos tem diminuído a intenção do pecuarista em confinar. Segundo Globo Rural (2020), no estado de Goiás a quantidade de bois no regime de confinamento reduziu cerca de 20% comparada a 2019 em consequência dos custos da engorda no sistema confinado.

Com relação ao comportamento dos índices de sazonalidade dos preços do bezerro (Figura 5) é possível identificar uma amplitude de variação de até 7% ao longo do ano, sendo que nos meses de junho a agosto e dezembro a janeiro tais preços apresentaram índices sazonais inferiores a média da série e nos meses de fevereiro a maio e outubro a novembro os índices sazonais foram superiores a essa média.

Figura 5. Índices sazonais dos preços médios reais do bezerro no estado de Goiás, 2010 – 2020.



Fonte: resultados da pesquisa, 2022.

De acordo com CSR (2023) a temporalidade da produção de bezerros é governada por uma técnica denominada estação de monta (EM), segundo a qual recomenda que o processo de fertilização tenha início no momento de maior disponibilidade de forragens, o que coincide com o auge da estação chuvosa, período de novembro a fevereiro, uma vez que este período aumenta diretamente a fertilidade das vacas. Nesse sentido, as fazendas que seguem estratégias adequadas para aumentar os índices de prenhez das fêmeas, possuem grande quantidade de nascimento de bezerros de junho a setembro.

Diante do exposto, e considerando que o desmame de bezerros de corte no Brasil é tradicionalmente realizado entre 7-8 meses de idade, nota-se que, de junho a setembro, os preços do bezerro apresentam índices sazonais menores devido a maior oferta do animal. Por outro lado, entre fevereiro e maio e de outubro a dezembro, o preço do bezerro apresenta índices sazonais maiores uma vez que neste período a oferta desses animais no mercado é reduzida.

Segundo Golas *et al.*, (2014), o bezerro é o principal insumo da recria e engorda, fator que afeta de forma substancial os custos de produção dos segmentos. Assim sendo, ter conhecimento da variação dos preços, do insumo e do produto, é de grande relevância para o pecuarista, uma vez que se torna mais atrativa a compra desse insumo em momentos de menor valor relativo, sobretudo quando a opção de produção integra os ciclos de recria e engorda, o que permitiria, conforme os resultados aqui apresentados, um incremento em 7% de lucro na compra do bezerro (devido a redução nos custos) e 11% na venda do boi gordo, em relação aos períodos de preços contrários à essas alternativas.

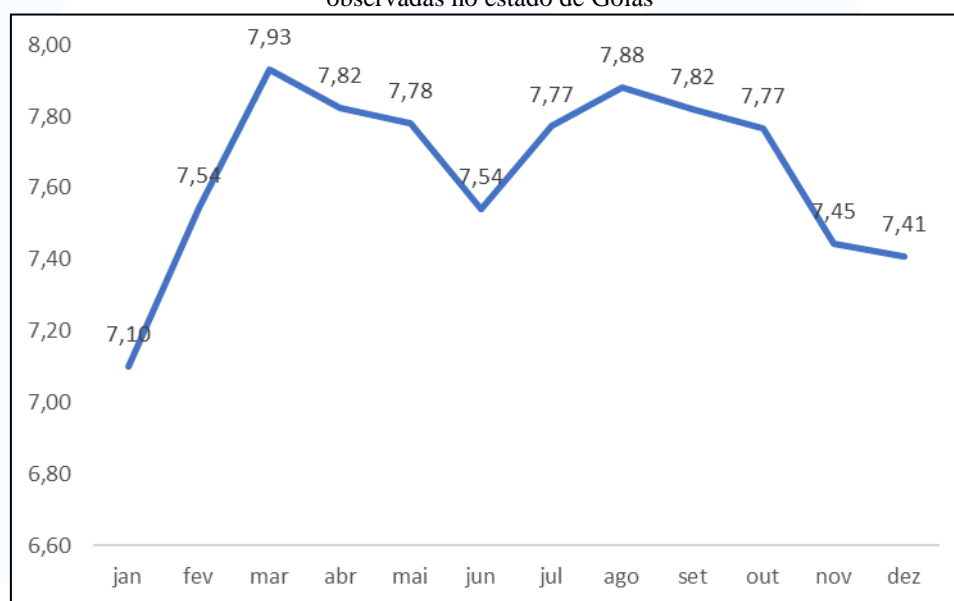
Conforme Miceli (2004), a relação de troca entre boi gordo e bezerro, representa quantas arrobas bovinas possibilita a compra de uma cabeça de bezerro, cálculo de extrema importância para o pecuarista no momento da aquisição do insumo bezerro.

A análise dos indicadores de relação de troca (Figura 6) evidencia que a relação de troca entre arrobas de boi (R\$.15Kg<sup>-1</sup>) e bezerro (R\$.Cabeça<sup>-1</sup>) ao longo dos 10 anos em questão foi mais favorável em janeiro, onde fez-se necessário 7,1 arrobas para a compra de um bezerro, valor esse que representa uma economia de até 10% nos custos

de aquisição do bezerro em relação à alternativa menos favorável, que ocorreu no mês de março.

Esta análise de relação entre arrobas de boi e bezerro é confirmada quando se observa o resultado dos índices sazonais da arroba bovina e do bezerro. Na sazonalidade do boi gordo, em janeiro, os preços apresentam patamares relativamente elevados no qual a média ao longo dos dez anos foi de R\$191,51/15Kg. Simultaneamente, na sazonalidade do bezerro, janeiro caracteriza-se por apresentar preços menores com média de R\$1359,78/ cabeça.

Figura 6. Médias mensais do período 2010 a 2020 da relação de troca (arrobas de boi.bezerro<sup>-1</sup>) observadas no estado de Goiás



Fonte: resultados da pesquisa, 2022.

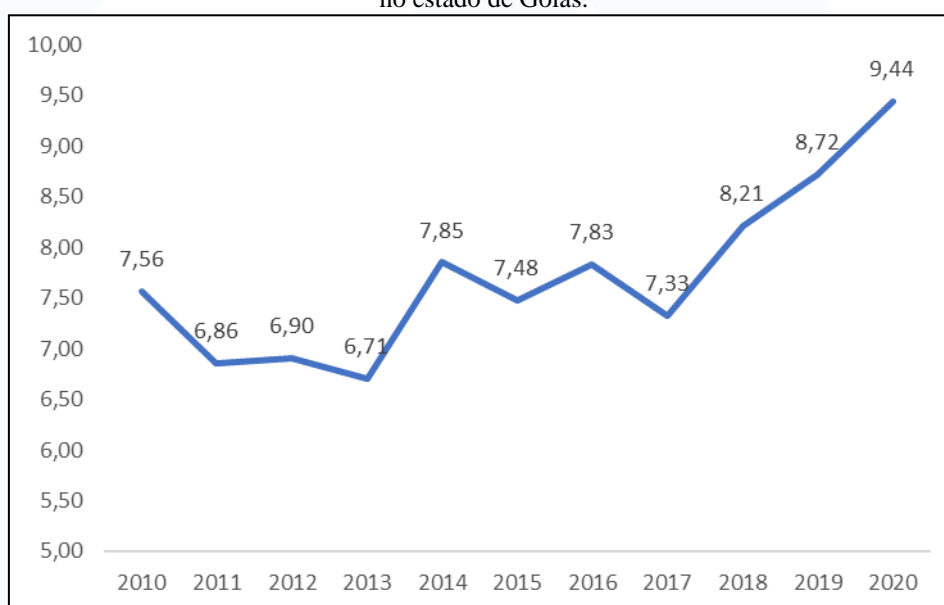
A análise de tendência da relação de troca entre arrobas de boi gordo e bezerro evidencia a descapitalização do produtor sob regime de integração de ciclo recria engorda, ao longo da série temporal estabelecida, uma vez que o bezerro constitui um dos fatores de produção de maior custo na atividade, equivalendo a 40% dos custos totais da atividade (Golas *et al.*, 2014).

Os resultados da análise (Figura 7) demonstram que, após relativa estabilidade na relação de troca entre os anos de 2010 e 2017, este indicador começa a apresentar

acentuada elevação, de 7,33 para 9,44 de 2017 a 2020, consolidando um aumento de 29% ao longo dos últimos 4 anos analisados.

A alta nos preços do bezerro tem ocorrido em consequência da menor oferta dessa categoria no mercado uma vez que nos últimos anos, de acordo com o ciclo pecuário analisado anteriormente, o pecuarista tem aumentado o abate de fêmeas visando aumento de caixa da propriedade. Esse fato associado a demanda aquecida por parte dos compradores tem causado o aumento nas cotações da cria.

Figura 7. Médias anuais do período 2010 a 2020 da relação de troca (arrobas de boi.bezerro<sup>-1</sup>) observadas no estado de Goiás.



Fonte: resultados da pesquisa, 2022.

Dessa maneira, os resultados aqui apresentados evidenciam o quanto é imprescindível um acompanhamento por parte do pecuarista da relação de troca do boi gordo e bezerro, bem como do planejamento financeiro da terminação com o intuito de maximizar a receita concomitantemente com a minimização de custos.

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que os preços reais da arroba do boi gordo e do bezerro no estado de Goiás, entre o período de 2010 a 2020, apresentaram comportamento sazonal que variou de acordo com fatores climáticos determinantes da dinâmica da oferta dos animais.

O estudo também mostrou tendência de alta nos preços, tanto do boi gordo quanto do bezerro, movimentação esta que acontece como reflexo de fatores políticos, econômicos e demográficos brasileiros e internacionais. Entretanto, a elevação dos preços do bezerro em anos mais recentes foi mais acentuada, sugerindo tendência de descapitalização do produtor de bovinos para abate. Foi possível evidenciar os meses de julho e janeiro como os mais favoráveis para compra do bezerro e o período de outubro a janeiro como o mais favorável à venda do boi gordo, sendo o mês de janeiro o que evidenciou a relação de troca entre arrobas de boi e cabeças de bezerro como a mais favorável ao pecuarista.

Diante do exposto, se torna notória a importância do acompanhamento e análise dos preços do boi gordo, e do insumo bezerro, que possibilite otimização financeira para uma mitigação dos riscos e aumento da margem de lucro da atividade.

## REFERÊNCIAS

- ABIEC. **A carne bovina: qualidade de carne** (2016). Disponível em: <http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=11> Acesso em 18 mai. 2023
- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. BEEF REPORT, ABIEC. São Paulo, 2022. 50 p. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>. Acesso em 18 mai. 2023
- BRASIL. Ministério da Indústria e Comercio Exterior. Exportação e Importação. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/8819> Acesso em 18 mai. 2023
- BACCHI, M. R. P. Transmissão de preços entre os segmentos produtivos da pecuária de corte brasileira (compact disc). In: Congresso brasileiro de economia e sociologia, 37., 1999; Foz do Iguaçu. **Anais[...]**. Brasília: SOBER, 1999.
- BARSKY, R. B.; MIRON, J. A. The seasonal cycle and the business cycle. **Journal of Political Economy**, v. 97, n. 3, p. 503-534, 1989.
- CASTRO, L. B.; BOTELHO FILHO, F.B.; FRAUCO, G.L. Confinamento bovino e futuros. **Revista Economia e Administração** v. 8, p. 5-11, 2003.
- CEICDATA. **China pib per capita**. Disponível em <https://www.ceicdata.com/pt/indicador/china/gdp-per-capita> Acesso em 18 mai. 2023
- CONAB. **Relação de troca**. Disponível em [https://www.conab.gov.br/indicadores-da-agropecuaria/item/download/31267\\_7d5f9d5a959338df20e70a3f01ed4892](https://www.conab.gov.br/indicadores-da-agropecuaria/item/download/31267_7d5f9d5a959338df20e70a3f01ed4892)
- CRESPOLINI, M. S. **Intensificação sustentável da bovinocultura de Corte e seus efeitos no mercado pecuário**, Campinas, 2020. 148f. Tese (Doutorado Desenvolvimento Econômico). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.
- CSR. Centro de Sensoriamento Remoto – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Estação de Monta. Disponível em <https://csr.ufmg.br/pecuaria/portfolio-item/estacao-de-monta/>
- EMBRAPA. **Cadeia produtiva da carne bovina: contexto e desafios futuros**. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2021.
- GLOBO RURAL. Com alta de preços, Goiás diminui regime de engorda do gado por confinamento. G1 – 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/06/21/com-alta-de-precos-goias-diminui-regime-de-engorda-do-gado-por-confinamento.ghtml>. Acesso em 18 mai. 2023
- GOLAS, Â.; PAGNUSSAT, A.; MELZ, L. J. Comparativo de custos e resultados em sistemas de produção de bovinos: o caso da Fazenda Santa Luzia. **Revista UNEMAT de Contabilidade**. v.3, n.5, 2014.

HOFFMANN, R. **Análise de Regressão: Uma Introdução à Econometria**. 5. ed, Piracicaba: HUCITEC, 2016.

IFAG-GO. Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás. Dados e cotações. Disponível em: <https://sistemafaeg.com.br/ifag/dados-e-analises> Acesso em 18 mai. 2023

LIMA, B. A dança das cotações em 2017 - Mercado do boi gordo. Scot Consultoria, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/todas-noticias/47903/a-danca-das-cotacoes-em-2017---mercado-do-boi-gordo.htm>. Acesso em 18 mai. 2023

LINO, F. conhece o ciclo pecuário?. In: **I rancho**. Goiânia, p. 3, 1 out. 2020. Disponível em: <https://www.irancho.com.br/voce-conhece-o-ciclo-pecuario/>. Acesso em 18 mai. 2023

LOLLI, P.L. Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) como modelo para análise de eficiência financeira. 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158376/001022066.pdf?sequence=1> Acesso em 18 mai. 2023

MICELI, W. M. Relação de troca entre boi gordo e bezerro. BEEF POINT, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/relacao-de-troca-entre-boi-gordo-e-bezerro-18111/>. Acesso em 18 mai. 2023

MARQUEZIN, C. L.; MATTOS, L. B. Custo de Liquidez do Contrato Futuro de Boi Gordo da BM & FBOVESPA. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 164-192, 2014.

MENDES, J.T.G, PADILHA JUNIOR, J.B. **Agronegócio uma abordagem econômica**. Ed.Prentice Hall, 2007

ONU. ONUNews. **População mundial atinge 8 bilhões de pessoas**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/11/1805342> Acesso em 18 mai. 2023

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**.8ª ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2014.

RAMOS, G. G.; OLIVEIRA, A. P.V.D. Otimização da gestão de capital de giro através de um planejamento financeiro de curto prazo. Pará de Minas: **SynThesis**, v.4, n.4, p. 250-269, abr. 2013.

SANTANA, A.C. **Métodos quantitativos em economia: elementos e aplicações**. Belém: UFRA, 2003

SENAR. **Bovinocultura: manejo e alimentação de bovinos de corte em confinamento**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Brasília: Senar, 2018.