

DINÂMICA DE PARIDADE BOI/SOJA E MILHO

DINÁMICA DE LA PARIDAD CARNE/SOJA Y MAÍZ

DYNAMICS OF BEEF/SOYA AND CORN PARITY

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3425.v2i2.178>

¹FLÁVIA MARIA DE OLIVEIRA

Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, flavia.oliveira@estudante.ifms.edu.br

²THIAGO ALVES SCHIRMANN

Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, thiago.schirmann@estudante.ifms.edu.br

³JOANA GASPAROTTO KUHN

Professora Me. do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, joana.kuhn@ifms.edu.br

RESUMO

A comercialização, tanto compra como venda, em mercados de concorrência perfeita são estratégicas. Por produzir com preço futuro estimado, os custos, como os de compra de insumos, seguem a tendência de serem os menores possíveis. Porém, os preços históricos pagos por insumos como fertilizantes, por exemplo, e os preços recebidos por commodities como bovinos e soja, têm sofrido oscilações ao longo do tempo. Dada a importância de estabelecer e verificar padrões na relação de troca entre insumos agropecuários no Estado de Mato Grosso do Sul e a precificação de mercado para produções agropecuárias que contribuem fortemente na economia no Estado - soja e bovinos de corte -, o presente trabalho objetiva-se em verificar a relação de troca na bovinocultura de corte e sojicultura com insumos, especialmente os fertilizantes. Buscamos compreender o índice de paridade entre boi e soja com preços do milho e fertilizantes: cloreto de potássio, ureia, fosfato monoamônico e calcário. A partir disso, torna-se possível a demonstração da relação de troca necessária entre o lucro de um produto e investimento em outro. Neste presente artigo, observou-se que, no caso do MAP, por exemplo, seriam necessários, em valores deflacionados, 12,9@ de boi gordo para pagar uma tonelada em MAP em 2017, enquanto que em 2020, foi necessário 14,4@. Na soja, a relação de troca apresentou queda em insumos como calcário, enquanto com MAP, Ureia e Cloreto de Potássio, a relação de troca piorou. Conclui-se que os índices de paridade são necessários para tornar a tomada de decisão mais assertiva, baseada em dados sólidos, uma vez que determinam a quantidade de produto comprometida na operação de troca. Desta forma, entregando ao leitor um melhor entendimento sobre custos, lucratividade e paridade.

Palavras-chave: custos; produtividade; troca.

RESUMEN

El marketing, tanto de compra como de venta, en mercados perfectamente competitivos es estratégico. Al producir con un precio futuro estimado, los costos, como los de compra de insumos, tienden a ser lo más bajos posible. Sin embargo, los precios históricos pagados por insumos como fertilizantes, por ejemplo, y los precios recibidos por productos básicos como el ganado y la soja, han fluctuado con el tiempo. Dada la importancia de establecer y verificar estándares en la relación de intercambio entre insumos agrícolas en el Estado de Mato Grosso do Sul y la fijación de precios de mercado para productos agrícolas que contribuyen fuertemente a la economía del Estado - soja y ganado vacuno -, el presente trabajo tiene como objetivo verificar la relación de intercambio en el ganado vacuno y el cultivo de soja con insumos, especialmente fertilizantes. Buscamos comprender el índice de paridad entre el ganado y la soja con los precios del

maíz y los fertilizantes: cloruro de potasio, urea, fosfato monoamónico y caliza. A partir de esto, es posible demostrar la necesaria relación de intercambio entre el beneficio de un producto y la inversión en otro. En este artículo se observó que, en el caso de MAP, por ejemplo, sería necesario, en valores deflactados, 12.9@ de ganado en pie para pagar una tonelada en MAP en 2017, mientras que en 2020 se necesitava 14.4 @. En soja, la relación de cambio disminuyó para insumos como la piedra caliza, mientras que con MAP, Urea y Cloruro de Potasio la relación de cambio empeoró. Se concluye que los índices de paridad son necesarios para hacer más asertiva la toma de decisiones, basada en datos sólidos, ya que determinan la cantidad de producto comprometida en la operación cambiaria. De esta forma, brindando al lector una mejor comprensión de los costos, la rentabilidad y la paridad.

Palabras Clave: costos; productividad; intercambio.

ABSTRACT

Marketing, both buying and selling, in perfectly competitive markets is strategic. By producing with an estimated future price, costs, such as those for purchasing inputs, tend to be as low as possible. However, the historical prices paid for inputs such as fertilizers, for example, and the prices received for commodities such as cattle and soybeans, have fluctuated over time. Given the importance of establishing and verifying standards in the exchange relationship between agricultural inputs in the State of Mato Grosso do Sul and the market pricing for agricultural products that contribute strongly to the economy in the State - soybeans and beef cattle -, the present work aims to verify the exchange relationship in beef cattle and soybean farming with inputs, especially fertilizers. We seek to understand the parity index between cattle and soybeans with corn and fertilizer prices: potassium

chloride, urea, monoammonium phosphate and limestone. From this, it becomes possible to demonstrate the necessary exchange relationship between profit from one product and investment in another. In this article, it was observed that, in the case of MAP, for example, it would be necessary, in deflated values, 12.9@ of live cattle to pay for a ton in MAP in 2017, while in 2020, it was necessary 14.4 @. In soybeans, the exchange ratio decreased for inputs such as limestone, while with MAP, Urea and Potassium Chloride, the exchange ratio worsened. It is concluded that parity indices are necessary to make decision-making more assertive, based on solid data, as they determine the quantity of product committed in the exchange operation. In this way, giving the reader a better understanding of costs, profitability and parity.

Keywords: costs; productivity; exchange.

INTRODUÇÃO

Com a demanda por produtos agropecuários crescente (FAO, 2017; Martinelli et al., 2020) surgem preocupações com a sustentabilidade da cadeia de produção (Roma et al., 2015). Para alimentar a futura população de forma sustentável é essencial buscar opções, inspirando-se cada vez mais em sistemas que aplicam práticas de menor impacto (De Vries et al., 2015) e que atendam o mercado.

Para atender esse mercado de produtos agropecuários de forma competitiva, o Brasil possui 217 milhões de cabeças bovinas, e é considerado o maior exportador de carne bovina do mundo (FAO, 2020). Na soja também se observa posição de destaque mundial, onde o Brasil é classificado como o primeiro do ranking na safra de 2019/2020, retendo mais de 35% da produção total mundial (USDA, 2019).

O Brasil foi responsável no ano de 2021 pelo rebanho contendo 224 milhões de cabeças, destas, 8% concentradas no estado de Mato Grosso do Sul, totalizando 18,6 milhões de cabeças (IBGE, 2021). No mesmo estado, a soja não fica atrás, responsável por cerca de 8,6 milhões de toneladas, em 3,7 milhões de hectares cultivados, representa 6% da produção nacional, que alcançou na safra 20/21, 135,4 milhões de toneladas produzidas, em uma área de 38,5 milhões de hectares, atingindo uma produtividade média em torno de 3.517 kg/ha⁻¹ (CONAB, 2021)

Tamanhas mudanças estruturais na pecuária de corte brasileira nos últimos anos

incluíram avanços nos indicadores de desempenho animal, aumento da produtividade por área e expansão do sistema de confinamento (PALHARES *et al.*, 2021), da mesma forma que na sojaicultura, uma evolução tecnológica, promovida pela quarta revolução industrial, se dá em razão da adoção da Agricultura de Precisão (MONTELEONE, 2022). Porém, para alcançar eficiência produtiva com qualidade e precificação compatíveis ao mercado, suprimindo os custos de produção, dentro de uma estrutura de concorrência perfeita, os custos e os riscos necessitam de instrumentos e ferramentas que mitiguem suas incertezas para fins estratégicos e operacionais (STEFFANELLO *et al.*, 2009), especialmente neste setor agropecuário.

Atento a isso, com o passar dos anos, produtores agropecuários encontraram nas técnicas de gerenciamento de produção industrial, a luz necessária para a administração competitiva de seus agronegócios, e visualizaram dentro da relação de troca, ou índice de paridade, uma alternativa métrica para verificar o impacto quantitativo de aspectos econômicos produtivos entre custos, por meio de preços de insumos; e receitas, por meio de preços de mercado de produtos comercializados.

Especialmente no período que contempla efeitos pré-pandemia e pós-pandemia por COVID-19, os fluxos globais de comércio foram dificultados em logística, entrega, exportação e importação de insumos (INTERNATIONAL FERTILIZER ASSOCIATION, 2020). De qualquer forma, a pandemia de Covid-19 demonstrou o risco de se depender fortemente da importação de produtos essenciais. Assim, como, por exemplo, embora em menor escala, ao se discutir a imposição de sanções econômicas à Bielorrússia, um dos principais fornecedores de fertilizantes potássicos para o Brasil.

Este comportamento de mercado instiga a verificar a relação de troca sobre os preços pagos e recebidos, a relação está ainda pouco estudada, tendo se notados estudos recentes apenas na área de bovinocultura de leite, citado por Lana *et al.*, (2022) e Carneiro *et al.*, (2022). Dada a importância de estabelecer e verificar padrões na relação de troca entre insumos agropecuários no Estado de Mato Grosso do Sul e a precificação de mercado para produções agropecuárias que contribuem fortemente na economia no Estado - soja e bovinos de corte -, o presente trabalho objetiva-se em verificar a relação de troca na bovinocultura de corte e sojaicultura com insumos, especialmente os fertilizantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Soja: A soja surgiu há aproximadamente 5 mil anos atrás e se espalhou pelo mundo a partir do século XV e XVI. Em 1882, iniciaram-se no Brasil os testes, e posteriormente, a oleaginosa expande-se para as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (MIRANDA, 2020). Sendo

considerado o maior produtor mundial de grão, na safra 20/21 de soja, o Brasil alcançou uma produção de 135,4 milhões de toneladas, em uma área de 38,5 milhões de hectares, totalizando assim, uma produtividade em torno de 3.517 kg/ha⁻¹ (CONAB, 2021). O estado de Mato Grosso do Sul foi responsável por cerca de 8,6 milhões de toneladas, em 3,7 milhões de hectares (APROSOJA, 2021).

Conforme caracterizado por Irigaray (2022), está oleaginosa é descrita como o principal produto da agricultura brasileira, tratando-se de Commodities. O país é o maior produtor de soja no mundo e o fato de ser um grande exportador desta cultura cria uma correlação com a precificação no exterior. Estudos econométricos indicam que a formação desse preço é formada pelo mercado externo e posteriormente, o interno. Apesar da precificação interna da entressafra estar acima da paridade de exportação, este ainda é influenciado pela cotação da soja no mercado internacional. Dentre os fatores determinantes dos preços, podemos citar: Os estoques mundiais; o câmbio, prêmio e a cotação na bolsa. Picolli (2018), descreve que a soja além de produto na cadeia do agronegócio, possui um papel de moeda de troca para agricultores, cerealistas e corretores, tendo o potencial de multiplicador de ganhos.

Milho: Pertencente à família Poaceae, com hábito de crescimento herbáceo, e ciclo podendo variável entre 110 a 180 dias, o milho (*Zea mays*) se encontra atualmente como um dos cereais mais produzido no Brasil, se tornando o segundo maior exportador, atrás apenas dos EUA (LIMA *et al.*, 2020 e TANDZI *et al.*, 2020).

Dados da Conab (2022), apontam que em território nacional, a primeira safra 21/22 fechou com aproximadamente 4,5 milhões de hectares semeados, totalizando um aumento em área de 4,5% quando comparado à safra 20/21. Atingindo uma produtividade média de 5.499 kg/ha⁻¹, o Brasil foi responsável pela produção de 24,9 milhões de toneladas desta commodity. Na 2^o safra (safrinha), esses números se tornam ainda mais significativos, chegando em 16,3 milhões de hectares semeados, com um aumento de 9,2% em relação à safrinha 2021, tendo produtividade média de 5.258 kg/ha⁻¹ e produção final de 86,1 milhões de toneladas. O MS é responsável por 10,04% das áreas semeadas, e 10,9% da produção de milho no Brasil em safra e safrinha.

Boi Gordo: Os bovinos começaram a ser introduzidos na América do Sul por meio das grandes navegações advindas da Península Ibérica e da Ilha de Cabo Verde (CORRÊA *et al.*, 2017). O preço do boi é caracterizado pela oferta e pela demanda. Em momentos de crises políticas ou econômicas o preço tende a volatilidade. A renda, exportação e credibilidade das empresas referem-se aos fatores exógenos, às condições climáticas, tecnológicas e de rentabilidade caracterizam-se como fatores endógenos (ZEN *et al.*, 2005). Diante deste cenário

os custos dos ingredientes das rações possuem impactos diretos ao custo final da carne (OLIVEIRA, 2022). Segundo Pereira *et al.*, 2007, o milho que é utilizado como fonte de amido e sua demanda para rações é superior a 25 milhões de toneladas. Enquanto Thiago *et al.*, 2003, destacam o farelo de soja como principal alimento fonte de proteína vegetal.

Oferta e Demanda de Insumos Agropecuários: Do lado da oferta dos produtos agropecuários os principais fatores que afetam, segundo Conab (2010) a produção dos bens analisados são: 1) Os custos de financiamento da atividade, resultantes de forma mais ou menos imediata da política de juros/fiscal doméstica; 2) Os custos dos fatores primários de uso no setor, isto é, terra e mão-de-obra; 3) Os custos dos insumos agroquímicos utilizados no setor, ou seja, fertilizantes, adubos e defensivos. No que se refere à oferta, esses em particular serão tanto mais dependentes da taxa de câmbio quanto maior for a inelasticidade preço (de insumo importado) da produção; 4) A sinalização de preços dos produtos finais, no momento de plantio das safras.

Segundo dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2021), em 2020, a importação de fertilizantes totalizou 32.872.543 toneladas, volume 11% superior ao volume registrado no ano de 2019. O crescimento das importações ao longo dos anos, partindo de aproximadamente 7,4 milhões de toneladas em 1998 para quase 33 milhões em 2020, um crescimento de 445% em pouco mais de duas décadas. No mesmo período, a produção nacional teve queda de 13,5%, passando de 7,4 milhões de toneladas para 6,4 milhões.

O cloreto de potássio é a fonte de K^+ mais utilizada no mundo devido a sua compra ser mais econômica. Provém das jazidas naturais que varia entre a coloração vermelha a branca e o consumo deste nutriente provém de importações. Nas plantas, funciona como ativador enzimático, síntese proteica e de carboidratos, ATP (adenosina trifosfato), regulação osmótica, manutenção osmótica e resistência ao ataque de pragas e doenças (NOVAIS *et al.*, 2007).

O calcário é oriundo de rochas sedimentares que posteriormente são intemperizadas por ações erosivas e corrosivas, desintegrando-se. Por mais que a maioria dos calcários sejam de origem orgânica, a demanda por produtos com elevados níveis de pureza impulsionou a produção de carbonatos sintéticos (SAMPAIO *et al.*, 2005). Na agricultura, este é fonte este é utilizado na correção da acidez do solo, pois solos ácidos estão inter relacionados a disponibilidade nutricional da planta, comprometendo o desenvolvimento e produtividade da cultura. A calagem atua elevando a V% e conseqüentemente, a disponibilidade de bases trocáveis do solo e adequando as propriedades químicas às necessidades da cultura (BAMBOLIM *et al.*, 2015).

No que toca especificamente à produção de ureia, pode ser observado que se dá principalmente no Leste e Sul Asiático, incluindo China, Rússia e Índia como principais países produtores. A produção mundial de uréia aumentou cerca de 20% nos últimos 10 anos, com manutenção do perfil de produção global que esteve desde 2009 até 2019 centralizado na Ásia. Os países com maior potencial de importação de ureia são Estados Unidos, Índia e Brasil, que possuem parque industrial instalado. Todavia, o consumo destes também é elevado. Entre os principais exportadores de uréia, destacam-se China, Rússia, Omã, Catar, Emirados Árabes, Irã e Egito. A China exporta uréia em grande quantidade para a Índia, seu principal parceiro comercial. A Rússia tem o direcionamento do setor de nitrogenados para atender ao mercado externo e possui alta produção de petróleo e gás natural (BRASIL-PNF, 2021).

METODOLOGIA

Esse estudo com abordagem quantitativa classifica-se, quanto aos objetivos, como explicativo, visto que em seu desenvolvimento consta a explicação das técnicas de montagem e a aplicabilidade de um modelo. Os dados sobre os preços semanais (exceção final de semana) *spot* do boi gordo e vaca gorda, e, o preço das sacas de 60kg para milho e soja, no estado do Mato Grosso do Sul foram obtidos da Federação de Agricultura e Pecuária do Mato Grosso do Sul (FAMASUL) utilizando a média aritmética das regiões, conforme seguinte equação:

$$\text{Preço Médio Mês MS} = (\text{Média Região Sul} + \text{Média Região Norte} + \text{Média Região Sudeste} + \text{Média Região Centro} + \text{Média Região Nordeste} + \text{Média Região Oeste}) / 6$$

Estes preços foram expressos em R\$/saca de 60Kg e em Arrobas Líquidas, R\$/@. Já para o preço dos insumos (calcário dolomítico, cloreto de potássio, MAP e ureia), a base histórica utilizada para o Mato Grosso do Sul foi obtida na Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Os insumos expressos em reais por toneladas (R\$/t) foram transformados em R\$ por saca de 60kg, gerando uma padronização.

O período analisado foi de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021, com preço para boi gordo com duas informações semanais, um total de 96 anuais cada. Milho e soja com cinco observações semanais, totalizando 20 informações no mês, um total de 240 informações anuais cada. Os insumos com 1 observação no mês, totalizando 12 informações anuais para cada um dos quatro insumos. Foram observadas 720 informações por ano, ao total 3.600 observações.

Dos valores reais (sem inflação) aplicando-se um índice geral de preços ou outro índice qualquer de inflação acumulada sob os preços nominais (valor absoluto, com inflação). Tal procedimento foi efetuado via Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da

Fundação Getúlio Vargas (FGV). Este deflator retira a inflação dos preços nominais, convertendo-os em preços reais, considerando como base o mês de dezembro de 2021.

$$pr_{i:j} = (P_i/I_j) * I_j$$

Onde $Pr_{i:j}$ = preço real do produto do período i em valor do período j; P_i = preço nominal do produto no período i; I_i = Índice de preço no período i e I_j = Índice de preço no período j. Após utilizou-se os índices de preço pago (insumos) e índice de preço recebido (boi gordo e soja). Para uma análise comportamental dos preços utilizou-se cálculos de variação:

$$\text{Variação percentual} = (VF/VI - 1) * 100$$

Em que VF é o valor final da operação, ao passo que VI diz respeito ao valor inicial. Após calculou-se o Índice de paridade (IP), responsável por refletir a “relação de troca” entre o preço pago no boi e vaca gordo, milho e soja, e insumos:

$$IP = (IPR/IPP) * 100$$

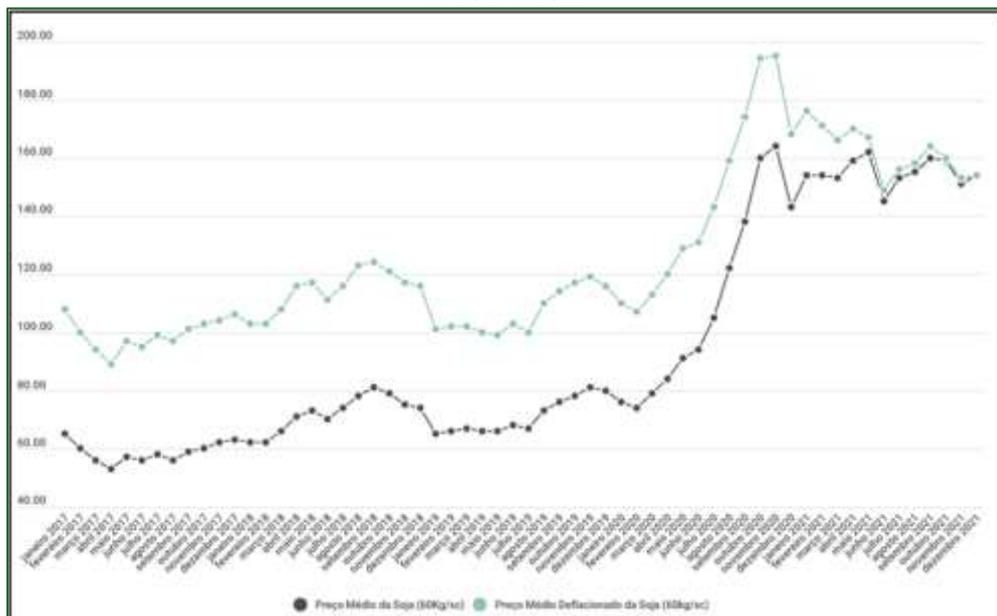
Onde a razão entre o índice de preços recebidos (IPR) e o índice de preços pagos (IPP), multiplicada por 100, segundo MENDES (1998). Ou seja, resultados acima de 100 indicam que os preços recebidos cresceram mais que os preços dos insumos adquiridos. Já resultados abaixo de 100 apontam uma situação desfavorável para soja ou boi gordo.

Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.0 para Windows. A normalidade e homogeneidade foram avaliadas pelo teste de Levene. Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão. Para comparação das médias do Índice de Paridade entre os anos foi realizado procedimento estatístico Anova com Teste de Tukey. O nível de significância estatística foi estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos últimos meses de 2020 o preço da soja subiu significativamente em relação a 2019 e anos anteriores (Figura 1). Em 2021 o preço pago pela soja apresentou estabilidade e seguiu valorizada em relação a anos anteriores (2017-2019).

Figura 01 - Preços mensais, em reais com e sem deflação, da Soja (60Kg/sc) no Mato Grosso do Sul, no período de 2017 a 2021.



Fonte: Própria (2022).

Em compasso, os preços de insumos também aumentaram, enquanto fosfato monoamônico (MAP), Ureia e Cloreto de Potássio subiram 40%, 38% e 30% respectivamente. Em relação ao índice de paridade entre insumos e soja, observa-se a estatística descritiva da relação de troca (Quadro 1) retratando o poder de compra.

Quadro 1. Estatística descritiva da relação de troca (%) entre soja e insumos de 2017 a 2021.

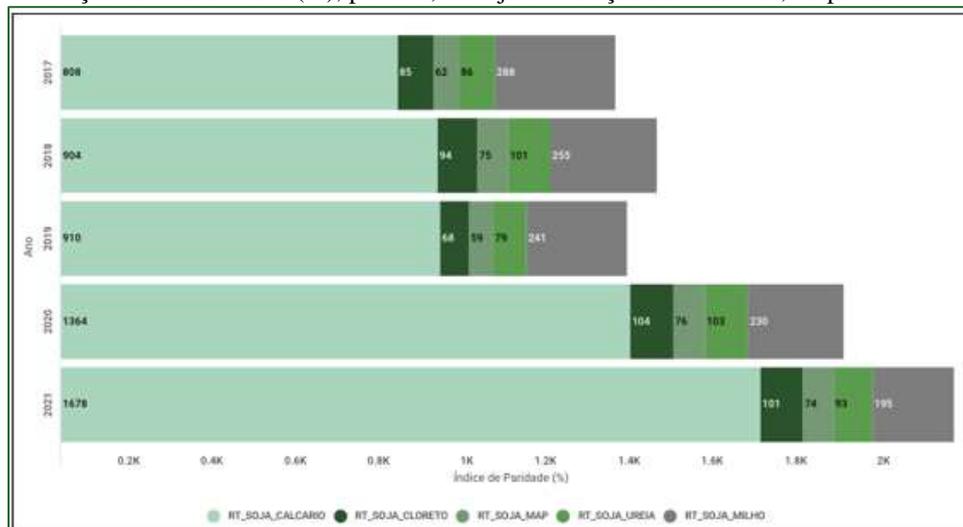
	Relação de troca					
	Soja x Calcário	Soja x Cloreto de potássio	Soja x MAP	Soja x Ureia	Soja x Boi	Soja x Milho
Média	1133,17	91,00	69,56	92,93	845,73	242,22
Desvio Padrão	400,21	25,98	15,91	20,93	85,01	42,00
Variância	160173,4	675,41	253,33	438,28	7228,15	1754,11
Assimetria	1,06	0,96	0,69	-0,07	0,22	0,33
Curtose	-0,31	0,27	0,69	1,09	-0,50	-0,04
Autocorrelação	0,95	0,88	0,78	0,77	0,81	0,87

Fonte: Própria (2022).

Em relação ao efeito de ano, por exemplo, os insumos no ano de 2018 a média de preços deflacionados do MAP foram de R\$2.556,07 a tonelada, enquanto que em 2021 ficou em R\$3.949,28, subindo cerca de 64%. Em comparação a saca de soja, observou-se preços médios de venda de R\$115,12 e R\$162,65 no mesmo período. A relação de troca com soja, portanto,

apresentou queda em insumos como calcário e milho, mas aumentou em MAP, Ureia e Cloreto de Potássio, principalmente pelo aumento de preço do grão e os custos de importação.

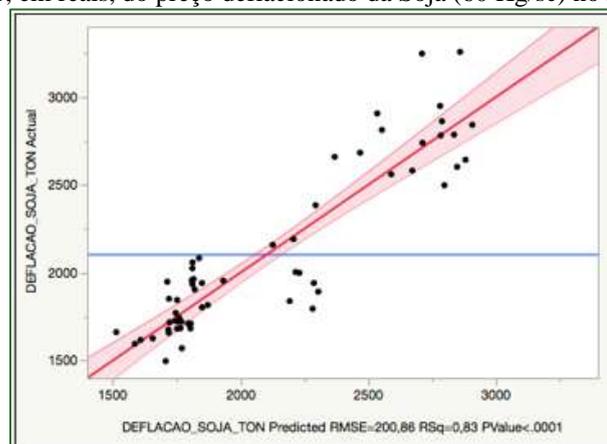
Figura 02 - Relação de Troca média (%), por ano, da soja em relação aos insumos, no período de 2017 a 2021.



Fonte: Própria (2022).

Quando analisada a regressão linear para verificar o efeito de ano (2017-2022) na relação de troca da soja (Figura 2), observou-se efeito linear positivo para calcário ($RT_SOJA_CALCARIO_% = -442950,7 + 219,94 \cdot ANO$; $R^2 = 0,61$; $RMSE = 250,69$) e milho ($RT_SOJA_MILHO_% = 42819,456 - 21,088276 \cdot ANO$; $R^2 = 0,51$; $RMSE = 29,57$) enquanto que os demais insumos não apresentaram resultado significativo ($<0,01$). Para efeito de mês não houve diferença significativa pela ANOVA ($<0,01$). O mesmo para comparação de médias pelo teste Tukey ($<0,01$).

Figura 3. Predição, em reais, do preço deflacionado da Soja (60 Kg/sc) no Mato Grosso do Sul.



Legenda: *Preço Soja = $-2,680505 + (0,0317319 \cdot \text{preço milho}) + (0,4043331 \cdot \text{preço boi})$.

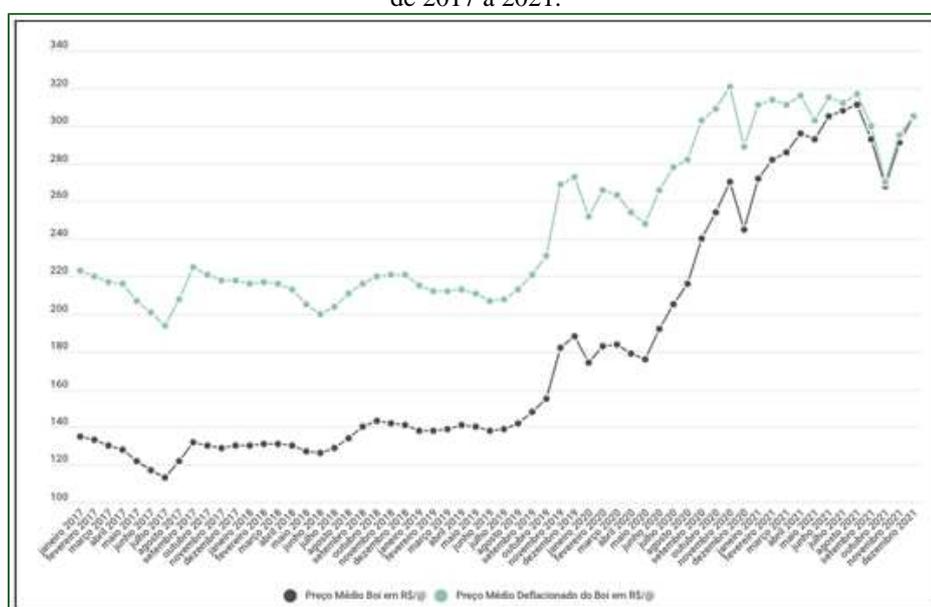
Fonte: Própria (2022).

A partir dos dados, com a intenção de estimar o preço da soja utilizando os estabelecida a média do preço deflacionado nos últimos 5 anos de R \$125,21 na saca de 60 Kg, representada pela linha azul. Para predição, atingiu-se $R^2 = 0,83$ (RMSE = 200,86; $<0,01$) com preços do milho e do boi gordo.

Boi gordo

O preço do boi apresentou um aumento positivo significativo no preço dos últimos 5 anos. Isso marcado por quedas pontuais, denominados ciclos, que historicamente analisados possuem um tempo mais curto entre quedas e um retorno de alta mais rápido.

Figura 04 - Preços mensais, em reais com e sem deflação, do Boi Gordo (@) no Mato Grosso do Sul, no período de 2017 a 2021.



Fonte: Própria (2022).

Com todo o cenário desfavorável, o ano de 2017 ainda apresentou uma melhora nos preços, em decorrência dos preços do dólar (B3, 2022). No ano de 2018 o preço do boi gordo se manteve estável no mercado doméstico. No ano de 2019, no primeiro semestre de preços estáveis, com a arroba do boi gordo valendo R\$138,00 no mercado interno. E se mantiveram estáveis até os últimos meses do ano, quando registraram uma grande alta de preços, chegando a R\$188/@ em dezembro, uma valorização de 36,2%.

Em janeiro e maio de 2020 houve leves quedas de preço, com ascensão positiva de junho em diante, chegando em novembro de 2020 a R\$ 270/@, e agosto de 2021 a R\$311/@ com o preço da arroba do boi gordo no mercado interno batendo todos os recordes já registrados na curva histórica do período analisado.

Ao passo que o preço de venda aumenta, a relação de troca sobre oscilações. Verifica-se (Quadro 2) que nas medidas de dispersão, a assimetria na relação de troca do calcário e do milho para com o boi gordo é negativa, demonstrando que existe uma maior concentração das relações de trocas mensais na zona de valores mais elevados no período analisado.

Quadro 02 - Estatística descritiva da relação de troca (%) entre boi gordo e insumos de 2017 a 2021.

	Relação de troca					
	Boi x Calcário	Boi x Cloreto de potássio	Boi x MAP	Boi x Uréia	Boi x Boi	Boi x Milho
Média	132,59	10,68	8,19	10,96	11,94	28,91
Desvio Padrão	38,65	2,41	1,43	1,98	1,19	5,80
Variância	1494,05	5,83	2,05	3,94	1,43	33,73
Assimetria	0,90	0,40	-0,07	-1,35	0,20	0,58
Curtose	-0,55	-0,06	0,83	2,27	-0,41	-0,04
Autocorrelação	0,94	0,85	0,72	0,71	0,81	0,88

Fonte: Própria (2022).

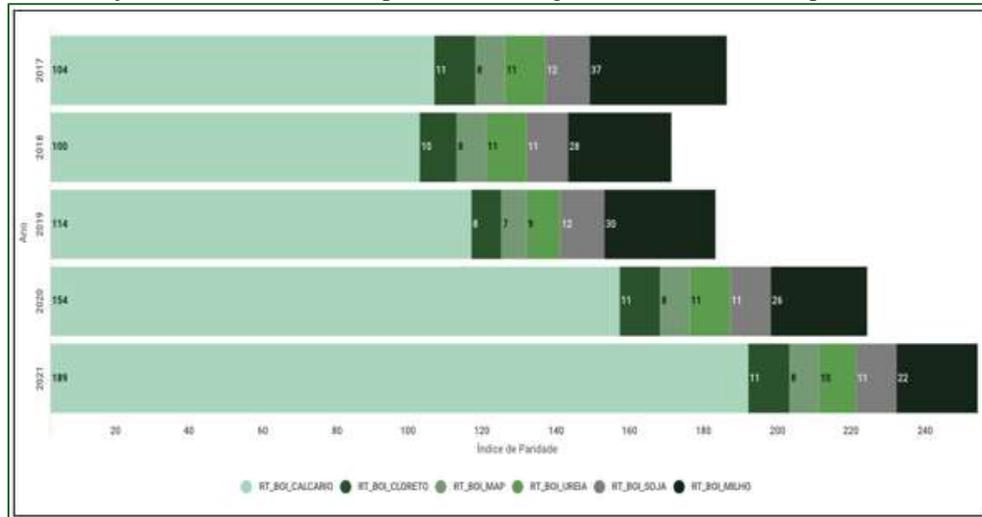
A maior variância foi identificada na relação de troca do boi gordo com cloreto, seguido da ureia e MAP, uma vez que quanto menor é a variância, mais próximos os valores estão da média; quanto maior ela é, mais os valores estão distantes da média. Isso demonstra uma oscilação maior de preços, altos ou baixos, nestes insumos.

Analisando ano a ano, de 2017 a 2021, verifica-se a relação de troca, sendo maior no MAP (< 68%) enquanto que a menor no calcário (>6%). Percebe-se que a relação de troca só aumentou positivamente com o milho, enquanto que os demais insumos apresentaram anos com relação de troca maior e anos com menor (Figura 5). Isso ocorre, possivelmente quando os produtores buscam antecipar suas compras para milho safrinha, com acentuado aumento na na relação de troca (CAFFAGNI, 2022).

Apesar desse comportamento de melhora nas relações de troca, ocorrido pelo aumento de preços dos grãos e a demanda contínua de fertilizantes, impactando no preço do boi, visto que conforme Santos et al. (2017) o preço do boi responde, de modo geral, negativamente a

choques ou estímulos nos preços do milho e da soja, enquanto que no milho e na soja responde positiva e reciprocamente.

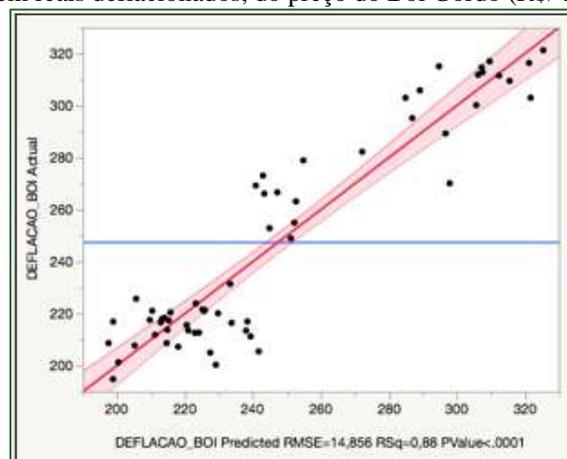
Figura 05 - Relação de Troca média (%), por ano, do boi gordo com insumos, no período de 2017 a 2021.



Fonte: Própria (2022).

Na relação de troca do boi gordo, para efeito de ano, o calcário apresentou efeito linear negativo ($RT_BOI_CALCARIO_ \% = -44983,09 + 22,34*ANO; R^2 = 0,67; RMSE = 0,68$), a $<0,01$ de significância, enquanto que na relação de troca com a soja, o efeito, mesmo que fraco ($<0,05$), foi linear positivo ($RT_BOI_SOJA_ \% = 537,02 - 0,260072*ANO; R^2 = 0,00; RMSE = 1,14$). No milho, a relação de troca ficou com $R^2 = 0,61$ ($RT_BOI_SOJA_ \% = 6502,56 - 3,206365*ANO; RMSE = 3,61; <0,01$). Nas demais variáveis não houve efeito significativo de ano. Para efeito de mês não houve diferença significativa pela ANOVA e nem pelo teste Tukey ($<0,05$).

Figura 06 - Predição*, em reais deflacionados, do preço do Boi Gordo (R\$/@) no Mato Grosso do Sul.



Legenda: * Preço Boi Gordo = $103,90 + (0,0725822 * \text{preço milho}) + (0,0368609 * \text{preço soja})$

Fonte: Própria (2022).

A partir dos dados (Figura 6), foi estabelecida a equação da estimativa de preços do boi gordo com as demais variáveis analisadas. Observou-se que a média do preço deflacionado nos últimos 5 anos foi de R \$246,11 na @, representada pela linha azul. Para predição, atingiu-se $R^2 = 0,87$ (RMSE = 14,85; $<0,01$) com preços do milho e da soja.

Nos últimos anos, a contribuição em milhões de reais do setor e sub setores agropecuários no Brasil cresceu aproximadamente 97,42%, passando de 75 milhões de reais em 2017, para 149 milhões de reais em 2021 (IBGE, 2022). A produção de soja cresceu em média 17,48% no período, com uma produção base de 1,35 bilhões/t em 2017, e chegando a 1,59 bilhões/t em 2021.

Apesar da precificação interna da entressafra estar acima da paridade de exportação, em 2021, este ainda é influenciado pela cotação da soja no mercado internacional. Dentre os fatores determinantes dos preços, podemos citar: estoques mundiais; câmbio, prêmio e a cotação na bolsa. Picolli (2018), descreve que a soja possui um papel de moeda de troca para agricultores, cerealistas e corretores, tendo o potencial de multiplicador de ganhos.

Nesse ambiente, a relação entre preços pagos (insumos) e preços recebidos (produtos finais) experimentada pelos produtores de soja não é uma questão em si mesma. Ela encaixa-se em um sistema de variáveis que afetam diretamente a rentabilidade econômica da atividade e a própria capacidade de sustentação ou sobrevivência econômica dos respectivos produtores.

Na base histórica, observa-se, por exemplo, que os valores médios do preço da soja (Figura 1) são inferiores quando deflacionados, ou seja, quando os preços passam a valor presente. Isso porque o valor real da saca de soja representa apenas uma porcentagem do seu poder de compra. Em outras palavras, nos dados da soja deflacionada, verifica-se que em janeiro de 2017 a saca de soja valia R\$108,18 em preços nominais, e R\$65,29 em preço real.

Já em janeiro de 2019 e 2021, por exemplo, verifica-se valores nominais de R\$101,94 e R\$176,98, enquanto os valores deflacionados e reais para o mesmo período ficavam em R\$65,38 e R\$154,69.

Em relação ao índice de paridade, da saca de soja (60Kg) em relação aos insumos, a relação de troca é favorável, uma vez que para resultados acima de 100, em determinado período, mostram que os empresários rurais receberam pelos seus produtos mais do que eles gastaram com insumos. Valores inferiores para o índice de paridade são observados no calcário e no boi gordo (Tabela 2).

Como o principal nutriente aplicado na fertilidade do solo no Brasil é o potássio, com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%. Em 2020, soja, milho e cana-de-açúcar responderam por 72% do consumo de fertilizantes no País (GLOBALFERT, 2021).

No ano de 2020, o Brasil consumiu cerca de 40,5 milhões de toneladas de fertilizantes NPK e aproximadamente 5,3 milhões de toneladas correspondem ao nitrogênio (BRASIL-PNF, 2021). O consumo de nitrogenados, como uréia, ocorreu nas Regiões Centro-Oeste (32%), Sudeste (31%), Sul (25%) e Norte/Nordeste (12%) (BRASIL-PNF, 2021).

De acordo com a Heringer (2021), o consumo nacional depende, principalmente, do preço recebido pelos agricultores (renda), sendo influenciado também pelo preço relativo dos fertilizantes (relação de troca), política agrícola (crédito de custeio, preços mínimos etc.), expectativa de preços futuros e evolução da tecnologia agrícola.

A relação de troca favorável permitiu que, em 2020, a importação de fertilizantes fosse 15% superior à média dos últimos 3 anos, totalizando, aproximadamente, 29,4 milhões de toneladas. Ou seja, a partir destes resultados, podemos considerar que um dos fatores que correlacionam soja-calcário e soja-milho, por exemplo, é a perspectiva de produção nacional, enquanto os demais insumos provêm em sua maioria de importação (Rezende e Gameiro, 2022). Os resultados soja-milho possuem similaridade de comportamento gráfico por tratar-se de *commodities* agrícolas brasileiras (FERREIRA, 2022).

Já na bovinocultura de corte, observa-se queda no número de abates nacionais desde 2020. Dos bovinos abatidos em 2019 - ápice de crescimento dos últimos 5 anos - em relação a 2021, observa-se variação negativa de 14,6%. Na variação de 2017 a 2021, a queda é de 10,2%. Entretanto, mesmo com a diminuição de abates, o cenário atual brasileiro de média de peso total em Kg, decaiu apenas 2,9%. Entre 2017 a 2021, em média 7,64 bilhões cabeças de gado foram abatidas, produzindo 1,95 milhões de toneladas de carne (IBGE, 2017).

Ou seja, aumentamos a eficiência ao entregar animais mais pesados (MENEZES, 2023). E conseqüentemente espera-se melhor remuneração pelo desempenho. Por isso para Matsunaga et al., (1976), quando o preço do novilho terminado recebido pelo produtor for maior que o custo variável médio, é possível permanecer na atividade durante um determinado período de tempo. Porém, se o preço for menor que o custo operacional, o prejuízo será igual ou parte dos custos fixos de produção.

Tamanha importância na relação de troca tem o custo, uma vez que o indicador de decisão deixaria de ser quantidade de animais vendidos no ano/ quantidade média de animais da propriedade (%), mudando para quantidade de @ ou kg de peso vivo vendidos no ano/peso médio do rebanho em @ ou kg vivo (%) (COSTA et al., 2018).

Além disso, impactado nos custos temos os preços de insumos, que na relação de troca observada esteve abaixo de R\$80, ou seja, uma descapitalização. Percebe-se que os produtores receberam por arroba menos do que gastaram na aquisição de uma saca (60Kg) de insumo.

Considerando a variável com melhor relação de troca, o MAP, ao converter em toneladas, seriam necessários, em valores deflacionados, 12,9@ para pagar uma tonelada em MAP em 2017, enquanto que em 2020, foi necessário 14,4@.

As *commodities*, na qual a categoria boi se encontra, é marcada pela volatilidade. Tratando-se da volatilização do boi gordo, a volatilidade média de 2010-2017, foi de 11% ao ano. Além disso, a pecuária é marcada por 3 ciclos de precificação. As baixas de preço são influenciadas por diversos fatores (WEDEKIN *et. al.*, 2017). Nota-se no gráfico a baixa significativa do preço em 2017, fator que pode ter sido ocasionado pelo “Joesley day”. O autor Mariz, 2022 relata que em maio de 2017 o *CEO* da JBS, Joesley Batista, entrega provas de um esquema de corrupção entre o então atual presidente. O fato gerou uma queda de -8,8% no índice Ibovespa, suspendendo negócios, aumentando o dólar.

A pior relação de troca se observa no calcário, segundo estimativas da Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola (ABRACAL), o consumo do calcário deve crescer 20% em 2022 (ABRACAL, 2022). Cabe aqui ressaltar que, comparativamente em agosto o preço da arroba do boi gordo em 2021 estava R \$311 e da saca de soja R \$155, enquanto que o preço da tonelada foi de R \$165,28.

Em situações em que a relação de troca é baixa, ou seja, quando a venda de um boi gordo resulta na compra de menos insumos, a atividade do pecuarista demonstra dificuldades e, portanto, esta relação envolve também o risco do preço (SOUSA, 2017). Ainda, para o autor, a queda na relação de troca é provavelmente resultante da evolução técnica da pecuária, que encurtou o tempo de abate dos animais, aliada à melhora na qualidade de pastagens e nutrição.

Já o dólar que vinha em alta em 2015 diante das instabilidades governamentais, iniciou uma grande desvalorização, a mudança de governo no país e as propostas de ajuste fiscal do novo governante Michel Temer além de outras propostas de reformas de governo fomentaram os investidores. Isso fez com que o dólar que iniciou o ano de 2016 cotado em até R\$4,14 no mês de janeiro caísse 25% até outubro, onde registrou preços de R\$3,10 (B3, 2022). O aumento das exportações se deve grandemente ao aumento do dólar e, conseqüentemente, ao aumento do preço pago para o produto exportado quando comparado ao produto vendido dentro do país (CEPEA, 2020).

Conforme abordado por Costa (2019), comparando o boi gordo com a soja, este é menos atrativo em relação às suas especificidades relacionadas ao transporte e à perecibilidade. Enquanto a soja como *commodity*, possui um armazenamento e transporte mais facilitado, ao passo que a relação boi-uréia provém da analogia com a necessidade de uréia no manejo primário das pastagens.

Portanto, quanto mais e melhor as pastagens, mais custos com fertilizantes, mas por consequência mais animais terminados. Da mesma forma que enquanto a relação de troca entre animal de reposição e o boi gordo é um fator que impulsiona os preços do boi gordo, pois a oferta para abate se reduz quando a reposição está mais cara (MAYSONNAVE et al., 2021). Para equilibrar, o aumento da área agrícola reduz a disponibilidade de bovinos para abate, com isso para manter uma escala de abate ou minimizar o impacto no número de animais abatidos, se manteve um preço em alta sendo atrativo para produtores, especialmente para exportação (VAZ et al., 2014), reduzindo a concentração de oferta dessa commodity para o abate.

CONCLUSÕES

Com base no estudo realizado, verificou-se que os índices de paridade são necessários para a tomada de decisão, uma vez que determinam a quantidade de produto comprometida na operação de troca. Na relação entre boi gordo e insumos observou-se o MAP, ao converter em toneladas, seriam necessários, em valores deflacionados, 12,9@ para pagar uma tonelada em MAP em 2017, enquanto que em 2020, foi necessário 14,4@, enquanto que a menor no calcário (>6%). Na soja, em 2017 eram necessários 62% para troca com MAP, passando para 74% em 2021.

REFERÊNCIAS

ABRACAL. Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola. Estatísticas. Disponível em: <http://abracal.com.br/site/wp-content/uploads/2021/06/CALCARIO-AGRICOLA-BRASIL-2020.pdf>. Acesso em: dez. 2022.

CARNEIRO, A. V.; MARTINS, P. C.; LANA, M, S. Evolução do índice da relação de troca na produção de leite durante a pandemia causada pela Covid-19, **Embrapa**, gado de leite, 2022.

CONAB. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Nono levantamento, junho 2010 – safra 2020/2021.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2021. Disponível em: Acesso em: set. 2022.

CONAB. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: 12º levantamento, setembro – safra 2021/2022, Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/44165_6a0f559a948bf90cc33ae87853c8e5e6 Acesso em: set. 2022.

CORRÊA DA SILVA, M.; MARIA BOAVENTURA, V.; SOARES FIORAVANTI, M. C. HISTÓRIA DO POVOAMENTO BOVINO NO BRASIL CENTRAL. **Revista UFG**, Goiânia, v.13, n.13, 2017. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48451>. Acesso em: out. 2022.

COSTA, M. P.; SCHOENEBOOM, J. C.; OLIVEIRA, S. A.; VIÑAS, S. F.; MEDEIROS, G. A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA. **J. Clean. Prod.** v.171, p.1460-1471. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.063> Acesso em: set 2022.

DE VRIES, M. 2015. Comparing environmental impacts of beef production systems: a review of life cycle assessments. **Livest. Sci.**, v.178, p. 279-288. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.06.020> Acesso em: ago 2022.

FAO. **The Future of Food and Agriculture – trends and Challenges**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy 2017.

FERREIRA, G. L. M., TONIN, J. M., ALVES, A. F. El niño oscilação sul, razão de preços soja-milho e estratégia de hedge. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 60, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.250643>. Acesso em jan. 2023.

GLOBALFERT. NPK. In: GLOBALFERT. Outlook Globalfert 2021. Disponível em <https://globalfert.com.br/ogf-dinamico/parte2/cap08>. Acesso em: out. 2022.

HERINGER FERTILIZANTES. 2021. Mercado brasileiro de fertilizantes. Paulínia. Disponível em http://www.heringer.com.br/heringer/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=29504. Acesso em: out. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Abate de bovinos volta a crescer no 1º tri de 2022 após dois anos de queda**, AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/33995-abate-de-bovinos-volta-a-crescer-no-1-tri-de-2022-apos-dois-anos-de-queda> Acesso em: out. 2022.

INTERNATIONAL FERTILIZER ASSOCIATION. Public summary: short-term fertilizer outlook 2020-2021. Paris: IFA, 2020. Disponível em: <https://www.fertilizer.org/member/Download.aspx?PUBKEY=50AB625D-48C3-4EB9-AFBFFF47DF1FE623>. Acesso em: out. 2022.

IRIGARAY, A. C. W. Condicionantes da determinação do preço da soja, um estudo entre 2010 - 2020. 2022. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - **Universidade Federal do Pampa**, Itaquí, 2022.

LANA, M, S.; OLIVEIRA, S. J. M.; MARTINS, P. C.; CARNEIRO, A. V.: Relação de troca e o poder de compra do leite em 2022, **Embrapa**, gado de leite, 2022.

LIMA, A. S.; SILVA, F. L.; SOUSA, C. S.; ALVES, J. M.; MESQUITA, F. O.; MESQUITA, E. F.; SANTOS, J. G. R; SANTOS, E. C. X. Growth and Production of Zea mays Fertigated with Biofertilizer and Water Blade in Semiarid Regions, Brazil. **Water, Air, & Soil Pollution**, v.231, n.10, p.1-12, 2020.

MATSUNAGA, M. et al. 1976. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA.

Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.23, n.1, p.123-139.

MAYSONNAYE, G. S.; VAZ, F. N.; PACHECO, P. S.; PASCOAL, L. L.; MINUSSI, L. DA R. Beef cattle future market and prices compared with changes in inputs values in three Brazilian states. **Custos e Agronegócio Online**, v.17, n.3, 2021. Disponível em <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v17/OK%201%20futuro%20english.pdf> . Acesso em jan. 2023.

MENEZES, F. L. de; ARAÚJO, C. V. de.; SILVA, F. G. da.; ARAÚJO, S. I.; LAUREANO, M. M. M.; PAVAN, N. L.; SANTANA, L. M. K.. Genetic associations between the selective criteria of beef cattle - **Literature review. Research, Society and Development**, [S. l.], v.11, n.14, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36177> . Acesso em: 19 jan. 2023.

MIRANDA, R. A. de. Breve história da agropecuária brasileira. **Embrapa milho e sorgo**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1122598/breve-historia-da-agropecuaria-brasileira> . Acesso em: ago. 2022.

MONTELEONE, S.: Exploração da adoção da agricultura de precisão no contexto da agricultura 4.0: proposta de um modelo de gestão das operações de irrigação, **Tese - Doutorado** São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.fei.edu.br/bitstream/FEI/4496/1/fulltext.pdf> Acesso em: out. 2022.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. sociedade brasileira de ciência do solo. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

OLIVEIRA, C. F.: Preço da soja e do milho durante a pandemia da covid-19 e seus impactos no mercado nacional da carne. 2022. TCC - Graduação em bacharel em agronomia, Instituto Federal Goiano, Disponível em <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2274/1/Clarice%20Ferreira%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: out. 2022.

PALHARES, J. C. P.; MORELLI, M.; NOVELLI, T. I. Water footprint of a tropical beef cattle production system: The impact of individual-animal and feed management. *Advances in Water Resources*, v.149, p.103853, set. 2022.

PEREIRA, L. G. R.; ANTUNES, R. C.; o milho na alimentação de gado de leite. simpósio mineiro de nutrição de gado de leite, 4., 2007. belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2007. Disponível em <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/127154/o-milho-na-alimentacao-de-gado-de-leite> Acesso em: out. 2022.

PICCOLI, E. A importância da soja para o agronegócio: Uma análise sob o enfoque do aumento da produção de agricultores no Município de Santa Cecília do Sul. **FAT-Faculdade e Escola Curso de Administração. Tapejara-RS**, 2018.

ROMA, R. et al. 2015. **Life Cycle Assessment in the livestock and derived edible products sector**. B. Notarnicola, et al. (Eds.), Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector, Springer International Publishing Switzerland, p.251-332.

SAMPAIO, J. A; ALMEIDA, S. L. M.: Calcário e Dolomito. *In*: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Rochas & minerais Industriais: usos e especificações. 2.Ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. p.363-387

SOUSA, F. F. I. Análise do comportamento de mercado do bezerro de corte desmamado dentro 385 do ciclo pecuário. 2017. 36f. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Zootecnia). 386 Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

STEFFANELLO, M; MACEDO, M. A. S; ALYRIO, D. R.: Eficiência produtiva de unidades agropecuárias: Uma aplicação do método não-paramétrico análise envoltória de dados (DEA), **Organizações rurais & agroindustriais**, v.11, n.1, p.40-56, 2009.

TANDZI, L. N.; MUTENGWA, A. C. S.: Estimation of maize (*Zea mays l.*) yield per harvest area: appropriate methods. **Agronomy**, v.1 n.29, 2020. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiG7uvG-pL7AhXuq5UCHXRHBN0QFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F2073-4395%2F10%2F1%2F29%2Fhtm&usg=AOvVaw1gxj7haR5rxEr8DsFe7gE_ Acesso em: 03 nov. 2022.

THIAGO, L. R. L. de S.; SILVA, J. M. da. Soja na alimentação de bovinos. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2003. 6p. (Embrapa Gado de Corte. Circular técnica, 31). Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/321033/soja-na-alimentacao-de-bovinos> Acesso em: out. 2022.

USDA. United States Department of Agriculture. Oilseeds: World Markets and Trade. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/tx31qh68h?locale=en>. Acesso em: 20 set. 2022.

VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; PACHECO, P. S.; VAZ, R. Z.; VARGAS, F. V.; SOCCAL, D. C.; MAYSONNAVE, G. S. Finished beef cattle purchase transactions study in a abattoir firm in the Rio Grande do Sul state. **American International Journal of Contemporary Research**, v.4, n.9, p.165-174, 2014.

WEDEKIN, I. Economia da pecuária de corte: fundamentos e o ciclo de preços. **Wedekin Consultores**, 2017.

Submetido em: 28/04/2024

Aceito em: 18/07/2024

Publicado em: 31/07/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*