



## VARIAÇÃO SAZONAL DO PREÇO E DA PRODUÇÃO DO LEITE NO ESTADO DE MATO GROSSO –2011 A 2018

### SEASONAL VARIATION OF MILK PRICE AND PRODUCTION IN MATO GROSSO FROM 2011 TO 2018

**Autor (es):** Miquéias Michetti<sup>1</sup>, Luciano Bastos Lopes<sup>2</sup>, Júlio Cesar dos Reis<sup>2</sup> e Mariana Y. Takahashi Kamoi<sup>3</sup>

**Filiação:** <sup>1</sup>Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária – Imea; <sup>2</sup>Embrapa Agrossilvipastoril” – Embrapa; <sup>3</sup>Associação Rede Ilpf – Rede Ilpf ;

**E-mail:** miqueias@imea.com.br; luciano.lopes@embrapa.br; julio.reis@embrapa.br  
mariana.ytakahashi@gmail.com

#### Grupo de Pesquisa: Mercados Agrícolas e Comércio Exterior

#### Resumo

A produção de leite de Mato Grosso é um importante setor da economia para o estado e ainda envolve questões sociais na agricultura de pequena escala de mão de obra familiar. Todavia, a produção de leite em Mato Grosso vem diminuindo na última década. As indústrias, apesar de distribuídas por todo estado, enfrentam dificuldades para manterem a produção ao longo do ano, apresentando índices de ociosidade acima de 50% em algumas regiões, tendo na sazonalidade da produção a principal dificuldade de manutenção da produção industrial. O objetivo do trabalho é identificar o padrão da variação sazonal da produção e do preço do leite no estado de Mato Grosso e analisar a dinâmica sazonal de preços de produção e preço do leite. Para isso, foram calculados os índices de sazonalidade proposto por Hoffmann (2002) através da análise das médias móveis centralizadas em diferentes períodos: produção de 1997 a 2018 e preço e produção de 2011 a 2018. Os resultados foram comparados com os observados para o Brasil tendo em conta as informações de produção e preço para o mesmo período. Os resultados apontam que a sazonalidade da produção no estado é de 41% no período de 1997 a 2018 e 44% no período 2011 a 2018. No mesmo período, no Brasil, os índices se mantiveram em 20%. Enquanto que a sazonalidade do preço é maior no Brasil (14%) que em Mato Grosso (11%), a sazonalidade da produção no estado se mostra superior a do país. Com relação aos preços, o índice sazonal do estado indicou dois períodos bem definidos de baixa (janeiro a março) e alta (julho a setembro), com os meses de agosto e fevereiro como picos de amplitude, mesmo comportamento observado no Brasil.

**Palavras-chave:** Pecuária leiteira, análise sazonal de preços, análise sazonal da produção, Mato Grosso

#### Abstract

The milk production in Mato Grosso is an important economic sector. Moreover, it has important social function, mainly concerning the familiar agriculture. However, the milk production in Mato Grosso has been declining in the last decade. Spite of the milk industries activities covering the whole state, they facing difficulties in maintain their production over the year, showing spare capacity over 50% in some regions. The seasonal pattern of production in Mato Grosso is a remarkable issue to explain the weak performance of milk industry in Mato Grosso. The aim of this work is to identify the seasonal pattern of production



and price of milk in the state of Mato Grosso and analyze the seasonal dynamics of milk production and price. For this purpose, seasonality indexes were calculated using Hoffmann (2002) approach based in the analyzes of the moving average indexes centralized in different periods: i) production from 1997 to 2018 and price and production from 2011 to 2018. The Mato Grosso's results were compared with that found for Brazil using the same data (production and price) and the same period. Our findings indicate that the seasonality of production in Mato Grosso over 1997 – 2018 is 41% and 44% in the period 2011 to 2018. In the same period, in Brazil, the indices were around 20%. While the seasonality of prices is higher in Brazil (14%) than in Mato Grosso (11%), the seasonality of the production in Mato Grosso is higher than calculated for Brazil. Considering the price index, the seasonal index of Mato Grosso indicated two well defined periods: i) a lower (January to March) and, ii) a higher (July to September), with the months of August and February as peaks of amplitude. A same behavior for price index was observed for Brazil.

**Key words:** Dairy farming, seasonal analysis of prices, seasonal analysis of production, Mato Grosso

## 1. Introdução

De acordo com a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) aproximadamente 150 milhões de lares em todo o mundo estão envolvidos na produção de leite. Na maioria dos países em desenvolvimento, o leite é produzido por pequenos produtores, e a produção de leite contribui para a subsistência das famílias, segurança alimentar e nutrição. O leite fornece retornos relativamente rápidos para produtores de pequena escala sendo uma importante fonte de renda.

No Brasil, desde 1974 a produção nacional quase quintuplicou, passando de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de leite. Entretanto, a partir de 2015, a produção caiu por dois anos consecutivos, fato até então inédito desde o início da série histórica publicada pelo IBGE. Já em 2017 voltou a registrar crescimento, e em 2018 a produção ficou praticamente estável em relação ao ano anterior. Segundo a associação Leite Brasil preços internacionais mais baixos e crise econômica, provocaram retração no consumo, refletindo no menor volume captado pelas indústrias (SNA, 2016).

Com relação ao abastecimento, o Brasil passou de grande importador nas décadas de 1980 e 1990 para a condição de país autossustentável e com pequeno volume de exportação. Em 2017, o volume de produtos lácteos importado foi de 169 mil ton e o exportado de 38 mil ton, gerando déficit de 130 mil ton. A balança comercial de lácteos quase sempre foi deficitária, com exceção de cinco anos (2004 a 2008), sendo que em 2006 o volume importado e exportado foi muito semelhante, próximo de 96 mil ton (MDIC/SECEX, 2018).

No ano de 2017, as importações realizadas envolveram principalmente leite em pó, 61,5%; queijos, 18,8%; soro de leite em pó, 13,9%. O principal produto em valor acumulado exportado em 2017 foi o leite condensado gerando valor total de aproximadamente (US\$ 40 milhões) (CARVALHO, ROCHA & CARNEIRO, 2018). Tradicionalmente, o Brasil é um exportador desse produto por conta da agregação do açúcar em sua composição melhorando assim nossa vantagem competitiva (NEVES, THROMBIN & CONEJERO 2010).



Em Mato Grosso, a oferta de matéria-prima em 2018 ficou abaixo na maioria das sondagens quando comparado com 2017, com redução na captação de 6,05 milhões de litros, uma queda de 1,15% (PPM IBGE<sup>3</sup>, 2017). O retorno aos níveis de produção crescente da cadeia produtiva de leite em Mato Grosso apresenta muitos desafios, pois embora com potencial expressivo no contexto de desenvolvimento regional da agricultura familiar a produção de leite carece de soluções viáveis e apresenta problemas técnicos, zootécnicos, econômicos e de mercado.

Um fator importante que compromete a produção é a falta de planejamento da alimentação do rebanho durante o período da seca, com quedas de produção girando em torno de 40% (GOMES, 2011). A oscilação compromete a capacidade de processamento das indústrias instaladas no estado, impactando ainda a economia e a inclusão social devido à variação da renda ao longo do ano. A temática do baixo nível tecnológico empregado na produção de leite certamente é uma das principais características dessa atividade no Brasil (JUNQUEIRA, ZOCCAL & MIRANDA 2011). Tendo essa premissa já evidenciada e pesquisada em outros estados (MARIN, 2011; RONSANI, 2003).

O objetivo geral deste trabalho é verificar e explicar o comportamento da captação de leite mensal em dois períodos distintos de 1997 a 2018 e de 2011 a 2018 e identificar o comportamento do preço recebido pelos produtores de leite em Mato Grosso nos períodos de 2011 a 2018. Ainda, os resultados em Mato Grosso serão comparados aos observados para o Brasil.

## **1. O Vetor da Sazonalidade**

Uma importante característica do mercado de leite nacional, e, sobretudo nas regiões tropicais, classifica os produtores de leite como safristas ou cotistas. Os primeiros produzem maior porção do total de leite comercializado na época das chuvas, quando há abundância de pasto (safra) e uma menor produção no período seco do ano (entressafra), quando as pastagens se tornam escassas. Os cotistas, são aqueles que apresentam produção estável ao longo do ano, possuem rebanho especializado para a produção de leite e alta produtividade. Estes geralmente produzem em granjas leiteiras em sistemas de confinamento ou com sistemas de pastejo que privilegiam suplementação alimentar nas diferentes estações de seca ou fria (SOARES, B. C. et al 2018).

No caso de Mato Grosso, a produção leiteira está associada às mudanças de estações do ano, uma vez que ela tem caráter permanente, assim, o clima é o principal vetor da sazonalidade no estado. Com algumas diferenças regionais, o clima no estado possui um período quente e úmido com abundante oferta de forragem e um período seco com baixa produção das pastagens. Cabe ao produtor, portanto se preparar para prover a alimentação do rebanho e diminuir a sazonalidade da sua produção (GOMES. 2011).

Modelos mais competitivos como os da Nova Zelândia, principal exportador de lácteos do mundo, possuem um custo de produção para se produzir durante todo o ano que não justifica a produção ininterrupta no período de escassez de forragens (FIGUEIREDO, 2003). No Brasil, a maioria dos sistemas produtivos lança mão de estratégias técnicas com viabilidade econômica como produção de silagens, deferimento de pastagem, cana de açúcar entre outras técnicas para a produção de alimentos e suplementação do rebanho no período de entressafra (DA SILVA, S. C. & NASCIMENTO JR., D. 2008).



A sazonalidade da produção de leite é tema de grande importância para o setor lácteo por suas implicações nos vários agentes presentes no sistema agroindustrial do leite, como os produtores rurais e as empresas processadoras de leite e derivados. Para os produtores de leite, a sazonalidade implica na redução de receita na época da entressafra, devido à queda do volume de leite no período. Ao mesmo tempo há uma elevação dos custos de produção, seja pela necessidade de oferecer ao gado volumoso suplementar conservado ou pelo maior uso de concentrados, além do maior gasto com mão de obra (JUNQUEIRA, ZOCCAL & MIRANDA 2008).

Os laticínios com oscilações do volume de leite captado também apresentam problemas relacionados com ociosidade industrial, mão de obra empregada, regularidade no abastecimento do mercado e no planejamento estratégico de médio e longo prazo. A irregularidade na oferta com pronunciada sazonalidade aliada à falta de qualidade ou mesmo regularidade na qualidade do produto adquirido pela indústria pode se apresentar como um fator que impede o desenvolvimento de um parque industrial forte no setor leiteiro em Mato Grosso, haja vista que das principais indústrias do Brasil nenhuma delas possui atividade no estado (MILKPOINT\LEITE BRASIL 2017).

## 2. A pecuária leiteira em Mato Grosso

Mato Grosso é reconhecido nacional e internacionalmente pela sua pujança na produção agropecuária com destaques para soja (31 mil/ton), milho (30 mil/ton), e algodão (1 mil/ton plumas e 2,6 mil/ton caroço) para a safra 2016/2017, além de possuir o maior rebanho bovino do Brasil, com 30,2 mil/cabeças (IBGE, 2017; IMEA, 2019). Caracterizando-se como principal produtor dessas *commodities* e abastecendo tanto o mercado interno quanto o comércio internacional, sistemas produtivos desses produtos estão bem caracterizados e distribuídos nas diferentes regiões do estado.

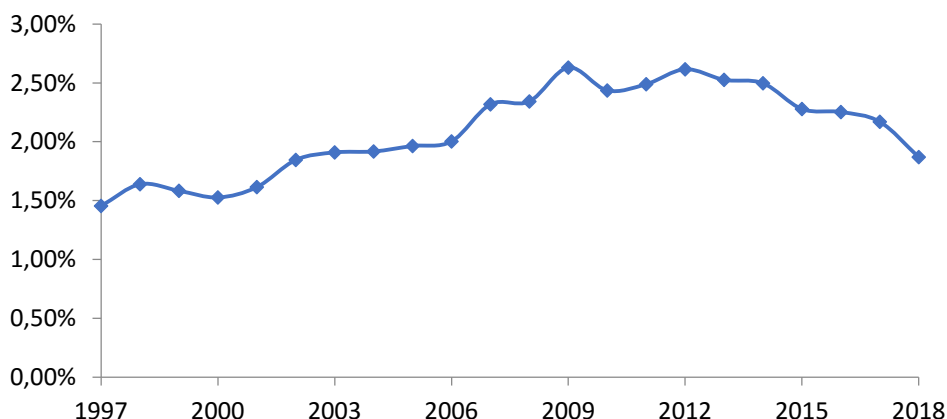
No entanto, em se tratando de pecuária de leite no estado a produção e a participação da atividade, são menores em relação aos outros produtos citados. O estado de Mato Grosso encerrou o ano de 2018 com uma produção anual de 615.818.000 de litros, sendo esse volume o menor produzido nos últimos 11 anos (PPM IBGE, 2018).

Historicamente, a produção de leite em Mato Grosso é marcada pelo caráter extensivo, com pouco, ou nenhum, acompanhamento e/ou mensuração de indicadores zootécnicos como: intervalo entre partos, persistência de lactação, idade ao primeiro parto, percentual de vacas em lactação, condição corporal do animal e índice de natalidade (COSTA, 2007; GOMES, 2011).

Mato Grosso vem perdendo posições no ranking dos estados produtores de leite, atualmente é o 10º produtor nacional, produzindo, em 2018, o equivalente a 1,8% da produção nacional (FIGURA1). Ainda, segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, a produtividade média das suas vacas ordenhadas é de 1.637 litros ao ano, sendo 35% menor que a média nacional (IBGE, 2017). Com relação ao perfil dos estabelecimentos apenas 36% dos estabelecimentos com bovinos no estado de Mato Grosso tem produção de leite enquanto que no Brasil esse percentual é de 46%.



**Evolução da participação da produção de Mato Grosso no total produzido no Brasil.**



**Figura 1:** Participação regional de Mato Grosso na produção nacional de leite;  
Fonte: PPM IBGE, 2018.

No Brasil, 61% dos estabelecimentos que produzem leite têm até 19 hectares. Em Mato Grosso 63% são estabelecimentos com até 49 hectares, sendo que 38% dos estabelecimentos que produzem leite estão na faixa de 20 a 49 hectares. Essa é uma característica da distribuição das terras no estado que segundo o Censo tem 2,4% dos estabelecimentos agropecuários do país, mas com uma área que equivale a 15,6% de todos os estabelecimentos, e uma extensão territorial equivalente a 11% do território nacional.

**Tabela 1:** Produção média por estabelecimento em Mato Grosso 2006 e 2017.

<b>Censo Agropecuário e PPM</b>	<b>2006</b>	<b>2017</b>
<b>Estabelecimentos</b>	33.680	34.816
<b>Litros (PPM)</b>	553.807.000	521.465.000
<b>Litros/Estabelecimentos/Dia</b>	45,0	41,0

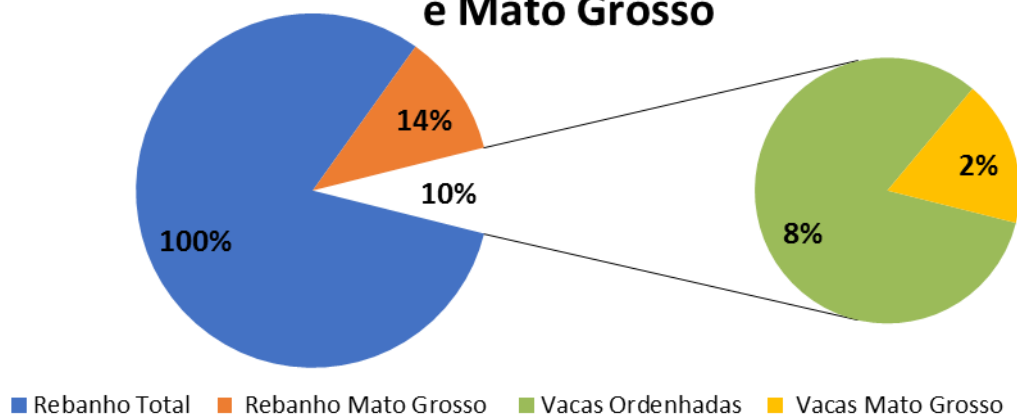
Fonte: Elaborado pelo autor com base do IBGE, Censo 2017.

O inexpressivo aumento de produção por estabelecimento no período de 2006 a 2017 (TABELA 1) pode ser explicado pela característica de exploração da pecuária leiteira no estado, que na maioria das vezes se apresenta como secundária a exploração de bovinos de corte, com animais com baixa aptidão leiteira e genética pouco selecionada para essa característica. No Brasil, a produção média por estabelecimento evoluiu de 41,68 litros para 70,45 no mesmo período. Ainda segundo os dados do Censo Agropecuário (2017) as vacas ordenhadas representam a 2% do total do rebanho. Abaixo, no gráfico 2, estão as proporções de rebanho total e vacas ordenhadas no total do rebanho nacional proporção no rebanho nacional de vacas ordenhadas.





## Rebanho Total e Vacas Ordenhadas Brasil e Mato Grosso



**Figura 2:** Rebanho Total e de Mato Grosso, proporção de vacas ordenhadas no Brasil e em Mato Grosso. Fonte: PPM IBGE, 2018.

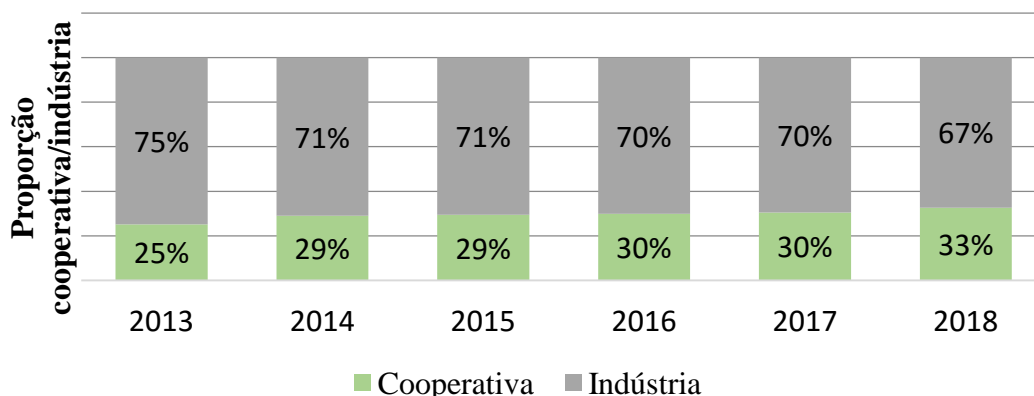
Com relação à industrialização do leite, ao todo existem pelo menos 60 indústrias que captam leite e produzem diversos tipos de produtos, tendo a muçarela como o principal produto comercializado para outros estados. Dados coletados junto ao MAPA (2018) apontam que, em 2016, foram produzidas 33 mil toneladas de queijo muçarela, em Mato Grosso, sob inspeção federal, consumindo aproximadamente 50% da produção de leite daquele ano. Dentre essas 60 indústrias beneficiadoras do leite captado no estado, 65% delas produzem muçarela, ainda, pelo menos 10 são cooperativas. Essas cooperativas são responsáveis pela captação de aproximadamente 30% do volume de leite produzido no estado, e tem papel fundamental no balizamento dos preços.

Dados publicados pelo Sistema OCB (2017) no Censo das cooperativas do Leite no Brasil apontam que em 2015, o volume de leite total recebido pelas cooperativas foi de 23,4 milhões de litros de leite por dia ou 35,5% do total do leite do país. O Sul foi onde as cooperativas tiveram o maior volume total de leite recebido com mais de 11 milhões de litros por dia, ou 46,5% seguida da região Sudeste com uma média diária de 9,5 milhões de litros de leite/dia 35,2%, a região Centro oeste foi responsável por 8,7 milhões de litros ou 29,3%.

Na Figura 3 estão às captações das cooperativas e indústrias particulares, a análise mostra que a captação das cooperativas vem se mantendo das indústrias particulares vem diminuindo. Ferreira et. al (2008) descreve que, de modo geral, as cooperativas apresentaram menores problemas com ociosidade, isto porque os cooperados já estão associados à sua unidade produtiva, o que gera uma fidelização e faz com que os produtores associados se comprometam ou sejam estimulados a manter sua produção ao longo do ano.



### Captação das Cooperativas e das Indústrias particulares em Mato Grosso



**Figura 3:** Captação das Indústrias particulares e das Cooperativas de Leite em Mato Grosso.  
Fonte: Imea.

A produção de leite envolve milhares de famílias, principalmente nas pequenas propriedades, na maioria das vezes com resultados econômicos insatisfatórios. Dados do Diagnóstico da Cadeia do Leite evidenciam uma baixíssima adoção de tecnologias básicas como calagem, adubação e ordenha mecânica, por exemplo, refletidas nas baixas produtividades (GOMES, 2011).

A cadeia produtiva de leite em Mato Grosso apresenta desafios para o avanço e consolidação. Embora com potencial expressivo no contexto de desenvolvimento regional da agricultura familiar, carecem de soluções de problemas técnicos e zootécnicos essenciais. Outro fator importante que compromete a produção é a falta de planejamento da alimentação do rebanho durante o período da seca, com quedas de no volume captado de leite nesse período (GOMES, 2011).

## 2. Metodologia

### 2.1. Definição de séries temporais e base de dados utilizada

Uma série temporal é formada de valores em um conjunto de períodos de tempo sequencialmente observados. A análise de uma série temporal é o procedimento pelo qual são identificados e segregados os fatores relacionados com o tempo que influenciam os valores observados na série, esse modelo de dados pode conter quatro movimentos, sendo ele tendencial, cíclico, sazonal ou irregular/aleatório. As componentes sazonais em uma série são aquelas oscilações de subida e de queda que sempre ocorrem em um determinado período do ano, do mês, da semana, do dia ou horário (MENDENHALL, 1993).

Devido à oscilação da produção, os preços dos produtos agropecuários possuem uma variação significativamente maior que os preços outros produtos ou mesmo produtos



industriais. Essas variações podem ter diferentes causas e duração e conforme o período considerado.

Utilizaram-se os dados das séries de produção e preço do leite no Brasil e em Mato Grosso para determinar o padrão de variação estacional. A análise foi realizada conforme metodologia descrita por Hoffman (2002). A sazonalidade ou variações estacionais são mudanças de caráter oscilatórias que ocorrem com regularidade (se repete) em subperíodos de um período de tempo fixo.

Para determinarmos os números índices de estacionalidade, a série temporal foi decomposta por meio do recurso de médias móveis. Faz-se necessário este procedimento, pois segundo Hoffmann (2002), elimina flutuações periódicas (estacionais e irregulares), apresentadas por uma série temporal.

As análises de séries temporais a partir de médias móveis centralizadas de um período diminui a variação e a torna um valor central. “Quanto maior o número de termos utilizados para a média móvel, mais suavizada será a série resultante” (MELO ESPERANCINI & SILVA, 2008). As médias móveis têm a propriedade de tenderem a reduzir o total da variação que se apresenta em um conjunto de dados.

## **2.2 Fontes de dados**

A base de dados do preço do leite média Brasil foi extraída do Cepea<sup>1</sup>, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Pela metodologia da instituição são levantados os preços do leite cru refrigerado tipo C, definido na Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002, em reais por litro.

Os preços brutos consideram frete e impostos (valores “pagos” por laticínios/cooperativas); os preços líquidos representam os valores “recebidos” pelos produtores. Os valores coletados se referem aos preços pagos/recebidos pelo leite no mês corrente, relativos à produção entregue no mês anterior.

O preço médio estadual é definido com base na participação ponderada das mesorregiões, conforme apontado pela edição mais recente da Pesquisa Trimestral do Leite, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A média “nacional” é composta pela ponderação dos preços médios nos estados de RS, SC, PR, SP, MG, GO e BA. A ponderação é feita com base na participação média da produção formal de leite de cada estado no total amostrado para o mês – a base são os dados de produção nos últimos 10 anos de publicação da Pesquisa Trimestral do Leite, do IBGE. Desta forma, tem-se um painel de ponderação que leva em conta o padrão sazonal de produção em cada estado. A mesma ponderação é feita para preços brutos máximo, mínimo e médio e preço médio líquido. O levantamento é realizado desde março de 1994, e participam da pesquisa, cooperativas e indústrias de laticínios.

Para a análise da sazonalidade de preços de Mato Grosso foi utilizada a série de preços médios ponderada pago ao produtor no estado levantadas para estudos e análises da cadeia produtiva do leite pelo Imea<sup>2</sup> (2019) em uma série temporal mensal disponibilizada para realização dessa pesquisa.





A coleta de preços para o banco de dados segue metodologia semelhante ao praticado pelo Cepea<sup>1</sup>. O preço do estado é formado pela coleta dos preços do leite pagos ao produtor (sem desconto de tributos). O valor do litro de leite é o pago ao produtor pela indústria livre de frete (R\$/litro).

A coleta começa na segunda quinzena do mês com os laticínios e cooperativas e produtores de referência. Assim, a referência é o mês anterior que foi entregue o leite às indústrias, em virtude de o produtor entregar a matéria-prima e receber em torno de 40 dias depois. No tratamento são excluídos *outliers* e calculado o preço ponderado pela participação de cada região do Estado em relação à proporção de captação dos laticínios.

A divisão das regiões leva em consideração os limites dos municípios, a formação dos polos econômicos, o isolamento geográfico e o sistema de produção local.

Para definir o índice de sazonalidade da produção foi utilizada uma série temporal da produção de leite mensal em litros no estado com dados do IBGE da pesquisa da PTL, Pesquisa Trimestral do Leite, que abrange o período de 1997 a 2018, esse período considera a série mensal que passa ser obtida através da PTL, sendo o maior período disponível de dados.

Com o objetivo de eliminar os efeitos da inflação, e captar apenas as variações no valor do leite médio pago aos produtores, os preços médios mensais que foram obtidos em reais por litro no período de 2011 a 2018 foram corrigidos pelo IGP-DI Ipeadata até dezembro de 2018.

O modelo matemático descrito por Hoffmann (2002) para definir a Média Geométrica Móvel Centralizada de um dado período é calculada segundo a equação:

$$G_t = \sqrt[12]{P_{t-6}^{0,5} P_{t-5} \dots P_t \dots P_{t+5} P_{t+6}^{0,5}} \quad (1)$$

Onde:

$G_t$  = média geométrica móvel no mês  $t$ ;

$P_t$  = produção ou preço no mês  $t$ ;

$t$  = mês da média centralizada.

A partir dessa média, estima-se o Índice Estacional ( $I_t$ ) (Equação 2). O Índice Estacional é calculado pela divisão dos valores da série de preços ( $P_t$ ) pelas suas respectivas médias geométricas móveis ( $G_t$ ), multiplicados por 100.

$$I_t = D_t = \frac{P_t}{G_t} \times 100 \quad (2)$$

Posteriormente, o Índice Sazonal ( $\varepsilon$ ) é obtido para cada mês (Equação 3). Esse índice assinala o padrão da variação estacional do preço (HOFFMANN, 2002).

$$\varepsilon_j = \frac{D_j^*}{c} \quad (3)$$

onde:



$$D_j^* = (\prod_{i=1}^{n-1} D_{ij})^{\frac{1}{n-1}} \quad (4)$$

Sendo  $D_j^*$  a média geométrica dos valores de  $D_{ij}$  para o  $j$ -ésimo mês, tem-se a seguinte equação (Equação 5):

$$D_{ij} = D_t = \frac{P_t}{G_t} \quad (5)$$

É desejável que o produto das 12 estimativas dos  $\varepsilon_j$  seja igual a 1. Então, se o produto dos  $D_j^*$  for diferente de 1, cada um deles é dividido pela correção (C) (Equação 6) (HOFFMANN, 2002):

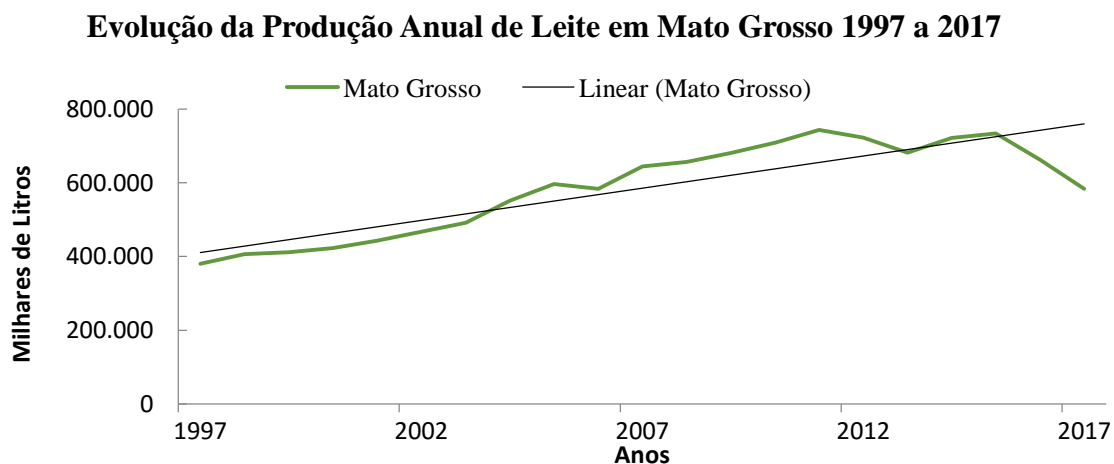
$$C = (\prod_{j=1}^{12} D_j^*)^{\frac{1}{12}} \quad (6)$$

A análise de estatística descritiva de médias e desvio padrão foi realizada pelo CORR procedure do pacote estatístico SAS® *on line* versão para estudantes com registro prévio.

### 3. Resultados

#### 3.1. Sazonalidade da Produção

A produção de leite em Mato Grosso tem apresentado um crescimento absoluto no período 1997 – 2017, a uma taxa média anual de 2,2%, no entanto, na última década houve uma dedução de 1,2%, com uma queda acentuada a partir de 2012. Na figura 4 está a evolução da produção nos últimos anos, ela aponta uma mudança de direção a partir de 2012 e queda mais acentuada a partir de 2015.



**Figura 4:** Evolução da produção de leite no estado de Mato Grosso 1997 a 2018. Fonte: Produção de leite no Brasil - Produção de origem animal PPM IBGE 2018.

Como apresentado anteriormente o principal vetor da sazonalidade da produção e captação do leite no Brasil são as variações estacionais do clima. Mato Grosso possui um regime de chuvas bem definido, no qual há duas estações distintas: um período longo de seca,

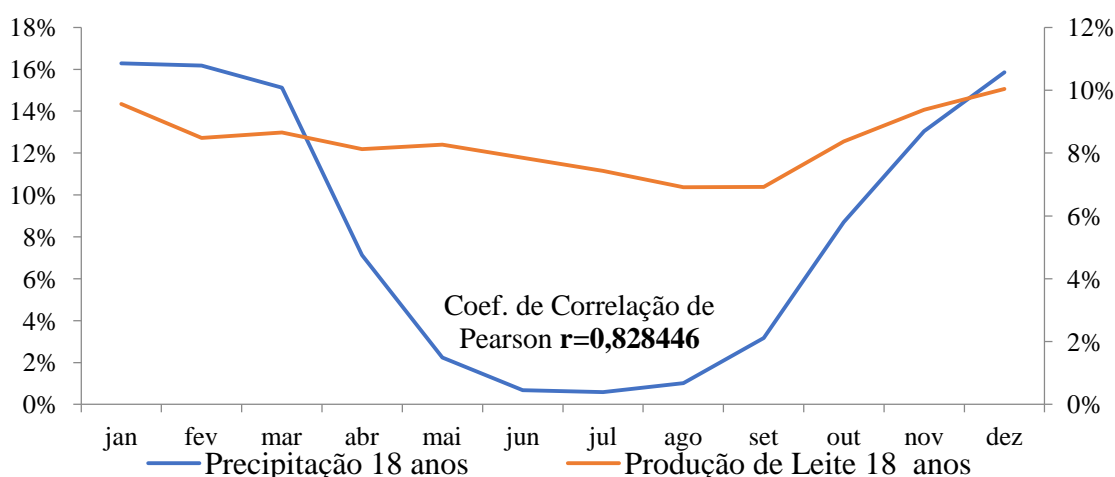


que varia, grosso modo, de abril até início de outubro, e um período longo de chuvas compreendido entre os meses de outubro até março.

A correlação de Pearson entre a pluviosidade mensal e a produção de leite em Mato Grosso de 2000 a 2018 apresentou um índice de  $r = 0,8284$ . Esse resultado evidencia que no período de chuvas existe uma abundância de oferta de pastagens para o gado, refletidos em maiores volumes captados. Já no período seco ocorre uma queda acentuada na captação.

Os eixos principal e secundário mostram as proporções (%) da produção mensal de leite (principal) e volume acumulado milímetros mês de chuva no estado média de 19 municípios distribuídos por todas as regiões do estado.

### Correlação entre precipitação e produção de leite e proporção das variáveis mensal em Mato Grosso 2000 à 2018



**Figura 5:** Precipitação e produção de leite mensal em Mato Grosso 2000 a 2018.

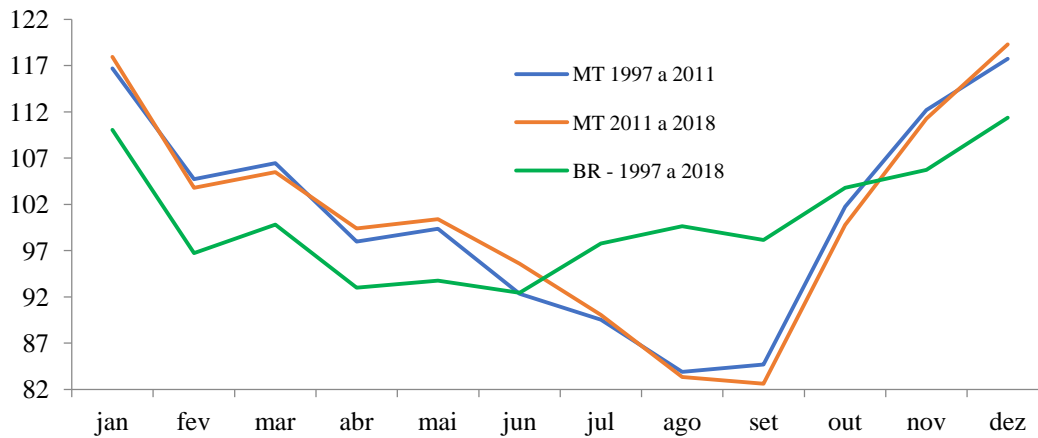
Fonte: SOMAR- Somar Metereologia; Produção de leite Mato Grosso- Pesquisa trimestral do Leite PTL IBGE 2019.

A amplitude do índice estacional observado nessa pesquisa, para o período de 1997 a 2018, foi de 43% para o estado de Mato Grosso, enquanto que para o Brasil, no mesmo período essa amplitude foi de 23%. Ainda, a sazonalidade de Mato Grosso foi superior a sazonalidade da produção mensal de todos os estados apurados na PPM que compõem o índice do Cepea, SP 14%, MG 24%, GO 37%, BA 35%, PR 19%, SC 28% e RS 38% (dados apurados pela pesquisa, mas não apresentados).

O movimento mostra que a sazonalidade vai aumentando gradualmente ao longo dos meses com menores volumes captados entre a última quinzena de agosto e primeira quinzena de setembro. (FIGURA 6).



**Índices de sazonalidade de produção de leite BR e MT  
1997 a 2018**



**Figura 6:** Índice de sazonalidade de Mato Grosso em dois períodos e Brasil 1997 a 2018. Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa trimestral do Leite IBGE 2019.

Uma das formas de mitigar os efeitos sazonais na produção de leite em pastagens é a suplementação no período seco, já evidenciados economicamente por diversos trabalhos (SHALLOO, 2014; PERES, 2004; SANTOS, 2007; PANCOTI, 2009; COSTA 2011).

Um fator fundamental para o avanço dos indicadores técnicos e econômicos da pecuária leiteira é a assistência técnica. Alguns programas como o Balde Cheio Embrapa apresentam resultados positivos quando adotados nas diversas bacias leiteiras de atuação. (LOPES et al, 2015).

Em Mato Grosso, o Diagnóstico Das Ações Relacionadas à Cadeia Da Pecuária Leiteira solicitado pela Aproveite – MT, Associação dos produtores de leite de Mato Grosso concluiu que as ações existentes no estado são descoordenadas e carentes de atuação conjunta. Ainda, apontou as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores como também temas com maior necessidade de esclarecimentos, sendo eles: a genética, a assistência técnica, a nutrição, solos, qualidade do leite, infraestrutura e crédito rural.

De fato, a falta de assistência técnica nas propriedades que produzem leite pode ser referenciada quando se analisa os dados do Censo IBGE (2017). A Tabela 2 mostra as proporções de estabelecimentos que recebem e não recebem assistência técnica em Mato Grosso, no Brasil e em Santa Catarina que, segundo dados do Censo 2017, tem a maior proporção de propriedades que recebe assistência técnica.

**Tabela 2:** Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos, que recebem e não recebem assistência técnica no Brasil, SC e MT.

Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos	Número de estabelecimentos agropecuários que produziram leite		
	Brasil	Santa Catarina	Mato Grosso



<b>Recebe</b>	30%	63%	19%
<b>Não recebe</b>	70%	37%	81%
<b>Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos totais</b>			
	Brasil	Santa Catarina	Mato Grosso
<b>Recebe</b>	25%	55%	17%
<b>Não recebe</b>	75%	45%	83%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Censo Agropecuário IBGE<sup>2</sup> - 2017.

### 3.2. Sazonalidade do Preço

O Índice de sazonalidade de preço do leite em de Mato Grosso apresenta uma amplitude de 11% essa variação no preço do Brasil é de 14%. A análise indicou dois períodos bem definidos de baixa (janeiro a março) e alta (julho a setembro), com os meses de (agosto e fevereiro) como picos de amplitude, mesmo comportamento observado no Brasil (Tabela 3).

**Tabela 3:** Índices Sazonalidade mensais, mínimos, máximos e amplitude do preço do Leite em Mato Grosso 2011 a 2018.

<b>Índice estacional</b>	<b>2011 / 2018</b>
Janeiro	<b>96,02696</b>
Fevereiro	<b>95,09145</b>
Março	<b>95,50488</b>
Abril	97,46428
Maio	99,80024
Junho	102,0786
Julho	<b>104,4433</b>
Agosto	<b>105,4313</b>
Setembro	<b>105,1567</b>
Outubro	102,5192
Novembro	100,6737
Dezembro	96,63174
Mínimo	95,05
Máximo	105,43
Amplitude	11%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do levantamento de preço do leite pago ao produtor IMEA 2019.

De fato, tanto no Brasil como em Mato Grosso existe uma sazonalidade dos preços. Esse mesmo comportamento foi observado em uma série de índice de sazonalidade no Rio Grande do Sul, para o período de 1995 a 2007 (VIANA et al. 2010). A presença de altos níveis de ociosidade entre alguns estabelecimentos de laticínios de micro e pequeno porte também pode estar associada à baixa competitividade destes. Tal fato pode ser evidenciado pela dificuldade destes laticínios operarem com pelo menos 50 % de suas capacidades. Desta forma, este cenário pode ser um dos principais fatores que condicionam a redução dos preços





do produto.

A análise da sazonalidade da capacidade industrial e ociosidade, com dados levantados mensalmente de 2015 a 2018 pelo Imea (2019), aponta uma amplitude de 35% de variação entre os meses de maior e menor utilização da capacidade industrial instalada. No mesmo levantamento, aplicando um teste de médias encontrou máxima utilização de 70%, mínima de 40% média e mediana de 52% e 53% respectivamente. Esse aumento na ociosidade principalmente nos meses de julho agosto e setembro pode ser um dos fatores que impedem um aumento de preços mesmo na observância de falta de matéria prima (Tabela 4).

**Tabela 4:** Índices Sazonais mensais, mínimos, máximos e amplitude da utilização da capacidade dos laticínios em Mato Grosso 2015 a 2018.

Índice estacional	2015/ 2018
Janeiro	111,60
Fevereiro	111,28
Marco	101,76
Abril	103,27
Maiο	102,03
Junho	93,53
Julho	86,40
Agosto	<b>84,55</b>
Setembro	85,90
Outubro	99,53
Novembro	113,20
Dezembro	<b>113,56</b>
Mínimo	84,55
Máximo	113,50
Amplitude	35%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do levantamento do emprego da capacidade instalada e ociosidade dos laticínios em Mato Grosso Imea 2019.

Ao invés de causa, esses valores podem ser vistos, também, como efeito. Os laticínios, com altos níveis de ociosidade, possuem menor desempenho e, portanto, são menos competitivos, também se pode inferir que estes estariam aos poucos sendo excluídos do mercado e, por isso, operando tão abaixo de suas capacidades (LIMA; RIBEIRO & PEREZ, 2018 a).

Silva (2013) destaca que o setor tem encontrado grande dificuldade na elevada sazonalidade da produção, advinda da utilização de diferentes níveis tecnológicos de produção nas fazendas e de fatores climáticos. Alguns trabalhos mostram como a indústria em alguns países como Nova Zelândia e EUA, se adequou para enfrentar a questão da sazonalidade, seja ajustando seu processamento, mudança de mix de produtos ou mesmo interrompendo a produção (BENSEMAN, B. R.1986; NICHOLSON, C. F. & FIDDAMAN, T. 2003).



A cadeia industrial de laticínios brasileira é composta, basicamente, por micro e pequenas empresas, com capacidade de processamento inferior a 100 mil litros/dia. Estes estabelecimentos, em geral, são sociedades de capital (86,8%), que produzem produtos com pouco diferencial tecnológico. Tendo a ociosidade como um importante fator no processo industrial desses laticínios (LIMA et. al, 2018 b). O mesmo autor verificou que os índices mais altos de ociosidade estão concentrados entre os estabelecimentos de laticínios de micro e pequeno porte, enquanto ambos os estabelecimentos de grande porte apresentaram índices de ociosidade considerados baixos.

A diferença na sazonalidade do preço entre Brasil e Mato Grosso é de 3,4%, ou seja, as variações de preço são menores em Mato Grosso comparados ao Brasil. Todavia, as diferenças entre mínima, máxima e média de preço são 23,28%; 27,81% e 23,29% menores em Mato Grosso respectivamente. Alguns fatores fazem com que o preço do leite não estimule a manutenção da produção de leite de forma diferente no Brasil e em Mato Grosso:

**Tabela 5:** Teste de Médias, Máxima, Mínima e Desvio Padrão para as variáveis preço e produção do Brasil e Mato Grosso no período de 2011 a 2018.

<b>Estatística para Mato Grosso</b>						
<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Sum</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Produção	96	46454	6163	445959	32859	61188
Preço do leite MT	96	1.02513	0.0958	98.41236	0.86672	1.31851

<b>Estatística para Brasil</b>						
<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Sum</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Produção	96	1962844	154172	1888432995	1656821	2262423
Preço do leite BR	96	1.33888	0.14315	128.53227	1.12982	1.82669

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do levantamento do preço pago ao produtor pela metodologia Cepea 2018, PPM 2011 a 2018, analisado pelo The CORR Procedure Simple Statistics SAS online®.

A menor amplitude de preços em Mato Grosso observada pela menor sazonalidade pode ser um indicativo de menor competição pelo produto pelas indústrias. Esse fato, aliado a uma sazonalidade de 40% na produção reforça a hipótese de que existe uma redução brusca na oferta de produto que não é acompanhada por uma valorização no preço. Essa situação pode indicar uma menor competição entre as indústrias para a compra do leite. Essa característica do mercado do leite já foi apontada por (SEXTON E ZHANG, 2001).

Nos locais onde o fornecimento de leite cru é inelástico, existem barreiras estruturais ao crescimento da produção. No caso de Mato Grosso essas barreiras são de ordem climática e tecnológica.

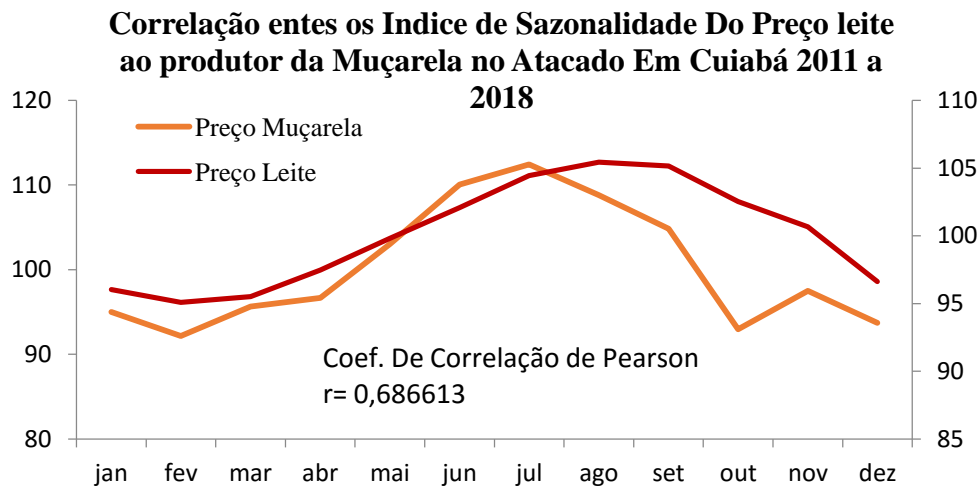
Os preços agropecuários possuem uma flutuação e sazonalidade característica, muito próxima do chamado mercado de concorrência perfeita no qual os produtores são tomadores de preço (PINDYCK; RUBINFELD, 2015; VARIAN, 2015). Em qualquer cadeia produtiva muitos fatores influenciam na formação de preço, tanto fatores externos como câmbio, oferta



mundial, nível de estoque dos principais players, como também de fatores internos, inerentes à atividade agropecuária como riscos climáticos e comercialização.

A característica do mercado de leite no Brasil, de compra direta junto aos produtores pelos laticínios, confere a esse setor um caráter de pagamento mensal ou quinzenal do produto entregue ou captado na plataforma de recebimento. Essa característica cria um intervalo entre o preço pago ao produtor e a remuneração que a indústria recebe pelo mix de produtos industrializados.

Ainda, deve-se considerar a dificuldade de estocagem devido à característica perecível do produto. Esses fatores indicam que o preço do leite em um determinado mês sofre influência do preço que a indústria recebe pelo produto industrializado ao longo de determinado tempo, sendo reflexo da demanda pelos produtos no mercado varejista e atacadista. A Figura 7 está a correlação do preço do leite recebido pelos produtores e o preço da muçarela no Atacado em Cuiabá MT.



**Figura 7:** Correlação de Pearson entre os índices de sazonalidade de preço da muçarela no atacado e o preço do leite pago ao produtor em Mato Grosso 2011 a 2018.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do levantamento IMEA 2019.

As enormes dimensões territoriais do estado, com mais de 90 mil km<sup>2</sup>, as deficiências logísticas e as distancias entre as regiões com maior densidade demográfica favorecem a baixa a competitividade entre as indústrias. Apesar de poucas empresas captarem grande volume do leite processado, a baixa qualidade do produto e a sua elevada sazonalidade na oferta tem dificultado a atração de grandes empresas multinacionais do setor de laticínios para Mato Grosso.

### 3. Considerações Finais

A sazonalidade da produção é maior no Mato Grosso que no Brasil. Essa oscilação compromete a capacidade de processamento das indústrias instaladas no estado, impactando o preço pago ao produtor, pois reduz a capacidade produção e comercialização de muçarela,



principal produto lácteo de Mato Grosso justamente no período de maior valorização do produto.

Essa falta de eficiência na atividade de produção de leite em Mato Grosso pode ser um dos fatores que contribuem para a falta de um parque industrial consolidado e presença de indústrias com marcas nacionais no estado. Em virtude da insuficiência de oferta, os laticínios apresentam problemas relacionados à ociosidade da infraestrutura, da mão de obra empregada, o que impacta a regularidade no abastecimento dos mercados consumidores e no planejamento estratégico de médio e longo prazo.

A irregularidade na oferta com alta sazonalidade aliada à falta de qualidade ou mesmo regularidade na qualidade do produto adquirido pela indústria pode se apresentar como um fator que impede uma melhor remuneração do preço pago aos produtores Mato-Grossenses.

## 5. Referências

- BENSEMAN, B. R. (1986). **Production planning in the New Zealand Dairy Industry**. Journal of Operational Research Society 37, 747–754.
- CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. da; CARNEIRO, A. V. (Coord.). **Indicadores: leite e derivados**, v. 9, n. 77, 2018. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, abr. 2018. 16 p.
- COSTA, J. (2007). **Avaliação de indicadores técnicos de eficiência e renda da propriedade leiteira. Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar do norte de Minas e Vale do Jequitinhonha**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite (EMBRAPA) (2014). Dados Estatísticos Embrapa Gado de Leite Disponível: [em:http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0234.php](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0234.php)
- COSTA, L. T.; SIVA,.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; NETO ROCHA, A. L.; MENDES, .B. L.; RODRIGUES, E. S. O.; SILVA, V. L. **Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 40, n. 5, p. 1155-1162, 2011
- DA SILVA, S. C., & NASCIMENTO JR., D. (2008). **Aspectos agronômicos para produção intensiva de leite em pasto**. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, v. 56 , p 44-83.
- DURIGON, M. A. (2019). **Diagnóstico Das Ações Relacionadas À Cadeia Da Pecuária Leiteira Em Mato Grosso**. Relatório de pesquisa. Cuiabá: Aproveite,2019.Disponivelem:<http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/DiagnosticoLeite.pdf>
- FERREIRA, M.A.M.; BRAGA, M.J.; LIMA, J.E. **Eficiência técnica e de escala das cooperativas no setor lácteo**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.10, n.1, p.49-57, 2008.
- FIGUEREDO, F. **Economic Aspects of Changing the Seasonality of Milk Production in New Zealand**. 2003. Lincoln University Digital Thesis (LINCOLN UNIVERSITY, 2003)



FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). **Livestock primary - Cow milk**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, Conjuntura Econômica - IGP (FGV/Conj. Econ. - IGP) Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI). **Taxa de inflação anualizada: elaboração IPEA. Atualizado em: 01/03/2019**

GOMES, S. T. (2011). **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso. Relatório de pesquisa**. Relatório de pesquisa. Cuiabá: FAMATO, 2012. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos/customizados/DiagnosticoLeite.pdf>

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 3. ed. Piracicaba: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais. 2002, 430p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal, 2018**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/leite/tabelas>.

IBGE<sup>2</sup> – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite , 2019**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=298009> . 2019.

IBGE<sup>3</sup> – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017 - Resultados preliminares**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6719>

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Indicadores pecuários preço do leite**. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/indicadores>

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Agronegócio no Brasil e em Mato Grosso: Relatório de mercado**. Cuiabá: Imea, 2019. Disponível em: [http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/relatorios-mercado/Apresentacao\\_20190326.pdf](http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/relatorios-mercado/Apresentacao_20190326.pdf)

JUNQUEIRA, R.; ZOCCAL, R.; MIRANDA, J. E. C. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil**. Panorama do leite, on-line, Ano 2, n. 23, Out/2008, Centro de Inteligência do Leite - CILeite. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, 2008.

LIMA, L. P.; RIBEIRO, G. B. D.; PEREZ, R. 2018 **The energy mix and energy efficiency analysis for Brazilian dairy industry**. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION , v. 181, p. 209-216, 2018 a.

LIMA, L. P.; RIBEIRO, G. B. D.; SILVA, C. A. B.; PEREZ, R. 2018 . **An analysis of the Brazilian dairy industry efficiency level**. International Food Research Journal, v. 25, p. 2480-2487, 2018 b.

LOPES, M., F., DE, F., A., PASCOTI, F. Y MITKE, E. **The effect of technological levels on profits of milk production systems participating in the “full bucket” program: a multicase study**. Semina: Ciências Agrárias. 36 (4): 2015.





MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento -**Relatório de Produção por Estabelecimento por Produto**. Mapa 2018 Disponível em :

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animais>

MARIN, S.R. et al. Sazonalidade do preço do leite no Rio Grande do Sul (1986-2009). **Ciência Rural**, v.41, n.2, p.361-364, 2011

MELO, C. O; ESPERANCINI, M. S. T; SILVA, G. H. **Sazonalidade de Preços da Cana-de-Açúcar no Estado do Paraná**. 2008

MENDENHALL, W. **A Second Course in Statistics: regression analysis**. Editora Pearson, 1993

MILKPOINT. Ranking Leite Brasil:**Captação das maiores empresas cresce 5,6% em 2017**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/ranking-leite-brasil-captacao-das-maiores-empresas-cresceram-56-em-2017-207683/> acesso em 07/01/2

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC-Secex)–**Base de dados do Comex Stat** Disponível em: [http://www.mdic.gov.br/balanca/bd/tabelas/NCM\\_PPE.csv](http://www.mdic.gov.br/balanca/bd/tabelas/NCM_PPE.csv)

NEVES, M.F., V.G. **THROMBIN** AND M.A. CONEJERO. A method for strategic planning of food and bioenergy chains (**CHAIN PLAN**) applied to the sugarcane chain in Brazil. *Journal on Chain and Network Science* 10(3): 193-206 2010.

NICHOLSON, C. F. & FIDDAMAN, T. (2003). **Dairy policy and price volatility**. In **Proceedings of the 21st International Conference of the Systems Dynamics Society**, 20–24 July 2003, New York City, USA (Eds R. L. Eberlein, V. G. Diker, R. S. Langer & J. I. Rowe), p. 98 (abstract). New York, NY, USA: Systems Dynamics Society.

OCB- Organização das Cooperativas do Brasil. **Censo Das Cooperativas Do Leite, 2015 – Síntese Dos Resultados, Setembro De 2017** Disponíveis em: <https://www.somoscooperativismo.coop.br/leite/>

PANCOTI, C. G.(2009) **Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio, em diferentes tempos de hidrólise, na alimentação de novilhas holandês x zebu**. 2009. 101p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; MALDONADO, H. **Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004

PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. **Microeconomia**. São Paulo - SP, Brasil: Pearson Education, 2015

RONSANI, A. J; PARRÉ, J.L. **Variação estacional da produção e do preço do leite no estado do Paraná – 1980 a 1999**. Informe GEPEC, Cascavel - Edunioeste v.7, n. 1, jan/jun 2003.



SAS- (SAS®). **Free Statistical Software, SAS University Edition | SAS**

[https://www.sas.com/pt\\_br/software/university-edition.html](https://www.sas.com/pt_br/software/university-edition.html)

SNA – Sociedade nacional de Agricultura. **Queda do consumo de produtos lácteos reflete na captação do setor de laticínios Disponível:** <https://www.sna.agr.br/queda-do-consumo-de-produtos-lacteos-reflete-na-captacao-do-setor-de-laticinios>

SANTOS, F.A.P., MARTINEZ, J.C., GRECO, L.F. ET AL. 2007 **Nutrição das vacas em lactação, no período chuvoso, para produção intensiva de leite em pasto.** In. simpósio de nutrição e produção de gado de leite; produção de leite em pasto, III. *Anais...* Belo Horizonte, 2007. p.1-27.

SEXTON, R. and M. ZHANG. 2001. **An assessment of the Impact of Food Industry Market Power on U.S. Consumers.** *Agribusiness* 17(1): 59-79.

SILVA, A.N.; LIMA, J.E.; PEREZ, R. (2013) **Caracterização e desempenho logístico das indústrias laticinistas da Zona da Mata e Campo das Vertentes em Minas Gerais, Brasil.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.7, p.1337-1343, 2013

SOARES, B. C. et al. **Profile of bovine-milk-producing farms in Rondon do Pará, state of Pará, Brazil,** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 39, n. 5, p. 2113-2124, set./out. 2018.

SOMAR- Somar Meteorologia; **Dados meteorológicos Disponível em :**  
<http://www.somarmeteorologia.com.br/v3/>. 2019.

SHALLOO, L., CROMIE, A., & MCHUGH, N. (2014). **Effect of fertility on the economics of pasture-based dairy systems.** *Animal*, 8(S1), 222-231. doi:10.1017/S1751731114000615

VARIAN, H. R. **Microeconomia - Uma abordagem moderna.** 9ª Edição ed. Rio de Janeiro - RJ; Brasil: Elsevier, 2015.

VIANA, J.G.A.; ZEN, B.; KARLEC, F.; SOUZA, R.S. Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.2, p.451-460, 2010.