

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS PALMEIRA DAS MISSÕES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

Catia Letícia Corrêa Schneider

**ESTUDO DE CASO RETROSPECTIVO LONGITUDINAL SOBRE O
PREÇO DO LEITE NO RIO GRANDE DO SUL**

Palmeira das Missões, RS
2019

Catia Letícia Corrêa Schneider

**ESTUDO DE CASO RETROSPECTIVO LONGITUDINAL SOBRE O PREÇO DO
LEITE NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria, campus Palmeira das Missões (UFSM – PM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Agronegócios**.

Orientadora: Prof. Dra. Ione Maria Pereira Haygert-Velho

Palmeira das Missões, RS
2019

SCHNEIDER, CATIA LETÍCIA CORRÊA
ESTUDO DE CASO RETROSPECTIVO LONGITUDINAL SOBRE O
PREÇO DO LEITE NO RIO GRANDE DO SUL / CATIA LETÍCIA
CORRÊA SCHNEIDER.- 2019.
63 p.; 30 cm

Orientadora: IONE MARIA PEREIRA HAYGERT-VELHO
Coorientador: JOÃO PEDRO VELHO
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Campus de Palmeira das Missões, Programa de Pós
Graduação em Agronegócios, RS, 2019

1. BONIFICAÇÃO 2. CONSELEITE 3. CUSTOS DE PRODUÇÃO 4.
EFICIÊNCIA PRODUTIVA 5. PREÇO DO LEITE I. HAYGERT-VELHO,
IONE MARIA PEREIRA II. VELHO, JOÃO PEDRO III. Título.

Catia Letícia Corrêa Schneider

**ESTUDO DE CASO RETROSPECTIVO LONGITUDINAL SOBRE O PREÇO DO
LEITE NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria, campus Palmeira das Missões (UFSM – PM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Agronegócios**.

Aprovado em 30 de agosto de 2019:

Ione Maria Pereira Haygert-Velho, Dra. (UFSM)
(Presidente/ Orientadora)

João Pedro Velho, Dr. (UFSM)
(Coorientador)

Paulo Sérgio Gois Almeida, Dr. (UFSM)

Helenice de Lima Gonzalez, Dra. (UFPel)

Palmeira das Missões, RS
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, força e coragem, para ir em busca de meus objetivos.

Aos meus pais, Dalva Corrêa Schneider e Tarcísio Miguel Schneider, pelo amor incondicional, apoio e incentivo, que apesar de todas as dificuldades enfrentadas, sempre estiveram ao meu lado e acreditaram em mim.

Ao meu irmão, Carlos Miguel Corrêa Schneider, pela amizade e incentivo.

Ao meu noivo, Rodrigo Oliveira de Amorim, pelo companheirismo em todos os momentos, incentivo para retornar aos estudos, compreensão, ajuda, paciência e carinho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões/RS, por todo o conhecimento proporcionado.

Aos meus queridos orientadores, Ione Maria Pereira Haygert-Velho e João Pedro Velho, pela amizade, paciência na orientação, confiança, dedicação, disponibilidade de tempo e por todos os ensinamentos transmitidos nesses dois anos. Com certeza, sem vocês em minha vida esse momento não seria possível.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa INOVAZOOT, pela amizade, apoio e ajuda em todos os momentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Enfim, a todos que de uma forma ou outra me ajudaram e contribuíram muito obrigada!

RESUMO

ESTUDO DE CASO RETROSPECTIVO LONGITUDINAL SOBRE O PREÇO DO LEITE NO RIO GRANDE DO SUL

AUTORA: Catia Letícia Corrêa Schneider
ORIENTADORA: Dra. Ione Maria Pereira Haygert-Velho
COORIENTADOR: Dr. João Pedro Velho

Com a crescente demanda por alimentos, é fundamental adotar práticas e tecnologias voltadas para melhorar a eficiência produtiva, entretanto o produtor comercializa a sua produção sem saber o preço a ser recebido pelo litro de leite, dificultando investimentos. Com isso, objetivamos na presente dissertação detalhar a importância da antecipação do preço do leite ao produtor, a partir de um conselho paritário, para a tomada de decisão e investimentos futuros na atividade leiteira. A receita do produtor é diretamente influenciada pelo volume de leite comercializado, preço do leite e custo de produção, a sazonalidade constitui a principal variabilidade dos preços, principalmente relacionada ao custo com alimentação. O preço do leite nos estados do RS, SC, PR tem como referência o Conselho Paritário Produtores/Indústria (CONSELEITE), o qual divulga mensalmente os valores referência e projeções do preço do leite para o próximo mês, sendo estes separados em três padrões de acordo com os parâmetros de ágio e deságio, como leite acima do padrão, leite padrão e leite abaixo do padrão, seguindo o estabelecido nas instruções normativas que regulamentam a qualidade do leite. O banco de dados para análise de correlação e regressão linear múltipla foi formado pelos valores do CONSELEITE do RS no período de 2008-2018 e dados de produção, composição e preço do leite da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato – EETCG no período de 2009-2016. É importante o produtor saber o preço pago pelo litro de leite de forma antecipada para o melhor planejamento da atividade. Sendo que o preço do leite recebido pelos produtores pode ser acrescido com o pagamento de bônus em relação à qualidade pelos laticínios, levando em consideração os valores da contagem de células somáticas, contagem bacteriana total, proteína e gordura, ocasionando maior lucratividade e rentabilidade.

Palavras-chave: Bonificação. CONSELEITE. Custos de Produção. Eficiência produtiva. Preço do leite.

ABSTRACT

LONGITUDINAL RETROSPECTIVE CASE STUDY ON THE PRICE OF MILK IN RIO GRANDE DO SUL

AUTHOR: Catia Letícia Corrêa Schneider
ADVISOR: Dra. Ione Maria Pereira Haygert-Velho
COADVISOR: Dr. João Pedro Velho

With the growing demand for food, it is essential to adopt practices and technologies aimed at improving production efficiency, however the producer markets his production without knowing the price to be received per liter of milk, making investment difficult. Thus, the aim of this dissertation is to detail the importance of anticipating the price of milk to the producer, based on a joint council, for decision making and future investments in dairy activity. Producer revenue is directly influenced by the volume of milk traded, milk price and production cost. Seasonality is the main price variability, mainly related to the cost of food. The price of milk in the states of RS, SC, PR, has as reference the Joint Council Producers/Industry (CONSELEITE), which monthly discloses the reference values and projections of milk price for next month, which are separated into three standards. according to the goodwill and negative goodwill parameters, such as above-standard milk, standard milk and substandard milk, as set out in the normative instructions governing milk quality. The database for correlation analysis and multiple linear regression was formed by the values of CONSELEITE RS in the period 2008 - 2018, and data on milk production, composition and price of the Celeste Gobbato Technical State School - EETCG in the period 2009-2008. 2016 It is important for the producer to know the price paid per liter of milk in advance for the best planning of the activity. Since the price of milk received by producers can be increased with the payment of quality bonus for dairy products, taking into account the values of somatic cell count, total bacterial count, protein and fat, leading to greater profitability.

Keywords: Bonus. CONSELEITE. Price of milk. Production costs. Productive efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do melhoramento genético animal e efeito do ambiente sob a visão <i>OMICS</i> , recentemente desenvolvida pelas interações da genética e bioinformática aplicadas à bovinocultura de leite.....	13
Figura 2: Gestão de vacas de leite com base nos conceitos envolvidos na abordagem <i>Feedomics</i>	14
Figura 3: Composição dos custos fixos, custos variáveis, custo operacional total, custos totais e receita em diferentes propriedades de leite.....	16
Figura 4: Abordagem do bloco de construção modificado pela cooperativa Fonterra.....	22

ARTIGO

Figure 1. Nominal and real prices of milk using EETCG (R\$/L), between January 2009 and December 2016, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brazil.....	34
Figure 2. Nominal (NoHRV) and real (RCHRV) prices of milk using CONSELEITE/RS higher reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, Rio Grande do Sul, Brazil.....	34
Figure 3. Nominal (NoDRV) and real (RCDRV) prices of milk using CONSELEITE/RS default reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, Rio Grande do Sul, Brazil.....	35
Figure 4. Nominal (NoLRV) and real (RCLRV) prices of milk using CONSELEITE/RS lower reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, Rio Grande do Sul, Brazil.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos CONSELEITES por Estado, ano de criação, entidades de classe dos produtores e indústrias e critérios utilizados para definição do preço referência do leite.....	25
---	----

ARTIGO

Table I. Descriptive statistics for the variables database of Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato (EETCG) studied during the period from January 2009 to December 2016.....	32
Table II. Descriptive statistics for the transformed variables somatic cell score (SCS) and total bacteria count transformed into log10 (LogTBC) database of Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato (EETCG) studied during the period from January 2009 to December 2016.....	36
Table III. Pearson's correlation coefficients (correlation and probability) between variables database of Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato (EETCG) and real prices CONSELEITE/RS studied during the period from January 2009 to December 2016.....	39
Table IV. Regression coefficient, standard error, T-value, P-value, variance inflation factor (VIF), multiple linear regression, standard deviation (s), determination coefficient (r^2), adjusted coefficient of determination (r^2 Adj.), and coefficient of determination of predicted values (r^2 Pred.).....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL.....	12
2.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO NA BOVINOCULTURA DE LEITE.....	15
2.3 DETERMINAÇÃO DO PREÇO DO LEITE.....	18
2.3.1 Determinação do preço do leite no mercado internacional.....	18
2.3.1.1 <i>Preço do leite na Nova Zelândia.....</i>	21
2.3.2 Determinação do preço do leite no Brasil.....	22
2.4 CONSELEITE E PREÇOS REFERÊNCIAS DO LEITE.....	23
3 ARTIGO	30
4 CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	48
REFERÊNCIAS	49
ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO NO PERIÓDICO ACTA SCIENTIARUM ANIMAL SCIENCE.....	55

1 INTRODUÇÃO

A Cadeia Produtiva do Leite (CPL) tem importância para o Brasil desde o descobrimento em 1500, mas foi a partir dos anos de 1950, com a modernização e organização do setor produtivo, que teve destaque. Contudo, somente no ano de 2002 o Brasil chamou a atenção no mercado internacional com a exportação de 120 mil toneladas de equivalente leite (VILELA et al., 2017). No ano de 2018, os principais produtos exportados foram derivados lácteos, como creme de leite, concentrados adoçados e leite integral em pó (COMEX STAT, 2019), resultantes da maior especialização das indústrias, investimentos das propriedades de leite, bem como maior produção e exigências em qualidade (BRITT et al., 2017).

A produção de leite é importante na geração de empregos e na distribuição de renda, consolidando-se como uma atividade essencial na agropecuária brasileira (JUNG e MATTE-JÚNIOR, 2017), com produção de 33,5 bilhões de litros de leite em 2017, ocupando a 4ª posição no ranking mundial. O estado de Minas Gerais é o principal produtor de leite. Contudo, a região Sul, composta pelos estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) se destacam em volume de leite, com 11,7 bilhões de litros, o que corresponde a 35,7% do volume total de leite produzido no país (IBGE, 2018).

A evolução da ciência do leite no decorrer dos anos em muitos países trouxe benefícios e melhorias na produção de leite, composição, processamento, industrialização, adoção de tecnologias e legislações voltadas à atividade do leite, visando melhor qualidade e com isso bonificação no preço do leite (BARBANO, 2017).

A produção brasileira está aderindo a novas tecnologias, precisando melhorar a qualidade do leite produzido (TEIXEIRA-JÚNIOR, LOPES e RUAS, 2015), visto que muitas indústrias estão aderindo ao sistema de bonificação/penalização conforme a qualidade do leite produzido, utilizando a contagem de células somáticas de tanque como indicador de qualidade na formação do preço pago aos produtores (BUSANELLO et al., 2017; DILLON, HENESSY e CULLINAN, 2015).

A comercialização de leite garantida com melhores preços incentiva os produtores de leite a melhorar os investimentos em tecnologias, o que resulta em melhor qualidade e volume de leite produzido (KRIEG, 2014). Propriedades de leite com maior produtividade elevam a renda e os investimentos em tecnologias, o que é demonstrado por produtores com ensino superior, o qual contribui na percepção da necessidade de adotar tecnologias na produção de leite, para obtenção de melhores resultados e rentabilidade (LOPES et al., 2019).

Para aumentar a eficiência produtiva e a margem de lucro nas propriedades de leite, o desafio futuro proposto por Wiggans et al. (2017) é integrar a seleção genômica com novos fenótipos, visando uma eficiência alimentar e reprodutiva, longevidade, melhor resposta imune, maior tolerância a infecções bacterianas e resistência ao estresse pelo calor.

A evolução na produção de leite é reconhecida em diferentes regiões e, de acordo com Sun, Plastow e Guan (2019), isso ocorreu em virtude da compreensão dos mecanismos moleculares, fisiológicos, metabólicos e de comportamento e suas interações e impactos na produção de leite e no desempenho animal.

A caracterização dos indicadores com maior correlação na eficiência embasa discussões sobre a viabilidade econômica na pecuária leiteira, em que o controle leiteiro, reprodutivo e financeiro são de extrema importância no processo de gestão e melhor tomada de decisões, sendo o conhecimento do custo operacional efetivo e do custo operacional total fundamental na gestão da empresa leiteira para se manter com margem bruta positiva (OLIVEIRA et al., 2007) para não ocorrer a possível desistência da atividade (TEIXEIRA-JÚNIOR, LOPES e RUAS, 2015).

Sendo assim, o produtor deve assumir a posição de empresário, independentemente do tipo de produção, para conhecer o custo do litro de leite (LOPES et al., 2009), aumentar a eficiência técnica e a competitividade do setor, a partir de estratégias rentáveis (HANRAHAN et al., 2018; LOPES et al., 2007b).

Para D'Antoni e Mishra (2012), a gestão financeira dos produtores merece uma atenção especial, e o apoio governamental dos agentes de extensão rural e pesquisadores é fundamental para contribuir com a melhoria da gestão das fazendas leiteiras, através de materiais educativos que mostrem as vantagens na utilização de registros, os quais contribuem com o aumento da produção de leite, eficiência econômica e rentabilidade.

Entretanto, uma parte considerável dos produtores rurais passam por dificuldades de permanecer na atividade como, por exemplo, no Rio Grande do Sul, que, segundo dados oficiais da EMATER/RS-ASCAR (2017), entre os anos de 2016 e 2017, 24.761 famílias deixaram a atividade. A falta de gestão nas propriedades rurais contribui significativamente para o produtor de leite não obter lucro, apesar de ser uma das atividades que mais gera receita no dia a dia das propriedades familiares (SICHESKI, 2018).

Praticamente 100% dos produtores de leite no Brasil produzem a matéria-prima com diferentes custos de produção, mas não sabem o quanto receberão pelo litro de leite. Entretanto, os Conselhos Paritários Produtores/Indústria de Leite (CONSELEITE) criados nos estados do Paraná (2002), do Rio Grande do Sul (2003), de Santa Catarina (2006), do Mato Grosso do Sul

(MS) (2011), em Rondônia (RO) (2014) e em Minas Gerais (MG) (2018) contribuem para a definição do preço do leite, de modo que é possível o produtor ter um balizador, visto que no RS, em SC e no PR já há um banco de dados com valores dos últimos 10 anos (2008 – 2018), o qual pode ser utilizado como parâmetro retrospectivo no ciclo do preço do leite, pela tendência de aumento ou baixa de preços de acordo com a oferta e a demanda de leite no mercado, o que é verificado ao longo dos anos, e pode ajudar o produtor no planejamento futuro da atividade. Claro que não é como o mercado da soja (*Glycine max.*), que mesmo sendo uma *commodities* tem o preço definido internacionalmente na *Chicago Mercantile Exchange*. Em função da importância do leite e dos derivados lácteos na nutrição da população humana seria importante que os produtores brasileiros conseguissem ter um parâmetro de receita para que possam tomar decisões mais acertadas quanto ao custo de produção e, por conseguinte, sobre as receitas e, sobretudo, em relação ao lucro.

Sendo assim, objetivamos na presente dissertação detalhar a importância da antecipação do preço do leite ao produtor, a partir de um conselho paritário, para a tomada de decisão e investimentos futuros na atividade leiteira. O estudo está estruturado em três partes: a primeira parte inicia com o capítulo introdutório e o referencial teórico composto por uma contextualização geral do assunto; o segundo capítulo traz o artigo, e, na sequência, o capítulo final apresenta as considerações finais e as sugestões para futuros estudos na área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL

Com a crescente demanda por alimentos, pelo aumento populacional, é fundamental adotar práticas e tecnologias voltadas para melhorar a eficiência produtiva e a redução do impacto ambiental. Nos Estados Unidos da América (EUA), comparando os anos de 1944 com 2007, verificou-se evolução na produtividade do rebanho, com aumento significativo na produção de leite, o qual confere eficiência nos sistemas de produção, através do melhoramento genético com mudanças na raça leiteira. No ano de 1944, 97% das raças eram de pequeno porte, como Jersey, e 46% de grande porte, como Holandês. Já no ano de 2007 o predomínio foi da raça Holandês, com 90% dos animais, conciliada à adoção de tecnologias reprodutivas e a seleção de animais geneticamente superiores para a produção de leite (CAPPER, CANDY e BAUMAN, 2009).

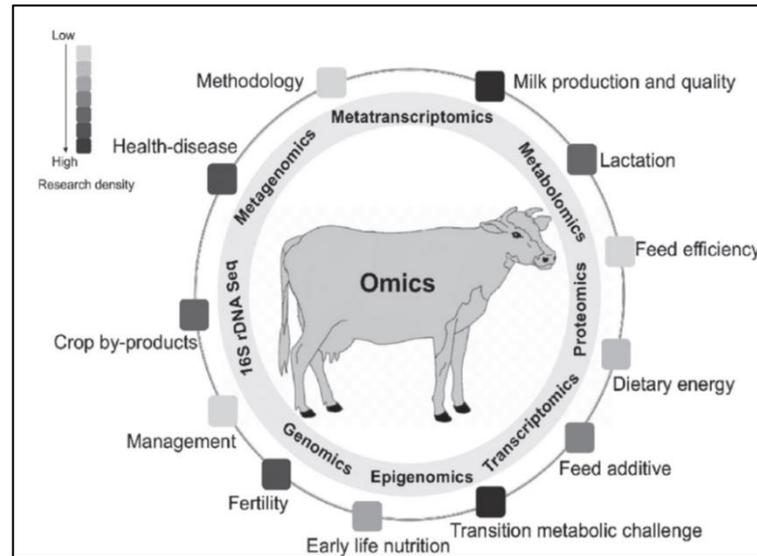
A adoção de marcadores moleculares como ferramenta para o melhoramento animal vem passando por diversas transformações ao longo dos anos, desde a década de 1980, com a adoção de tecnologias inovadoras, através de metodologias para identificar e genotipar marcadores *Single Nucleotide Polimorphism* (SNP) com melhor desempenho e baixo custo (CAETANO, 2009).

A utilização dos chips de genotipagem trouxe a possibilidade de novas aplicações, por ser uma ferramenta de seleção genômica, com a identificação de genes de interesse econômico, sendo considerada uma evolução dentro dos programas de melhoramento animal (CAETANO, 2009).

O melhoramento da bovinocultura de leite no futuro, segundo Sun, Plastow e Guan (2019), não será apenas em função da alta produtividade, mas também pensando na saúde, no bem-estar e na sustentabilidade ambiental. Sendo assim, o investimento em tecnologias *OMICS* (Figura 1) e suas interações externas e internas pode contribuir para o melhor desempenho dos animais, com aplicações na regulação nutricional, programa de melhoramento genético, gestão das propriedades, beneficiando os animais do futuro.

O termo *FEEDOMICS* foi proposto como uma tecnologia avançada, em que a produtividade, a qualidade do produto e a saúde animal são compreendidas pela metodologia *OMICS*, incluindo a genômica, epigenômica, transcriptômica, proteômica, metabolômica, metagenômica e metatranscriptômica (SUN e GUAN, 2018).

Figura 1 - Representação do melhoramento genético animal e efeito do ambiente sob a visão *OMICS*, recentemente desenvolvida pelas interações da genética e bioinformática aplicadas à bovinocultura de leite.



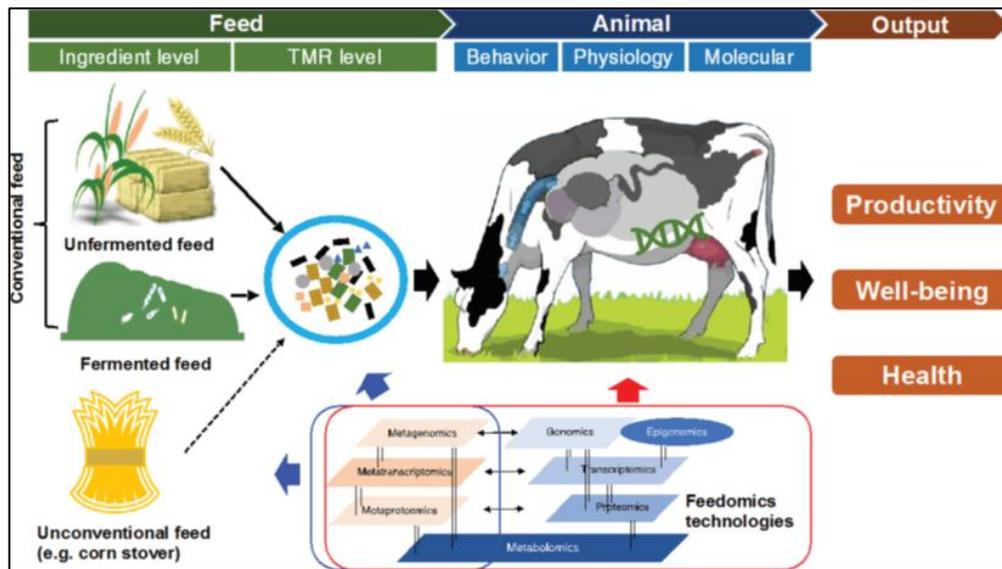
Fonte: Sun, Plastow e Guan (2019).

A produção de leite é resultado das interações de vários fatores como: ambientais, hormonais, alimentares e genéticos, sendo de fundamental importância para aumentar a produção e a composição do leite (ALESSIO et al., 2019). A eficiência alimentar para aumentar a produção de sólidos do leite difere entre os genótipos, dentro do genótipo ou dos sistemas de alimentação, pelo efeito do melhoramento genético no consumo de matéria seca (COLEMAN et al., 2010).

Sendo assim, a nutrigenômica auxilia no manejo alimentar adequado, com base no potencial genético, por meio de estratégias de alimentação de precisão, com formulações de dietas individuais, ocasionando aumento de produtividade e menor incidência de doenças (SUN e GUAN, 2018). Conforme estes autores, a abordagem dos *OMICS* (Figura 2) auxilia na elucidação das interações entre alimentação, fisiologia, metabolismo, meio ambiente, gestão e genética animal.

As alterações metabólicas e infecciosas desencadeiam impactos no bem-estar, na saúde e na produção de leite, gerando perdas econômicas. Aplicações de proteômica e metabolômica, as quais aprofundam a compreensão da biologia animal (SUN e GUAN, 2018) como potenciais biomarcadores, favorecem a prevenção de doenças nas vacas de leite, como hipocalcemia, metrite, endometrite, cetose, esteatose hepática e laminite (CECILIANI et al., 2018).

Figura 2 - Gestão de vacas de leite com base nos conceitos envolvidos na abordagem *Feedomics*.



Fonte: Sun, Plastow e Guan (2019).

As vacas do futuro, de acordo com Britt et al. (2017), serão mais longevas, saudáveis, produtivas e com maior teor de sólidos, resultado do avanço das avaliações genômicas pela seleção de mais fenótipos e melhor digestibilidade dos alimentos, voltadas para práticas de bem-estar, adesão de tecnologias, eficiência alimentar e sustentabilidade da produção.

A produção de leite é um dos setores que contribui com as emissões de gases de efeito estufa (GEE), e, pensando em uma produção mais sustentável através do melhoramento genético e estratégias nutricionais, consegue-se selecionar animais para reduzir o impacto sobre o ambiente, manejando animais mais produtivos, melhor eficiência na conversão alimentar (HANSEN-AXELSSON et al., 2013) com manipulação da microbiota ruminal, promovendo o bem-estar e menor risco ambiental (SUN e GUAN, 2018).

A seleção genética é uma tecnologia importante na produção de leite, porém deve estar associada com práticas adequadas de manejo e sistemas de registros da produção animal (ÁNGEL-MARÍN, CARDONA-CADAVID, CERÓN-MUÑOZ 2013). A adoção de tecnologias avançadas, através da seleção genômica, baseada na coleta de dados e em avaliações, resulta em melhoria genética do rebanho. As avaliações genômicas, visando um aumento de produtividade, vem sendo realizadas oficialmente desde 2009, nos EUA e Canadá, nos rebanhos Jersey e Holandês, e desde 2011 na Nova Zelândia, sendo estes dados divulgados internacionalmente através do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) (WIGGANS et al., 2017).

O melhoramento genético de acordo com Ángel-Marín et al. (2013), é uma seleção genômica importante nos programas de melhoramento do rebanho, sendo que através da identificação e seleção fenotípica dos melhores animais, obtêm-se uma melhoria na qualidade e produção do leite, ocasionando um maior retorno econômico.

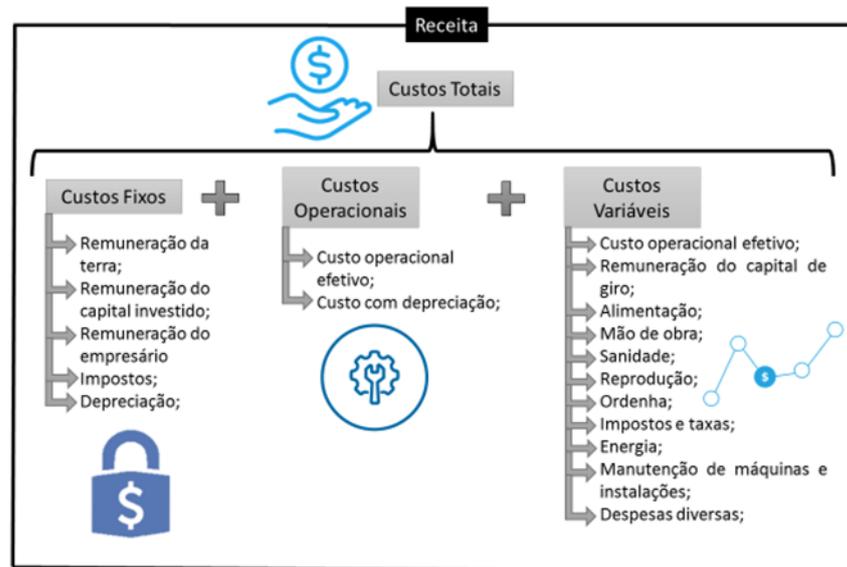
2.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO NA BOVINOCULTURA DE LEITE

O custo de produção de leite é afetado por diversos fatores, dentre eles: fertilidade e manejo do solo, qualidade das pastagens, situação geográfica da propriedade rural, custos de insumos, sistema de produção e preço do leite (HAYGERT-VELHO et al., 2018; STÜRMER et al., 2018). Hanrahan et al. (2018) verificaram que os fatores que mais interferiram nos custos de produção por hectare foram a gestão técnica, a melhoria das pastagens e a alimentação suplementar, sendo que o aumento em 10% na alimentação suplementar aumenta os custos em €499/ha. Contudo, o aumento adicional de proteína e gordura no leite aumentou em €3.30 e €0.72 respectivamente de lucro bruto/ha, a utilização de concentrado na dieta das vacas em lactação representa 66% do custo total com alimentação (CALDERON et al., 2018).

Na avaliação dos componentes que influenciam o custo operacional efetivo (Figura 3) nas fazendas de leite com sistema tipo Free-stall, Santos e Lopes (2014) apresentaram o gasto médio com alimentação de 53,57%, mão-de-obra 15,89%, sanidade 5,22%, reprodução 4,65%, somatotropina bovina recombinante (BST) 4,20%, ordenha 1,78%, impostos fixos e taxas 0,62%, energia elétrica 4,21%, aluguel de máquinas 2,26% e gastos com despesas diversas de 7,59%.

Moraes et al. (2018) observaram uma diversidade de sistemas com ineficiência produtiva, baixos índices zootécnicos e alto custo de produção. Avaliando o custo total de produção nas propriedades de pequena escala (produção até 150 kg de leite/dia), os custos fixos corresponderam a 27,70% e os custos variáveis a 71,87%; na média escala (produção de 151 a 400 kg/dia), os custos fixos foram de 27,05% e os custos variáveis de 72,95%; e na grande escala (produção acima de 400 kg/dia), os custos fixos foram de 28,12% e os custos variáveis de 71,88% dos custos totais de produção de leite.

Figura 3 - Composição dos custos fixos, custos variáveis, custo operacional total, custos totais e receita em diferentes propriedades de leite.



Fonte: Diagrama constituído com base nos artigos do Lopes et al. (2008, 2009, 2012, 2015).

Analisando 17 sistemas de produção de leite, Oliveira et al. (2007) verificaram que a escala de produção influencia o custo operacional total de produção, ou seja, quando há maiores quantidades de volume de leite produzido, ocorre diluição dos custos fixos e conseqüentemente redução do custo médio por litro de leite. Sendo assim, propriedades de pequena escala precisam diminuir o custo operacional, aumentando a eficiência e a produção para obter lucros, pois a remuneração do leite é melhor nas propriedades com maior volume de leite produzido (LOPES et al., 2008).

Para melhor rentabilidade e eficiência na produção de leite, devem-se melhorar as características zootécnicas e econômicas das propriedades, com a inserção de alimentação de qualidade, a qual resulta em acréscimo na produção de leite total, em que o aumento na produtividade animal ocasiona uma maior diluição dos custos totais (BRUHN et al., 2017).

Nas propriedades de pequeno porte, os custos com maior representatividade foram alimentação (69,61%), energia (8,18%) e despesas diversas (7,48%); na média, foram alimentação (59,76%), mão-de-obra (16,26%) e despesas diversas (8,15%); e na de grande porte foram alimentação (50,69%), mão-de-obra (26,91%) e energia (6,61%), mostrando que a escala de produção influencia no custo total de produção de leite, rentabilidade e custo-benefício (MORAES et al., 2018).

O alto custo com alimentação na Colômbia é um fator limitante na produção de leite, principalmente pelo alto valor do milho, principal fonte energética para os bovinos. Esse

elevado custo afeta negativamente a rentabilidade da produção, em que juntas a alimentação e a mão-de-obra correspondem a 75,8% dos custos totais na atividade leiteira (OSORIO et al., 2017). A suplementação alimentar está relacionada com aumentos importantes nos custos de produção e rentabilidade reduzida (HANRAHAN et al., 2018).

Alterações na política leiteira da Europa levaram ao aumento nos preços das *commodities* agrícolas. Entretanto, ocasionaram diminuição nos preços do leite na fazenda. Com isso os produtores tiveram que melhorar a eficiência produtiva com redução dos custos; como alternativas, adotou-se a aplicação de adubação orgânica a partir de esterco bovino da própria propriedade nas lavouras de milho e pastagens. Após comparação com sistema de adubação orgânica e outro com adubação química, verificaram o custo de produção por tonelada de MS na silagem de milho: com adubação química o custo foi de € 86,5, enquanto com a fertilização orgânica foi de € 78,9, este apresentando maior rendimento final e maior concentração de amido, sugerindo uma redução dos gastos com alimentação concentrada (CALDERON et al., 2018).

De acordo com Chen e Holden (2018), a produção de leite da Irlanda tem predomínio na pastagem, pelo maior valor nutricional desta, em função da adaptação ao clima do país, a partir de políticas agrícolas para aumentar a produção de leite com menor custo financeiro e ambiental. A principal alteração do custo total se refere ao aumento do custo com a alimentação (silagem e concentrado) em 19%. Com isso os sistemas baseados em pastagens como principal ingrediente na dieta buscam melhor manejo e rendimento para aumentar a taxa de lotação e produtividade por vaca, resultando em aumento da renda líquida.

Analisando dois sistemas de produção de leite, Lopes et al. (2012a) avaliaram e compararam os custos operacionais no sistema semiconfinado (custos fixos 8,38% e custos variáveis 91,62%) e confinamento total (custos fixos 6,19% e custos variáveis 93,81%), concluindo que o primeiro sistema mostrou resultado positivo com viabilidade econômica e condições de produção no curto, médio e longo prazo; já o segundo sistema apresentou margem bruta negativa, o que indica que os produtores estão se descapitalizando e se endividando.

No sistema de produção à base de pasto com suplementação no inverno, no estado de Minas Gerais, os custos operacionais foram de 41,87% para alimentação, 33% mão-de-obra, 14,95% despesas diversas, 8,31% energia, 1,25% sanidade, 0,42% reprodução e 0,20% com impostos, como imposto territorial rural (ITR) (LOPES et al., 2012b).

Em três diferentes sistemas de produção no Brasil, os custos com alimentação contribuíram com 60,95% no sistema de pastejo, 54,92% no sistema semiconfinado e 52,23% no sistema confinado, este último apresentando maior eficiência produtiva, bem como maiores

quantidades de leite produzido. A lucratividade foi de - 4,76%, 3,63% e 5,85% enquanto a rentabilidade foi de 0,27%, 2,84% e 0,40% para sistemas de pastejo, semiconfinamento e confinamento, respectivamente (LOPES et al., 2007b).

Em trabalho realizado por Cardoso et al. (2014), comparando diferentes sistemas de produção na região Sul e Sudeste do Brasil, com dieta e valores dos ingredientes de acordo com cada região, o sistema confinado apresentou maior produção com elevado custo de alimentação na região Sudeste. Já na região Sul o custo da dieta com alimentação não teve diferenças significativas entre os sistemas analisados.

A influência da mão-de-obra no custo operacional obteve maior relevância, contribuindo com 56,20% na mão-de-obra familiar, 56,61% na mista e 66,92% na contratada, em função de 20% dessas propriedades possuem sistema de confinamento (LOPES et al., 2007a). Neste mesmo trabalho, propriedades com mão-de-obra familiar foram as que apresentaram menor custo unitário, e 76,90% da renda é composta pela venda de leite, 22,02% pela venda de animais e 1,08% pela venda de subprodutos como esterco. Embora na maioria das propriedades o esterco não seja comercializado, é utilizado como adubo orgânico, reduzindo as despesas finais (LOPES et al., 2007a).

Em propriedades com maior produção de leite é possível reduzir os custos finais pela aquisição de produtos em maior quantidade, resultando em menor valor unitário, obtendo assim maior lucro, diferentemente do que ocorre na pequena propriedade. A receita do produtor é diretamente influenciada pelo volume de leite comercializado, pelo preço do leite e pelo custo de produção. O preço está intimamente ligado à quantidade de leite comercializado e à sua qualidade, sendo que esta tem influência na receita da propriedade e deve ser maior que o custo para se obter um resultado positivo (POPESCU, 2014).

2.3 DETERMINAÇÃO DO PREÇO DO LEITE

2.3.1 Determinação do preço do leite no mercado internacional

Analisando a produção de leite em Vermont, de acordo com os dados do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), com a intensificação e especialização da atividade leiteira nas últimas décadas (1950 – 2005), a tendência foi de maximização da produção, resultando assim em excesso de leite no mercado, conseqüentemente uma diminuição histórica dos preços

do leite. A solução encontrada pelos produtores foi aumentar ainda mais a produção para ter receita suficiente e evitar perdas de lucratividade (KRIEG, 2014).

A variação de preços do leite nos EUA foi analisada por Nicholson e Stephenson (2015), os quais constataram um ciclo nos preços do leite com grande variabilidade, com amplitude de frequência igual a 1/3 do preço médio nos períodos analisados com existência de ciclo agrícola de três anos, o que desafia os produtores a terem uma eficiente gestão da fazenda, com estratégias de investimento e boa gestão dos riscos, quando os preços estão mais baixos, para não acarretar tantos efeitos negativos.

Na década de 1970, a variação sazonal de preços predominava. Na década de 1980, a flutuação dos preços do leite ocorria em virtude do aumento dos preços de compra dos produtos lácteos. Já na década de 2000, a sazonalidade constitui a principal variabilidade dos preços, principalmente relacionada ao custo com alimentação, em que o aumento de \$1,00 no custo de 100 libras de ração¹ leva ao aumento de \$0,83/CWT² no preço do leite. Para cada libra de ração adicionada, as vacas podem produzir entre 1 e 2 libras a mais de leite, de acordo com a produtividade e o padrão genético (NICHOLSON e STEPHENSON, 2015).

No Panamá a produção de leite está inserida em 48% das propriedades com menos de 20 ha, correspondendo a 13% do rebanho nacional, aumentando nos últimos anos a taxa de 2,1%. A industrialização do leite ocorre por grandes empresas que adquirem 88% da produção nacional, entretanto 12% da produção vai para pequenas e médias indústrias, o que as torna importantes no mercado pela aquisição do leite dos pequenos produtores. O estabelecimento da política para o setor leiteiro promoveria a melhor competitividade e sustentabilidade do setor, uma vez que tal política reforçaria a organização dos produtores de leite, melhoria da assistência técnica e infraestrutura adequada com melhorias de estradas, energia elétrica e mecanismos de comercialização em áreas de produção, bem como determinar a velocidade com que as mudanças de preços são transmitidas entre os setores (ACOSTA e VALDÉS, 2014).

De acordo com Acosta e Valdés (2014), analisando a eficiência na transmissão de preços aos produtores, alterações no preço pago ao produtor não têm efeito significativo sobre os preços de atacadista no próximo período, e a velocidade com que os preços tendem a convergir é relativamente lenta, demonstrando que a transmissão do preço do leite é assimétrica, dependendo se os preços estão aumentando ou diminuindo. Se os preços diminuem, a velocidade de ajuste é mais rápida, mas, quando os preços aumentam, não há alterações significativas na velocidade de ajustes.

¹ Uma libra equivalente a 0,454 quilogramas.

²CWT - Unidade de peso equivalente de 100 libras.

Em trabalho realizado por Popescu (2014), em 10 propriedades leiteiras (período de 2011-2013), com produtividade por vaca variando de 4.285 a 6.250 kg/vaca/ano, com média de 5.507 kg/leite/vaca/ano, o custo médio de produção foi de \$ 1,07 kg, sendo o item alimentação o que contribuiu para o maior custo por litro de leite produzido, pelo alto valor das forragens e consumo de 40 kg/dia. O preço médio de litro de leite foi de \$ 1,23 kg. Com isso o lucro médio por vaca/ano foi de 984,85 litros de leite, variando de 314,4 a 2.375 litros/vaca/ano. Esta variação ocorre em virtude da quantidade de leite entregue para ser comercializado, bem como a diferença do preço do leite e o custo de produção de cada propriedade. Sendo assim, o produtor de leite deve ter controle dos custos de produção para tentar reduzi-los para obter maior lucratividade.

A produção de leite na Grécia representa 0,4% da produção da União Europeia, porém é importante para a produção, representando 13% da atividade agrícola do país. Mas nos períodos de 2009 a 2013 o número de produtores diminuiu 22%, em virtude principalmente do alto custo de produção e do baixo preço pago aos produtores (REZITI, 2014).

Em análise da transmissão do preço do leite na Grécia, Reziti (2014) indicou uma transmissão assimétrica entre preço pago ao produtor e consumidor, tanto a curto como em longo prazo, o que significa que o varejo tem poder de mercado sobre o produtor. Quando os preços na produção aumentam, os varejistas reagem rapidamente em resposta a alterações de preço ao produtor, mantendo o equilíbrio. Nesse estudo o autor mostra que os preços ao consumidor aumentam mais rapidamente do que os preços pagos ao produtor, para levar ao equilíbrio em longo prazo entre os preços pagos do leite de produtor e consumidor.

Na formação do preço, o volume de leite produzido mensalmente é de extrema importância, contudo a composição do leite vem integrando o sistema de pagamento em laticínios de diversas regiões. Os componentes com maior bonificação são os teores de proteína e gordura, sendo este sistema de pagamento comum em países como Nova Zelândia, EUA, Austrália, Irlanda, Reino Unido, Holanda e Dinamarca. Entretanto, nos EUA e na Austrália, a bonificação pelos teores de proteína ocorre em virtude dos teores de proteína verdadeira. Entretanto, a bonificação pelos teores de lactose do leite beneficiaria os produtores, pelo maior preço do litro de leite, como ocorre na Nova Zelândia (SNEDDON et al., 2013).

2.3.1.1 Preço do leite na Nova Zelândia

Um manual foi desenvolvido para determinar o preço do leite originário na Nova Zelândia, na ausência de um amplo mercado competitivo, para o leite fornecido no país. A

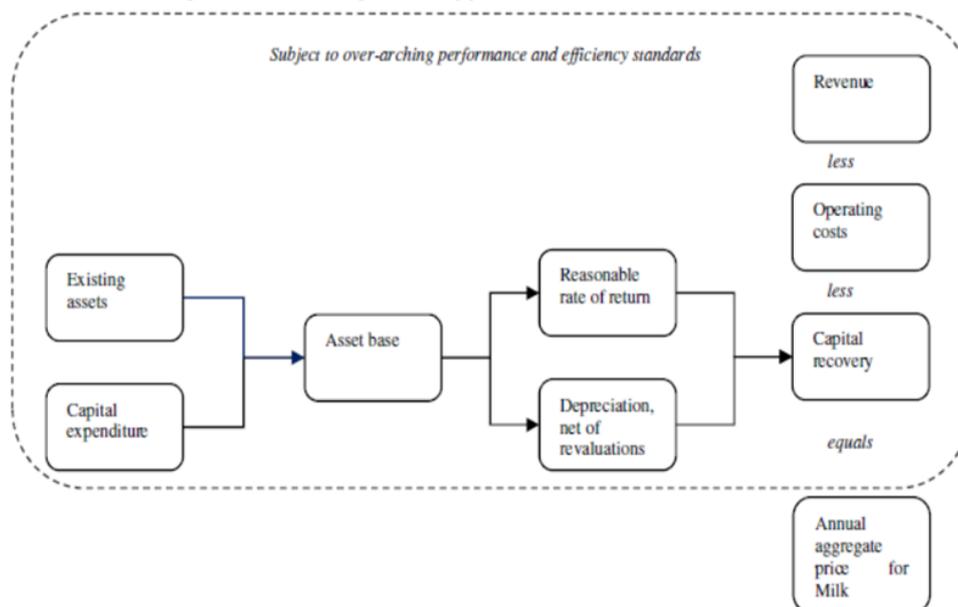
metodologia do preço do leite através da cooperativa Fonterra é disponibilizada *na Global Dairy Trade*, que é uma plataforma de negociação para a comercialização de *commodities*.

Para Sneddon et al. (2013), uma indústria do setor lácteo da Nova Zelândia está aderindo ao sistema de pagamento com inclusão dos teores de proteína, gordura e lactose, além do volume total de leite produzido, no preço do litro de leite, como estratégia de mercado. Os produtores estão sendo incentivados a aumentar os teores de lactose do leite, com melhores condições alimentares e de manejo, visando um maior retorno econômico.

A metodologia utilizada para determinar o preço do leite resulta em um preço agregado, que consiste na taxa de retorno de seus ativos, conforme resumido na Figura 4. Ela determina o preço de leite, sendo o principal indicador do valor do leite da fazenda para os fornecedores, conseguindo, assim, determinar o desempenho dos lucros das unidades de negócios, definir o preço do leite não partilhado, contratar leite fornecido em condições padrão e ser referência na precificação de leite fornecido no atacado para processadores.

A Fonterra recebe um retorno sobre seus ativos proporcional aos riscos que está assumindo, enquanto fornece aos fornecedores de leite a equivalente garantia de que a Fonterra é obrigada e incentivada a pagar um preço tão alto pelo leite quanto possível, consistente com os princípios, mantendo sua viabilidade a longo prazo (FARMGATE MILK PRICE MANUAL- Fonterra, 2018).

Figura 4: Abordagem do bloco de construção modificado pela cooperativa Fonterra.



Fonte: FARMGATE MILK PRICE MANUAL – PART A: OVERVIEW (2018).

2.3.2 Determinação do preço do leite no Brasil

O planejamento em qualquer organização tem função preditiva e preventiva decorrente do aumento da competitividade, sendo a formação de um preço competitivo essencial para o sucesso das organizações e diminuição de incertezas no longo prazo (CANEVER et al., 2012). Os mesmos autores identificaram as estratégias de precificação utilizadas por empresas industriais de Santa Catarina: 91,7% apontam a qualidade como diferencial para o sucesso, seguido de inovação com 66,7%, preço e custo com 25% respectivamente.

Após os anos de 1990, com a desregulamentação dos produtos lácteos, a instabilidade dos preços começou a ser observada (SIQUEIRA, KILMER e CAMPOS, 2010). A diminuição dos preços se acentuou a partir de 1994 com a estabilidade do plano real; porém, com o fim do controle de preços, ocorreu a modernização das propriedades, devido ao aumento da produção e competitividade do setor produtivo, facilitando a negociação de preço de compra e venda, com maior poder de barganha por parte dos produtores (VILELA et al., 2017). A partir desse momento ocorreram mudanças nos laticínios, nas fazendas, no perfil dos consumidores e técnicas de processamento (SIQUEIRA, KILMER e CAMPOS, 2010).

Analisando a extensão de mercado e fator de integração no mercado do leite, através do preço recebido pelos produtores nos estados brasileiros, Siqueira, Kilmer e Campos (2010) concluíram que o mercado no Brasil concentra-se nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, e que uma característica importante é a localização geográfica, pois a proximidade dos estados

tende a formar um mercado do leite com preços comuns, provavelmente em função do custo com transporte que é determinante para a extensão do mercado. O preço do leite sofre influência da instabilidade econômica, da dificuldade de se adaptar a choques, em virtude da incapacidade de mudanças de planejamento em curto prazo e pela situação oligopsônica, sendo uma alternativa de inserção de mercados futuros de leite.

Viana et al. (2010) verificaram tendência de queda nos preços em $-2,45\%$ por ano, (1973-2007), acentuando-se a partir da década de 1990 com queda de $-6,34\%$ ano. O menor preço pago ao produtor foi no ano de 2006, e o maior valor no ano de 1975, com estimativa de elevação dos preços a partir de 2007, em função da maior demanda por produtos lácteos.

Em relação à sazonalidade do preço do leite nos períodos de 1973 a 1990 no estado do RS, estes foram maiores na entressafra, nos meses de inverno, período de menor oferta de leite e restrição alimentar. Já os menores preços ocorreram na safra, nos meses de janeiro e fevereiro, período de maior produção de leite (VIANA et al., 2010). Quando aumenta a produção, excedendo a capacidade de consumo, os preços diminuem primeiro aos produtores e mais tarde aos consumidores (VILELA et al., 2017).

Os produtores com maior produção mensal estão sempre almejando maior ganho por litro de leite produzido. Essa insatisfação está relacionada com a capacidade gerencial e intelectual; pelo maior grau de escolaridade buscam conhecimento, especialização na produção com controles zootécnicos e econômicos, verificando ausência de contratos formais, o que confere maior liberdade na escolha da empresa (CASALI e MARION-FILHO, 2012).

2.4 CONSELEITE E PREÇOS REFERÊNCIAS DO LEITE

Nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rondônia, Mato Grosso do Sul e mais recentemente em Minas Gerais, o preço do leite pago aos produtores tem como referência o Conselho Paritário Produtores/Indústria de Leite (CONSELEITE) em cada estado anteriormente citado, que é uma associação civil, regida por estatuto e regulamentos próprios, que reúne representantes de produtores rurais de leite de cada estado e de indústrias de laticínios que processam a matéria-prima (leite). O CONSELEITE é paritário, ou seja, o número de representantes dos produtores rurais é igual ao número de representantes das indústrias. O principal objetivo do Conselho é a busca de soluções conjuntas pelos produtores rurais e indústrias para problemas comuns do setor lácteo (CONSELEITE-RS, 2019).

O preço pago aos produtores de leite no RS tem como referência o CONSELEITE-RS, separando os valores em leite acima do padrão, leite padrão e leite abaixo do padrão, isso de

acordo com o estabelecido pelas normativas que regulamentam a qualidade do leite (Tabela 1), sendo importante o produtor saber o preço pago pelo litro de leite de forma antecipada para o melhor planejamento da atividade (CASALI e MARION-FILHO, 2012). O preço de referência pretende representar um valor justo para a remuneração da matéria-prima tanto para os produtores rurais quanto para as indústrias (CONSELEITE-PR, 2019).

Tabela 1: Descrição dos CONSELEITES por Estado, ano de criação, entidades de classe dos produtores e indústrias e critérios utilizado para definição do preço referência do leite. (continua)

Estado	Criação	Entidades de classe dos produtores rurais	Sindicatos das indústrias	Crítérios mínimos para definir o preço do leite
Paraná	2002	Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP	Sindicato da Indústria de Laticínios e Produtos Derivados do Paraná – SINDILEITE	Leite Padrão: 3,50% de gordura, 3,10% de proteína, 500 mil CS/mL e 300 mil UFC/mL de contagem bacteriana
Rio Grande do Sul	2003	Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul – FARSUL. Federação de Trabalhadores na Agricultura do Estado do RS - FETAG-RS. Federação das Cooperativas Agropecuárias do Estado do Rio Grande do Sul – FECOAGRO. Associação de Criadores de Gado Holandês - GADOLANDO e Associação dos Criadores de Gado Jersey – ACGJB	Sindicato da Indústria de Laticínios e Produtos Derivados do Estado do Rio Grande do Sul - SINDILAT/RS	Instrução normativa Nº 76 e 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Santa Catarina	2006	Federação da Agricultura do Estado de Santa Catarina – FAESC	Sindicato da Indústria de Laticínios e Produtos Derivados de Santa Catarina - SINDILEITE/SC	O leite padrão: 3,50 e 3,59% de gordura, entre 3,11 e 3,15% de proteína, entre 450 e 499 mil CCS/mL e 251 a 300 mil UFC/mL de contagem bacteriana total, e volume individual entregue de no mínimo 50 litros/dia. O Conseleite Santa Catarina não precifica leites com qualidades inferiores ao leite abaixo do padrão.

Tabela 1: Descrição dos CONSELEITES por Estado, ano de criação, entidades de classe dos produtores e indústrias e critérios utilizado para definição do preço referência do leite. (conclusão)

Mato Grosso do Sul	2011	Federação da agricultura e pecuária Mato Grosso do Sul – FAMASUL	Sindicato da indústria de laticínios do estado de Mato Grosso do Sul – SILEMS	Leite Padrão: 3,00 a 3,5% de gordura, 2,90% a 3,30% de proteína, 200 a 400 mil C/mL de células somáticas, 150.001 a 300 mil UFC/mL de contagem bacteriana e volume entregue até 100 litros por dia.
Rondônia	2014	Federação de Agricultura e Pecuária do Estado de Rondônia – FAPERON. Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Rondônia - FETAGRO.	Sindicato das Indústrias de Laticínios de Rondônia (SINDILEITE-RO).	Leite padrão: 3,5 a 3,59% de gordura, 8,70 a 8,79% de estrato seco desengordurado (ESD), 351 a 400 mil CS/mL e 300 a 349 mil UFC/mL de contagem bacteriana total e volume entregue de até 25 litros/dia.
Minas Gerais	2018	Federação da Agricultura e pecuária de Minas – FAEMG	Sindicato da Indústria de Laticínios e Produtos Derivados de Minas – SILEMG. Sindicato e Organização das Cooperativas de Minas Gerais – OCEMG	Leite padrão: 3,30% de gordura, 3,10% de proteína, 400 mil células somáticas por mL, 100 mil UFC/mL, e produção individual diária de até 160 litros/dia.

FONTE: Informações retiradas dos sites dos CONSELEITE(s) dos Estados do RS, SC (FAESC), PR, RO, MG (FAEMG), 2019.

O CONSELEITE dos estados divulga mensalmente, os valores de referência e as projeções do preço do leite para o mês seguinte. Os valores divulgados são separados em três padrões de acordo com os parâmetros de ágio e deságio em relação ao leite padrão (SINDILAT, 2019).

A existência de um referencial de preço para o leite, divulgado por um conselho paritário, também permite ao pecuarista comparar, ao longo do tempo, seus preços com os valores divulgados, facilitando e melhorando a gestão do seu negócio (CONSELEITE/RO, 2019). Além dos padrões de qualidade e volume de leite, os CONSELEITES de RO e MS elaboram parâmetros considerados pelo mercado para estabelecer o valor final do leite a ser pago ao produtor como: fidelidade do produtor ao laticínio; distância da propriedade até o laticínio; qualidade da estrada de acesso à propriedade rural; temperatura do leite na entrega; capacidade dos tanques de resfriamento de leite na propriedade; tipos de ordenha; adicionais de mercado devido à oferta e à procura pelo leite na região; sazonalidade da produção; condições sanitárias do rebanho, além de outros benefícios concedidos pelas indústrias (RESOLUÇÃO MENSAL/CONSELEITE – RO e MS, 2019).

Produtores de leite, especialmente os de pequena escala, estão preocupados com as alterações no preço do leite que não são repassadas de forma eficientes do atacadista à fazenda, encontrando-se menos competitivos na cadeia produtiva do leite (ACOSTA e VALDÉS, 2014). Para Casali e Marion-Filho (2012), 44% dos produtores afirmam ter garantia de preços por 30 dias, e essa garantia de recebimento do valor do leite gera confiança e fidelização na transação. Contudo, a definição do preço com base no CONSELEITE e uma análise histórica dos últimos 10 anos contribuem para a perspectiva de preço futuro, que o produtor pode utilizar como base para os investimentos na atividade.

Siqueira, Kilmer e Campos (2010), avaliando o padrão de integração e interdependência entre os estados brasileiros, demonstraram que o preço do leite no RS e no PR influencia fortemente a formação do preço em SC, e o preço do leite no RS sofre interferência de outros estados fora da região Sul e com o volume de exportação de lácteos.

A região Sul destaca-se na produção de leite no país, o que pode ser comprovado com a colocação dos três estados do Sul entre os quatro maiores em volume produzido (IBGE, 2018). Em consequência disso, o CONSELEITE trouxe vantagens na proximidade entre produtor e indústria. Sendo assim, outros estados vêm se organizando para melhorar a produção, com a implementação de programas que melhorem a produtividade e a qualidade do leite, como no caso de Rondônia e do Mato Grosso do Sul.

Em Rondônia, a produção de leite destaca-se na região de Ji-Paraná, município situado ao leste do estado, a partir da implementação do programa estadual de melhoria da qualidade e produtividade do leite – PROLEITE, regularizado em 2009, visando à eficiência e ao dinamismo do agronegócio do leite.

Com base no diagnóstico do agronegócio do leite e derivados do estado de Rondônia do SEBRAE (2015), após sérios problemas entre o setor produtivo e indústrias lácteas, entre 1990 e 2004, os interessados, produtores e industriais se reuniram e, com o apoio do governo do estado, criaram o CONSELEITE-RO, composto por representantes dos dois segmentos, de forma paritária a partir de 2013, com realizações de cálculos mensais dos valores de referência para a matéria-prima leite conforme as oscilações de mercado e as deliberações do Conselho desde julho de 2014. Sendo assim, é de grande importância na determinação do preço do leite para a região Norte do País, pois é o único conselho dessa região contribuindo no fortalecimento do setor lácteo.

Já no MS foi desenvolvido o programa de desenvolvimento da cadeia produtiva da pecuária leiteira do estado de Mato Grosso do Sul – LEITE FORTE, lançado em 2012, com o objetivo de desenvolver a bacia leiteira da região central do estado, buscando incrementar a produção e a qualidade do leite, com processos de capacitação e transferência de tecnologias aos produtores de leite.

Para os produtores rurais, a mudança frequente nos preços do leite é um fator de incerteza na produção, e a diferença no preço médio pago aos grandes produtores (mais de 40 vacas em lactação) e pequenos produtores (até 15 vacas em lactação) foi de 29%. Essa diferença nos preços é explicada pelos produtores em 52% deles em virtude do volume produzido, e outros 36% justificam a qualidade e quantidade como diferencial. Sendo que 88% dos produtores estavam conscientes na interferência do volume produzido no preço recebido pelo litro de leite (CASALI e MARION-FILHO, 2012).

O preço do leite recebido pelos produtores pode ser acrescido do pagamento de bônus em relação à qualidade pelos laticínios, em que os requisitos físicos e químicos para o leite cru refrigerado integral no Brasil estão apontados na Instrução Normativa 76 de 2018, a qual estabelece padrões mínimos para gordura de 3g/100g, proteína total 2,9g/100g, lactose anidra 4,3g/100g, sólidos não gordurosos 8,4g/100g, sólidos totais 11,4g/100g, contagem padrão em placas máx. 300.000 UFC/mL, contagem de células somáticas máx. 500.000 CS/mL, acidez de 0,14 a 0,18 g de ac. láctico em 100/mL, densidade relativa 1028 a 1034 g/mL, índice crioscópico: -0,530 °H a -0,550 °H (BRASIL, 2018).

O pagamento pela qualidade do leite confere vantagens aos produtores pelo recebimento de bônus em relação à baixa contagem de células somáticas e bacterianas (BUSANELLO et al., 2017; DILLON, HENNESSY e CULLINAN, 2015), bem como elevados teores de proteína e gordura. O melhoramento genético das vacas em lactação eleva a concentração de sólidos, como proteína e gordura, em rebanhos com maior percentual da raça Jersey, o que poderia influenciar positivamente o preço do litro de leite e o rendimento bruto (CUNHA et al., 2010).

Comparando o preço do leite com adicional de qualidade, Teixeira-Júnior, Lopes e Ruas (2015) verificaram um aumento de rentabilidade de 24,39% e lucratividade de 16,53%, ocasionando uma maior remuneração pela qualidade do leite, sem alteração de volume produzido e aumento inexpressivo do custo operacional total.

Analisando o custo de produção e o preço recebido pelo litro de leite em propriedades da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, os produtores relatam critérios diferentes para a penalização ou bonificação ao produtor, mas seguem os limites estabelecidos no programa de regularização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da IN 76 (BRASIL, 2018). O preço médio do litro de leite pode sofrer influência da quantidade de células somáticas (CCS). Sendo assim, verifica-se que a CCS tem um impacto econômico sobre o preço final do leite e sobre a lucratividade anual (CARDOSO et al., 2014).

A adoção de medidas preventivas de mastites está relacionada com a viabilidade econômica da propriedade, e uma forma de identificar e selecionar animais é através da CCS. O aumento da CCS acima de 100.000 células/mL ocasiona perdas diárias na receita do leite e a permanência dessas quantidades por meses consecutivos acarreta em perdas no primeiro mês de lactação de US\$ 1,20/vaca/dia, aumentando para US\$ 2,06 vaca/dia com o declínio da produção ao longo dos meses. Sendo assim, o produtor de leite deve entender que o aumento na CCS afeta a produção e a qualidade do leite, gerando maior custo de produção e não potencializando a receita (HADRICH et al., 2018).

3 ARTIGO

Parameters that influence milk pricing: A retrospective longitudinal case study in Brazil³

Running title: Milk prices: Determining parameters in Brazil

ABSTRACT

Knowing the value of the price of milk to be received facilitates future activity planning. The Conselho Paritário Produtores/Indústria de Leite do Estado do Rio Grande do Sul (CONSELEITE/RS) publishes monthly projections of the price of milk. The objective of the present study was to analyze the importance of milk quality and composition as factors in determining the monthly price, as well as to evaluate the bonus or penalty per liter of milk. The study was conducted from January 2009 to December 2016, and the results were generated and analyzed at the Unidade Educativa Bovinocultura de Leite, of Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, Palmeira das Missões – RS. Data were obtained from the CONSELEITE/RS database, with reference price nominal values of the highest and lowest. The price of milk was shown to be strongly influenced by the price of the previous month, higher reference value of CONSELEITE/RS, fat content, and monthly production.

Key words: CONSELEITE, deflation, fat, Holstein, milk composition, somatic cell count.

INTRODUCTION

The evolution of milk science is recognized globally. The adoption of new technologies and legislations focused on milk activity has resulted in advances in breeding (Greenwood & Honan 2018; Lillehammer, Meuwissen, & Sonesson 2011; Liu, Goddard, Reinhardt, & Reents, 2014; Oliveira et al. 2019; Sun, Plastow, & Guan, 2019; Weller & Ezra 2016), production, composition, processing, and industrialization (Cassandro, Pretto, Lopez-Villalobos, Marchi, & Penasa, 2016; Hogenboom, Pellegrino, Sandrucci, Rosi, & D’Incecco, 2019; Liang & Cabrera 2015; Moallem 2016), with the aim of improving quality and also in response to the milk price bonus/penalty program (Botaro, Gameiro, & Santos, 2013; Busanello et al. 2017; Zurborg 1978).

³ Artigo submetido ao periódico Acta Scientiarum Animal Sciences.

32 Animal science indexes and economic controls are extremely important in the process
33 of management and future planning for better efficiency and profitability in dairy farming
34 (Bruhn, Lopes, Moraes, & Peres, 2017; Lopes et al. 2008; Oliveira, Cunha, Campos, Vale, &
35 Assis, 2007; Teixeira-Júnior, Lopes, & Ruas, 2015). It is essential for producers to assume the
36 position of entrepreneurs, regardless of the type and scale of production, i.e., to know the cost
37 of a liter of milk (Lopes et al. 2009), to increase the technical efficiency and competitiveness of
38 the sector, and base activities on profitable strategies (Hanrahan et al. 2018; Lange et al. 2016;
39 Lopes et al. 2007). Producer revenue is directly influenced by the volume of milk traded, the
40 milk price, and the production cost (Popescu 2014).

41 As demonstrated by Lopes et al. (2019), farmers that are embracing new technologies
42 are mainly producers with a higher education; whose education contributes to the perception of
43 the need to adopt technologies in milk production to obtain better results and higher
44 profitability, especially by investing in quality (Eckstein et al. 2016). Many industries operating
45 in the Brazilian market have bonus or penalty programs related to the quality of milk produced.
46 The somatic cell count (SCC) (Busanello et al. 2017), total bacterial count (TBC) (Botton et al.
47 2019), and protein and fat contents (Cunha et al. 2010) are used as quality indicators in the
48 formation of the price paid to producers.

49 Dairy farming is essential to increase the gross domestic product of Brazil (Jung &
50 Matte-Júnior 2017). However, not knowing the value of the milk to be received makes it
51 difficult to guarantee farmers that they will make a profit. To address this lack of information,
52 the Conselho Paritário Produtores/Indústria de Leite (CONSELEITE) appeared in Paraná State
53 in 2002, and later in other states, such as Rio Grande do Sul in 2003, Santa Catarina in 2006,
54 Mato Grosso do Sul in 2011, Rondônia in 2014, and Minas Gerais in 2018, with the main
55 objective of seeking joint solutions among rural producers and industries for common dairy
56 sector problems (CONSELEITE/RS 2019).

57 The reference price represents a fair value for the remuneration of the raw material for
58 both farmers and industries (CONSELEITE/PR 2019). Monthly reference values and milk price
59 projections for the following month are disclosed, separated into three standards according to
60 the goodwill and negative goodwill parameters relative to standard milk (SINDILAT, 2019).

61 The price paid to dairy farmers in Rio Grande do Sul is based on the CONSELEITE/RS,
62 which discloses the monthly amounts, as established by the Normative Instruction (IN) 62
63 (Brasil 2011), and recently by IN 76 and 77 (Brasil 2018a; Brasil 2018b), which regulate the
64 identity and quality of chilled raw milk. It is important for producers to know the price paid per
65 liter of milk in advance to be able to plan activities effectively (Acosta and Souza 2017).

66 The aim of the present study was thus to analyze the importance of milk quality and
 67 composition as factors in determining the monthly milk price, as well as to evaluate the bonus
 68 or penalty per liter of milk at the Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato (EETCG).

69

70

MATERIALS AND METHODS

71 The data used in the present study (January 2009 to December 2016) were obtained from
 72 the EETCG, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brazil, which performs secondary
 73 vocational training for Técnicos em Agropecuária. The results were generated in the Unidade
 74 Educativa Bovinocultura de Leite (UEBL), and the case study was delineated as a longitudinal
 75 retrospective study (Sargeant & O'Connor, 2014). The Holstein herd management and
 76 production conditions of the semi-confinement systems were described by Haygert-Velho et al.
 77 (2018).

78 For milk analysis, two to four samples of the cooling tank were collected monthly by
 79 the company that buys the milk from the EETCG, and sent for analysis by the Serviço de
 80 Análise de Rebanhos Leiteiros (SARLE) of the Universidade de Passo Fundo, certified by the
 81 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) of Brazil. To determine the
 82 contents of the total dry extract (TDE), defatted dry extract (DDE), lactose, fat, and protein, the
 83 samples were analyzed by near-infrared spectroscopy (NIRS, Bentley 2000, Bentley
 84 Instruments, USA) according to ISO 9622. The SCC and TBC were determined using flow
 85 cytometry (Somacount 300, Bentley Instruments, USA), according to ISO 13366-2. Both
 86 methods are prescribed in INMETRO IEC 17025: 2002. Table 1 presents the results of the
 87 descriptive statistical analyzes with reference to the EETCG database.

88

89 Table 1. Descriptive statistics for the assessment of the variables obtained from the Escola
 90 Estadual Técnica Celeste Gobbato database from January 2009 to December 2016.

Variables	Descriptive statistics					
	N	Minimum	Mean	Median	Maximum	C.V.
MMP (L)	96	8,923	15,832	15,969	25,157	21.08
TDE (%)	95	11.13	11.82	11.85	12.57	2.50
DDE (%)	95	8.05	8.48	8.46	9.09	2.63
Lactose (%)	95	4.24	4.44	4.42	4.82	2.15
Fat (%)	96	2.53	3.35	3.36	3.76	5.81
Protein (%)	96	2.77	3.09	3.09	3.47	4.34
SCC (cells/mL × 1.000)	96	93.30	287.80	254.30	696.00	39.80
TBC (CFU/mL × 1.000)	96	7.00	93.50	31.40	811.00	171.03
Price receipt (R\$/L)	96	0.5910	0.8907	0.8214	1.6667	26.42

91 C.V. = Coefficient of variation, MMP = Monthly milk production, TDE = total dry extract,
 92 DDE = defatted dry extract, SCC = somatic cell count, TBC = total bacterial count.

93

94 We accessed the CONSELEITE/RS link <http://conseleite.com.br> on 03/27/2019 and
 95 downloaded the nominal price of milk higher reference values (NoHRV), nominal price of milk
 96 default reference values (NoDRV), and nominal price of milk lower reference values (NoLRV),
 97 from January 2009 to December 2016. It is noteworthy that CONSELEITE/RS is a civil
 98 association, governed by its own statute and regulations, which unites representatives of milk
 99 producers and dairy industries that process the raw material (milk). CONSELEITE/RS is fair
 100 and representative, i.e., there is an equal number of representatives of rural producers and
 101 representatives of industries. The milk price values are disclosed monthly, and separated into:
 102 NoHRV = I - milk above standard, NoDRV = II - milk standard, and NoLRV = III - milk below
 103 standard. Standard milk has the following characteristics for every 100 g: 3.0 g fat content, 2.9
 104 g total protein, 4.3 g anhydrous lactose, 8.4 g non-fat solids, 11.4 g total solids, maximum plate
 105 count 300,000 CFU/mL, maximum somatic cell count 500,000 CS/mL, acidity from 0.14 to
 106 0.18 g of ac. lactic acid at 100 mL, relative density 1,028 to 1,034 g/mL, and the cryoscopic
 107 index of -0,530 ° H to -0,550 ° H (Brasil 2018).

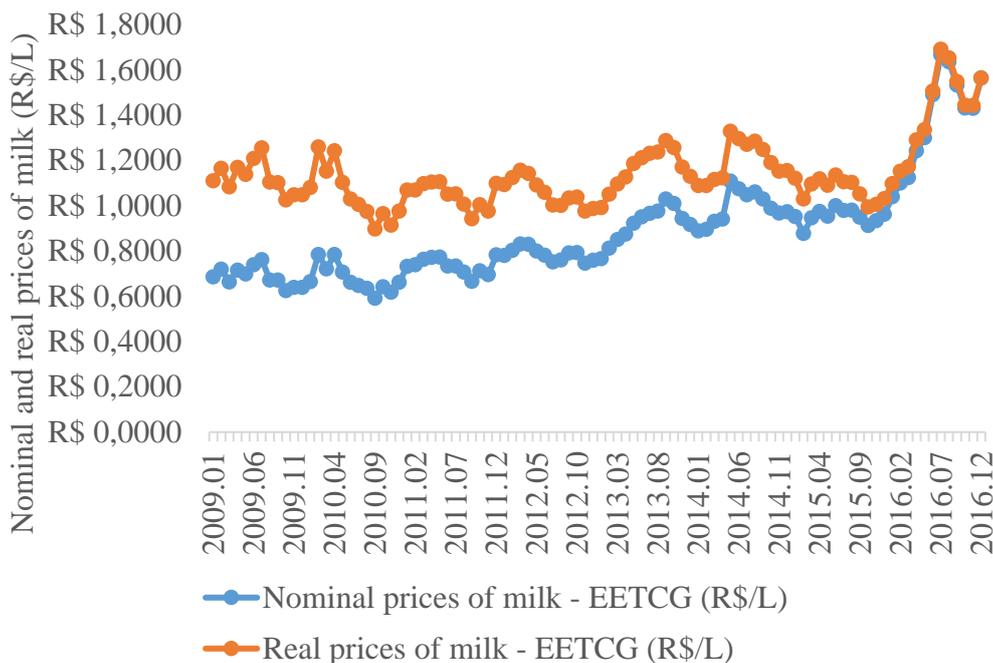
108 The Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna, published by the Instituto
 109 Brasileiro de Economia (IBRE) linked to the Fundação Getúlio Vargas (FGV 2016), was used
 110 to conduct the deflation of the milk values, which measures the behavior of milk prices in the
 111 Brazilian economy. The IGP-DI is a weighted arithmetic average between the Índice de Preços
 112 no Atacado, which measures the variation in the wholesale prices; and the Índice de Preços ao
 113 Consumidor, which measures the price oscillation by the retail sector and consumer services
 114 (IBRE-FGV 2016). The real price of milk (RPM) was determined as follows:

$$\text{RPM} = \frac{\text{NPM}}{\text{IGP-DI}} \times 100$$

115

116 where NPM = Nominal Price of Milk. The base date used was 12/2016.

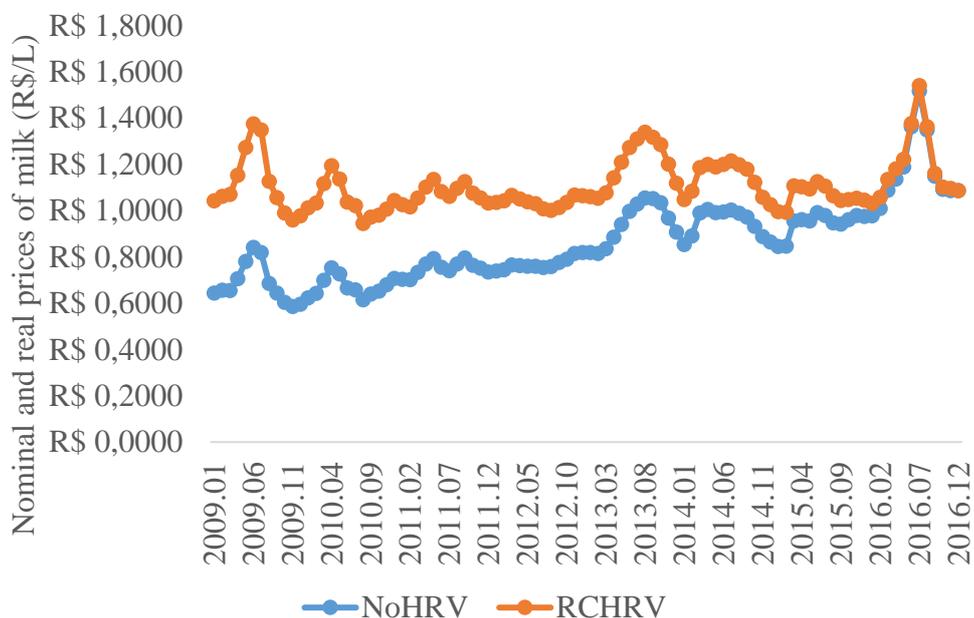
117 Figure 1 shows the NPM and RPM (R\$/L), considering the evaluation period of the
 118 EETCG herd (January 2009 to December 2016). The nominal values of CONSELEITE/RS
 119 were also deflated in the same way, which created the following variables: real price
 120 CONSELEITE/RS higher reference values (RCHRV) (Figure 2), real price CONSELEITE/RS
 121 default reference values (RCDRV) (Figure 3), and real price CONSELEITE/RS lower reference
 122 values (RCLR) (Figure 4).



123

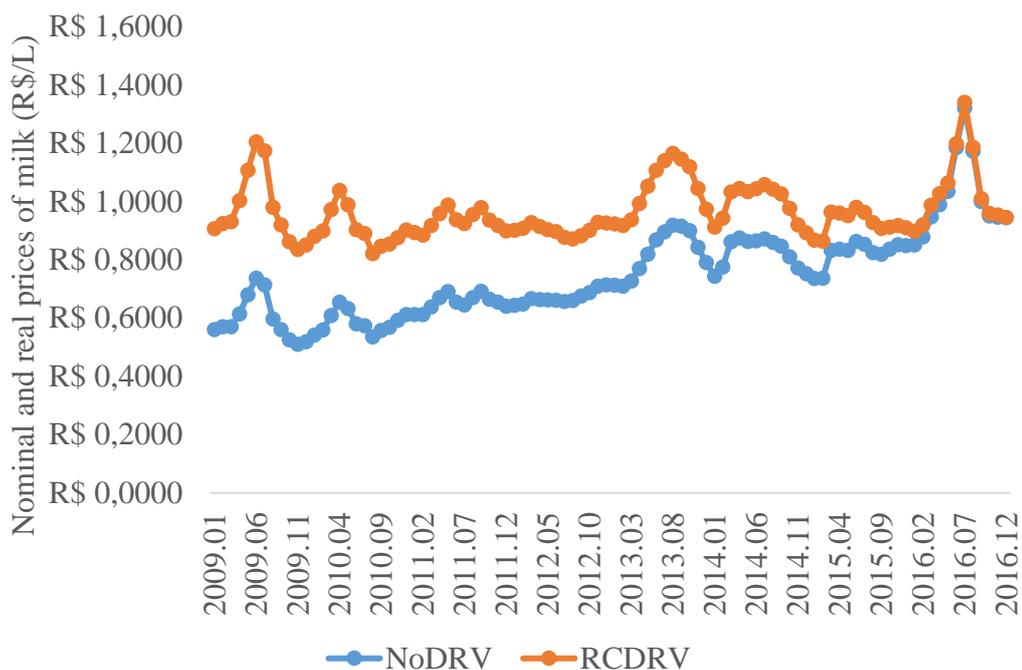
124 **Figure 1.** Nominal and real prices of milk using Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato
 125 (EETCG, R\$/L), between January 2009 and December 2016, Palmeira das Missões, in Rio
 126 Grande do Sul, Brazil.

127



128

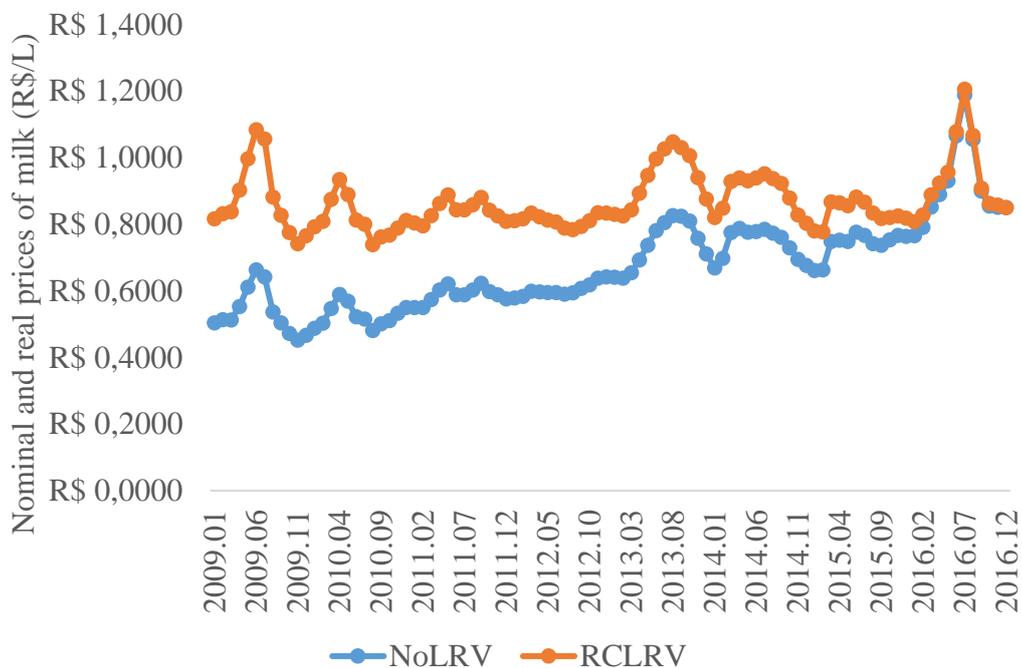
129 **Figure 2.** Nominal (NoHRV) and real (RCHR) prices of milk using CONSELEITE/RS higher
 130 reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, in Rio Grande do Sul,
 131 Brazil.



132

133 **Figure 3.** Nominal (NoDRV) and real (RCDRV) prices of milk using CONSELEITE/RS
 134 default reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, in Rio Grande do
 135 Sul, Brazil.

136



137

138 **Figure 4.** Nominal (NoLRV) and real (RCLRV) prices of milk using CONSELEITE/RS lower
 139 reference values (R\$/L), between January 2009 and December 2016, in Rio Grande do Sul,
 140 Brazil.

141 Initially, we conducted analyses of the descriptive statistics. Because the SCC and TBC
 142 variables did not present normal distributions, the SCC was transformed into a somatic cell
 143 score (SCS) using the formula described by Ali and Shook (1980):

$$SCS = \log_2 \left(\frac{SCC}{100} \right) + 3$$

144
 145 The TBC was transformed into the total bacterial count score using the base logarithm,
 146 Log10 (LogTBC) (Table 2).

147
 148 Table 2. Descriptive statistics for the transformed variables somatic cell score (SCS) and total
 149 bacteria count transformed into log10 (LogTBC) from the database of Escola Estadual
 150 Técnica Celeste Gobbato from January 2009 to December 2016.

Variables	Descriptive statistics					
	N	Minimum	Mean	Median	Maximum	C.V.
SCS	96	2.90	4.42	4.35	5.80	12.66
LogTBC	96	3.84	4.62	4.50	5.91	10.71

151 C.V. = Coefficient of variation.

152
 153 Considering the interdependence between the prices between months, the following
 154 variable was created: real price EETCG, which lags in time by one month (RPREt-1). A
 155 correlation analysis was performed between the variables using Pearson's method.

156 The multiple linear regression model was determined using the software Minitab,
 157 according to the following statistical model:

$$\gamma_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon_i,$$

where

γ_i = dependent variable,

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ = independent variables,

β_0 = intercept,

β_1 = associated parameter x_1 ,

β_2 = associated parameter x_2 ,

β_3 = associated parameter x_3 ,

β_k = associated parameter x_k , and

ε_i = random waste.

158 The Stepwise Method was used to select the variables of the multiple linear regressions,
 159 considering the following variables: MMP, TDE, DDE, lactose, fat, protein, SCS, LogTBC,
 160 RPRE, ReEt-1, RCHRV, RCDRV, and RCLRV; and to test the effect of the seasons (Summer
 161 = January, February, and March; Autumn = April, May, and June; Winter = July, August, and

162 September; Spring = October, November, and December), which were coded (0 or 1) as dummy
163 variables, with winter as the reference season for comparisons with the others.

164

165 **RESULTS AND DISCUSSION**

166 Although the monthly milk yield (Table 1) was shown to be the result of the interaction
167 of the following variables: genetic potential, number of lactating cows, lactation stage, variation
168 of feed and nutrient supply (seasons), meteorological conditions, and hormonal dynamics
169 occurred under conditions of homeostasis and homeorhesis, the coefficient of variation was not
170 very high (CV 21.08%). This indicated the occurrence of planning to ensure constant milk
171 production. Lange et al. (2016) found correlations between milk yield per day with the number
172 of lactating cows ($r = 0.910$) and with the production per hectare ($r = 0.620$).

173 The scale of milk production is important because it influences the total cost of
174 production and thus profitability (Lopes et al. 2008). Finamore, Pasqual, & Montoya, (2017)
175 suggested that increased milk production is related to two factors: productivity and number of
176 lactating cows, and their interactions. According to these above-mentioned authors, the increase
177 in milk production in the northern region of the state of Rio Grande do Sul, between 2001 and
178 2012, was due to a 73% increase in cow productivity and a 51.1% increase in the number of
179 lactating cows.

180 In countries such as New Zealand, milk production is seasonal and produced only in the
181 most favorable months (Doole, Romera, & Adler, 2013). Quist et al. (2008) investigated the
182 seasonality of production, composition, and lactation stages in Canada and found different
183 solids and milk yields according to the lactation stage and season. In Rio Grande do Sul, milk
184 production occurs 365 days of the year, however, the price of milk varies seasonally according
185 to the supply, i.e., is higher in periods of lower supply (summer months), and lower in periods
186 of higher supply (winter months) (Gonzalez et al. 2004; Marin, Cavalheiro, & Anschau, 2011;
187 Martins et al. 2006; Viana, Zen, Karlec, & Souza, 2010).

188 Most of the values presented in Table 1 demonstrate that the milk produced in the
189 EETCG is of a high quality, and is compatible with MAPA INs 51, 62, and now 76 and 77. The
190 exceptions were the minimum values for fat and protein, which were below the desired levels,
191 as well as the maximum values for SCC and TBC, which were beyond the allowed levels, by
192 the above-mentioned IN. It is noteworthy that the unwanted values were found in low
193 frequencies and were quickly corrected due to the constant monitoring of the animal science
194 indices of the herds.

195 Descriptive statistics on the nominal price of milk received by the EETCG show
196 increasing variation as a function of the inflation as well as the market variation between 2009
197 and 2016. Therefore, the correct way to evaluate price variation is by suppressing the inflation
198 that occurred in the period, as shown in Figures 1, 2, 3, and 4 of RPRE, RCHRV, RCDRV, and
199 RCLR V milk prices, respectively. Comparison of the RCDRV values with the highest RCHRV
200 revealed that on average there was a goodwill of 15.00%, while the discount between RCDRV
201 and RCLR V was 10.00%. Thus, the difference between RCHRV and RCLR V was 25.00%, i.e.,
202 on average there was a difference of R\$ 0.2413 liter of milk, with the smallest change (R\$
203 0.2053) occurring in August 2010 and the largest (R\$ 0.3349) in July 2016. The goodwill and
204 discount during the 8 years of the longitudinal retrospective evaluation (2009–2016) were
205 corroborated by the 100% correlations between RCHRV, RCDRV, and RCLR V (Table 3).

206 Table 3. Pearson's correlation coefficients (correlation and probability) between the database of variables from Escola Estadual Técnica Celeste
 207 Gobbato and the real prices CONSELEITE/RS, from January 2009 to December 2016.

Variables	MMP	DDE	Fat	Protein	Lactose	SCS	LOGTBC	RPRE	ReEt-1	RCHRV	RCDRV	RCLRV
TDE	-0.037	0.748	0.655	0.727	0.352	-0.007	-0.051	0.097	0.111	0.330	0.330	0.333
	0.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.945	0.625	0.349	0.286	0.001	0.001	0.001
DDE	0.042		-0.008	0.194	0.702	-0.081	0.174	0.408	0.383	0.471	0.471	0.472
	0.687	1	0.942	0.058	0.000	0.437	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fat	-0.103	-0.008		0.194	-0.267	0.083	-0.275	-0.315	-0.269	-0.044	-0.043	-0.039
	0.317	0.942	1	0.058	0.009	0.423	0.007	0.002	0.008	0.667	0.667	0.703
Protein	-0.127	0.794	0.194		0.289	0.120	-0.115	0.280	0.207	0.577	0.576	0.576
	0.216	0.000	0.058	1	0.005	0.243	0.266	0.006	0.045	0.000	0.000	0.000
Lactose	0.286	0.702	-0.267	0.289		-0.422	0.266	0.429	0.449	0.218	0.217	0.218
	0.005	0.000	0.009	0.005	1	0.000	0.009	0.000	0.000	0.034	0.035	0.034
SCS	-0.098	-0.081	0.083	0.120	-0.422		-0.170	-0.151	-0.168	0.018	0.018	0.017
	0.342	0.437	0.423	0.243	0.000	1	0.097	0.142	0.103	0.861	0.859	0.868
LogTBC	-0.101	0.174	-0.275	-0.115	0.266	-0.170		0.274	0.311	0.065	0.065	0.065
	0.328	0.091	0.007	0.266	0.009	0.097	1	0.007	0.002	0.530	0.528	0.530
RPRE	-0.085	0.408	-0.315	0.280	0.429	-0.151	0.274		0.897	0.697	0.697	0.696
	0.413	0.000	0.002	0.006	0.000	0.142	0.007	1	0.000	0.000	0.000	0.000
RPREt-1	0.017	0.383	-0.269	0.207	0.449	-0.168	0.311	0.897		0.605	0.605	0.604
	0.869	0.000	0.008	0.045	0.000	0.103	0.002	0.000	1	0.000	0.000	0.000
RCHRV	-0.103	0.471	-0.044	0.577	0.218	0.018	0.065	0.697	0.605		1.000	1.000
	0.319	0.000	0.667	0.000	0.034	0.861	0.530	0.000	0.000	1	0.000	0.000
RCDRV	-0.104	0.471	-0.043	0.576	0.217	0.018	0.065	0.697	0.605	1.000		1.000
	0.312	0.000	0.667	0.000	0.035	0.859	0.528	0.000	0.000	0.000	1	0.000
RCLRV	-0.104	0.472	-0.039	0.576	0.218	0.017	0.065	0.696	0.604	1.000	1.000	
	0.314	0.000	0.703	0.000	0.034	0.868	0.530	0.000	0.000	0.000	0.000	1

208 MMP = Monthly milk production, TDE = total dry extract, DDE = defatted dry extract, SCS = somatic cell score, LogTBC = total bacteria count
 209 transformed into log10, RPRE = Real price receipt by Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, RPREt-1 = Real price receipt by Escola
 210 Estadual Técnica Celeste Gobbato lagged in time by one month, RCHRV = Real price CONSELEITE/RS higher reference values, RCDRV =
 211 Real price CONSELEITE/RS default reference values, RCLRV = Real price CONSELEITE/RS lower reference values.

212 Comparison of the RPRE values with RCHR_V and RCDR_V revealed average variations
213 of R\$ 0.0305 and R\$ 0.1753 per liter of milk, respectively. Therefore, the EETCG milk
214 production system shows the bioeconomic efficiency of the milk market in Rio Grande do Sul.
215 It is noteworthy that the values above indicate actual values received and not profitability.
216 Values above the RCDR_V received by the EETCG are explained by the industry bonus
217 program, which buys the milk. Comparisons of the price of milk with additional quality by
218 Teixeira-Júnior et al. (2015) revealed an increase in profitability of 24.39% and profitability of
219 16.53%, leading to a higher remuneration for higher milk quality for the same volume.
220 Producers with higher monthly production are aim for greater gain per liter of milk produced,
221 and producers with higher education levels seek knowledge, specialization in production with
222 animal science, and economic controls (Casali & Marion-Filho 2012). The bonus or penalty
223 programs incentivize producers to improve low SCC and TBC values (Busanello et al. 2017;
224 Ribas et al. 2014), as well as increase the protein and fat content of milk produced (Atsbeha,
225 Kristofersson, & Rickertsen, 2016; Cunha et al. 2010). SCC values below 200,000 cell/mL are
226 more favorable for producers, e.g., compared to an SCC of 400,000 cell/mL, since they result
227 in greater financial benefits and higher industry yields (Dillon, Hennessy, & Cullinan, 2015;
228 Busanello et al. 2017). Losses with the increase in SCC also increase with the number of
229 lactations (Gonçalves et al. 2018). Therefore, it is important to control SCC to avoid economic
230 losses even in the absence of mastitis.

231 Significant correlations were observed (Table 3) as expected, such as an
232 interdependence between milk components (TDE, DDE, fat, protein, and lactose). Correlations
233 of similar magnitudes were found by Haile-Mariam and Pryce (2017); Arruda Júnior et al.
234 (2019); Stürmer, Busanello, Velho, Heck, & Haygert-Velho, (2018).

235 The DDE variable is prominent when correlated with RCHV_R, RCDV_R, RCLV_R ($r =$
236 0.471 ; $P = 0.000$), and RPRE ($r = 0.408$; $P = 0.000$). Therefore, for the formation of the price
237 of CONSELEITE/RS, the level of DDE in milk is considered. The DDE consists of milk solids,
238 except fat, according to the minimum standards of 8.4% established by INs 62 and 76 (Brasil,
239 2011, 2018a), and matches the price formation of the EETCG. The increase in milk solids
240 content, such as protein, contributes to a higher bonus (Botton et al. 2019). Variation in DDE
241 levels have been shown to be influenced by seasons (Arruda Júnior et al. 2019).

242 Lactose content showed a medium correlation ($r = 0.429$; $P = 0.000$) with RPRE, which
243 indicated that milk carbohydrates can contribute to the formation of the price received by the
244 EETCG since it is the main constituent of milk. However, dairy products do not consider lactose

245 levels in milk price formation (Alessio et al. 2016; Arruda Júnior et al. 2019; Atsbeha et al.,
246 2016).

247 As expected, there was a high correlation ($r = 0.897$, $P = 0.000$) between RPRE and
248 RPREt-1. The variables RPRE and RPREt-1 showed correlations with RCHR_V ($r = 0.697$, $P =$
249 0.000 and $r = 0.605$, $P = 0.000$, respectively). The relationship of the variables demonstrated
250 the need for regression analysis.

251 Using the STEPWISE method for multiple linear regression, we developed the equation
252 presented in Table 4. The coefficient of determination was $R^2 = 85.96\%$, which demonstrated
253 that the EETCG milk price changes were mostly explained by independent variables and that
254 the other 14.04% was represented by random variations that were not considered in the model.
255 The independent variables with the greatest influence on the dependent variable (in descending
256 order of importance) were: RPREt-1 (0.7437), RCHR_V (0.3501), fat (-0.0946), and monthly
257 milk production (-0.000004).

258

259 Table 4. Regression coefficient, standard error, T-value, P-value, variance inflation factor
260 (VIF), multiple linear regression, standard deviation (s), determination coefficient (r^2), adjusted
261 coefficient of determination (r^2 Adj.), and coefficient of determination of predicted values (r^2
262 Pred.).

Parameter	Regression coefficient	Standard error	T-value	P-value	VIF
Intercept	0.283	0.138	2.05	0.043	
RPREt-1	0.7437	0.0547	13.60	0.000	1.74
RCHR _V	0.3501	0.0704	4.97	0.000	1.63
Fat	-0.0946	0.0324	-2.92	0.004	1.11
MMP	-0.000004	0.000002	-2.08	0.041	1.03

$$\text{Price of milk estimated} = 0.283 \text{ (s.e. } 0.138) + 0.7437 \times \text{RPREt-1 (s.e. } 0.0547) + 0.3501 \times \text{RCHR}_V \text{ (s.e. } 0.0704) - 0.0946 \times \text{Fat (s.e. } 0.0324) - 0.000004 \times \text{MMP (s.e. } 0.000002)$$

$$(s = 0.0580191, r^2 = 85.96\%, r^2 \text{ Adj.} = 85.32\%, r^2 \text{ Pred.} = 83.96\%)$$

263 RPREt-1 = Real price receipt by Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato lagged in time by
264 one month, RCHR_V = Real price CONSELEITE/RS higher reference values, MMP = Monthly
265 milk production.
266

267 The multiple linear regression coefficient for the variable RPREt-1 indicated that an
268 increase of R\$ 1.000 in milk price in the previous month ($t-1$) *ceteris paribus* would lead to an
269 increase of R\$ 0.7437 in the milk price in period t . Thus, the price of milk in the previous month
270 strongly contributes to the formation of the price of the following month.

271 The coefficient of the variable RCHR_V indicated that an increase of R\$ 1.000 in the
272 price of CONSELEITE *ceteris paribus* milk would lead to an increase of R\$ 0.3501 in the RPM
273 - EETCG. This indicated that besides RCHR_V, there are other factors involved in the pricing
274 of EETCG. Weber, Salamon, & Hansen, (2012) demonstrated a 38% correlation between the

275 world market price of milk and the price paid to the producer. CONSELEITE determines
276 reference prices for milk and sets minimum and maximum standards for the addition of the
277 amount to be paid according to the quality of milk produced (CONSELEITE/RS 2019).

278 The regression coefficient revealed that with increasing monthly milk production, the
279 value received per liter of milk decreases ($P = 0.041$), which can be determined by the volume
280 of monthly milk produced, i.e., the higher the Brazilian production, the higher the volume of
281 milk available on the market. Vilela, Resende, Leite, & Alves, (2017) demonstrated that the
282 increase in production, exceeding the consumption capacity, causes the prices to decrease.

283 However, the findings of these authors differed from those of Stürmer et al. (2018), who
284 showed that the higher the monthly production, the higher the amount received per liter of milk.
285 Acosta and Souza (2017) explained that the price of milk is determined by quantity and quality.
286 Özsayin (2017) found a correlation coefficient of $r = 0.855$ between the variables of milk
287 quantity produced and the price per liter of milk, and demonstrated that the increase in milk
288 price is directly related to the value of the multiple coefficient, whereby 94% of the changes in
289 milk production are explained by the price of milk.

290 The coefficient of the variable fat indicated that a one-unit increase in the fat value,
291 *ceteris paribus*, would lead to a reduction of R\$ 0.0946 in the price of milk in period t , which
292 differs from the findings of Teixeira-Junior, Lopes, & Ruas, (2015). However, in contrast,
293 Cunha et al. (2010) showed that milk fat levels above 3.75% will generate a bonus per liter of
294 marketed milk. These differences are due to the different bonus or penalty programs established
295 by each dairy.

296 Stürmer et al. (2018) also verified the dependence on milk solids for monthly production
297 and price formation. Alessio et al. (2016), Atsbeha et al. (2016), and Cunha et al. (2010) showed
298 that dairy products consider milk solids content, such as fat and protein, when determining the
299 price per liter of milk. Noro et al. (2006), Ribas et al. (2014), Garcia et al. (2015), and Paixão,
300 Abreu, Richert, & Ruegg, (2017) showed that an increase in the fat content of milk is related to
301 low production or increased SCC, or both. Dillon et al. (2015) found a negative correlation
302 between SCC, milk production, and price paid per liter of milk.

303

304

CONCLUSIONS

305 The actual price of milk at the EETCG was shown to be strongly influenced by the price
306 of the previous month and also varied depending on the higher reference value of
307 CONSELEITE/RS, milk fat content, and monthly production.

308

ACKNOWLEDGMENTS

309
 310 This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
 311 Nível Superior – Brasil (CAPES; Finance Code 001). We also thank the Fundo de Incentivo à
 312 Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (FIPE – UFSM) for the grant awarded to Júlia
 313 Laize Bandeira Calgaro.

REFERENCES

- 315 ACOSTA, D. C., & SOUZA, J. P. (2017). Estratégias de organização da cadeia do leite no
 316 Paraná. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 16(2). DOI: 10.5585/riae.v16i2.2451
- 317 ALESSIO, D. R. M., THALER NETO, A., VELHO, J. P., PEREIRA, I. B., MIQUELUTTI, D.
 318 J., KNOB, D. A. & DA SILVA, C. G. (2016). Multivariate analysis of lactose content
 319 in milk of Holstein and Jersey cows. *Semina. Ciências Agrárias*, 37(4), 2641-2652.
 320 DOI: 10.5433/1679-0359.2016v37n4Supl1p2641
- 321 ALI, A. K. A., & SHOOK, G. E. (1980). An optimum transformation for somatic cell
 322 concentration in milk. *Journal of Dairy Science*, 63(3), 487-490. DOI:
 323 10.3168/jds.S0022-0302(80)82959-6
- 324 ARRUDA-JUNIOR, L. C., HAUSER, A., ALESSIO, D. R. M., KNOB, D. A., FRANÇA, M.,
 325 GOMES, I. P. O., & THALER-NETO, A. (2019). Variation in the content of defatted
 326 dry extract in cooling tanks milk samples of dairy farms. *Semina. Ciências Agrárias*,
 327 40(1), 203-216. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n1p203
- 328 ATSBEGA, D. M., KRISTOFERSSON, D., & RICKERTSEN, K. (2016). Component supply
 329 responses in dairy production. *European Review of Agricultural Economics*, 43(2), 193-
 330 215. DOI: 10.1093/erae/jbv019
- 331 BOTARO, B. G., GAMEIRO, A. H., & SANTOS, M. V. (2013). Quality based payment
 332 program and milk quality in dairy cooperatives of Southern. *Scientia Agricola*, 70(1),
 333 21-26. DOI: 10.1590/S0103-90162013000100004
- 334 BOTTON, F. S., ALESSIO, D. R. M., BUSANELLO, M., SCHNEIDER, C. L. C.,
 335 STROEHER, F. H., & HAYGERT-VELHO, I. M. P. (2019). Relationship of total
 336 bacterial and somatic cell counts with milk production and composition - multivariate
 337 analysis. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 41, 42568. DOI:
 338 10.4025/actascianimsci.v41i1.42568.
- 339 BRASIL. 2011. Instrução Normativa nº 62, de 30 de Dezembro de 2011. Brasília: Diário Oficial
 340 da União 1: 8-10.
- 341 BRASIL. 2018a. Instrução Normativa nº 76, de 30 de Novembro de 2018. Brasília: Diário
 342 Oficial da União 1: 9-10.
- 343 BRASIL. 2018b. Instrução Normativa nº 77, de 30 de Novembro de 2018. Brasília: Diário
 344 Oficial da União 1: 10-13.
- 345 BRUHN, F. R. P., LOPES, M. A., MORAES, F., & PERES, A. A. C. (2017). Technical and
 346 economic indices that determine the profitability of milk production systems
 347 participating in the “Full Bucket” program. *Semina. Ciências Agrárias*, 38(4), 1905-
 348 1916. DOI: 10.5433/1679-0359.2017v38n4p1905
- 349 BUSANELLO, M., FREITAS, L. N., WINCKLER, J. P. P., FARIAS, H. P., DIAS, C. T. S.,
 350 CASSOLI, L. D., & MACHADO, P. F. (2017). Month-wise variation and prediction of

- 351 bulk tank somatic cell count in Brazilian dairy herds and its impact on payment based
352 on milk quality. *Irish Veterinary Journal*, 70, 26. DOI: 10.1186/s13620-017-0103-z
- 353 CASALI, M. da S., & MARION-FILHO, P. J. (2012). Custos de transação e governança na
354 produção de leite em Cruz Alta (RS). *Revista de Economia e Administração*, 11(3), 321-
355 341.
- 356 CASSANDRO, M., PRETTO, D., LOPEZ-VILLALOBOS, N., MARCHI, M., & PENASA, M.
357 (2016). Estimation of economic values for milk coagulation properties in Italian
358 Holstein-Friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, 99(8), 6619-6626. DOI:
359 10.3168/jds.2015-10228
- 360 CONSELEITE/PR. 2019. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado do
361 Mato Grosso do Sul. Resolução 05/2019. Acesso em maio de 2019. Disponível:
362 <https://conseleitepr.com.br/wp-content/uploads/2019/05/r05a2019.pdf>.
- 363 CONSELEITE/RS. 2019. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado do Rio
364 Grande do Sul. Acesso em maio de 2019. Disponível: <http://conseleite.com.br/preco-referencia/index/estado/rs>.
- 366 CUNHA, D. N. F. V. D., PEREIRA, J. C., CAMPOS, O. F., GOMES, S. T., BRAGA, J. L. &
367 MARTUSCELLO, J. A. (2010). Simulation of Holstein and Jersey profitability by
368 varying milk price payment system. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39: 913-923. DOI:
369 10.1590/S1516-35982010000400028
- 370 DILLON, E., HENNESSY, T., & CULLINAN, J. (2015). Measuring the economic impact of
371 improved control of sub-clinical mastitis in Irish dairy herds. *The Journal of*
372 *Agricultural Science*, 153(4), 666-675. DOI: 10.1017/S0021859614001178
- 373 DOOLE, G. J., ROMERA, A. J., & ADLER, A. A. (2013). An optimization model of a New
374 Zealand dairy farm. *Journal of Dairy Science*, 96(4), 2147-2160. DOI:
375 10.3168/jds.2012-5488
- 376 ECKSTEIN, I. I., POZZA, M. S. S., RAMOS, C. E. C. O., ZAMBOM, M. A., SANTOS, G. T.,
377 KAZAMA, R. & POZZA, P. C. (2016). Typification of factors related to milk
378 production and its impact on the sanitary quality of milk. *Scientia Agraria Paranaensis*,
379 15(1), 56-63. DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v15n1p56-63
- 380 FINAMORE, E. B., PASQUAL, C. A., & MONTROYA, M. C. (2017). Dinâmica das fontes de
381 crescimento da produção de leite brasileira entre 2001 e 2012: um enfoque na região de
382 planejamento Corede Produção – RS. *Teoria e Evidência Econômica*, 49, 332-358. DOI:
383 10.5335/rtee.v23i49.8255
- 384 GARCIA, R. R., MAION, V. B., DE ALMEIDA, K. M., DESANTANA, E. H. W., COSTA,
385 M. R., FAGNAN, R., & LUDOVICO, A. (2015). Relationship between somatic cell
386 counts and milk production and composition in Jersey cows. *Revista de Salud Animal*,
387 37(3), 37-142. DOI: não tem.
- 388 GONÇALVES, J. L., CUE, R. I., BOTARO, B. G., HORST, J. A., VALLOTO, A. A., &
389 SANTOS, M. V. (2018). Milk losses associated with somatic cell counts by parity and
390 stage of lactation. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4357-4366. DOI: 10.3168/jds.2017-
391 13286
- 392 GONZALEZ, H. de L., FISCHER, V., RIBEIRO, M. E. R., GOMES, J. F., STUMPF Jr., W. &
393 SILVA, M. A. (2004). Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS.
394 Efeito dos meses do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33: 1531-1543. DOI:
395 10.1590/S1516-35982004000600020

- 396 GREENWOOD, S.L., & HONAN, M. C. (2018). Symposium review: Characterization of the
397 bovine milk protein profile using proteomic techniques. *Journal of Dairy Science*,
398 *102*(3), 2796-2806. DOI: 10.3168/jds.2018-15266
- 399 HAILE-MARIAM, M., & PRYCE, J. E. (2017). Genetic parameters for lactose and its
400 correlation with other milk production traits and fitness traits in pasture-based
401 production systems. *Journal of Dairy Science*, *100*(5), 3754-3766. DOI:
402 10.3168/jds.2016-11952
- 403 HANRAHAN, L., MCHUGH, N., HENNESSY, T., MORAN, B., KEARNEY, R.,
404 WALLACE, M., & SHALLOO, L. (2018). Factors associated with profitability in
405 pasture-based systems of milk production. *Journal of Dairy Science*, *101*(6), 5474-5485.
406 DOI: 10.3168/jds.2017-13223
- 407 HAYGERT-VELHO, I. M. P., CONCEIÇÃO, G. M. da, COSMAM, L. C., ALESSIO, D. R.
408 M., BUSANELLO, M., SIPPERT, M. R., ... VELHO, J. P. (2018). Multivariate analysis
409 relating milk production, milk composition, and seasons of the year. *Anais da Academia*
410 *Brasileira de Ciências*, *90*(4), 3839-3852. DOI: 10.1590/0001-3765201820180345
- 411 HOGENBOOM, J. A., PELLEGRINO, L., SANDRUCCI, A., ROSI, V., & D'INCECCO, P.
412 (2019). Hygienic quality, composition, and technological performance of raw milk
413 obtained by robotic milking of cows. *Journal of Dairy Science*, *102*(9), 7640-7654.
414 DOI: 10.3168/jds.2018-16013
- 415 JUNG, C. F., & MATTE-JÚNIOR, A. A. (2017). Produção leiteira no Brasil e características
416 da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. *Ágora*, *19*(1), 34-47. DOI:
417 10.17058/agora.v19i1.8446
- 418 LANGE, M. J., ZAMBOM, M. A., RAMOS, C. E. C. de O., CASTAGNARA, D. D.,
419 BÁNKUTI, F. I., NEUMANN, M. E., ... TININI, R. C. R. (2016). Typology of dairy
420 production systems based on the characteristics of management in the Region of West
421 Paraná. *Semina. Ciências Agrárias*, *37*(1), 473-482. DOI: 10.5433/1679-
422 0359.2016v37n1p473
- 423 LIANG, D., & CABRERA, V. E. (2015). Optimizing productivity, herd structure,
424 environmental performance, and profitability of dairy cattle herds. *Journal of Dairy*
425 *Science*, *98*(4), 2812-2823. DOI: 10.3168/jds.2014-8856
- 426 LILLEHAMMER, M., MEUWISSEN, T. H. E., & SONESSON, K. (2011). A comparison of
427 dairy cattle breeding designs that use genomic selection. *Journal of Dairy Science*,
428 *94*(1), 493-500. DOI: 10.3168/jds.2010-3518
- 429 LIU, Z., GODDARD, M. E., REINHARDT, F., & REENTS, R. (2014). A single-step genomic
430 model with direct estimation of marker effects. *Journal of Dairy Science*, *97*(9), 5833-
431 5850. DOI: 10.3168/jds.2014-7924
- 432 LOPES M. A., DIAS, A. S., CARVALHO, F. de M., LIMA, A. L. R., CARDOSO, M. G., &
433 DO CARMO, E. A. (2008). Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de
434 sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG, Brasil), em 2004 e 2005.
435 *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, *16*(3), 121-129.
- 436 LOPES, M. A., CARDOSO, M. G., CARVALHO, F. de M., LIMA, A. L. R., DIAS, A. S., &
437 DO CARMO, E. A. (2007). Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados
438 econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e
439 2005. *Ciência Animal Brasileira*, *8*(3), 359-371.

- 440 LOPES, M. A., DIAS, A. S., CARVALHO, F. de M., LIMA, A. L. R., CARDOSO, M. G., &
441 DO CARMO, E. A. (2009). Resultados econômicos de sistemas de produção de leite
442 com diferentes níveis tecnológicos na região de lavras mg nos anos 2004 e 2005. *Ciência*
443 *e Agrotecnologia*, 33(1), 252-260. DOI: 10.1590/S1413-70542009000100035
- 444 LOPES, M. A., REIS, E. M. B., DEMEU, F. A., BRUHN, F. R. P., LIMA, A. L. R.,
445 BENEDICTO, G. C., ... BERBARI-NETO, F. (2019). Sanitary aspects of the herd and
446 milk quality in family farming properties in the Western Amazon. *Semina. Ciências*
447 *Agrárias*, 40(1), 179-190. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n1p179
- 448 MARIN, S. R., CAVALHEIRO, A. G., & ANSCHAU, D. (2011). Sazonalidade do preço do
449 leite no Rio Grande do Sul (1986-2009). *Ciência Rural*, 41(2), 361-364. DOI:
450 10.1590/S0103-84782011000200030
- 451 MARTINS, P. R. G., SILVA, C. A., FISCHER, V., RIBEIRO, M. E. R., STUMPF Jr., W., &
452 ZANELA, M. B. (2006). Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS
453 em diferentes meses do ano. *Ciência Rural*, 36(1), 209-214. DOI: 10.1590/S0103-
454 84782006000100032
- 455 MOALLEM, U. (2016). Future consequences of decreasing marginal production efficiency in
456 the high-yielding dairy cow. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 2986-2995. DOI:
457 10.3168/jds.2015-10494
- 458 NORO, G., GONZÁLEZ, F. H. D., CAMPOS, R., & DÜRR, J. W. (2006). Fatores ambientais
459 que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas
460 no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(3), 1129-1135. DOI:
461 10.1590/S1516-35982006000400026
- 462 OLIVEIRA, A. S., DA CUNHA, D. N. F. V., CAMPOS, J. M. S., VALE, S. M. L. R., & ASSIS,
463 A. J. (2007). Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de
464 produção de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(2), 507-516. DOI:
465 10.1590/S1516-35982007000200030
- 466 OLIVEIRA, H. R., BRITO, L. F., LOURENCO, D. A. L., SILVA, F. F., JAMROZIK, J.,
467 SCHAEFFER, L. R., & SCHENKEL, F. S. (2019). Advances and applications of
468 random regression models: From quantitative genetics to genomics. *Journal of Dairy*
469 *Science*, 102(9), 7664-7683. DOI: 10.3168/jds.2019-16265
- 470 ÖZSAYIN, D. (2017). Investigation of production and price relationship in cow milk
471 production by koyck model approach. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science*
472 *and Technology*, 5(6), 681-686. DOI: 10.24925/turjaf.v5i6.681-686.1164
- 473 PAIXÃO, M. G., ABREU, L. R., RICHERT, R., & RUEGG, P. L. (2017). Milk composition
474 and health status from mammary gland quarters adjacent to glands affected with
475 naturally occurring clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7522-7533. DOI:
476 10.3168/jds.2017-12547
- 477 POPESCU, A. (2014). Research on profit variation depending on marketed milk and production
478 cost in dairy farming. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in*
479 *Agriculture and Rural Development*, 14(2).
- 480 QUIST, M. A., LEBLANC, S. J., HAND, K. J., LAZENBY, D., MIGLIOR, F., & KELTON,
481 D. F. (2008). Milking-to-milking variability for milk yield, fat and protein percentage,
482 and somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 91(9), 3412-3423. DOI:
483 10.3168/jds.2007-0184

- 484 RIBAS, N. P., ROSSI JUNIOR, P., ANDRADE, U. V. C., VALOTTO, A. A., JESUS, C. P., &
485 DE ALMEIDA, M. C. (2014). Escore de células somáticas e sua relação com os
486 componentes do leite em amostras de tanque no estado do Paraná. *Archives of*
487 *Veterinary Science*, 19(3), 14-23. DOI: 10.5380/avs.v19i3.32490
- 488 SARGEANT, J. M., & O'CONNOR, A. M. (2014). Issues of reporting in observational studies
489 in veterinary medicine. *Preventive Veterinary Medicine*, 113(3), 323-330. DOI:
490 10.1016/j.prevetmed.2013.09.004
- 491 SINDILAT RS. 2019. Sindicato da Indústria de Laticínios e Produtos Derivados. Acesso em
492 maio de 2019. Disponível: <http://www.sindilat.com.br/site/>.
- 493 STÜRMER, M., BUSANELLO, M., VELHO, J. P., HECK, V. I., & HAYGERT-VELHO, I.
494 M. P. (2018). Relationship between climatic variables and the variation in bulk tank
495 milk composition using canonical correlation analysis. *International Journal of*
496 *Biometeorology*, 62(9), 1663-1674. DOI: 10.1007/s00484-018-1566-7
- 497 SUN, H. Z., PLASTOW, G., & GUAN, L. L. (2019). Invited review: Advances and challenges
498 in application of feedomics to improve dairy cow production and health. *Journal of*
499 *Dairy Science*, 102(7), 5853-5870. DOI: 10.3168/jds.2018-16126
- 500 TEIXEIRA-JÚNIOR, F. E. P., LOPES, M. A., & RUAS, J. R. M. (2015). Efeito do pagamento
501 por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. *Revista do Instituto de*
502 *Laticínios Cândido Tostes*, 70(1), 24-34. DOI: 10.14295/2238-6416.v70i1.375
- 503 VIANA, J. G. A., ZEN, B., KARLEC, F., & DE SOUZA, R. S. (2010). Comportamento dos
504 preços históricos do leite no Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(2),
505 451-460. DOI: 10.1590/S1413-70542010000200026.
- 506 VILELA, D., RESENDE, J. C., LEITE, J. B., & ALVES, E. (2017). A evolução do leite no
507 Brasil em cinco décadas. *Revista de Política Agrícola*, XXVI: 1.
- 508 WEBER, S. A., SALAMON, P., & HANSEN, H. (2012). Volatile world market prices for dairy
509 products - how do they affect domestic price formation: The German cheese market.
510 Paper prepared for the 123rd EAAE Seminar.
- 511 WELLER, J. I., & EZRA, E. (2016). Genetic and phenotypic analysis of daily Israeli Holstein
512 milk, fat, and protein production as determined by a real-time milk analyzer. *Journal of*
513 *Dairy Science*, 99(12), 9782-9795. DOI: 10.3168/jds.2016-11155.
- 514 ZURBORG, C. E. (1978). Practical experiences with payment for milk for protein and fat.
515 *Journal of Dairy Science*, 61(6), 801-803. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(78)83652-2.

4 CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A produção de leite é importante na geração de emprego e renda nos estados brasileiros. Sendo assim, o presente trabalho é de grande relevância para a cadeia produtiva do leite, sendo fundamental o produtor de leite saber o custo de produção e qual o valor do litro de leite de forma antecipada, para viabilizar a sua produção, manter-se competitivo e não ocorrer possível desistência da atividade. A participação destes no Conselho Paritário da Indústria e Produtores, para determinar o preço referência do leite nos estados, confere vantagens em relação ao planejamento futuro da atividade, por ter uma perspectiva de preço e se organizar a longo prazo.

A partir da análise retrospectiva longitudinal do preço do leite no estado do Rio Grande do Sul, conseguimos avaliar as tendências de preços de acordo com os meses dos anos, em virtude da produção de leite na maioria das propriedades ocorrer no sistema semiconfinado, o que depende diretamente da alimentação anual e perene. Contudo, nos meses com maior produção de leite, aumenta a oferta de produtos lácteos, ocasionando a diminuição no preço do leite. Isso pode ser verificado avaliando os preços maior, referência e menor do CONSELEITE no período de 2008-2018.

Para o artigo foi utilizado dados de produção, composição e preço do leite de uma propriedade na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a qual serve de exemplo para muitos produtores da região no parâmetro qualidade do leite. Com as novas exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através das Instruções Normativas 76 e 77 que entraram em vigor em maio de 2019, os produtores estão se adequando aos parâmetros de qualidade. Em virtude de muitas empresas do setor já aderir ao sistema de pagamento por qualidade, observando os valores de CCS, CBT, gordura e proteína. Portanto, o preço recebido pela Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, foi superior ao preço divulgado mensalmente pelo CONSELEITE/RS, pela qualidade ser superior ao exigido pela empresa que comercializa o leite.

Contudo, mais pesquisas precisam ser realizadas sobre a tendência do preço do leite, utilizando dados do CONSELEITE e fatores que interferem na produção mensal e no custo de produção, para levar a informação aos produtores e com isso incentivar o aumento da produção na região e investimentos em tecnologia, visando um melhor rendimento e lucratividade.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, A. VALDÉS, A. Vertical Price Transmission of Milk Prices: Are Small Dairy Producers Efficiently Integrated Into Markets?. **Agribusiness**, V. 30 (1) 56–63, 2014.
- ALESSIO, D. R. M. VELHO, J. P. KNOB, D. A. SILVEIRA, V. C. P. VELHO, I.M.P.H. HESS, A.F. THALER NETO, A. Produção e composição do leite em função da alimentação de vacas mestiças Holandês x Zebu confinadas em condições experimentais no Brasil – Metanálise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.71, n.2, p.667-676, 2019.
- ÁNGEL-MARÍN, P. A. CARDONA-CADAVID, H. CERÓN-MUÑOZ, M. F. Genómica en la Producción Animal. **Revista Colombiana Ciência Animal**. 5(2):497-518, 2013.
- BARBANO, D. M. A 100-Year Review: The production of fluid (market) milk. **Journal of Dairy Science**. Vol. 100 No. 12, 2017.
- BRASIL. Instrução Normativa no 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**. Brasília, Edição: 230, Seção 1. 30 nov., 2018.
- BRITT, J. H. CUSHMAN, R.A. DECHOW, C.D. H. DOBSON, H. P. HUMBLLOT, P. M. F. HUTJENS, M. F. JONES, G. A. RUEGG, P. S. SHELDON, I.M. STEVENSON, J. S. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067. **Journal of Dairy Science**. 101:3722–3741. 2017.
- BRUHN, F. R. P. LOPES, M. A. MORAES, F. PERES, A. A. C. Technical and economic indices that determine the profitability of milk production systems participating in the “Full Bucket” program. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 4, p. 1905-1916, jul./ago, 2017.
- BUSANELLO, M. FREITAS, L.N. WINCKLER, J.P.P. FARIAS, H.P. DIAS, C.T.S. CASSOLI, L.D. MACHADO, P.F. Month-wise variation and prediction of bulk tank somatic cell count in Brazilian dairy herds and its impact on payment based on milk quality. **Irish Veterinary Journal**. 70:26. 2017.
- CAETANO, A. R. Marcadores SNP: conceitos básicos, aplicações no manejo e no melhoramento animal e perspectivas para o futuro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.64-71, 2009.
- CALDERÓN, J.D.J. FERNÁNDEZ, A.M. BERNAL, F.P. GUILLÉN, J.V. JORDÁN, C.M.A. VICENTE, F. Using manure as fertilizer for maize could improve sustainability of milk production. **Spanish Journal of Agricultural Research**. Volume 16 (1), Issue 0601, eISSN: 2171-9292, 2018.
- CANEVER, F.P. LUNKES, R.J. SCHNORRENBERGER, D. GASPARETTO, V. (2012). Formação de preços: Um estudo em empresas industriais de Santa Catarina. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (online)**, Rio de Janeiro, v. 17, n.2, p. 14 - p. 27, maio/ago., ISSN 1984-3291, 2012.

CAPPER, J. L. CANDY, R. A. BAUMAN, D. E. The environmental impact of dairy production: 1944 compared with 2007. **Journal of Animal Science**. 87:2160-2167. 2009.

CARDOSO, V. L. LIMA, M. L. P. NOGUEIRA, J.R.CARNEIRO, R. L. R. SESANA, R.C. OLIVEIRA, E.J. EL-FARO, L. Economic values for milk production and quality traits in south and southeast regions of Brazil. **Revista Brasileira Zootecnia**. 43(12):636-642, 2014.

CASALI, M. da S. MARION-FILHO, P. J. Custos de transação e governança na produção de leite em Cruz Alta (RS). **Revista de Economia e Administração**, v.11, n.3, 321-341p, jul./set. 2012.

CECILIANI, F. LECCHI, C. URH, C. SAUERWEIN, H. Proteomics and metabolomics characterizing the pathophysiology of adaptive reactions to the metabolic challenges during the transition from late pregnancy to early lactation in dairy cows. **Journal of Proteomics**, 178, 92–106, 2018.

CHEN, W. e. HOLDEN, N.M. Bridging environmental and financial cost of dairy production: A case study of Irish agricultural policy. **Science of the Total Environment**, 615:597–607, 2018.

COLEMAN, J. BERRY, D. P. PIERCE, K. M. BRENNAM, A. HORAN, B. Dry matter intake and feed efficiency profiles of 3 genotypes -Friesian within pasture-based systems of milk production. **Journal of Dairy Science**, Vol. 93 No. 9, 2010.

COMEX-STAT. Dados de Exportação e Importação geral. Acesso em maio de 2019. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>.

CONSELEITE-MS. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado do Mato Grosso do Sul. Resolução 05/2019. Acesso em maio de 2019. Disponível: <http://sistemafamasul.com.br/conseleitem/>.

CONSELEITE-PR. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado do Mato Grosso do Sul. Resolução 05/2019. Acesso em maio de 2019. Disponível: <https://conseleitepr.com.br/wp-content/uploads/2019/05/r05a2019.pdf>.

CONSELEITE-RO. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado de Rondônia. Resolução – janeiro de 2019. Ji-Paraná, Jan, 2019. Disponível: [file:///C:/Users/User/Downloads/conseleite-JANEIRO%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/conseleite-JANEIRO%20(3).pdf).

CONSELEITE-RS. Conselho paritário de produtores/indústrias de leite do estado do Rio Grande do Sul. Acesso em maio de 2019. Disponível: <http://conseleite.com.br/preco-referencia/index/estado/rs>.

CUNHA, D.N.F.V. PEREIRA, J.C. CAMPOS, O.F. GOMES, S.T. BRAGA, J.L. MARTUSCELLO, J.A. Simulation of Holstein and Jersey profitability by varying milk price payment system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.913-923, 2010.

D'ANTONI, J. MISHRA, A.K. Determinants of dairy farmers participation in the Milk Income Loss Contract program. **Journal of Dairy Science**, Vol. 95 No. 1, 2012.

DILLON, E. HENNESSY, T. CULLINAN, J. Measuring the economic impact of improved control of sub-clinical mastitis in Irish dairy herds. **Journal of Agricultural Science**.153:666–675. 2015.

EMATER/RS-ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul: 2017** / realização: Emater/RS-Ascar; Elaboração: Jaime Eduardo Ries. – Porto Alegre RS: Emater/RS-Ascar, 64 p. 2017.

FARMGATE MILK PRICE MANUAL – PART A: OVERVIEW EFFECTIVE. **Fonterra**. Publicado em Agosto de 2018.

HADRICH, J.C. WOLF, C.A. LOMBARD, J. DOLAK, T.M. Estimating milk yield and value losses from increased somatic cell count on US dairy farms. **Journal of Dairy Science** Vol. 101 No. 4, 2018.

HANRAHAN, L. MCHUGH, N. HENNESSY, T. MORAN, B. KEARNEY, R. WALLACE, M. SHALLOO, L. Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. **Journal of Dairy Science**, Vol. 101 No. 6, 101 :5474–5485, 2018.

HANSEN-AXELSSON, H. FIKSE, W.F. KARGO, M. SØRENSEN, A.C. JOHANSSON, K. RYDHMER, L. Genomic selection using indicator traits to reduce the environmental impact of milk production. **Journal of Dairy Science**, Vol. 96 No. 8, 2013.

HAYGERT-VELHO, I. M. P. CONCEIÇÃO, G. COSMAM, L. C. ALESSIO, D. R. M. BUSANELLO, M. SIPPERT, M. R. DAMIANI, C. ALMEIDA, A. P. A. VELHO, J. P. Multivariate analysis relating milk production, milk composition, and seasons of the year. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 90(4): 3839-3852. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Estatística da produção de leite de vaca no ano nos estabelecimentos agropecuários. Acesso em abril de 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/932>.

JUNG, C. F. MATTE -JÚNIOR, A. A. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**. v.19, n. 01, p. 34-47, jan./jun. 2017.

KRIEG, E.J. The Social and Environmental Costs of Milk Production: Trends and Resistance in Vermont. **American Journal of Economics and Sociology**, Vol. 73, No. 1, January, 2014.

LOPES, M. A. LIMA, A.L.R. CARVALHO, F.de M. REIS, R.P. SANTOS, Í.C. SARAIVA, F. H. Efeito do tipo de mão-de-obra nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): Um estudo multicaseos. **Revista Ceres**, 54(312): 172-181, 2007a.

LOPES, M. A. CARDOSO, M. G. CARVALHO, F de M. LIMA, A.L.R. DIAS, A.S. DO CARMO, E.A. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 359-371, jul./set, 2007b.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; FRANCO NETO, A.; LOPES, L. M. F.; DEMES, F. A.; RESENDES, B. L. Resultados econômicos de um sistema de produção de leite no município

de Itutinga – MG. **Boletim de indústria animal**, N. Odessa, v.69, n.1, p.023-031, jan./jun, 2012a.

LOPES, M. A. SANTOS, G. CARVALHO, M. F. Comparativo de indicadores econômicos da atividade leiteira de sistemas intensivos de produção de leite no Estado de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.4, p. 458-465, jul/ago, 2012b.

LOPES, M.A. DIAS, A. S. CARVALHO, F. de M. LIMA, A.L. R. CARDOSO, M. G. DO CARMO, E.A. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG, Brasil), em 2004 e 2005. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Vol 16, número 3: 121-129. ISSN 1022-1301, 2008.

LOPES, M.A. DIAS, A. S. CARVALHO, F. de M. LIMA, A.L. R. CARDOSO, M. G. DO CARMO, E.A. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de lavras mg nos anos 2004 e 2005. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, jan./fev, 2009.

LOPES, M.A. MORAES, F. CARVALHO, F. DE M. PERES, A.A. DE C. BRUHN, F.R.P. REIS, E.M.B. The effect of technological levels on profits of milk production systems participating in the “full bucket” program: a multicase study. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2909-2922, jul./ago. 2015.

LOPES, M.A. REIS, E.M.B. DEMEU, F.A. BRUHN, F.R.P. LIMA, A.L.R. BENEDICTO, G.C. COSTA, G.M. BERBARI-NETO, F. Sanitary aspects of the herd and milk quality in family farming properties in the Western Amazon. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 179-190, jan./fev. 2019.

MORAES, F. LOPES, M. A. CARVALHO, F. PERES, A. A. de C. BRUHN, F. R. P. LIMA, A. L. R. CARDOSO, M. G. Effect of the scale of production on the cost-effectiveness of milk production systems belonging to the “Balde Cheio” program. (2018). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 3, p. 1211-1224, maio/jun, 2018.

NICHOLSON, C.F. STEPHENSON, M.W. Milk Price Cycles in the U.S. Dairy Supply Chain and Their Management Implications. **Agribusiness**, Vol. 31 (4) 507–520, 2015.

OLIVEIRA, A.S. DA CUNHA, D.N.F.V. CAMPOS, J.M. S.VALE, S.M.L.R. ASSIS, A.J. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.507-516, 2007.

OSORIO, L. M. G. OCHOA, S. L. P. ÁNGEL, M. O. NOGUERA, R. R. MARTÍNEZ, P. A. Análisis de rentabilidad de la producción de leche de acuerdo con la variación de la fuente de carbohidrato utilizada en el suplemento de vacas holstein. **Revista Medicina Veterinária**, ISSN 0122-9354, ISSN 2389-8526: Bogotá (Colombia) N° 34 (suplemento): 9-22, enero-diciembre, 2017.

POPESCU, A. Research on profit variation depending on marketed milk and production cost in dairy farming. **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, V. 14, Issue 2, 2014.

REZITI, I. Price transmission analysis in the Greek milk market. **SPOUDAI: Journal of Economics and Business**, V.64, Issue 4, pp. 75-86, 2014.

SANTOS, G. LOPES, M. A. Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite em confinamento total com alto volume de produção diária. **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.3, p. 239-248, jul./set, 2014.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia**. Porto Velho, 336 p. Tabelas e Figuras. 1ª Edição, ISBN: 978-85-69486-02-2.2015.

SICHESKI, S. J. **Estudo retrospectivo longitudinal sobre produção e composição do leite na mesorregião noroeste rio-grandense**. 2018.

SINDILAT/RS. Sindicato da indústria de laticínios e produtos derivados do Rio Grande do Sul. Acesso em maio de 2019. Disponível em: www.sindilat.com.br/.

SIQUEIRA, K. B. KILMER, R.L. CAMPOS, A.C. The dynamics of farm milk price formation in Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 48, nº 01, p. 41-61, jan/mar 2010.

SNEDDON, N.W. LOPEZ-VILLALOBOS, N. HICKSONA, R.E. SHALLOO, L. Review of milk payment systems to identify the component value of lactose. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**. Vol 73: 33-36, 2013.

STÜRMER, M. BUSANELLO, M. VELHO, J. P. HECK, V. I. HAYGERT-VELHO, I. M. P. Relationship between climatic variables and the variation in bulk tank milk composition using canonical correlation analysis. **International Journal of Biometeorology**. DOI 10.1007/s00484-018-1566-7, 2018.

SUN, H. Z. GUAN, L.L. Feedomics: Promises for food security with sustainable food animal production. **Trends in Analytical Chemistry**. 107, 130e141, 2018.

SUN, H.Z. PLASTOW, G. GUAN, L.L. Invited review: Advances and challenges in application of feedomics to improve dairy cow production and health. **Journal of Dairy Science**, Vol. 102 No. 7, 2019.

TEIXEIRA-JÚNIOR, F.E.P. LOPES, M.A. RUAS, J.R.M. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 1, p. 24-34, jan/fev, 2015.

VIANA, J.G.A. ZEN, B. KARLEC, F. DE SO UZA, R.S. Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 451-460, mar./abr, 2010.

VILELA, D. RESENDE, J. C. LEITE, J.B. ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista da política agrícola**. Ano XXVI – No 1 – Jan./Fev./Mar, 2017.

WIGGANS, G.R. COLE, J. HUBBARD, S.M. SONSTEGARD, S. Genomic Selection in Dairy Cattle: The USDA Experience. **Annual Review of Animal Biosciences**. 5:309–27, 2017.

ANEXO A - NORMAS PARA SUBMISSÃO NO PERIÓDICO ACTA SCIENTIARUM ANIMAL SCIENCE

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS:

1. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, ISSN 1807-8672 (*on-line*), é publicada pela Universidade Estadual de Maringá, na modalidade publicação contínua.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes da Zootecnia (Produção Animal), incluindo genética e melhoramento, nutrição e digestão, fisiologia e endocrinologia, reprodução e lactação, crescimento, etologia e bem estar, meio ambiência e instalações, avaliação de alimentos e produção animal.
3. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outro meio de divulgação científica sob pena de exclusão. Esta declaração encontra-se disponível no endereço: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions>.
4. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do comitê editorial da revista.
5. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
6. Os artigos submetidos poderão ser em português ou inglês. Se aceitos para publicação, será obrigatória a tradução para o inglês.
7. Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.
8. Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o **Portal ACTA**, no endereço <http://www.uem.br/acta>.
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos

financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.

10. A revisão de língua estrangeira será de responsabilidade e custeada pelos autores dos artigos já aceitos para publicação, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.

Inglês:

Erica M. Takahashi de Alencar

erica.tradutora@gmail.com

Maíra Rombaldi Alves

ma.rombaldi@gmail.com

Lilian Karina Fernandes

karinabelinelli@gmail.com

ou

American Journal Experts

Editage

Elsevier

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

11. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

a) No processo de submissão, deverão ser inseridos os nomes completos dos autores (no máximo oito), número identificador (ID) do ORCID, seus endereços institucionais e o *e-mail* do autor indicado para correspondência.

b) Os artigos deverão ser subdivididos com os seguintes subtítulos: *Abstract*, *Keywords*, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Esses itens deverão ser em caixa alta e em negrito e não deverão ser numerados.

c) O título, com no máximo vinte palavras, deverá ser preciso. Também deverá ser fornecido um título resumido com, no máximo, seis palavras que não estejam citadas no título.

d) O *Abstract* (200 a 300 palavras), deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais e métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis *keywords* (recomenda-se não utilizar as palavras do título) deverão ser acrescentadas ao final do *abstract*.

- e) Os artigos deverão ter de 12 a 20 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências. Deverão ser escritos em espaço 1,5 linhas e ter suas páginas e linhas numeradas. O trabalho deverá ser editado no *Word*, ou compatível, utilizando fonte *Times New Roman*, tamanho 12
- f) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm.
- g) O arquivo contendo o trabalho que deverá ser anexado (transferido), durante a submissão, não poderá ultrapassar o tamanho de 2 MB, nem poderá conter qualquer tipo de identificação de autoria, inclusive na opção propriedades do *Word*.
- h) Tabelas, figuras e gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados. As Figuras e Tabelas deverão ter no máximo 17 cm de largura.
- i) As figuras digitalizadas deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravadas no formato jpg ou png. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.
- j) Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.
- k) As equações deverão ser editadas utilizando o *Equation Built* do *Word*.
- l) As variáveis deverão ser identificadas após a equação.
- m) Artigos de revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Eduem.
- n) A revista aceita um índice máximo de 5% de autocitações e, ainda, recomenda que oitenta por cento (80%) das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge*, *Scopus* ou *SciELO* com menos de 10 anos. Recomenda-se dar preferência às citações de artigos internacionais. Não serão aceitas nas referências citações de monografias, dissertações e teses, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.
- o) As citações deverão seguir os exemplos abaixo, que se baseiam na norma da *American Psychological Association* (APA). **Para citação no texto, usar o sobrenome e ano:** Kubarik (1997) ou (Kubarik, 1997); **para dois autores:** Abimorad e Carneiro (2004) ou (Abimorad & Carneiro, 2004); **para três a cinco autores** (1.^a citação): Mendoza, Valous, Allen, Kenny, Ward, e Sun (2009) ou (Mendoza, Valous, Allen, Kenny, Ward, & Sun, 2009) e, nas citações subsequentes, Mendoza et al. (2009) ou (Mendoza et al., 2009); **para seis ou mais autores**, citar apenas o primeiro seguido de et al.: Pedrosa et al. (2012) ou (Pedrosa et al., 2012).

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, alinhamento justificado, conforme os exemplos seguintes, que se baseiam na norma da *American Psychological Association* (APA). Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação. As referências deverão conter o DOI.

ARTIGOS

Um autor

Stech, M. R. (2017). Processed soybean in diets for pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 37(1), 1-8. doi:10.4025/actascianimsci.v39i1.24296

Dois a sete autores (devem-se indicar todos os autores separados por vírgula, exceto o último que deve ser separado por vírgula seguido de &)

Abimorad, E. G., & Carneiro, D. J. (2004). Métodos de coleta de fezes e determinação dos coeficientes de digestibilidade da fração protéica e da energia de alimentos para o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(5), 1101-1109. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1516-35982004000500001>

Farias, M. S., Prado, I. N., Valero, M. V., Zawadzki, F., Silva, R. R., Eiras, C. E., & Lima, B. S. (2012). Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 1177-1188. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n3p1177

Oito ou mais autores (devem-se indicar os seis primeiros, inserir reticências e acrescentar o último autor)

Silva, C. E. K., Menezes, L. F. G., Ziech, M. F., Kuss, F., Ronsani, R., Biesek, R. R., ... Lisbinski, E. (2012). Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de estrela-africana manejada com diferentes resíduos de forragem. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(6), 2441-2450. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n6p2441

LIVROS

Hui, Y. H., Nip, W. K., Rogers, R. W., & Young, O. A. (2001). *Meat science and applications*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Kevan, P. G., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2006). *Pollinating bees: the conservation link Between agriculture and nature* (2nd ed.). Brasília, DF: Secretariat for Biodiversity and Forests.

Souza, J. P., & Pereira, L. B. (2007). Fatores influenciadores na competitividade da cadeia de carne bovina no Estado do Paraná. In I. N. Prado, & J. P. Souza (Orgs.), *Cadeias produtivas: estudos sobre competitividade e coordenação* (p. 53-79). Maringá, PR: Eduem.

Prazo médio entre submissão e publicação dos artigos publicados em 2016: 6 meses.

Forragicultura

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Nutrição de Não-Ruminantes

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Nutrição de Ruminantes

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Produção Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Reprodução e Melhoramento Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Ciência Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Zootecnia

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as

devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Declaração de Direito Autoral

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE E DIREITOS AUTORAIS

Declaro que o presente artigo é original, não tendo sido submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou em sua totalidade.

Os direitos autorais pertencem exclusivamente aos autores. Os direitos de licenciamento utilizados pelo periódico é a licença Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0): são permitidos o compartilhamento (cópia e distribuição do material em qualquer meio ou formato) e adaptação (*remix*, transformação e criação de material a partir do conteúdo assim licenciado para quaisquer fins, inclusive comerciais).

Recomenda-se a leitura desse link para maiores informações sobre o tema: fornecimento de créditos e referências de forma correta, entre outros detalhes cruciais para uso adequado do material licenciado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.