

## Efeitos da ingestão diária de leite in natura produzido por vacas criadas em diferentes sistemas de manejo sobre variáveis sanguíneas, saúde intestinal e ganho de peso em um modelo animal

Glombowsky, P.<sup>1</sup>; Soldá, N.M.<sup>2</sup>; Campigotto, G.<sup>2</sup>; Volpato, A.<sup>2</sup>; Gebert, R.R.<sup>1</sup>; Reis, J.H.<sup>1</sup>; Gris, A.<sup>3</sup>; Mendes, R.E.<sup>3</sup> e Da Silva, A.S.<sup>1,2@</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina (SC), Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina (SC), Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Federal Catarinense (IFC), Concórdia, Brazil.

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar se o leite de vaca produzido em diferentes sistemas (confinamento ou a pasto) quando consumido interfere em parâmetros sanguíneos e saúde intestinal, assim como a importância do consumo de leite diário no crescimento do animal, modelo experimental. Para isso, foram utilizados leite in natura oriundo de duas propriedades com diferentes sistemas de criação (Free Stall – confinado; extensivo - a pastagem) comparado ao leite pasteurizado (UHT), usado como controle. A composição centesimal dos leites foi analisada, separado em alíquotas e posteriormente congelado. 28 ratos foram usados como modelo experimental (modelo animal), por um período de 30 dias, sendo estes divididos em quatro grupos com sete animais cada: leite das vacas criadas no sistema Free Stall (GFS), leite das vacas criadas no sistema a pasto (GP), leite das vacas pasteurizado (GUHT), e animais sem consumo de leite (GC). Volume de 0,7 mL de leite foi oferecido diariamente. Quando comparado ao grupo controle (GC) verificamos diferença ( $P < 0.05$ ) para as seguintes variáveis no soro e grupos: níveis de proteína maior – GUHT e GP; níveis de albumina maior – GP e GFS; níveis de globulinas maior – GUHT; níveis de ureia maior – GUHT, GP e GFS; níveis de glicose menor – GP; níveis de triglicérides maior nos grupos que receberam leite – GP, GFS e GUHT; e níveis de colesterol maior – GP. O tamanho da vilosidade não diferiu entre os grupos ( $P > 0.05$ ), no entanto, o tamanho de cripta foi maior nos grupos GP e GFS ( $P < 0.05$ ). Os animais que receberam leite tiveram maior ganho de peso ( $P < 0.05$ ) comparado ao GC. Assim, concluímos que o fornecimento de leite com diferentes composições afeta variáveis sanguíneas distintas, que estimulou o aumento de cripta e ganho de peso.

### Effects of daily ingestion of fresh milk produced by cows raised in two systems on blood variables, intestinal health and weight gain in an animal model

### SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate whether cow's milk produced in different systems (confinement or pasture) when consumed interferes in blood parameters and intestinal health, as well as the importance of daily milk consumption in the individual growth, an animal model. For this purpose, in natura milk from two farms with different breeding systems (Free Stall - pasture) was compared to pasteurized milk (UHT), used as control. The centesimal composition of the milks was analyzed, separated into aliquots and then frozen. 28 rats were used as experimental models (animal model) for a period of 30 days, divided into four groups with seven animals each: milk from cows raised in the Free Stall system (GFS), milk from cows raised in the pasture (GP) system, pasteurized cow's milk (GUHT), and non-dairy animals (CG). Volume of 0.7 mL of milk was offered daily. When compared to the control group (GC) we observed a difference ( $P < 0.05$ ) for the following variables in serum and groups: higher protein levels - GUHT and GP; higher albumin levels - GP and GFS; higher globulin levels - GUHT; higher urea levels - GUHT, GP and GFS; lower glucose levels - GP; higher triglyceride levels in the groups that received milk - GP, GFS and GUHT; and higher cholesterol levels - GP. The villus size did not differ between the groups ( $P > 0.05$ ), however, the crypt size was higher in the GP and GFS groups ( $P < 0.05$ ). The animals that received milk had greater weight gain ( $P < 0.05$ ) compared to CG. Thus, we conclude that the supply of milk with different compositions affects distinct blood variables, which stimulated crypt enhancement and weight gain.

### PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Sistema de produção.

Free Stall.

Pastagem.

Bioquímica sérica.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Production system.

Free Stall.

Pasture.

Serum biochemistry.

### INFORMATION

Cronología del artículo.

Recibido/Received: 02.06.2018

Aceptado/Accepted: 07.06.2019

On-line: 15.10.2019

Correspondencia a los autores/Contact e-mail:

aleksandro\_ss@yahoo.com.br

### INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda mundial de leite o sistema de produção está cada vez mais exigente com a

qualidade, devido à importância desse alimento e seus benéficos a saúde humana (Neto et al., 2012, p. 1343). Atributos como a composição química, propriedades organolépticas (sabor, aparência e odor), atividade

microbiana e células somáticas estão entre os principais parâmetros de qualidade exigidos pela indústria (Mendes et al., 2010, p. 14), mostrando uma grande repercussão na valoração econômica do produto (Cervo et al., 2017, p. 419). Além disso, fatores como genética, estágio de lactação, ordem de lactação, práticas de ordenha, ambiente, entre outros, podem afetar a composição do leite (Gabbi et al., 2017, p. 271). Assim, é de grande importância conhecer esses fatores e saber o que podem ocasionar nos consumidores quando consumirem produtos lácteos de diferentes modelos de produção. De acordo com literatura, a composição do leite que pode sofrer variações em consequência de diferentes fatores, também pode influenciar diretamente nas propriedades nutricionais e organolépticas importantes para indústria e consumidores (Durr et al., 2004, p.38).

O fator ambiente é definido por um conjunto de aspectos que inclui o tamanho da propriedade, a presença de mão de obra familiar ou terceirizada, o sistema de produção e alimentação dos animais (confinamento ou a pasto) (Neto, et al., 2012, p. 1343). Estudo realizado por Belli et al. (2017, p. 109) revelou que todos esses aspectos interferem na composição e qualidade do leite. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar se o leite produzido em diferentes sistemas de criação das vacas (confinamento ou a pasto) interfere em variáveis sanguíneas e saúde intestinal de ratos, assim como a importância do consumo de leite diário no crescimento dos indivíduos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ORIGEM DO LEITE E ANÁLISE CENTESIMAL

Coletas de leite cru foram feitas em duas propriedades com diferentes sistemas de criação e alimentação das vacas leiteiras (Holandesas). Um volume de dois litros de leite foi coletado do tanque de cada uma das propriedades descritas a seguir: 1) animais confinados (sistema *Free Stall*) consumindo diariamente silagem de milho, pré-secado e concentrado; 2) animais em pastejo (sistema extensivo) em piquete com tifton 85, sem ingestão de concentrado. Como controle, uma caixa de leite do tipo UHT (*Ultra High Temperature*) foi comprada.

### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizados 28 ratos, machos, com 30 dias de vida ( $119 \pm 5,8$  g), divididos em quatro grupos de animais que receberam leite das vacas criadas no sistema *Free Stall* (GFS) e criadas no sistema a pasto (GP), as-

sim como controle desse experimento animais que receberam leite de vaca comercial, pasteurizado (GUHT) e animais sem consumo de leite (GC). Volume de 0,7 mL de leite foi oferecido diariamente por 30 dias, em uma temperatura de 37°C. O leite foi fornecido por gavagem as 08:30h de cada dia. A ração foi oferecida à vontade, conforme descrito na **Tabela II**. Os ratos usados como modelo experimental tiveram seu peso corporal mensurado nos dias 1, 15 e 30 experimentais, utilizando balança digital.

### COLETA DE AMOSTRAS E BIOQUÍMICAS SÉRICAS

No dia 30 de experimento os animais foram anestesiados em câmara de gás com isoflurano. Em seguida, por pulsão cardíaca foi coletado sangue (4 mL), armazenado em tubos sem anticoagulante. Constatada a morte dos animais por exsanguinação, foi realizada a dissecação do animal e fragmentos de intestino delgado foram coletados para análises histopatológica. O soro foi obtido com a centrifugação do sangue a 3500 g por 10 min. Amostras de soro foram congeladas a -20°C até análises.

Níveis séricos de proteínas totais, albumina, ureia, glicose, colesterol e triglicérides foi mensurado no soro utilizado um kit comercial (ANALISA®), e equipamento semiautomático (BioPlus 2000®). Os níveis de globulina foram obtidos por subtração de proteínas totais e albumina.

### HISTOPATOLÓGICO

Os fragmentos dos intestinos coletados foram conservados em formalina 10%, posteriormente foi feito processamento das amostras em laboratório e a confecção de lâminas para histopatológico foram coradas com hematoxilina e eosina (H&E). Para a determinação do comprimento da vilosidade e da profundidade da cripta foi seguido à metodologia descrita por Caruso & Demonte (2005, p.131), onde foram capturadas imagens histológicas das lâminas com auxílio de microcâmara (*Digital Electronic Eyepiece Camera Video*), acoplada ao microscópio trinocular biológico (modelo TNB-41T-PL da marca OPTON) e programa específico para captura de imagens histológicas. Para a determinação do comprimento da vilosidade foi traçado uma reta da ponta da vilosidade até a porção superior das criptas, e para a determinação da profundidade da cripta foi traçado outra reta da base da cripta até sua porção superior, utilizando o programa ImageJ, que a partir de calibração prévia do programa com distância conhecida por foto de régua com distância mínima de 10 µm, forneceu as medidas das vilosidades e criptas, que foram tomadas em oito vilosidades e criptas diferentes.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro). A maioria dos dados que não apresentaram distribuição normal foi transformada para logaritmo, com a finalidade de normalização. Em seguida foi feito a comparação de médias (ANOVA) entre grupos, seguido do teste de Tukey para avaliar a precisão dos dados. Foi considerado significativo quando  $P < 0,05$ . Os resultados foram apresentados na forma de média e desvio padrão.

**Tabela I.** Composição centesimal dos leites usados na dieta dos ratos: sistema *Free Stall* (GFS), sistema a pasto (GP), leite comercial, pasteurizado (GUHT) (Centesimal composition of milks used in the diet of rats: *Free Stall* system (GFS), pasture system (GP), commercial milk, pasteurized (GUHT)).

Variáveis	GUHT	GP	GFS
Gordura (%)	3,05	4,1	3,8
R. seco isento de gordura (%)	8,65	9,97	12,08
Proteína (%)	3,19	3,72	4,52
Lactose (%)	4,66	5,44	6,61
Minerais (%)	0,0	0,48	0,50

**Tabela II. Descrição da formação dos grupos e alimentação dos animais** (Description of the formation of groups and feeding of animals).

Grupo	Quantidade de ração <sup>§</sup>	Origem do leite*	Quantidade de leite fornecido/dia (ml)
GC	á vontade	Sem leite na dieta	-
GUHT	á vontade	Comercial - Tipo UHT	0.7
GP	á vontade	In natura – vacas alimentadas a pasto	0.7
GFS	á vontade	In natura - vacas no sistema Free stall	0.7

Nota: \* a origem do leite ofertado aos ratos é de acordo com o sistema de criação e alimentação das vacas produtoras: sistema somente a pasto (GP), sistema de confinamento (free stall) com suplementação de concentrado (GFS), leite comercial, tipo UHT (pasteurização com temperatura ultra alta) (GUHT). Um grupo controle (GC) foi construído para fins de comparação dos efeitos da ingestão de leite.

<sup>§</sup> Composição nutricional da ração fornecida à vontade aos ratos: proteína bruta (220 g/kg), cálcio min. (10 g/kg), cálcio máx. (14 g/kg), fósforo (8000 g/kg), extrato etéreo (40 g/kg), matéria fibrosa (80 g/kg), matéria mineral (100 g/kg) e umidade (12 g/kg).

## RESULTADOS

### GANHO DE PESO

O ganho de peso do dia 1 a 15, assim como do dia 1 a 30 dos animais dos grupos GUHT e GFS foram superiores ao GC ( $P < 0.05$ ), porém sem diferença entre grupos que ingeriram leite ( $P > 0.05$ ) (**Figura 1**).

### BIOQUÍMICA SÉRICA

Os níveis séricos de proteína total, albumina, globulina, ureia, glicose, triglicerídeos e colesterol foram apresentados na **Tabela III**. O sistema de criação e alimentação da vaca produziram composição de leite distinto (**Tabela II**), e conseqüentemente, alterou as variáveis bioquímicas analisadas no soro de ratos que ingeriram esse leite (**Tabela III**). Quando comparado ao grupo controle (GC) verificamos diferença ( $P < 0.05$ ) para as seguintes variáveis no soro e grupos, de forma resumida apresentamos aqui essas diferenças quando comparado somente ao grupo GC: níveis de proteína maior – GUHT e GP; níveis de albumina maior – GP e GFS; níveis de globulinas maior – GUHT; níveis de ureia maior – GUHT, GP e GFS; níveis de glicose menor – GP; níveis de triglicerídeos maior nos grupos que receberam leite – GP, GFS e GUHT; e níveis de colesterol maior – GP. Diferenças entre grupos que receberam leite ( $P < 0.05$ ) foram observadas, sendo que destacamos: proteína total menor GFS comparado GUHT; glicose menor no grupo GP comparado ao GUHT e

GFS; e triglicerídeo maior no GP comparado ao GUHT (**Tabela III**).

### HISTOPATOLÓGICO

Não foi observado nenhuma lesão no intestino dos ratos dos quatro grupos. Também não se verificou diferença entre grupos para tamanho de vilosidades ( $P < 0.05$ ). Entretanto, para o tamanho da cripta foi maior no intestino dos ratos que ingeriram leite in natura, isto é, nos grupos GP e GFS comparado aos demais (**Tabela IV**).

## DISCUSSÃO

O leite e seus derivados merecem destaque por constituírem um grupo de alimentos de grande valor nutricional, uma vez que são fontes consideráveis de proteínas de alto valor biológico, além de conterem vitaminas e minerais. Portanto, o consumo habitual desses alimentos é recomendado, principalmente para uma adequação ingestão de cálcio diária, mineral fundamental para a formação e a manutenção da estrutura óssea do organismo (Muniz et al., 2013, P. 12), e, portanto, isso explica porque os ratos que ingeriram leite apresentaram maior ganho de peso, pois trata-se de um alimento necessário e completo para jovens. Outro fato que pode ter contribuído para ganho de peso dos ratos que ingeriram leite in natura é o aumento no tamanho da cripta intestinal, característico de proliferação do epitélio intestinal, e conseqüentemente maior absorção

**Tabela III. Médias e desvio padrão dos níveis de proteínas totais, albumina, globulina, ureia, glicose, triglicerídeos e colesterol no soro de ratos alimentados com leite por 30 dias de experimento** (Means and standard deviation of total protein levels, albumin, globulin, urea, glucose, triglycerides and cholesterol in the serum of rats fed milk for 30 days of experimente).

Variável	GC	GUHT	GP	GFS	P
Proteínas totais (g/dL)	6.07±0.8 <sup>c</sup>	8.14±0.95 <sup>a</sup>	7.8±1.5 <sup>ab</sup>	6.9±0.38 <sup>bc</sup>	0.001
Albumina (g/dL)	2.20±0.36 <sup>b</sup>	2.45±0.4 <sup>ab</sup>	2.55±0.32 <sup>a</sup>	2.51±0.2 <sup>a</sup>	0.042
Globulina (g/dL)	3.87±0.48 <sup>b</sup>	5.62±1.3 <sup>a</sup>	5.32±1.7 <sup>ab</sup>	4.39±0.6 <sup>ab</sup>	0.0341
Ureia (mg/dL)	33.6±2.5 <sup>b</sup>	41±4.7 <sup>a</sup>	43.8±7.5 <sup>a</sup>	43±6.6 <sup>a</sup>	0.001
Glicose (mg/dL)	270.8±32.8 <sup>a</sup>	308.8±77 <sup>a</sup>	211.2±37 <sup>b</sup>	301.9±54 <sup>a</sup>	0.001
Triglicerídeos (mg/dL)	34.2±13.6 <sup>c</sup>	48±10.6 <sup>b</sup>	78.5±24.1 <sup>a</sup>	66±26.2 <sup>ab</sup>	0.001
Colesterol (mg/dL)	34.4±5.6 <sup>b</sup>	36.1±7.9 <sup>ab</sup>	42.2±3.3 <sup>a</sup>	37.8±6.2 <sup>ab</sup>	0.0425

Nota: Grupos: animais que ingeriram leite das vacas criadas no sistema Free Stall (GFS), leite das vacas criadas no sistema a pasto (GP), leite das vacas pasteurizado (GUHT), e animais sem consumo de leite (GC).  $P < 0.05$  mostra diferença entre grupos que foi identificada por letras diferentes (subscritas) na mesma linha.

**Tabela VI.** Médias e desvio padrão para tamanho de cripta e vilosidade intestinal dos ratos alimento por 30 dias com leite oriundo de diferentes sistemas de produção (Means and standard deviation for crypt size and intestinal villi of rats fed for 30 days with milk from different production systems).

Variável	GC	GUHT	GP	GFS	P
Vilosidade ( $\mu\text{m}$ )	423.12 $\pm$ 35.2	424.6 $\pm$ 40.2	447.7 $\pm$ 57.3	427.7 $\pm$ 36.7	0.097
Cripta ( $\mu\text{m}$ )	145.8 $\pm$ 28.4 <sup>b</sup>	143 $\pm$ 20.8 <sup>b</sup>	175.9 $\pm$ 24.2 <sup>a</sup>	181.8 $\pm$ 29 <sup>a</sup>	0.027

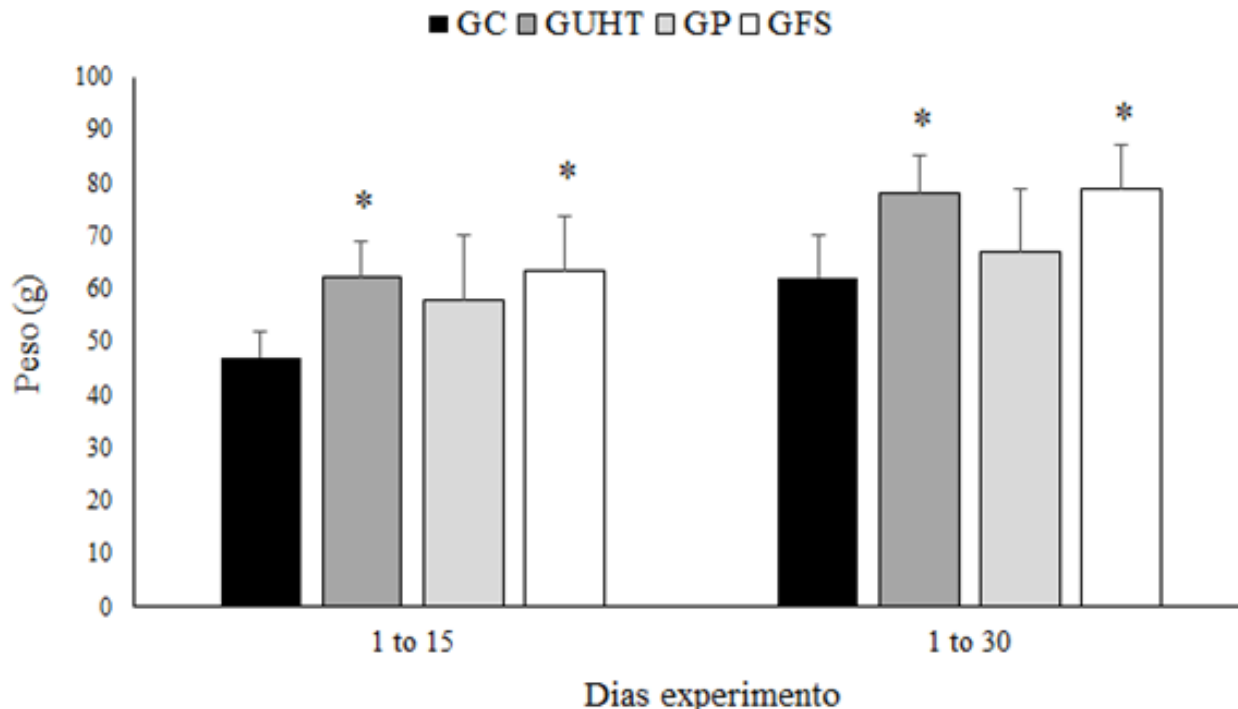
Nota: Grupos: animais que ingeriram leite das vacas criadas no sistema *Free Stall* (GFS), leite das vacas criadas no sistema a pasto (GP), leite das vacas pasteurizado (GUHT), e animais sem consumo de leite (GC). P < 0.05 mostra diferença entre grupos que foi identificada por letras diferentes (subscritas) na mesma linha.

dos nutrientes e eficiência na digestão (Pelicano et al., 2003, p. 125).

De acordo com a literatura, conhecer a composição do leite é uma ferramenta importante para o equilíbrio nutricional para quem consome este alimento. Inúmeros são os fatores que interferem na qualidade deste, como verificamos nesse estudo, sendo o sistema de criação da vaca associado a alimentação um fator capaz de alterar consideravelmente níveis de proteína e lactose, isto é, ambos foi maior no leite das vacas criadas confinadas (GFS). Portanto, a dieta é o principal modulador do leite produzido por estes animais, seguidos de fatores como genética, estado nutricional e período de lactação (Carrara et al., 2017, p. 151). No entanto, essas diferenças desaparecem muitas vezes devido a coleta de leite de diferentes propriedades ser homogeneizada em um caminhão de coleta, assim

como na indústria. Em consequência disso, quando pasteurizado e embalado para comércio não existe uma grande diferenciação entre esses leites, se a forma de produção for a convencional, com destaque hoje para produção orgânica que tem crescido.

Para indústria de lácteos a alta concentração de sólidos, principalmente a gordura é um fator que interfere nos rendimentos finais dos derivados, porém a alta concentração de lipídios, principalmente saturados, pode ter efeitos negativos aos consumidores. Quando avaliamos níveis séricos de triglicerídeos e colesterol nos ratos observamos aqueles que ingeriram o leite das vacas alimentadas somente a pasto apresentaram maiores concentração sérica, leite esse que apresentava maior nível de gordura. Em estudo realizado no sudoeste do Paraná os autores observaram que nas fazendas que produziam mais de 12.000 litros de leite



**Figura 1.** Média de ganho de peso dos ratos nos intervalos de 1-15 e 1-30 dias experimentais dos grupos: animais que ingeriram leite das vacas criadas no sistema *Free Stall* (GFS), leite das vacas criadas no sistema a pasto (GP), leite das vacas pasteurizado (GUHT), e animais sem consumo de leite (GC). Coluna/grupo com asterisco (\*) difere estatisticamente (P<0,05) do grupo GC. Não existe diferença (P>0,05) no ganho de peso entre animais dos grupos que ingeriram leite (Average weight gain of rats at intervals of 1-15 and 1-30 experimental days of the groups: animals that ingested milk from cows raised in the *Free Stall* system (GFS), milk of cows raised in the pasture system (GP), milk of pasteurized cows (GUHT), and animals without milk consumption (CG). Column/group with asterisk (\*) differs statistically (P<0.05) from the CG group).

mensial, o teor de gordura do leite no tanque era baixo (Belli et al., 2017, p. 109). Segundo esses pesquisadores o menor teor está relacionado ao rebanho ser composto por vacas mais produtivas, assim a concentração de gordura é diluída no total de leite produzido, especialmente por tratar-se de bovinos da raça holandês (Belli et al., 2017, p. 109). Já o leite produzido por vacas holandesas confinadas não alterou o metabolismo de ratos quando comparado ao grupo controle (GC). Em nosso estudo, o aumento sérico de lipídeos está diretamente relacionado ao consumo de leite com maior nível de gordura.

O carboidrato mais abundante do leite é a lactose um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose e outra de galactose, que estava em maior porcentagem no leite das vacas confinadas que ingeriram alimentação diversificada (concentrado, silagem e pré-secado). Conseqüentemente, houve aumento dos níveis de glicose sérica nos ratos do grupo GFS, isto é, o consumo de leite com maior porcentagem de lactose fez com que os animais tivessem maior concentração de glicose sanguínea. Esse maior nível de lactose no leite das vacas confinadas pode estar relacionado ao metabolismo dos ácidos graxos voláteis no rúmen, devido ocorre no consumo de concentrado pelas vacas. Dessa forma ocorre a produção de maior concentração de ácidos propiônico no rúmen, que será metabolizado pelo epitélio ruminal e no fígado, participando da rota gliconeogênica, e por fim, na glândula mamária a partir da glicose formar a lactose (Berchielli et al., 2011, p. 195). Além disso, a lactose é considerada o componente osmótico do leite, conseqüentemente quanto mais moléculas de lactose, maior a produção de leite de animais confinados, o que explica o aumento séricos de glicose nos ratos no presente estudo.

De modo geral, o catabolismo proteico foi aumentado nos ratos que ingeriram leite comparado aos ratos que consumiram apenas ração. Essa observação foi possível pelos maiores níveis de proteína total, albumina, globulina e ureia. A porcentagem de proteína nos leites usados nesse estudo diferiu consideravelmente, no entanto, os efeitos sobre o catabolismo proteico foram similares, o que permite concluir que diferente da lactose e gordura, a ingestão de leite com maior nível de proteína não está diretamente relacionada ao aumento sérico dessa variável. De acordo com a literatura, a fração proteica do leite da vaca é composta por caseínas, 16% b-lactoglobulina, 4% a-lactoalbumina, assim como uma pequena quantidade de imunoglobulinas e hormônios (Solé et al., 2012, p. 203). Isso explica porque os níveis de globulina não diferiram entre os animais que consumiram leite. Já a albumina é a proteína presente em maior concentração no plasma, correspondente cerca de 50% do total de proteínas circulantes, e sua síntese ocorre no fígado. De acordo com literatura, a concentração albumina é influenciada pelo aporte proteico da dieta (Gonzales & Silva, 2003, p. 180), sendo nesse estudo verificado que o leite in natura (GP e GFS) foi capaz de elevar os níveis séricos de albumina nos ratos. Da mesma forma, a concentração de ureia foi influenciada rapidamente pela concentração de proteína bruta ingerida (Gonzales & Silva, 2003, p. 180), o que constatamos nesse estudo com aumento da ureia nos ratos que ingeriram leite, alimento considerado uma excelente fonte proteica na dieta.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados concluímos primeiramente que o sistema de criação e alimentação das vacas afeta a composição centesimal do leite. Além disso, a ingestão de leite favorece o crescimento de ratos, usados como modelo animal. Além disso, o consumo de leite pelo modelo animal aumenta catabolismo proteico, lipídico e de carboidratos a nível sérico. Portanto, ratos que consumiram leite com maiores níveis de gordura e/ou lactose apresentam maiores níveis de lipídios e glicose circulante.

## COMITÊ DE ÉTICA

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais na Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina, número de protocolo 8702040416.

## BIBLIOGRAFIA

- Belli, CZP, Cullmann, JR, Ziech, MF, Menezes, LFG, Kuss, F 2017, 'Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtivas no Sudoeste do Paraná', *Revista de Ciências Agroveterinárias*, vol.16, pp.109-120.
- Berchielli, TT, Pires, AV, Oliveira, SG 2011, 'Nutrição de Ruminantes', *Zootecnia*, FUNEP, 235p.
- Bitencourt, D, Pegoraro, LMC, Gomes, JF 2000, 'Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado', *Pelotas: Embrapa Clima Temperado*, pp.175-195.
- Carrara, ER, Gaya, LG, Mourão, GB 2017. Fatty acid profile in bovine milk: Its role in human health and modification by selection. *Archives Zootechnia*, vol. 66, p. 151-158.
- Caruso, M & Demonte, A 2005, 'Histomorfometria do intestino delgado de ratos submetidos a diferentes fontes protéicas', *Alimentos & Nutrição*, vol. 16, pp. 131-136.
- Cervo, HJ, Barcellos, JOJ, Peripolli, V, Colle, G, McManus, C 2017. 'Economic values for production, functional and fertility traits in milk production systems in Southern Brazil'. *Archives Zootechnia*, vol. 66, p. 419-427.
- Dürr, JW 2004, 'Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única', *Passo Fundo, Editora Universidade de Passo Fundo*, pp.38-55.
- Gabbi, A.M, Peripolli, V, Cobuci, JA, Fischer, V, Costa Jr. JBG, McManus C 2017. 'Can meteorological variables affect milk production in different lactation orders of dairy cows in the Cfb climatic zone? A case study in Southern Brazil'. *Archives Zootechnia*, vol. 66, p. 271-278.
- Gonzales, FHD, Silva, SC 2003, 'Introdução à bioquímica clínica veterinária', *Porto Alegre*, pp.180-181.
- Muniz, LC, Madruga, SW, Araújo, CL 2013, 'Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional', *Ciência da Saúde Coletiva*, vol. 18, pp. 12-15.
- Neto, ACR, Barbosa, SBP, Jatobá, RB, Silva, AM, Silva, CX, Silva, MJA, Santoro, KR 2012, 'Qualidade do leite cru resfriado sob inspeção federal na região Nordeste', *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.5, pp. 1343-1351.
- Pelicano, ERL, Souza, PA, Souza, HBA, Oba, A 2003, 'Morfometria e ultraestrutura da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes próbióticos' *Revista Portuguesa de Ciência Veterinárias*, vol. 98, pp. 125-134.
- Silva, MVM, Nogueira, JL, Passos, CC, Ferreira, AO, Ambrosio, CE 2010, 'A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária', *Revista Científica Eletrônica Medicina Veterinária*, vol. 14, pp.1-10.
- Solé, D, Amancio, OMS, Jacob, CMA, Cocco, RR, Sarni, ROS, Suano, F 2012, 'Guia prático de diagnóstico e tratamento da alergia às proteínas do leite de vaca mediada pela imunoglobulina E', *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, vol. 35, pp. 203-233.