

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**O uso de critérios quali-quantitativos de alimentação e práticas de ordenha na tipologia de sistemas de produção leiteira**

Angélica Petersen Dias  
Médica Veterinária (UFRGS)

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia  
Área de Concentração Produção Animal

Porto Alegre, RS, Brasil  
Março, 2018

## CIP - Catalogação na Publicação

Dias, Angélica Petersen

O uso de critérios quali-quantitativos de alimentação e práticas de ordenha na tipologia de sistemas de produção leiteira / Angélica Petersen Dias. -- 2018.

62 f.

Orientadora: Vivian Fischer.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Composição do leite. 2. Produtividade. 3. Manejo de ordenha. 4. Tipologia. 5. Nutrição. I. Fischer, Vivian, orient. II. Título.

Angélica Petersen Dias  
Médica Veterinária

## DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de  
**MESTRE EM ZOOTECNIA**  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 23.03.2018  
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 18/04/2018  
Por



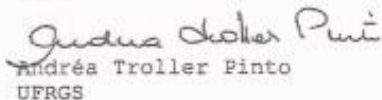
VIVIAN FISCHER  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador



DANILO PEDRO STREIT JR.  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia



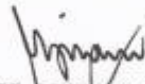
Marcelo Tempel Stumpf  
FURG



Andréa Troller Pinto  
UFRGS



Maira Balbinotti Zanela  
Embrapa



CARLOS ALBERTO BISSANI  
Diretor da Faculdade de Agronomia

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha mãe Tania e ao meu companheiro Vinicius por sempre estarem ao meu lado, me apoiando nos momentos mais difíceis e celebrando comigo cada vitória.

À Prof Dra Vivian pela compreensão e pelos ensinamentos, sendo uma excelente orientadora permitindo que eu evoluísse como profissional e como pessoa durante o mestrado.

Ao Sr Nereu e Sr Nerildo pela oportunidade de ter experiência em trabalhar em um laticínio e com os produtores de leite vinculados a eles e por permitirem que o meu trabalho de mestrado fosse executado.

A todos os membros do grupo Nuplac pela boa convivência e troca de experiências.

Ao CNPq pela concessão de bolsa no início do curso.

À UFRGS pela excelência no ensino.

E finalmente, a todos que em algum momento cruzaram meu caminho e agregaram história a minha vida.

Muito Obrigada!

## O USO DE CRITÉRIOS QUALI-QUANTITATIVOS DE ALIMENTAÇÃO E PRÁTICAS DE ORDENHA NA TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA<sup>1</sup>

Autora: Angélica Petersen Dias

Orientadora: Prof. Dra. Vivian Fischer

O objetivo do presente estudo foi verificar se o uso de critério quali-quantitativos da estimativa da quantidade de alimentos ofertados e das práticas de ordenha permite a tipificação das unidades produtoras de leite com base na composição do leite. Foram coletadas 555 observações por meio da aplicação de questionários mensais em 30 propriedades de leite localizadas na região Leste do Rio Grande do Sul abrangendo a estrutura do rebanho, aspectos sociais dos produtores, tipo e quantidade estimada dos alimentos ofertados, manejo e higiene da ordenha. Resultados de qualidade do leite através das amostras coletadas para composição centesimal, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total também foram utilizados. Os dados foram analisados usando análises multivariadas: fatores principais, discriminante, canônica e de agrupamento. A produtividade média dos rebanhos foi de 13,2 kg/vaca/dia com predomínio de animais da raça Holandesa. Na análise de fatores principais, o primeiro fator representa as relações entre a produtividade, quantidade de silagem de milho ofertada na matéria natural, grau de instrução do produtor rural, utilização de *pré* e *pós-dipping* e de detergentes alcalinos e ácidos para higiene da ordenha; o segundo fator compreende a raça predominante no rebanho, quantidade de RCU e de massa de soja ofertada na matéria natural e ESD; o terceiro fator está relacionado com a quantidade de feno e de concentrado ofertada na matéria natural, o cultivo de pastagens de inverno e o uso do CMT. Na análise de agrupamento, foram formados três grupos, sendo (1) não especializado, (2) semi-especializado e (3) especializado. O uso inadequado de concentrado foi relacionado com menor produtividade e com leite de qualidade inferior. As propriedades que apresentaram melhores resultados de composição do leite mantendo uma boa produtividade são aquelas que oferecem uma dieta mais balanceada, com uso adequado de concentrado, forragens conservadas e coprodutos e com uso de raças especializadas para produção de leite.

Palavras-chaves: composição do leite, produtividade, manejo de ordenha, tipologia, nutrição

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (62 p.). Março, 2018.

## THE USE OF QUALITY-QUANTITATIVE FEEDING AND MILKING PRACTICES CRITERIA IN THE TYPOLOGY OF DAIRY PRODUCTION SYSTEMS<sup>2</sup>

Author: Angélica Petersen Dias  
Adviser: Prof. Dra. Vivian Fischer

The objective of this study was to confirm if quality-quantitative feeding and milking practices criteria allows the typification of dairy farms at milk composition basis. This survey was run applying monthly questionnaires to 30 dairy farmers located East at Rio Grande do Sul, generating 555 observations regarding herd structure, social conditions of dairy farmers, type and quality of food and milking practice and milking hygiene. We also used milk quality results obtained from milk samples collected for composition, somatic cells count and total bacterial count. The data was analyzed using multivariate analysis: principal factors, discriminant, canonical and cluster analysis. The mean herd productivity was 13.2 kg/cow/day with Holstein cows predominantly. On the factor analysis, the first principal factor represents the relation among herd productivity, amount of corn silage offered in natural basis, degree of education of farmers, the use of *pre* and *pos-dipping* and use of alkaline and acids detergents; the second factor comprises the predominant breed in the herd, the quantity of food coproducts offered on natural basis and solids non fat in milk and the third factor is associated with the quantity of hay and concentrate offered on natural basis, cultivation of winter pastures and use of CMT. The cluster analysis grouped observations into three clusters, being (1) non-specialized, (2) semi-specialized and (3) specialized. The inadequate use of concentrate was related with low productivity and inferior milk quality. The dairy farms with better milk composition with high productivity were those that offer adequate use of concentrate, conserved forages and coproducts in the diet and use specialized breeds for milk production.

Keywords: milk composition, productivity, milking practices, typology, nutrition

---

<sup>2</sup> Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (62 p.) March, 2018.

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I .....	11
INTRODUÇÃO.....	12
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
Sistemas de produção leiteira .....	13
Fatores nutricionais que afetam a qualidade do leite.....	14
Manejo de ordenha e a qualidade do leite .....	16
HIPÓTESES E OBJETIVOS .....	19
CAPÍTULO II .....	20
O USO DE CRITÉRIOS QUALI-QUANTITATIVOS DE ALIMENTAÇÃO E PRÁTICAS DE ORDENHA NA TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA.....	21
CAPÍTULO III .....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
APÊNDICE 1.....	53
APÊNDICE 2.....	55
VITA.....	62

## RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Análise descritiva das observações das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil e comparação com o levantamento realizado pela Emater (2017) no RS.....	38
Tabela 2. Atributos de qualidade do leite observadas nas UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	40
Tabela 3. Frequência das observações de CCS das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	41
Tabela 4. Frequência das observações de CBT das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	42
Tabela 5. Cargas fatoriais e percentual de variância da caracterização das UPL na Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	43
Tabela 6. Valores das variáveis com base na análise discriminante das características das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	44
Tabela 7. Agrupamentos dos atributos técnicos para os grupos de UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....	45



## RELAÇÃO DE FIGURAS

- Figura 1. Dispersão das cargas fatoriais, na caracterização das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....36
- Figura 2. Análise canônica com as observações das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.....37

## RELAÇÃO DE ABREVIÇÕES

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ESD	Extrato seco desengordurado
CCS	Contagem de Células Somáticas
CBT	Contagem Bacteriana Total
UPL	Unidades produtoras de leite
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
PF	Fator principal
FAGRO	Faculdade de Agronomia
RCU	Resíduo de cervejaria úmido
EST	Extrato seco total
ha	Hectares
kg	Quilograma
IN	Instrução Normativa
MS	Matéria seca
UFC	Unidades formadoras de colônias
N	Nitrogênio
MN	Matéria natural
S	Enxofre
FDN	Fibra em detergente neutro
eFDN	Fibra fisicamente efetiva
PB	Proteína bruta
NNP	Nitrogênio não proteico
cél	Célula
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite

## **CAPÍTULO I**

## INTRODUÇÃO

No último levantamento do IBGE para o ano de 2016, o Brasil produziu aproximadamente 33 bilhões de litros de leite, com uma produtividade média de 1709 litros de leite/vaca/ano (IBGE, 2017). Esse dado coloca o Brasil como quinto maior produtor mundial de leite. Neste contexto, o Brasil se apresenta como um potencial exportador de lácteos. Porém, para aumentar as oportunidades, é necessário desenvolver uma produção de leite de qualidade a fim de que o produto brasileiro possa romper as barreiras sanitárias e atingir novos mercados. Com o leite próximo a esses padrões é possível obter produtos finais de maior qualidade, além de possibilitar que o produtor seja mais bem remunerado.

Atualmente no Brasil, a maior parte da remuneração do produtor pelas indústrias dá-se através do volume de leite coletado. Muitas vezes, o volume do leite é maior, mas o teor de sólidos pode não ser satisfatório. Um dos maiores problemas enfrentados pelos laticínios é a inconstância no teor de sólidos do leite que compromete o rendimento industrial na fabricação de derivados. Uma pequena parte da remuneração do produtor pode vir dos programas de pagamento por qualidade que são adotados pela maioria das indústrias de laticínios como forma de incentivar a melhoria dos parâmetros de qualidade do leite. Além de bonificação, as indústrias utilizam o desconto como forma de penalização, por meio da diferenciação de preço. Desta forma, como já constatado por Botaro et al. (2013), o produtor é motivado a adotar práticas de manejo de ordenha, a melhorar as condições alimentares do rebanho para ganhar uma bonificação no pagamento mensal e a continuar na atividade. As indústrias normalmente utilizam os maiores valores de gordura e proteína e menores valores de contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) para determinar essa bonificação.

Os principais elos da cadeia produtiva se beneficiam do leite de melhor qualidade, pois a indústria recebe matéria-prima que lhe permite ganhos potenciais de rendimento na fabricação e o produtor tem reconhecido o seu esforço em adotar tecnologias e se adequar, é melhor remunerado, além de seus animais estarem mais bem nutridos e com melhor sanidade.

Uma das principais características dos sistemas produtivos leiteiros no Brasil é a grande diversidade entre eles. Essa diversidade pode se refletir na obtenção de leite com diferentes características. A qualidade do leite produzido numa propriedade é resultado da interação de múltiplos fatores relacionados com genética, nutrição, manejo, sanidade, e ambiente. Alguns estudos tentam controlar esses fatores experimentalmente, mas essa situação pode dar indícios falsos da realidade. Uma das dificuldades acima mencionadas é a mensuração isolada da relação causa-efeito de cada um destes atributos. Para isso, a determinação das variáveis mais importantes dentro de um levantamento através de uma análise multivariada e o comportamento dos grupos formados pode servir como ferramenta para adoção de práticas que permitem a melhoria na produção e na qualidade do leite.

Os estudos que tipificam as UPL utilizam critérios qualitativos de alimentação e produtividade para classificar as propriedades. Poucos deles

conseguiram quantificar ou estimar a quantidade de alimento fornecido e utilizaram a composição do leite como fator discriminante para a separação dos grupos.

A hipótese proposta para esse estudo é que o uso de critérios quali-quantitativos de alimentação baseado em estimativas de oferta de alimentos e de alguns manejos utilizados na ordenha permite a diferenciação das UPL quanto à composição do leite para tipologia dos sistemas de produção. Objetivou-se nesse estudo, a partir de uma análise estatística multivariada, avaliar se o uso de critérios quali-quantitativos de alimentação e do uso de algumas práticas de ordenha auxilia na classificação das unidades produtivas, permitindo diferenciá-las quanto à composição do leite.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **Sistemas de produção leiteira**

Um sistema de produção leiteira pode ser conceituado como o conjunto de práticas ou manejos e fatores fixos e variáveis que, ao serem integrados, definem os níveis de produção e a eficiência produtiva (Smith, 2002). Segundo Jalvingh (1992), a adoção de um sistema de produção leiteira depende principalmente da estrutura da propriedade e dos índices zootécnicos que ela possui.

As principais características que definem os sistemas de produção são a estrutura das propriedades e o volume de leite produzido (Smith et al., 2002; Lange et al., 2016), quais os alimentos são ofertados aos animais (Sraïri & Kiabe, 2005; Gabbi et al., 2013) e o manejo de ordenha (Lopes Junior et al., 2012). Segundo Assis et al. (2005), é importante que a caracterização dos sistemas de produção seja feita para auxiliar na identificação de gargalos na produção e implementação de planos de ação para desenvolvimento da atividade leiteira.

No Chile, Smith et al. (2002) classificaram as propriedades leiteiras em quatro sistemas de produção ao analisarem a produção de leite, instalações, área total e nível tecnológico. O primeiro sistema foi classificado por altas produções de leite e alto nível tecnológico, já o segundo por baixas produções e menos tecnologia empregada. Os outros dois grupos foram intermediários, pois os produtores já apresentavam um grau de tecnificação. No Brasil, os estudos definem pelo menos uma categoria de produtores especializados e uma categoria de produtores não especializados. Alguns estudos observaram uma associação entre o volume de leite produzido e a área da propriedade destinada à produção leiteira (Fassio et al., 2005), enquanto que outros estudos não verificaram essa associação (Krug, 2001; Winck, 2007).

Com uso de ferramenta de agrupamentos, Valeeva et al. (2005) observaram que os produtores com menor produção de leite apresentavam maiores problemas no conhecimento e adoção de práticas para melhoria da qualidade do leite. Com relação à CCS e CBT, Ingham, Hu & Ane (2011) verificaram que as pequenas propriedades (com até 118 vacas em lactação) apresentaram valores maiores para esses atributos quando comparados com sistemas maiores, o que não é desejado. Pérez (2011) verificou que o menor

valor de CCS foi visto no grupo de sistema de produção mais intensivo entre cinco observados no trabalho. Por outro lado, Milani (2011) não encontrou diferenças na CCS para os diferentes sistemas de produção (especializado, semi-especializado e não especializado), apenas para CBT, sendo que quantidades maiores foram observadas nas propriedades não especializadas.

Em se tratando de produção de leite a pasto, no estudo realizado por Deresz e Matos (1996), a forragem ofertada no seu ponto ótimo de manejo, em pastejo rotativo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com período de 30 dias de descanso, adubação com nitrogênio e taxa de lotação de 4,5 vacas por hectare permitiu uma dieta volumosa adequada para que vacas mestiças Holandês x Zebu aos 30 a 40 dias em lactação produzissem, em média, 11,4 kg de leite por dia sem suplementação com concentrado e perda de peso corporal. Esses sistemas devem ser adaptados às condições locais, com a utilização de pastagens naturais ou de clima tropical nas estações quentes e de clima temperado nas estações frias no Sul do Brasil, o uso de pastagens de clima tropical na época das águas e uso de forragens conservadas (silagem de milho, por exemplo) na estação de seca no Brasil central e o uso de pastagens tropicais o ano todo com irrigação em alguns casos no Norte e Nordeste (Santos et al., 2008).

A dificuldade em sistemas de produção a pasto está na sazonalidade da produção das plantas forrageiras que proporciona oferta de alimento de forma variável, devido à dependência climática. Para evitar a oscilação no suprimento de pastagens, sugere-se que seja feita a conservação e armazenamento de forragem (Silva & Passanezi, 1998). Para maiores produções de leite, é importante considerar que, no sistema de produção a pasto, além da necessidade de suprir as exigências nutricionais dos animais, é preciso fornecer condições para as forragens adquiram quantidade e qualidade atentando para a carga animal, tempo de repouso da pastagem e exigências nutricionais de cada espécie forrageira. Com o objetivo de melhorar os índices produtivos, pode-se fazer uso de suplementação para vacas leiteiras a pasto e aumentar a ingestão de matéria seca e o consumo de energia em relação ao que se obtém com dietas apenas a pasto (Peyraud & Delaby, 2001).

### **Fatores nutricionais que afetam a qualidade do leite**

Na atividade leiteira, o manejo nutricional é o principal fator responsável pela eficiência do sistema de produção, sendo que mais de 50% do custo de produção provém da alimentação (Rennó et al., 2008; Lima et al., 2012) e está intimamente ligado ao nível de produção do rebanho. A exigência nutricional e energética diária das vacas leiteiras varia de acordo com a idade, fase e nível de produção, raça e condições ambientais (temperatura e umidade). A escolha dos alimentos que irão formar a dieta para vacas em lactação deve ocorrer de forma a utilizar uma gama variada dos mesmos fazendo uso de alimentos volumosos, concentrados energéticos, concentrados proteicos, suplementos minerais e vitamínicos (Borges, 2009). O balanceamento incorreto da dieta reduz a produção de leite, compromete a reprodução, altera o peso corporal das vacas, o que pode resultar em distúrbios metabólicos, além de elevar o custo de produção, já que o aporte nutricional não é convertido em aumento na produtividade (Reis et al., 2009). O

efeito prejudicial da restrição alimentar e o efeito positivo de níveis crescentes de nutrientes digestíveis totais na dieta de vacas em lactação afeta a produtividade dos animais e os atributos físico-químicos do leite (Gabbi et al., 2016; Gabbi et al., 2018).

O teor de gordura no leite é o componente mais influenciado pela dieta, oscilando duas a três unidades percentuais (Sutton, 1989). Existem dois grupos de dietas que causam depressão da gordura do leite, (1) dieta com excessiva quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis e reduzida quantidade de carboidratos fibrosos e (2) dieta com alta inclusão de gordura insaturada. Pelo ambiente ruminal alterado e biohidrogenação incompleta, ocorre o acúmulo de ácidos graxos *trans* no rúmen, os quais são absorvidos inibindo a síntese “de novo” de gordura na glândula mamária (Griinari & Bauman, 2001). Outro fator que pode afetar a concentração de gordura no leite é o tamanho efetivo da fibra da dieta. O fornecimento de fibra é fisiologicamente necessário para o balanceamento de uma dieta de vacas leiteiras. A fração fibrosa das forragens, fibra em detergente neutro (FDN), é importante para o adequado funcionamento de rúmen. Porém, a fibra precisa ter efetividade (eFDN) para ruminação e manutenção do pH ruminal. O fornecimento de forragens finamente moídas resulta em menor ruminação, o que diminui a produção de saliva, diminuindo o tamponamento do pH ruminal (Bachman, 1992). Para o aumento do teor de gordura do leite, recomenda-se que a dieta contenha de 25% a 33% de FDN na matéria seca (MS) e de 14% a 18% de eFDN (Grant et al., 1990). Pode-se fazer uso também de tamponantes na dieta, como o bicarbonato de sódio e óxido de magnésio, com a função de prevenir a acidose ruminal, favorecendo a manutenção da flora celulolítica e aumentando a gordura no leite (Sutton; Morant, 1989)

O teor de proteína depende do perfil de aminoácidos absorvidos e da quantidade de energia da dieta (Fagan, 2010), já que o fluxo de glicose para a glândula mamária é essencial para o processo de síntese de proteína do leite. Portanto, as estratégias que visam o aumento da proteína do leite devem ter como princípio o maior suprimento de cada aminoácido na glândula mamária e adequada suplementação energética, para promover a gliconeogênese e formação de glicose (Gabbi et al., 2018). Pina et al. (2006) observaram redução no teor de proteína do leite de vacas alimentadas com farelo de algodão, devido ao menor valor biológico da proteína do farelo de algodão quando comparado com o da soja, pois a síntese de proteína no leite varia de acordo com o perfil de aminoácidos do alimento. A ingestão de energia é o fator nutricional primário que afeta a porcentagem de proteína no leite, sendo dependente da ingestão de matéria seca (IMS) e da densidade energética da dieta (Bachman, 1992). A falta de energia na dieta afeta a síntese de proteína microbiana, pois há deficiência em fonte de energia para o desenvolvimento dos microrganismos do rúmen. A principal fonte de aminoácidos usada pelos bovinos para síntese do leite é a proteína de origem microbiana proveniente da digestão ruminal que possui o perfil de aminoácidos muito próximo do perfil de aminoácidos da proteína do leite (Bachman, 1992).

A concentração de lactose normalmente não pode ser alterada pela dieta, salvo em condições de subnutrição (Gabbi et al., 2016; Stumpf et al., 2013). Esse fato ocorre pelo envolvimento na regulação osmótica na glândula

mamária, portanto quanto maior a produção de lactose, maior a produção de leite (Peres, 2001). A restrição alimentar reduz o fluxo de glicose na glândula mamária, principal razão para a redução da síntese de lactose, uma vez que a absorção de glicose pela glândula mamária não se modifica (Dessaugue et al., 2011; Guinard-Flament et al, 2007). Além de reduzir o fluxo de glicose na glândula mamária, a restrição alimentar aumenta a permeabilidade das junções firmes das células alveolares promovendo a passagem de lactose do leite para o sangue, comprovado pelo aumento nos níveis de lactose plasmática, redução de lactose e aumento de sódio no leite (Stumpf et al., 2013).

### **Manejo de ordenha e a qualidade do leite**

Segundo Fonseca & Santos (2000), o correto manejo de ordenha inclui procedimentos de desinfecção dos tetos antes da ordenha, estimulação da descida do leite e desinfecção dos tetos após a ordenha. Utilizar esses processos em conjunto constitui uma eficiente ferramenta para prevenção da mastite pela transmissão dos agentes contagiosos e dos agentes ambientais. A mastite, inflamação da glândula mamária, é um dos problemas mais comuns em bovinos leiteiros causando perdas econômicas com redução na produção leiteira, gastos com tratamento, além de causar alterações na composição do leite e no rendimento dos produtos lácteos. Infecções intramamárias podem ser manifestar na forma clínica com sinais sistêmicos e alterações na glândula mamária e no leite ou na forma subclínica na qual a aparência do leite está normal, o animal não apresenta sinais clínicos, mas ocorre aumento da CCS, mudanças na composição do leite e diminuição na produção leiteira (Contreras & Rodriguez, 2011).

A composição do leite se altera devido às lesões nas células epiteliais produtoras de leite que pode modificar as concentrações de lactose, proteína e gordura, além do aumento da permeabilidade vascular que permite a passagem de substâncias do sangue para o leite, a fim de combater a inflamação, como sais minerais, imunoglobulinas e proteínas séricas (Auldism et al., 1995). O teor de lactose diminui ao passo que a CCS e a concentração de proteína do leite aumentam em um quadro de mastite (Oliveira et al., 2013; França et al., 2017). Por outro lado, a concentração de proteína total pode permanecer estável, pois o teor de caseína diminui enquanto que os de albumina e imunoglobulinas aumentam. Esse fato se deve à redução da síntese de caseína pelas células secretoras e pelas alterações de permeabilidade vascular permitindo a passagem de proteína do sangue para o leite (Auldism & Hubble, 1998). Portanto, o teor de proteína total do leite pode permanecer constante, mas o leite possui qualidade inferior. Com relação à gordura do leite, ocorre redução da capacidade de secreção de gordura pelos alvéolos e ação da enzima lipase de origem leucocitária. Também ocorre redução na produção de leite que pode concentrar o componente, não se notando a sua redução (Santos & Fonseca, 2007). Os teores de minerais presentes no leite sofrem modificações pela inflamação da glândula mamária. Enquanto que o potássio sofre diminuição, o sódio e o cloro encontram-se mais elevados. O cálcio também diminui por conta da diminuição da síntese de caseína (Santos & Fonseca, 2007).



Como prevenção da mastite, podemos citar a limpeza dos tetos antes da ordenha, o *pré-dipping*, que consiste no uso de desinfetantes à base de iodo, cloro ou clorexidina, de modo que esse tenha contato com a pele do teto por no mínimo trinta segundos antes da remoção com papel toalha descartável individual. O *pré-dipping* tem resultado em reduções significativas na taxa de novas infecções causadas por bactérias ambientais (Pankey et al., 1987). Também se cita a limpeza dos tetos após a ordenha, o *pós-dipping*, importante no controle de novas infecções. Os produtos mais utilizados são à base de iodo, clorexidina e cloro (Fonseca & Santos, 2000).

O controle da mastite envolve métodos diretos e indiretos de detecção dos níveis de CCS do leite. Os métodos indiretos são o *California Mastitis Test* (CMT) e a medida de condutividade elétrica, que detectam mastites subclínicas e o teste da caneca de fundo preto (ou descarte dos três primeiros jatos), que detecta mastites clínicas. Todos os métodos indiretos podem ser feitos na propriedade no momento da ordenha. O teste CMT consiste na retirada de leite de cada quarto mamário colocando-o numa bandeja apropriada à qual é adicionado o reagente de CMT que rompe as membranas das células somáticas presentes na amostra liberando o DNA das células, gelatizando o reagente. Avalia-se o grau de viscosidade em cinco graus: negativo, traços, +, ++ e +++ (Ribeiro et al., 2003). Segundo Bressan et al. (2000), o teste CMT é um auxílio no monitoramento diário ou semanal de mastites nos rebanhos leiteiros. A condutividade elétrica mede a capacidade de uma solução de conduzir uma corrente elétrica. Os íons como sódio, potássio e cloro são os principais determinantes da condutividade elétrica no leite. Conforme mencionado anteriormente, durante um quadro de mastite, ocorre aumento nas concentrações de sódio e cloro no leite, o que aumenta a condutividade elétrica. Essa medida é possível através da instalação de sensores nos equipamentos de ordenha que permite a avaliação automática da condutividade, sinalizando o proprietário para uma avaliação individual da vaca em questão (Norberg, 2005). O descarte dos três primeiros jatos (teste da caneca de fundo preto) possui três funções principais: estimula a descida do leite, diminui a CBT por remover o leite do teto e auxilia no diagnóstico de mastites clínicas pela visualização de alterações de cor, consistência e presença de grumos, pus ou sangue (Campos & Liziere, 1993). Esse procedimento deve ser realizado antes de todas as ordenhas.

Os métodos diretos para controle da mastite envolvem os testes de diagnóstico com análise microbiológica do leite através do isolamento do agente causador da enfermidade (Kitchen, 1981) que permite a tomada de decisões referentes ao tratamento e prevenção da mastite no rebanho.

A CBT é indicativa das condições de higiene e armazenamento do leite. As medidas que garantem a redução da CBT são o *pré-dipping*, o descarte dos três primeiros jatos, limpeza completa e eficiente dos equipamentos de ordenha, higiene do ordenhador e resfriamento e armazenamento do leite (Santos & Fonseca, 2007). A limpeza dos equipamentos e materiais de ordenha deve ser feita com o uso de detergentes ácidos e alcalinos específicos, além do uso de água morna a quente (40° a 70°C). Para remoção da gordura e proteína do leite retido nas tubulações e equipamentos é necessário o uso do detergente alcalino. Já para remoção dos

minerais é utilizado o detergente ácido (Santos & Fonseca, 2007). No estudo conduzido por Vallin et al. (2009), houve redução na CBT após a implantação de boas práticas de higienização do sistema de ordenha, assim como encontrado por Matsubara et al. (2011), com uma redução média de 99,9% de microrganismos aeróbios mesófilos no leite. As altas contagens bacterianas do leite resultam na diminuição do teor de lactose do leite, pois os microrganismos fermentam a lactose produzindo ácido láctico, ocasionando coagulação da caseína pela diminuição no pH (Santos & Fonseca, 2007).

## HIPÓTESES E OBJETIVOS

### Hipótese

- O uso de critérios quali-quantitativos de alimentação baseado em estimativas de oferta de alimentos e de alguns manejos utilizados na ordenha permite a diferenciação das UPL quanto à composição do leite para tipologia dos sistemas de produção

### Objetivo

- Avaliar se o uso de critérios quali-quantitativos de alimentação e do uso de práticas de ordenha auxilia na classificação das unidades produtivas, permitindo diferenciá-las quanto à composição do leite.

**CAPÍTULO II**  
**<sup>3</sup>O USO DE CRITÉRIOS QUALI-QUANTITATIVOS DE ALIMENTAÇÃO E  
PRÁTICAS DE ORDENHA NA TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
LEITEIRA**

---

<sup>3</sup> Artigo a ser enviado à revista Agricultural Systems (online)

## O USO DE CRITÉRIOS QUALI-QUANTITATIVOS DE ALIMENTAÇÃO E PRÁTICAS DE ORDENHA NA TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA

[*The use of quality-quantitative feeding and milking practices criteria in the typology of dairy production systems*]

A. P. Dias<sup>1</sup>, V. Fischer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de pós-graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar se o uso de critério quali-quantitativos da estimativa da quantidade de alimentos ofertados e das práticas de ordenha permite a tipificação das unidades produtoras de leite com base na composição do leite. Foram coletadas 555 observações por meio da aplicação de questionários mensais em 30 propriedades de leite localizadas na região Leste do Rio Grande do Sul abrangendo a estrutura do rebanho, aspectos sociais dos produtores, tipo e quantidade estimada dos alimentos ofertados, manejo e higiene da ordenha. Resultados de qualidade do leite através das amostras coletadas para composição centesimal, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total também foram utilizados. Os dados foram analisados usando análises multivariadas: fatores principais, discriminante, canônica e de agrupamento. A produtividade média dos rebanhos foi de 13,2 kg/vaca/dia com predomínio de animais da raça Holandesa. Na análise de fatores principais, o primeiro fator representa as relações entre a produtividade, quantidade de silagem de milho ofertada na matéria natural, grau de instrução do produtor rural, utilização de *pré* e *pós-dipping* e de detergentes alcalinos e ácidos para higiene da ordenha; o segundo fator compreende a raça predominante no rebanho, quantidade de RCU e de massa de soja ofertada na matéria natural e ESD; o terceiro fator está relacionado com a quantidade de feno e de concentrado ofertada na matéria natural, o cultivo de pastagens de inverno e o uso do CMT. Na análise de agrupamento, foram formados três grupos, sendo (1) não especializado, (2) semi-especializado e (3) especializado. O uso inadequado de concentrado foi relacionado com menor produtividade e com leite de qualidade inferior. As propriedades que apresentaram melhores resultados de composição do leite mantendo uma boa produtividade são aquelas que oferecem uma dieta mais balanceada, com uso adequado de concentrado, forragens conservadas e coprodutos e com uso de raças especializadas para produção de leite.

Palavras-chaves: composição do leite, produtividade, manejo de ordenha, tipologia, nutrição

## ABSTRACT

*The objective of this study was to confirm if use of quality-quantitative feeding and milking practices criteria allows the typification of dairy farms at milk composition basis. This survey was run applying monthly questionnaires to 30 dairy farmers located East at Rio Grande do Sul, generating 555 observations regarding herd structure, social conditions of dairy farmers, type and quality of food and milking practice and milking hygiene. We also used milk quality results obtained from milk samples collected for composition, somatic cells count and total bacterial count. The data was analyzed using multivariate analysis: principal factors, discriminant, canonical and cluster analysis. The mean herd productivity was 13.2 kg/cow/day with Holstein cows predominantly. On the factor analysis, the first principal factor represents the relation among herd productivity, amount of corn silage offered in natural basis, degree of education of farmers, the use of pre and pos-dipping and use of alkaline and acids detergents; the second factor comprises the predominant breed in the herd, the quantity of food coproducts offered on natural basis and solids non fat in milk and the third factor is associated with the quantity of hay and concentrate offered on natural basis, cultivation of winter pastures and use of CMT. The cluster analysis grouped the observations into three clusters, being (1) non-specialized, (2) semi-specialized and (3) specialized. The inadequate use of concentrate was related with low productivity and inferior milk quality. The dairy farms with better milk composition with high productivity were those that offer adequate use of concentrate, conserved forages and coproducts in the diet and use specialized breeds for milk production.*

*Keywords: milk composition, productivity, milking practices, typology, nutrition*

## INTRODUÇÃO

Uma das principais características da bovinocultura leiteira no Brasil é a diversidade de sistemas de produção, sobretudo, quanto aos à produtividade, escala de produção, alimentos utilizados, grupos raciais, práticas de manejo de ordenha e grau de aplicação de tecnologia, o que pode se refletir na obtenção de leite com diferentes características. Estudos prévios caracterizaram os sistemas de produção para identificar os aspectos mais relevantes para aumentar o volume e qualidade do leite produzido (Bodenmüller Filho et al., 2010; Gabbi et al., 2013; Gelasakis et al., 2017), porém não quantificaram os alimentos ofertados. A quantidade de alimento ofertado, especialmente de concentrados é uma variável importante, pois mais de 50% do custo de produção provém da alimentação (Rennó et al., 2008; Lima et al., 2012).

A qualidade do leite produzido em uma propriedade é resultado da interação de múltiplos fatores como genética, nutrição, manejo, sanidade, ambiente, entre outros. Uma das dificuldades encontradas é a mensuração isolada da relação causa-efeito desses atributos com relação à qualidade e composição do leite. Como ferramenta, pode ser utilizada a determinação das variáveis mais importantes dentro de um levantamento e o comportamento dos

grupos formados para adoção de práticas que permitem a melhoria na produção e na qualidade do leite.

Vários estudos têm reportado o agrupamento para caracterização dos sistemas de produção leiteira através de variáveis estruturais das propriedades e produtivas (Lange et al., 2016; Sraïri; Kiabe, 2005), sendo que alguns deles ainda incluem aspectos socioeconômicos como o nível de educação ou a experiência do produtor (Avilez et al. 2010; García; Dorward; Rehman, 2012). Os estudos que citam a ordenha como um fator determinante para a tipificação dos sistemas de produção destacam a estrutura da sala de ordenha, o tipo de ordenha e resfriamento empregado e sua relação com a qualidade do leite (Bieger; Lobo, 2010; Lopes Junior et al. 2012).

Grande parte dos estudos que tipificam as unidades produtoras de leite (UPL) utilizam critérios qualitativos de alimentação e produtividade para classificar as propriedades, sendo que poucos quantificaram ou estimam a quantidade de alimento fornecido e utilizaram a composição do leite como fator discriminante para a separação dos grupos.

Na busca da definição dos aspectos determinantes para melhoria tanto da qualidade quanto da quantidade produzida de leite, esse estudo objetiva avaliar se o uso de critérios quali-quantitativos de alimentação baseado em estimativas de oferta de alimentos e de alguns manejos utilizados na ordenha permitem a diferenciação das UPL quanto à composição do leite para tipologia dos sistemas de produção.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo foi aprovado pela comissão de pesquisa da Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAGRO) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul e foi realizado com o consentimento dos produtores de leite e da indústria de laticínios à qual os produtores possuem vínculo. Foram coletados dados mensais de 30 unidades produtoras de leite (UPL) selecionadas por conveniência, sendo representativas dos sistemas de produção da região por apresentarem diferentes produtividades e qualidade do leite. As UPL estão localizadas na Mesorregião Metropolitana do Rio Grande do Sul (RS), distribuídas nas Microrregiões de Taquara e Viamão. Todas as UPL vendem o leite para a mesma indústria de laticínios localizada no município de Taquara, RS, Brasil.

Foram realizadas visitas mensais pelo mesmo avaliador em cada UPL, na qual era feita a aplicação do questionário com perguntas aos produtores rurais, era realizada a coleta de amostras do leite de tanque e era feito o acompanhamento da ordenha para verificação do manejo utilizado. Todas as UPL recebiam assistência técnica disponibilizada pela indústria de laticínios. O questionário continha questões agrupadas em quatro categorias: (1) estrutura do rebanho e produtividade, (2) questões sociais dos produtores, (3) o tipo e a quantidade estimada de alimento ofertado, e (4) o manejo e a higiene da ordenha. Os dados foram coletados mensalmente de junho de 2016 a julho de 2017, sendo que nos meses de setembro de 2016 a abril de 2017, foram feitas duas coletas de leite mensais ao invés de apenas uma, sendo uma

realizada no momento da visita pelo avaliador e a outra realizada pelo transportador do leite devidamente treinado.

Os seguintes indicadores foram utilizados para (1) estrutura do rebanho: raça; (2) questões sociais dos produtores: grau de instrução do produtor rural, uso de mão-de-obra familiar e tamanho da propriedade; (3) tipo e quantidade da alimentação ofertada: feno de gramíneas, silagem de milho, cana-de-açúcar picada, concentrado comercial, resíduo de cervejaria úmido (RCU), massa de soja, plantio de pastagens de verão e de pastagens de inverno ou uso de campo nativo; (4) manejo e higiene de ordenha: tipo de ordenha, frequência do uso de *pré-dipping* e *pós-dipping*, frequência de realização do *California Mastitis Test* (CMT), descarte dos três primeiros jatos e frequência de uso de detergente alcalino e ácido. Para os atributos da qualidade do leite, foram levantados os dados de contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT), teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD).

A quantidade dos alimentos ofertados foi estimada através do observado durante as visitas ou pela resposta que era fornecida pelo produtor rural. Os dados levantados diziam respeito à quantidade em kg na matéria natural (MN) dos alimentos, não sendo possível a análise de matéria seca (MS) ou de bromatologia. Com relação às pastagens, os dados diziam respeito ao cultivo ou não cultivo de determinadas forragens, não foram realizadas análises de oferta de pasto e carga animal.

Os atributos relacionados ao manejo e higiene de ordenha foram levantados a partir do acompanhamento da ordenha durante a visita mensal. No acompanhamento, foi verificado uso de *pré* e *pós-dipping*, dos detergentes específicos para verificar se o uso estava sendo feito como o recomendado pelo fabricante, de água quente para limpeza e se o produtor realizava o descarte dos três primeiros jatos para limpeza do canal do teto, estimulação da descida do leite e diagnóstico de mastite clínica no piso da ordenha ou em caneca de fundo preto. O produtor foi questionado sobre a frequência do uso dos manejos supracitados.

As amostras de leite foram divididas em duas alíquotas de 50 mL cada. As amostras de tanque foram coletadas após prévia homogeneização no tanque de expansão, uma em um frasco com conservante bronopol para análise de composição centesimal (proteína, gordura, lactose, EST e ESD) e CCS, e outra em um frasco com conservante azidiol para determinação de CBT. As amostras foram mantidas refrigeradas sendo acondicionadas em caixas térmicas com gelo até remessa a um laboratório credenciado à Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) onde foram analisadas para CBT e CCS por citometria de fluxo e para composição centesimal por espectrofotometria (Fonseca; Santos, 2000).

Os dados coletados totalizaram 555 observações. Durante a edição dos dados foram eliminadas as observações que apresentaram resultados considerados *ouliers* como, por exemplo, teores de gordura abaixo de 2,5% e acima de 5% atribuídos a erros de amostragem e/ou analíticos, já que nenhum rebanho utilizava animais Jerseys no plantel. Os dados de CCS e CBT



passaram por transformação logarítmica a fim de trazer os dados para a normalidade.

Os dados foram analisados por meio de técnicas de análise multivariada (fatorial, discriminante e de agrupamento), utilizando-se o programa estatístico SAS® 9.4 para Windows (SAS Institute, Cary, North Caroline, USA, 2002). Os dados foram padronizados pelo procedimento STANDARD com média igual a zero e desvio padrão igual a um. As frequências das observações foram calculadas através do procedimento FREQ e aquelas que apresentaram alguma classe com frequência maior que 90% foram excluídas da análise devido à falta de poder discriminante. O procedimento FACTOR foi utilizado para análise de fatores principais para verificar a associação entre produtividade e composição do leite com alimentação e com manejo de ordenha, utilizando-se como ponto de corte 0,45. Para análise de agrupamento (*clusters*), utilizou-se o procedimento FASTCLUS. A determinação de quais variáveis foram responsáveis pelo agrupamento foi feita utilizando-se os procedimentos DISCRIMIN e STEPDISC. Essas variáveis foram usadas para representar, em um plano ortogonal, a diferenciação entre as observações pelo procedimento CANDISC. A comparação entre os grupos formados foi realizada por análise multivariada de variância (MANOVA), utilizando-se o procedimento GLM, sendo as médias dos grupos comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Foi detectada uma grande diversidade de características produtivas entre as UPL observadas. Os dados referentes à análise descritiva estão apresentados na tabela 1 em que é possível verificar os resultados encontrados nesse trabalho em comparação ao levantamento realizado pela Emater (2017) no Rio Grande do Sul.

Todas as UPL faziam o uso de suplementação com concentrado. Os alimentos ofertados nas UPL foram as forragens conservadas na forma de silagem de milho (*Zea mays*) e feno de tifton (*Cynodon* sp.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) picada e coprodutos (RCU e massa de soja). As pastagens cultivadas de verão observadas na região foram o milheto (*Pennisetum americanum*), o tifton 85 (*Cynodon* spp) e o capim-mombaça (*Panicum maximum*). Já as pastagens de inverno mais utilizadas foram a aveia (*Avena strigososa*) e o azevém anual (*Lolium multiflorum*). As UPL que não faziam uso de pastagens conservadas possuíam campo nativo. Nenhuma das UPL possuíam consórcio de gramíneas com leguminosas.

Os atributos de composição (teor de gordura, proteína, ESD e lactose), CCS e CBT das amostras de leite de tanque estão apresentados na Tabela 2. As médias e desvios padrões de CCS e CBT apresentaram-se elevadas e a frequência de suas observações está apresentada na Tabela 3.

Na análise de fatores principais, os três primeiros fatores foram significativos (*eigenvalue* igual ou superior a 1, e explicam 43% da variação total entre as observações. O primeiro fator principal está relacionado com a produtividade, quantidade de silagem de milho ofertada na matéria natural (MN), grau de instrução do produtor rural, utilização de *pré* e *pós-dipping* e de

detergentes alcalinos e ácidos para higiene da ordenha. O segundo fator principal representa a raça predominante no rebanho, quantidade de RCU e de massa de soja ofertada na matéria natural e ESD do leite. Já o terceiro fator principal está relacionado com a quantidade de feno ofertado e de concentrado ofertado na matéria natural, cultivo de pastagens de inverno e uso do CMT (Tabela 5).

Como ilustrado na Figura 1, o maior grau de instrução do produtor, o fornecimento de maiores quantidade de silagem de milho na matéria natural, o fornecimento de concentrado de melhor qualidade (energético e proteico) e a maior frequência de uso dos detergentes adequados para a higiene da ordenha associaram-se positivamente com a produtividade. Algumas observações mostraram associação positiva entre o uso de *pré* e *pós-dipping* com a produtividade. O maior teor de ESD do leite foi positivamente associado com o maior fornecimento de coprodutos (massa de soja e RCU), mas foi observada associação negativa com a utilização de animais mestiços no rebanho e com a quantidade fornecida de cana-de-açúcar e concentrado na matéria natural. Houve uma forte relação positiva entre a quantidade de concentrado fornecida na matéria natural com o uso de animais cruzados e com a quantidade de cana-de-açúcar fornecida.

A análise canônica indica que a primeira variável canônica diferenciou os grupos 1 e 2, enquanto que a segunda variável canônica diferenciou esses grupos do grupo 3. A Figura 2 demonstra as associações entre as variáveis e os grupos formados. Os atributos CCS e CBT foram mais associados ao grupo 1, ao passo que as observações do grupo 2 foram relacionadas com CCS, e os percentuais de gordura, EST, proteína e ESD. Já as observações do grupo 3 foram associadas com os percentuais de ESD, lactose e de proteína.

A análise discriminante revelou que a composição do leite foi a principal característica para a diferenciação entre as observações nas UPL (Tabela 6), com destaque para o teor de ESD, seguido de teor de gordura, CCS, CBT, teor de lactose e teor de proteína.

A análise de agrupamento formou três grupos (Tabela 7). Os grupos 1 e 2 são formados por UPL menos especializados, com menor produtividade, na qual os produtores possuem menor grau de instrução, utilizam mais animais mestiços no rebanho e apresentaram elevados valores de CCS e CBT quando comparado ao grupo 3. Há menor adoção de práticas de manejo de ordenha, como uso de *pré* e *pós-dipping* e dos detergentes específicos, menor fornecimento de silagem de milho e pastagens de inverno e maior fornecimento de cana-de-açúcar na alimentação dos animais.

Comparando o grupo 1 com o grupo 2, os produtores do Grupo 1 possuem no rebanho mais animais mestiços e os produtores rurais têm menor grau de instrução. Estes fornecem menores quantidades estimadas por animal por dia de feno de tifton, de RCU e de massa de soja, enquanto fornecem maiores quantidades estimadas por animal por dia de concentrado. Os produtores do grupo 1 realizaram testes de CMT menos frequentemente e usam menos frequentemente os detergentes recomendados para higiene dos equipamentos.

O grupo 3 foi composto por UPL mais especializadas com maior produtividade, em que o rebanho é composto predominantemente por animais da raça Holandesa, os produtores possuem maior grau de instrução e produzem leite com maiores teores de lactose, proteína e ESD quando comparados ao grupo 1 e lactose quando comparado ao grupo 2. O teor de gordura do leite foi menor, enquanto que os valores de CCS foram menores que nos demais grupos e de CBT menor que o grupo 1. Essas UPL fornecem maior quantidade estimada de silagem de milho, de RCU, de massa de soja por animal por dia, menor quantidade estimada de concentrado e fazem mais cultivo pastagens de inverno que o grupo 1 e 2.

## DISCUSSÃO

A produtividade média encontrada nesse estudo foi de 13,2  $\pm$ 4,5 kg/vaca/dia com 77% do rebanho formado por animais da raça Holandesa, 23% animais mestiços com raças zebuínas. O dado de produtividade está próximo ao divulgado pela Emater (2017) para o RS que foi de 12,6 kg/vaca/dia no ano de 2017, sendo que 60,8% do rebanho eram de vacas Holandesas e apenas 3,3% de animais mestiços com raças zebuínas.

O sistema de produção predominante na região é baseado em pastejo, assim como observado em 95,6% das propriedades atendidas pela Emater no RS (Emater, 2017). Deve-se atentar que esse método de criação a pasto requer estratégias planejadas para enfrentar a variabilidade de produção de pastagens durante o ano. Segundo Sbrissia et al. (2017), as UPL apresentam queda na produção quando não dispõem, durante todo o ano, de reservas estratégicas (forragens conservadas) e de adequado fornecimento de concentrado que venha a suprir as necessidades alimentares do rebanho nos momentos em que a pastagem está em menor quantidade e qualidade. Esse fato foi observado nos grupos 1 e 2, uma vez que no grupo 1, os produtores forneciam maior quantidade estimada de concentrado e menor quantidade estimada de forragens conservadas e coprodutos comparados aos grupos 2 e 3, apresentando a menor produtividade. Neste caso, é provável que a oferta de grandes quantidades de concentrado ocorra em consequência da falta de pastagens ou coprodutos pela falta de planejamento forrageiro. Mesmo ofertando maior quantidade de concentrado, esse grupo de produtores (grupo 1) apresentou menor produtividade e menor teor de sólidos no leite (Tabela 7).

O baixo nível de escolaridade dos produtores rurais encontrado no presente estudo também foi observado nas regiões Oeste e Noroeste em SC e na região serrana e sul do RS (Costa et al., 2013; Gabbi et al., 2013), assim como no estudo de Guamán et al. (2017) em que encontraram 90,63% dos produtores rurais com nível de educação primário no Equador. Segundo Avilez et al. (2010), no Chile o nível educacional dos produtores foi considerado limitante para a tomada de decisões técnicas, sendo que produtores com menor grau de instrução foram associadas com baixas produções de leite. O observado nesse estudo foi que os produtores com menor grau de instrução são aqueles com menor aderência ao emprego de tecnologias e apresentaram menor produtividade com um leite de qualidade inferior ao desejado, comparados aos produtores com maior grau de instrução (grupo 3). Porém,

não é o grau de instrução o limitante para que o produtor aceite a assistência técnica e adote os manejos nutricionais e de ordenha propostos, mas sim a motivação e o preço do leite pago pela indústria a ele mensalmente. Segundo os dados levantados pela Emater (2017) as maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais são: mão-de-obra deficiente (44,4%), descontentamento com preço do leite pago (42,1%) e a falta de sucessão familiar (38,5%).

No presente estudo, a cana-de-açúcar ofertada em 48% das UPL era o volumoso exclusivo e não era corrigida com ureia e sulfato de amônio. Essa correção é indicada para o aumento no teor de proteína ofertada, já que o uso da cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes como alimento exclusivo tem baixo teor proteico. A ureia é um nitrogênio não proteico que possui 45% de nitrogênio (N) e apresenta equivalente proteico superior a 280% de PB. Já o sulfato de amônio é utilizado em associação como fonte de enxofre (S), visando maior aporte de aminoácidos sulfurados ao animal (Walli; Mugdal, 1981). A recomendação é adição de 1% da mistura de ureia e sulfato de amônia na matéria natural (MN) da cana-de-açúcar (9 ureia:1 sulfato de amônio) (Alvarez; Preston, 1976). Em vista disso, pode-se dizer que a falta de aporte nutricional, principalmente proteico, tenha influenciado para que o leite dos animais alimentados com cana-de-açúcar, neste estudo, apresentasse menor teor de sólidos do que os animais que recebiam outros coprodutos ou forragens conservadas.

Na análise de fatores principais, a produtividade e o teor de sólidos desengordurados do leite apresentaram relação inversa ao fornecimento de maiores quantidades estimadas de cana-de-açúcar aos animais. A produção de leite também foi inferior nos estudos de Paiva et al. (1991) e Pires et al. (1999) em vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar, o que pode ser provocado pelo menor consumo graças à limitação física do enchimento ruminal. Como observado na análise de agrupamento, o grupo com menor especialização e produtividade fornecia maior quantidade estimada de cana-de-açúcar e de concentrado, enquanto que não utilizava ou fazia pouco uso de forragens conservadas e coprodutos. Nos sistemas de produção mais especializados, como os encontrados no grupo 3 no presente estudo, foi feita maior oferta de coprodutos, pastagens cultivadas e forragens conservadas. O fornecimento de maiores quantidades estimadas de silagem de milho e menores quantidades estimadas de cana-de-açúcar foram relacionados com maior produtividade e com uma melhor composição de sólidos não gordurosos no leite. Para Costa et al. (2005) uma maior inclusão de cana-de-açúcar na dieta (60%) acarretou pior desempenho quanto à produção de leite. Os autores recomendam que, para vacas leiteiras com produção média de 20 kg/dia de leite, a cana-de-açúcar corrigida como volumoso exclusivo deve ser até a proporção de 40% na dieta total. Outros estudos foram unânimes atribuindo a menor produtividade ao menor consumo de matéria seca (MS), resultando menor consumo de nutrientes para as dietas à base de cana-de-açúcar (Corrêa et al, 2003; Magalhães et al., 2004). O uso de cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes é antigo pela facilidade no cultivo e pelo menor custo de produção quando comparado à silagem de milho (Galan; Nussio, 2000). A desvantagem seria em termos de consumo, pois a digestibilidade da fibra em detergente

neutro (FDN) dessa forrageira é baixa, limitando a ingestão pelo enchimento ruminal (Magalhães, 2001).

A silagem de milho foi ofertada em 39% das observações, enquanto que no RS 84,5% das UPL fornecem essa forragem conservada (Emater, 2017). Muitos produtores alegaram falta de capital para investimento e falta de mão-de-obra para o plantio, colheita, ensilamento e fornecimento aos animais. Nesse estudo, a diferença de produtividade observada entre os grupos, com a superioridade observada quando a silagem de milho foi fornecida provavelmente foi devida à maior quantidade de nutrientes digestíveis aliados ao melhor ambiente ruminal, além de maior controle de mastite, visto pelos menores valores de CCS. O aumento no suprimento de nutrientes da dieta resulta em um maior aporte nutricional para a glândula mamária e conseqüentemente maior produção de leite e teor de lactose (Gabbi et al., 2018).

O ESD foi forte e positivamente associado, na análise de fatores principais, com a utilização de coprodutos na alimentação, conforme ilustra a Figura 1. O RCU é gerado pela indústria após a remoção do amido dos grãos para produção de álcool e é considerado uma boa fonte de fibra (em torno de 54% de fibra em detergente neutro – FDN) e de proteína (entre 17 a 35% da proteína bruta – PB da dieta), sendo a maioria dessa proteína considerada *by pass* (protegida da degradação ruminal) (Meneghetti, Domingues, 2008). O resíduo gerado nas indústrias beneficiadoras de soja é a massa de soja, também chamada de torta de soja em outras regiões do Brasil. A massa de soja é um coproduto gerado a partir da extração do óleo para obtenção de biodiesel que pode ser utilizado na alimentação de ruminantes, com alto conteúdo proteico (35%), porém com uma variação na composição muito grande. Além disso, sabe-se que há alguns efeitos deletérios devido à presença de metabólitos bioativos, como, por exemplo, goitrogênicos, glucosinolatos, gossipol, tanino e saponinas (Abdalla et al., 2008). Por serem consideradas fontes de fibra e proteína, pode-se inferir que o uso dos coprodutos na dieta poderia melhorar o balanceamento dos nutrientes oferecidos, principalmente para as UPL que utilizam concentrados de baixa qualidade (apenas energético) que não possuem uma fonte proteica associada (soja, por exemplo), podendo resultar em maior teor de ESD no leite.

A relação negativa entre o teor de sólidos desengordurados e o uso de animais cruza zebuína observados nesse estudo contraia o constatado por Verneque et al. (2006) na qual concluíram que maiores teores de sólidos podem ser obtidos pelo uso de animais azebuados, pois à medida que aumentou a composição genética zebuína nos rebanhos estudados observou-se aumento dos elementos sólidos do leite. Pelo presente estudo se tratar de uma análise multifatorial dos sistemas, provavelmente essa afirmação não se confirmou pela interação com as demais variáveis, principalmente por conta de que os produtores que possuíam animais mestiços zebuínos no rebanho forneciam maiores quantidades de concentrado a fim de compensar a falta de volumoso ou outras fontes energéticas e proteicas na dieta dos animais.

Teores mais baixos de gordura no leite observados no grupo considerado mais especializado podem ter sofrido influência do grupo genético utilizado. No grupo 3, havia predomínio de animais da raça Holandesa

apresentando maiores produtividades. O maior volume de leite e a raça podem explicar o efeito diluição dos componentes em que altos níveis de produção normalmente apresentam menores teores de proteína e gordura (Galvão Junior et al., 2010).

A CCS é um atributo usualmente utilizado como indicador de mastite subclínica (Berglund et al., 2007) e a média geral encontrada nesse estudo foi de  $853 \pm 606$  cél/mL, com frequências demonstradas na Tabela 3. Altos valores de CCS estão associados com mudanças na composição do leite que podem resultar em um menor rendimento industrial (Ruegg, 2011). A composição do leite se altera devido às lesões nas células epiteliais produtoras de leite que pode modificar as concentrações de lactose, proteína e gordura, além do aumento da permeabilidade vascular que permite a passagem de substâncias do sangue para o leite, a fim de combater a inflamação, como sais minerais, imunoglobulinas e proteínas séricas (Auld et al., 1995). Além disso, alta CCS também está associada com a perda da capacidade de produção leiteira, pois o tecido secretório alveolar é substituído por tecido conjuntivo, tornando-se improdutivo (Barbano et al., 2006; Getaneh; Gebremeghin, 2017). Zanela et al. (2006) e Forsback et al. (2009) verificaram redução na produção de leite e no teor de lactose em amostras de leite com CCS acima de 300 mil cél/mL de leite. A ocorrência de mastite pode resultar em perdas de produção, não só na lactação atual, mas também na lactação seguinte. A perda na produção estimada é de 10 a 30% por lactação (Santos; Fonseca, 2007). Os altos valores de CCS observados nesse trabalho podem ser explicados pelo baixo uso de *pré* e *pós-dipping* nos três grupos.

A CBT também apresentou um valor de média  $1209 \pm 1796$  e tem sua frequência apresentada na Tabela 3. O aumento da CBT no leite de tanque pode variar conforme a limpeza do úbere e dos tetos, dos equipamentos de ordenha e utensílios utilizados e das condições de armazenamento e resfriamento do leite (Langoni et al., 2011). Esses fatores reiteram a importância do controle da mastite e da higiene de todos os equipamentos de ordenha e do ordenhador (Rangel et al., 2014). Os valores elevados de CBT pode ter contribuído para o menor teor de lactose no grupo 1, visto que alguns autores encontraram uma correlação negativa entre essas variáveis (Eckstein et al., 2014; Olives et al., 2013). O fato ocorre provavelmente pelo consumo desse açúcar pelos microrganismos presentes no leite, pois a lactose é um dos carboidratos de maior fonte energética para as bactérias que, quando utilizada, decompõe-se em ácido lático (fermentação lática) (Tronco, 1997).

Nesse estudo, apenas 19% das UPL fazia uso do *pré-dipping* que possui como principal função a eliminação da carga microbiana da pele do teto antes da colocação das teteiras da ordenha. Mesmo no grupo considerado mais especializado (grupo 3), que apresentou maior produtividade, o uso do *pré-dipping* foi baixo, justificando a média encontrada de 939,43 para CBT e 631,79 para CCS (Tabela 7) que, apesar de diferir estatisticamente do grupo 1, ainda é considerado um valor elevado para a qualidade do leite. Cavalcanti et al. (2010) demonstraram que o uso de técnicas de higiene apropriadas na ordenha é uma estratégia para melhorar a qualidade bacteriana do leite. O uso de detergentes alcalinos e ácidos foi associado com CBT abaixo de 100 mil UFC/mL, enquanto que o uso de um ou de nenhum dos produtos foi associado

com contagens maiores que 500.000 UFC/mL (Arcuri et al., 2006). Este fato corrobora com os resultados encontrados nesse estudo. É possível deduzir que UPL mais especializadas, com produtores que possuem maior grau de instrução, adotem mais eficientemente as práticas recomendadas de ordenha para uma melhor qualidade do leite produzido, como visto no estudo de Avilez et al. (2010) em UPL do Chile. Em geral, os valores elevados de CBT possuem correlação negativa com a frequência de utilização de *pré* e *pós-dipping*, estando mais ligado ao manejo do *pré-dipping* (Eckstein et al., 2014).

## CONCLUSÃO

Foi possível realizar a tipificação das UPL em relação à composição do leite fazendo o uso de critérios quali-quantitativos de alimentação e de práticas de ordenha. O uso de animais especializados em produção leiteira, de alimentos de melhor composição nutricional como silagem de milho e/ou coprodutos para compor assim como a adequação quanto ao tipo e quantidade de concentrado aumentaram a produtividade e concentração de sólidos não gordurosos do leite. A realização frequente de práticas de higiene durante a ordenha com detergentes específicos contribuiu para a melhoria da qualidade nutricional do leite, mas não foi suficiente para reduzir de expressivamente a contagem microbiana e de células somáticas.

## REFERÊNCIAS

- Abdalla, A. L. et al., 2008. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. R. Bras. Zootec., 37, 258-260.
- Alvarez, F. J.; Preston, T. R., 1976. Amonia/molasses and urea/molasses as aditives for ensiled sugar cane. Trop. Anim. Prod., 1, 98-104.
- Arcuri, E. F. et al., 2006. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 58, 440-446
- Avilez, J. P. et al., 2010. Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodologia de análisis multivariado. Rev. Cient., 20, 74-80
- Barbano, D. M. et al., 2006. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life 1, 2. J. Dairy Sci., 89, 15-19
- Berglund, I. et al., 2007. Quarter milking for improved detection of increase SCC. Reprod. Domest. Anim., 42, 427-432
- Bieger, A.; Lobo, D. S., 2010. Práticas e resultados na bovinocultura de leite no município de Toledo – PR: Uma análise estratificada dos produtores. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, 376, 47-54
- Bodenmüller Filho, A. et al., 2010. Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite. R. Bras. Zootec., 39, 1832-1839

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de setembro de 2011. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e de seu transporte a granel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

Cavalcanti, E. R. et al., 2010. Avaliação microbiológica em ordenhadeira mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização R. Bras. Ci. Vet., 17, 3-6

Codagnone et al., 1988. Silagem de milho e feno de aveia (*Avena bizantina*, L.) na alimentação de vacas em lactação. R. Bras. Zootec., 17, 487-497

Corrêa, C. E. S. et al., 2003. Performance of holstein cows fed sugar cane or corn silages of different grain textures. Sci. Agric., 60, 621-629

Costa, M. G. et al., 2005. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. R. Bras. Zootec. 34, 2437-2445.

Costa, J. H. C., et al. A survey of management practices that influence production and welfare of dairy cattle on family farms in Southern Brazil. J. Dairy Sci., v. 96, p. 307-317, 2013

Eckstein et al., 2014. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha, Sci. Agrar. Paran., 13, 143-151

Fonseca, L. F. L.; Santos, M. V. 2000. Qualidade do leite e controle de mastite. Lemos Editorial, São Paulo.

Forsback, L. et al. 2009. Udder quarter milk composition at different levels of somatic cell count in cow composite milk. Anim., 3, 710-717

Gabbi, A. M. et al., 2013. Typology and physical-chemical characterization of bovine milk produced with different productions strategies. Agric. Syst. 121,130-134.

Gabbi, A. M. et al., 2018. Different levels of supplied energy for lactating cows affect physicochemical attributes of milk. J. Anim. Feed Sci., 27

Galan, V. B.; Nussio, L. G., 2000. Novos custos para cana-de-açúcar; In: Galan, V. B. (Ed.) Boletim do leite. Piracicaba. CEPEA/FEALQ, n. 74

Galvão Júnior, J. G. B. et al., 2010. Efeito da produção diária e da ordem de parte na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. Acta Vet. Bras., 4, 25-30



García, C. G.; Dorward, P.; Rehman, T. Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.*, v. 44, n. 6, p. 1199-1211, 2012

Getaneh, A. M.; Gebremedhin, E. Z., 2017. Meta-analysis of the prevalence of mastitis and associated risk factors in dairy cattle in Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.*, 29, 697-705.

Gelasakis et al. Typology and characteristics of dairy goat production systems in Greece. *Livest. Sci.*, v. 197, p. 22-29, 2017

Guamán, R. A. G. et al., 2017. Caracterización de sistemas productivos lecheros en condiciones de montaña, Parroquia Químiag, Provincia Chimborazo, Ecuador. *Rev. Prod. Anim.*, 29, 14-24

Lange, M. J. et al., 2016. Typology of dairy production systems based on the characteristics of management in the Region of West Paraná, Semina: Ciênc. Agrár., 37, 473-482

Langoni, H. et al., 2011. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. *Pesq. Vet. Bras.*, 31, 1059-1065.

Lima, F. W. R. et al., 2012. Índices de produtividade e análise econômica da produção de leite a pasto no interior do Ceará. *Acta Vet. Bras.*, 6, 186-191

Lopes Junior, J. F. et al., 2012. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. *Semina: Ciênc. Agrár.*, 33, 1199-1208

Magalhães A. L. R. Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) em substituição à silagem de milho (*Zea mays*) em dietas para vacas em lactação. 2001, 62 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

Magalhães, A. L. R. 2004. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. *R. Bras. Zootec.* 33, 1292-1302.

Meneghetti, C. C.; Domingues, J. L., 2008. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. *Rev. Eletron. Nutritime*, 5, 512-536

Moreira, A. M. et al. 2000. Produção e composição do leite de vacas lactantes recebendo dietas contendo silagem de milho e feno de alfafa e de capim-coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, Anais..., SBZ, p.120

Olives, A. M. et al. 2013. Quantification of milk yield and composition changes as affected by subclinical mastitis during the current lactation in sheep. *J. Anim. Sci.*, 96, 7698-7708

Paiva, J. A. J. et al., 1991. Cana-de-açúcar associada à ureia/sulfato de amônio como volumoso exclusivo para vacas em lactação. *R. Bras. Zootec.*, 20, 90-99

Pires, A. V. et al., 1999. Efeito da substituição da silagem de milho pela cana-de-açúcar no consumo de matéria seca, parâmetros ruminais, produção e composição do leite de vacas holandesas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. Anais..., São Paulo: SBZ.

Rangel et al., 2014. Processo de higienização nos equipamentos de ordenha em propriedades leiteiras. *Acta Vet. Bras.*, 8, 107-112

Rennó, F. P. et al. 2008. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. *R. Bras. Zootec.*, 37, 743-753

Ruegg, P. L., 2011. Managing mastitis and producing high quality milk. In: Risco, C.; Melendez, P. (Eds.) Dairy cattle production medicine. Iowa: Wiley-Blackwell Publishing Ltd, p. 207-232

Santos, M.V. Redução da contagem bacteriana na propriedade. IV Congresso Brasileiro da Qualidade do Leite. Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite., 2010. <http://www.cbql.com.br/pdf/palestrareducao%20da%20contagem%20bacteriana.pdf> (accessed 20 Feb 2018)

Santos, M.V.; Fonseca, L.F.L., 2007. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. 1ª ed. Barueri

Sbrissia, A. F. et al., 2017. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. In: XXV REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 2017, Recife. Anais..., Recife: ALPA

Sraïri, M. T.; Kiabe, R., 2005. Typology of dairy cattle farming systems in the Grab irrigated perimeter, Morocco. *Livestock Res. Rural Dev.*, 17, 299-304

Tronco, V. M. 1997. Manual para inspeção da qualidade do leite. 4ª ed. Santa Maria.

Vargas-Leitón, B. et al., 2013. Caracterización y clasificación de hatos lecheros en Costa Rica mediante análisis multivariado. *Agron. Mesoam.*, 24, 257-275

Verneque, R. S. et al. 2006. Seleção para objetivos econômicos em gado de leite. Embrapa Gado de Leite. Juíz de Fora. 152 p.

Walli, T. K.; Mugdal, V. D., 1981. Nitrogen and sulphur balance studies in cattle and buffaloes fed urea-based diet with or without sulphur supplementation. *Indian Journal of Animal Science*, 52, 1019-1023

Winter, P.; BAUMGARTNER, W., 1999. Evaluation of CMT reactions in goat milk. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, 106, 30-34

Zanela, M. B. et al., 2006. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, 41, 153-159

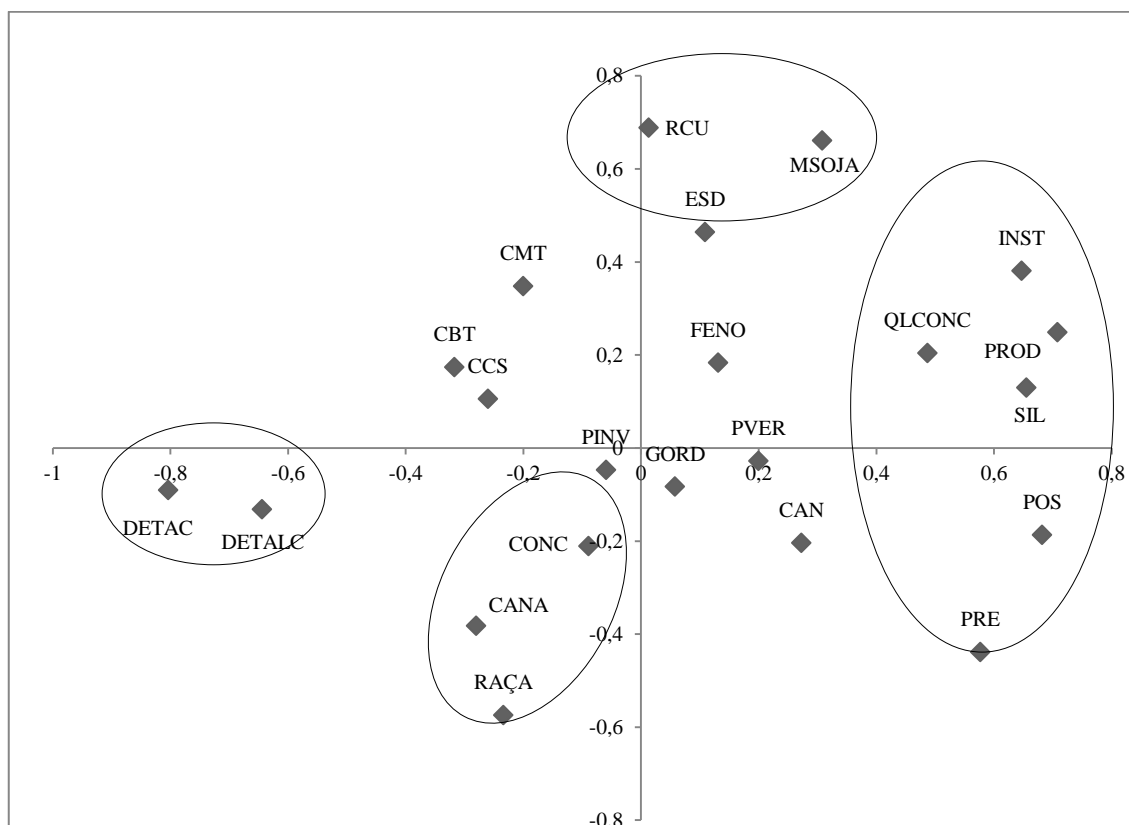


FIGURA 1. Dispersão das cargas fatoriais, na caracterização das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil. RCU: kg de resíduo de cervejaria úmido; MSOJA: kg de massa de soja; ESD: extrato seco desengordurado; CMT: teste de CMT; CBT: contagem bacteriana total; CCS: contagem de células somáticas; FENO: kg de feno; INST: graus de instrução do produtor; PROD: produtividade; SIL: kg de silagem; QLCONC: qualidade do concentrado; POS: *pós-dipping*; PRE: *pré-dipping*; CAN: descarte dos três primeiros jatos; GORD: % de gordura no leite; PVER: pastagem cultivada de verão; PINV: pastagem cultivada de inverno; CONC: kg de concentrado; CANA: kg de cana-de-açúcar; RAÇA: raça dos animais do rebanho; DETAC: uso de detergente ácido; DETALC: uso de detergente alcalino.

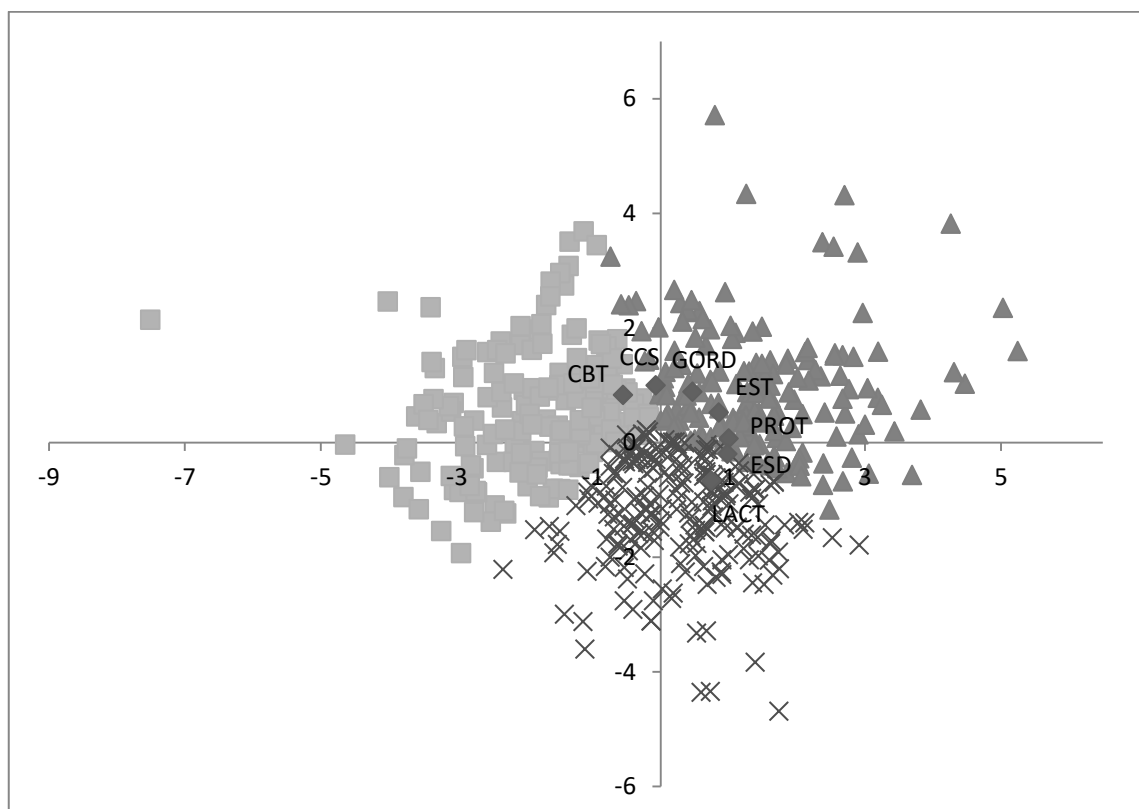


FIGURA 2. Análise canônica com as observações das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil. CBT: contagem bacteriana total (UFC/mL); CCS: contagem de célula somática (cél/mL); GORD: % de gordura; EST: % de extrato seco total; PROT % de proteína; ESD: % de extrato seco desengordurado; LACT: % de lactose; (■) Grupo 1; (▲) Grupo 2; (X) Grupo 3.

TABELA 1. Análise descritiva das observações das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil e comparação com o levantamento realizado pela Emater (2017) no RS

Variáveis	Análise Descritiva	Emater (2017)
Área da propriedade (ha)	20 ±17	19,1
Produtividade (kg/vaca/dia)	13,26 ±4,46	12,6
Rebanho Holandês (%)	77	60,8
Rebanho Cruza Zebuína (%)	23	3,3
Ensino Fundamental incompleto ou completo (%)	56	NC <sup>1</sup>
Ensino Médio incompleto ou completo (%)	38	NC <sup>1</sup>
Ensino Superior incompleto ou completo (%)	6	NC <sup>1</sup>
Mão-de-obra familiar (%)	100	NC <sup>1</sup>
Utilização de concentrado (%)	100	NC <sup>1</sup>
Concentrado energético e proteico ofertado na dieta (%)	72	NC <sup>1</sup>
Concentrado energético ofertado na dieta (%)	28	NC <sup>1</sup>
Quantidade estimada de concentrado ofertado (kg/vaca/dia)	4,5 ±1,6	NC <sup>1</sup>
Silagem de milho ofertada na dieta (%)	39	84,5
Feno de gramínea ofertada na dieta (%)	12	NC <sup>1</sup>
Cana-de-açúcar ofertada na dieta (%)	48	NC <sup>1</sup>
Resíduo de cervejaria úmido ofertado na dieta (%)	38	NC <sup>1</sup>
Massa de soja ofertada na dieta (%)	12	NC <sup>1</sup>
Cultivo de pastagens de inverno (%)	32	96,3
Cultivo de pastagens de verão (%)	27	85,5
Campo nativo (%)	41	62,6

“continuação”

TABELA 1. Análise descritiva das observações das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil e comparação com o levantamento realizado pela Emater (2017) no RS

Variáveis	Análise Descritiva	Emater (2017)
Ordenha balde ao pé (%)	65	54,1
Ordenha canalizada (%)	35	17,1
Resfriador de expansão (%)	100	87,5
Uso de água quente para higiene da ordenha (%)	100	50,9
<i>Pré-dipping</i> (%)	19	NC <sup>1</sup>
<i>Pós-dipping</i> (%)	37	NC <sup>1</sup>
Teste CMT (%)	48	NC <sup>1</sup>
Descarte dos três primeiros jatos (%)	86	NC <sup>1</sup>
Uso de detergente alcalino (%)	73	NC <sup>1</sup>
Uso de detergente ácido (%)	55	NC <sup>1</sup>

<sup>1</sup>NC: dado não consta no relatório da Emater (2017)

Tabela 2. Parâmetros de qualidade do leite observadas nas UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.

Parâmetro	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Gordura (%)	3,47	0,35	2,53	4,69
ESD (%)	8,46	0,23	7,55	9,22
Proteína (%)	3,10	0,18	2,35	3,79
Lactose (%)	4,34	0,14	3,92	4,68
CCS (x1.000 cél/mL)	853,02	606,33	27	3948
CBT (x1.000 UFC/mL)	1209,49	1796,33	1	10.000



Tabela 3. Frequência das observações de CCS das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.

CCS (x1.000 cél/mL)	% observada
até 200	8
200 a 500	26
500 a 1.000	34
1.000 a 2.000	27
2.000 a 3.948	5

Tabela 4. Frequência das observações de CBT das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.

CBT (x1.000 UFC/mL)	% observada
até 100	20
100 a 300	22
300 a 700	18
700 a 1.000	9
1.000 a 2.000	12
2.000 a 4.000	11
4.000 a 7.000	6
7.000 a 10.000	2

Tabela 5. Cargas fatoriais e percentual de variância da caracterização das UPL na Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.

Variáveis	Média $\pm$ desvio-padrão	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Produtividade	13,25 $\pm$ 4,46	0,70779	0,24882	-0,0603
Raça <sup>1</sup>	1,23 $\pm$ 0,42	-0,23418	-0,57402	0,27358
Quantidade de feno na MN (kg)	0,78 $\pm$ 2,22	0,13118	0,18357	-0,5025
Quantidade de silagem na MN (kg)	7,75 $\pm$ 10,28	0,65515	0,12952	-0,0660
Quantidade de cana na MN (kg)	5,21 $\pm$ 5,78	-0,28030	-0,38226	0,35370
Quantidade de concentrado na MN (kg)	4,55 $\pm$ 1,58	-0,08907	-0,21108	0,51003
Quantidade de RCU na MN (kg)	4,73 $\pm$ 6,39	0,01294	0,68841	0,06757
Quantidade de massa de soja na MN (kg)	2,05 $\pm$ 4,04	0,30816	0,66103	0,08516
Pastagem de verão <sup>2</sup>	0,27 $\pm$ 0,45	0,19993	-0,02766	-0,04730
Pastagem de inverno <sup>3</sup>	0,32 $\pm$ 0,47	-0,05934	-0,04718	-0,64670
Pré-dipping <sup>4</sup>	0,19 $\pm$ 0,39	0,57676	-0,43894	-0,10410
Pós-dipping <sup>5</sup>	0,37 $\pm$ 0,48	0,68201	-0,18684	-0,35100
CMT <sup>6</sup>	3,21 $\pm$ 0,96	-0,20020	0,34811	0,72442
Descarte dos jatos <sup>7</sup>	0,86 $\pm$ 0,35	0,27247	-0,20399	-0,24240
Detergente alcalino <sup>8</sup>	1,85 $\pm$ 1,32	-0,64446	-0,13195	-0,21140
Detergente ácido <sup>9</sup>	2,97 $\pm$ 1,15	-0,80341	-0,09054	0,14946
Grau de Instrução <sup>10</sup>	2,41 $\pm$ 1,36	0,64680	0,38053	-0,15230
CCS	853,02 $\pm$ 606,33	-0,26027	0,10551	0,15544
ESD	8,46 $\pm$ 0,24	0,10870	0,46377	-0,25040
CBT	1209,49 $\pm$ 1796,33	-0,31724	0,17352	-0,03430
Gordura	3,47 $\pm$ 0,35	0,05790	-0,08291	-0,06850
% Variância Total		25,5	10	7,5

<sup>1</sup>Holandesa 1, mestiço 2; <sup>2</sup>sem cultivo 0, com cultivo 1; <sup>3</sup>sem cultivo 0, Com cultivo1; <sup>4</sup>não faz uso 0, faz uso 1; <sup>5</sup>não faz uso 0, faz uso 1; <sup>6</sup>diariamente 1, quinzenalmente 2, mensalmente 3, não faz uso 4; <sup>7</sup>não descarta 0, descarta 1; <sup>8,9</sup>uso em todas as ordenhas 1, uso uma vez por dia 2, uso uma vez por semana 3, não faz uso 4; <sup>11</sup>ensino fundamental incompleto 1, fundamental completo 2, médio incompleto 3, médio completo 4, superior incompleto 5, superior completo 6.

Tabela 6. Valores das variáveis com base na análise discriminante das características das UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil.

<b>Variáveis</b>	<b>R2 parcial</b>	<b>P&gt;F</b>	<b>P&lt;Lambda</b>	<b>P&gt;ASCC*</b>
ESD	0,5926	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Gordura	0,4814	<0,0001	<0,0001	<0,0001
CCS	0,0382	<0,0001	<0,0001	<0,0001
CBT	0,0220	0,0022	<0,0001	<0,0001
Lactose	0,0237	0,0014	<0,0001	<0,0001
Proteína	0,0131	0,0274	<0,0001	<0,0001

\*ASCC: *Average Squared Canonical Correlation*

Tabela 7. Agrupamentos dos atributos técnicos para os grupos de UPL da Mesorregião Metropolitana do RS, Brasil

Atributos	Grupo 1 (n=168)	Grupo 2 (n=177)	Grupo 3 (n=210)	P>F
Produtividade (kg leite/vaca/dia)	11,63 <sup>c</sup>	12,98 <sup>b</sup>	14,8 <sup>a</sup>	<0,0001
% ESD	8,19 <sup>c</sup>	8,62 <sup>a</sup>	8,54 <sup>b</sup>	<0,0001
% Gordura	3,43 <sup>b</sup>	3,81 <sup>a</sup>	3,21 <sup>c</sup>	<0,0001
% Proteína	2,94 <sup>c</sup>	3,24 <sup>a</sup>	3,12 <sup>b</sup>	<0,0001
% Lactose	4,25 <sup>c</sup>	4,36 <sup>b</sup>	4,41 <sup>a</sup>	<0,0001
% ST	11,61 <sup>c</sup>	12,43 <sup>a</sup>	11,75 <sup>b</sup>	<0,0001
CCS	971,87 <sup>b</sup>	1007,53 <sup>b</sup>	631,79 <sup>a</sup>	<0,0001
CBT	1498,87 <sup>b</sup>	1250,41 <sup>ab</sup>	939,43 <sup>a</sup>	0,0087
Raça <sup>1</sup>	1,47 <sup>c</sup>	1,20 <sup>b</sup>	1,05 <sup>a</sup>	<0,0001
Grau de Instrução <sup>2</sup>	1,85 <sup>c</sup>	2,34 <sup>b</sup>	2,93 <sup>a</sup>	<0,0001
Quantidade de feno na MN (kg)	0,57 <sup>b</sup>	1,19 <sup>a</sup>	0,61 <sup>b</sup>	0,0118
Quantidade de silagem na MN (kg)	5,60 <sup>b</sup>	7,54 <sup>b</sup>	9,64 <sup>a</sup>	0,0006
Quantidade de cana na MN (kg)	5,98 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	3,71 <sup>b</sup>	<0,0001
Quantidade de concentrado na MN (kg)	5,16 <sup>a</sup>	4,63 <sup>b</sup>	4,00 <sup>c</sup>	<0,0001
Quantidade de RCU na MN (kg)	2,41 <sup>c</sup>	4,49 <sup>b</sup>	6,79 <sup>a</sup>	<0,0001
Quantidade de massa de soja na MN (kg)	0,89 <sup>c</sup>	1,98 <sup>b</sup>	3,05 <sup>a</sup>	<0,0001
Pastagem de verão <sup>4</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,0073
Pastagem de inverno <sup>5</sup>	0,26 <sup>b</sup>	0,29 <sup>b</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,0116
<i>Pré-dipping</i> <sup>6</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,0091
<i>Pós-dipping</i> <sup>7</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,54 <sup>a</sup>	<0,0001
CMT <sup>8</sup>	3,43 <sup>c</sup>	3,16 <sup>ab</sup>	3,10 <sup>a</sup>	0,0027
Descarte três jatos <sup>9</sup>	0,81 <sup>a</sup>	0,88 <sup>a</sup>	0,87 <sup>a</sup>	0,1187
Detergente alcalino <sup>10</sup>	2,09 <sup>b</sup>	1,76 <sup>ab</sup>	1,73 <sup>a</sup>	0,0186
Detergente ácido <sup>11</sup>	3,45 <sup>c</sup>	3,00 <sup>b</sup>	2,55 <sup>a</sup>	<0,0001

<sup>1</sup>Holandesa 1, mestiço 2; <sup>2</sup> ensino fundamental incompleto 1, fundamental completo 2, médio incompleto 3, médio completo 4, superior incompleto 5, superior completo 6; <sup>3</sup>somente milho ou trigo 1, à base de milho e soja 2; <sup>4</sup>sem cultivo 0, com cultivo 1; <sup>5</sup>sem cultivo 0, Com cultivo 1; <sup>6</sup>não faz uso 0, faz uso 1; <sup>7</sup>não faz uso 0, faz uso 1; <sup>8</sup>diariamente 1, quinzenalmente 2; mensalmente 3; não faz uso 4; <sup>9</sup>não descarta 0, descarta 1; <sup>10,11</sup>uso em todas as ordenhas 1, uso uma vez por dia 2, uso uma vez por semana 3, não faz uso 4;

## **CAPÍTULO III**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na análise de dados das UPL mostram a predominância de sistemas de produção pouco especializados com qualidade do leite em parte aquém do que se deseja para a produção de laticínios de qualidade. Há pouco planejamento, por parte dos produtores, principalmente no que diz respeito à alimentação dos animais, pois a maioria não faz cultivo de pastagens conservadas e não faz melhoramento (adubação) ou irrigação do campo nativo, ficando a mercê do clima. Como observado nesse estudo, as UPL que não possuem planejamento e não utilizam forragens conservadas ou coprodutos na dieta tentam compensar a falta de alimento fornecendo mais concentrado aos animais, o que demonstrou não ser efetivo para o aumento da produtividade e sólidos no leite, além de tornar maior o seu custo de produção.

Todas UPL possuíam assistência técnica gratuita fornecida pela indústria de laticínio e, mesmo assim, foi visto que a maioria não adotava as práticas de manejo de ordenha recomendados ou balanceava a dieta com adequadas relação de volumoso:concentrado. Mesmo as UPL com baixa produtividade forneciam concentrado aos seus animais. O fato de ter a assistência técnica de forma gratuita pode ter contribuído para que as UPL não evoluíssem, pois a mesma não era valorizada. Alguns produtores valorizavam o trabalho do técnico, porém o descontentamento com o preço do leite ou com a falta de sucessão pela família contribuiu para a desmotivação dos mesmos e a não adoção das práticas recomendadas, mesmo que eles fossem bonificados por um leite de melhor qualidade.

Durante as visitas para aplicação do questionário, coleta de amostras de leite e acompanhamento da ordenha, o tempo era curto para coletar mais precisamente os dados. Referente aos alimentos, não foi possível fazer a coleta dos mesmos para verificação da bromatologia, do balanceamento da dieta e da mensuração da quantidade exata por pesagem na MN e na MS. Nas UPL que faziam uso das pastagens, não foi feita análise de oferta de pasto e de carga animal que foi pensada depois de transcorridos alguns meses de coleta de dados. As visitas foram realizadas pelo mesmo avaliador e este era o mesmo que prestava assistência técnica aos produtores, tendo uma meta mensal para cumprir. Muitas vezes, a visita ocorria próximo ao horário de ordenha, por ter ido a outras UPL que também recebiam assistência (cerca de 110 UPL), mas que não faziam parte do estudo.

O presente trabalho agrega dados sobre os produtores de leite na região Metropolitana do RS que carece de informações de tipologia dos sistemas de produção. Além disso, demonstra que a metodologia de análise multivariada pela composição do leite através da estimativa das quantidades de alimentos fornecidos nas UPL, dos manejos de ordenha realizados, da raça utilizada e do grau de instrução do produtor rural é válida para o diagnóstico de pontos críticos tornando-se uma importante ferramenta para a tomada de decisões em busca da melhoria da qualidade do leite e da remuneração do produtor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, A.G. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil**. Juiz de Fora, MG: Embrapa, 2005. (Circular técnica, 5).

AULDIST, M. J. et al. Changes in the composition in milk from healthy and mastitic cow during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 35, n. 4, p. 4277-436, 1995

AULDIST, M. J.; HUBBLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, Highett, v. 53, n. 1, p. 28-36, 1998.

BACHMAN, K. C. Mananing milk composition. In: VAN HORN, H. H.; WILCOX, C. J. (Ed.). **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association, 1992. p. 336-346

BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, 2000. 65 p.

BORGES, I. Formulação de dietas para bovinos leiteiros. In: GONÇALVES, L. C. et al. (Ed.). **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 26-49.

BOTARO, B. G. et al. Quality based payment program and milk quality in dairy cooperatives of Southern Brazil: an econometric analysis. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 70, n. 1, p. 21-26, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n° 62, de 29 de setembro de 2011. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e de seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2011.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL; Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 214 p.

CONTRERAS, G. A.; RODRIGUEZ, J. M. Mastitis: Comparative etiology and epidemiology. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, New York, v. 16, n. 4, p. 339-356, 2011.

DERESZ, F.; MATOS, L. L. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 166-167. v. 3.



DESSAUGE, F. et al. Effects of nutrient restriction on mammary cell turnover and mammary gland remodeling in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 9, p. 4623-4835, 2010.

EMATER. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**: 2017. Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2017, 64 p.

FAGAN, E. P. et al. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Science**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 309-316, 2010

FASSIO, L. H. et al. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, 2006.

FRANÇA, M. M. et al. Mastitis causative agents and SCC relationship with milk yield and composition in dairy cows. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 66, n. 253, p. 45-49, 2017

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

GABBI, A. M. et al. Typology and physical-chemical characterization of bovine milk produced with different production strategies. **Agricultural Systems**, Essex, v. 121, p. 130-134, 2013.

GABBI, A. M. et al. Milk traits of lactating cows submitted to feed restriction. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 48, n. 1, p. 37-43, 2016.

GRANT, R. J. et al. Milk fat depression in dairy cows: role of silage particle size. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 7, p. 1834-1842, 1990.

GRIINARI, J. M.; BAUMAN, D. E. Production of low fat milk by diet induced milk fat depression. **Advances in Dairy Technology**, Westlake, v. 13, p.197-212, 2001.

GUINARD-FLAMENT, J. et al. Adaptations of mammary uptake and nutrient use to once-daily milking and feed restriction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 11, p. 5062-5072, 2007.

IBGE. **Produção Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?&t=resultados>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

INGHAM, S. C.; HU, Y.; ANÉ, C. Comparison of bulk-tank standard plate count and somatic cell count for Wisconsin dairy farms in three size categories. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 8, p. 4237-4241, 2011.

JALVINGH, A. W. The possible role of existing models in on-farm decision support in dairy cattle and swine production. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 31, n. 3-4, p. 351-365, 1992.

KITCHEN, B. J. Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, London, v. 48, n. 1, p. 167-188, 1981.

KRUG, E. E. B. **Estudo para identificação de benchmarking em sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul**. 2001. 194 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LANGE, M. J. et al. Typology of dairy production systems based on the characteristics of management in the Region of West Paraná, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 473-482, 2016

LOPES JUNIOR, J. F. et al. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1199-1208, 2012

LIMA, F. W. R. et al. Índices de produtividade e análise econômica da produção de leite a pasto no interior do Ceará. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 186-191, 2012

MATSUBARA, M. T. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, 2011.

MILANI, M. P. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul**. 2011. 69 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

OLIVES, A. M. et al. Quantification of milk yield and composition changes as affected by subclinical mastitis during the current lactation in sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 96, n. 12, p. 7698-7708, 2013

PANKEY, J. W. et al. Field trial evaluation of premilking teat disinfection. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 4, p. 867-872, 1987.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: FÉLIX, H. D. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2001. p. 30-45.

PÉREZ, J. A. Production systems, technical parameters and quality of bovine milk producers in Southern Chile. **Ciencia y Investigación Agrícola**, Santiago, v. 38, n. 1, p. 15-29, 2011.

PEYRAUD, J. L.; DELABY, L. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. **Recounters autor des Recherches sur les Ruminantes**. Paris, v. 2, p. 44-67, 2011

PINA, D. S. et al. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p.1543-1551, 2006.

REIBER, C. et al. Effect of feed supplements on dry season milk yield and profitability of crossbreed cows in Honduras. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 45, n. 5, p. 1131-1138, 2013.

REIS, R. B. et al. Sistemas de alimentação para vacas de alta produção. In: GONÇALVES, L. C. et al. (Ed.). **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 128-178.

RENNÓ, F. P. et al. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 743-753, 2008.

RIBEIRO, M. E. R et al. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na Região do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 287-290, 2003.

SANTOS, M. V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. [Anais...] Ribeirão Preto: [s.n.] 2002.

NORBERG, E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 96, n. 2-3, p. 129-139, 2005

SANTOS, M. V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Ed. dos autores, 2007

SANTOS, F. A. P. et al. Produção de leite com base em pastagens. In: SANTOS, G. T. dos. et al. (Ed.). **Bovinocultura de leite: Inovação tecnológica e sustentabilidade**. Maringá: Eduem, 2008. p. 153-178.

SILVA, S. C.; PASSANEZI, M. M. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Planejamento da exploração leiteira: Anais do 10º simpósio sobre produção animal**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 121-142.

SRAÏRI, M. T.; KIABE, R. Typology of dairy cattle farming systems in the Grab irrigated perimeter, Morocco. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 17, n.1, p. 299-304, 2005

SMITH, R. R. et al. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**, Chillán, v. 62, n. 3, p. 375-395, 2002.

STUMPF, M. T. et al. Severe feed restriction increases permeability of mammary gland cell tight junctions and reduces ethanol stability of milk. **Animal**, Cambridge, v. 7, n. 7, p. 1137-1142, 2013

SUTTON, J. D.; MORANT, S. V. A review of the potential of nutrition to modify milk fat and protein. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 23, n. 3, p. 219-237, 1989.

SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 10, p. 2801-2814, 1989

VALEEVA, N. I. Improving food safety at the dairy farm level: farmers' and experts' perceptions. **Review of Agricultural Economics**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 574-592, 2005.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.

WINCK, C. A. **Perfil das propriedades leiteiras em Santa Catarina e sua relação com a adequação às normas brasileiras de qualidade do leite**. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, 2007.

ZANELA, M. B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, 2006.

**APÊNDICE 1****QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO**

Produtor: \_\_\_\_\_

Tamanho da propriedade: \_\_\_\_\_

Mão-de-obra: Familiar  Contratada

Grau de instrução do ordenhador: Ensino fundamental incompleto

Ensino fundamental completo  Ensino médio incompleto

Ensino médio completo  Ensino superior incompleto

Ensino superior completo

Nº vacas em lactação: \_\_\_\_\_

Produção diária de leite: \_\_\_\_\_

Raça: Holandesa  Jersey  Holandesa+Jersey

Holandesa+zebuína  Zebuína

Fornece silagem de milho? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

Fornece cana-de-açúcar? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

Fornece ração? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

A ração é comercial? Sim  Não

Se não, o que você fornece como ração? Milho quebrado

Farelo de trigo  Casquinha de soja

Outros: \_\_\_\_\_

Fornece feno? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

Fornece resíduo de cervejaria? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

Fornece massa de soja? Sim  Não

Se sim, qual quantidade por animal por dia? \_\_\_\_\_

Quanto às pastagens, faz uso de campo nativo ou cultiva pastagens de inverno ou verão? \_\_\_\_\_

Faz uso do *pré-dipping*? Sim  Não

Faz uso do *pós-dipping*? Sim  Não

Realiza o teste de CMT? Sim  Não

Se sim, com que frequência? Diariamente  A cada 15 dias

1 vez por mês

Utiliza detergente alcalino? Sim  Não

Se sim, com que frequência? Em todas as ordenhas  1 vez por dia

1 vez por semana

Utiliza detergente ácido? Sim  Não

Se sim, com que frequência? Em todas as ordenhas  1 vez por dia

1 vez por semana

Faz o descarte dos três primeiros jatos? Sim  Não

## APÊNDICE 2

### AGRICULTURAL SYSTEMS AUTHOR INFORMATION PACK

#### Article structure

##### ***Subdivision - numbered sections***

Divide your article into clearly defined and numbered sections. The abstract is not included in section numbering, so the Introduction is section 1. Subsections should also be numbered (for instance 2.1 (then 2.1.1, 2.1.2, 2.2, etc.) Do not use more than three levels of numbering. Use the section numbering also for internal cross-referencing, if necessary. Any subsection should be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

##### ***Material and Methods***

Manuscripts in general should be organized in the following manner:

- Title
- Name(s) of author(s)
- Affiliations
- Abstract
- Key words (indexing terms), normally 3-6 items
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgements and any additional information concerning research grants, etc.
- References
- Appendices
- Tables
- Figures

##### **Essential title page information**

- ***Title.*** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- ***Author names and affiliations.*** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- ***Corresponding author.*** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and

Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### ***Abstract***

A concise and factual abstract of no more than 400 words is required. The abstract should state briefly the objective the research, methods used, principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided. Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

### ***Graphical abstract***

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

### ***Highlights***

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view [example Highlights](#) on our information site.

### ***Keywords***

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### ***Abbreviations***

Define abbreviations that are not standard in this field in the text at first use. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.



### **Acknowledgements**

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article just before the References section. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.) and institutions that provided funding for the research.

### **Formatting of funding sources**

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa]. It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Nomenclature and Units**

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Authors and Editor(s) are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*.

All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

For chemical nomenclature, the conventions of the *International Union of Pure and Applied Chemistry* and the official recommendations of the *IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature* should be followed.

### **Math formulae**

Present simple formulae in the line of normal text where possible. In principle, variables are to be presented in italics.

Subscripts and superscripts should be clear.

Greek letters and other non-Roman or handwritten symbols should be explained in the margin where they are first used. Take special care to show clearly the difference between zero (0) and the letter O, and between one (1) and the letter l.

Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they

are first used. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.

Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.

The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Also powers of e are often more conveniently denoted by exp.

Levels of statistical significance which can be mentioned without further explanation are: \* P < 0.05, \*\* P < 0.01 and \*\*\* P < 0.001.

In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g., Ca<sup>2+</sup>, not as Ca<sup>++</sup>. Isotope numbers should precede the symbols, e.g., <sup>18</sup>O.

### **Footnotes**

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

### **Electronic artwork**

#### *General points*

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

#### **Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.

- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

### ***Color artwork***

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

### ***Figure captions***

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

### **References**

#### ***Citation in text***

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be used. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either "Unpublished results" or "Personal communication" Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication. Minimize references to non-English publications as these are not easily accessible for the majority of the readership.

#### ***Reference links***

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed,

please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

### ***Web references***

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

### ***Data references***

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

### ***References in a special issue***

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

### ***Reference management software***

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

### **Reference formatting**

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

### **Reference style**

*Text:* All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown ....'

*List:* References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

*Examples:*

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

### **Journal abbreviations source**

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations

## VITA

Angélica Petersen Dias, filha de João Pereira Dias Neto e Tânia Maria Petersen Dias, brasileira nascida em Gravataí, Rio Grande do Sul no dia 18 de fevereiro de 1989.

Realizou o ensino fundamental e médio na Escola INEDI – Cachoeirinha/RS. No ano de 2010 iniciou o curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sendo concluído em dezembro de 2015.

Durante os anos de faculdade realizou estágio extracurriculares no setor de Medicina de Grandes Ruminantes e acompanhando veterinários da área de bovinos de leite a campo. O estágio final de curso foi feito no *Dairy Foccus Lab* da *University of Illinois* em Champaign-Urbana/IL nos Estados Unidos, na fazenda experimental realizando pesquisa na área de reprodução e nutrição de bovinos leiteiros.

Em março de 2016 iniciou o curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS. Trabalhou em um laticínio localizado em Taquara no controle de qualidade e na assistência técnicas aos produtores de leite da região. Atualmente é Professora Auxiliar I na Uniritter Laureate International Universities.