

## Identificação de pontos fracos e fortes associados à qualidade do leite em propriedade leiteira de agricultura familiar

Eduardo Mitke Brandão Reis<sup>1</sup>, Juliana Aparecida Vieira<sup>2</sup>, Marcos Aurélio Lopes<sup>3\*</sup>, Fabiana Alves Demeu<sup>4</sup>, Fábio Raphael Pascoti Bruhn<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, AC, Brasil. Doutorando da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, Brasil. E-mail: [edumitke@gmail.com](mailto:edumitke@gmail.com)

<sup>2</sup>Bacharel em zootecnia Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. E-mail: [jvieirau2@gmail.com](mailto:jvieirau2@gmail.com)

<sup>3</sup>Professor Titular do Departamento de Medicina Veterinária, UFLA, Lavras, MG, Brasil. Bolsista do CNPq. E-mail: [malopes@dmv.ufla.br](mailto:malopes@dmv.ufla.br)\* (autor para correspondência)

<sup>4</sup>Instituto Federal de Rondônia, Campus Ariquemes, Bolsista Prodoutoral CAPES, doutoranda da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, Brasil. E-mail: [fabiana.demeu@hotmail.com](mailto:fabiana.demeu@hotmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Veterinária Preventiva. Capão do Leão, RS. E-mail: [fabio\\_rpb@yahoo.com.br](mailto:fabio_rpb@yahoo.com.br)

**RESUMO.** Objetivou-se identificar os pontos fracos e fortes associados à qualidade do leite em propriedades de agricultura familiar, visando o levantamento e a correção de pontos falhos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e da rentabilidade. Foram analisados 20 sistemas de produção de leite, localizados na microrregião Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais. Os dados foram coletados a partir de um formulário semiestruturado, contendo 97 perguntas, no período de março de 2016. Para definição dos pontos fracos uma equipe multidisciplinar utilizou a ferramentas de gestão *brainstorming* e, para ranqueamento, a Matriz GUT. Os principais pontos fracos encontrados, em ordem decrescente foram: alta contagem de célula somática (CCS) (células/ml), consumo restrito de volumoso, não realização de escrituração zootécnica, alta contagem bacteriana total (CBT) (UFC/ml) e ausência de assistência técnica nas propriedades. Para definição dos pontos fortes, a mesma equipe disciplinar, também utilizou a ferramenta de gestão *brainstorming*. Assim, os principais reconhecidos foram: possuir ordenhadeira mecânica, existência de energia elétrica, leite vendido *in natura* para o laticínio. A partir da avaliação dos resultados encontrados, torna-se possível a realização de um planejamento contendo plano de ação e metas a serem cumpridas no curto e longo prazo, permitindo a resolução dos problemas que causam ineficiência.

**Palavras chave:** *Brainstorming*, diagnóstico de propriedades, ferramentas de gestão, matriz GUT, pecuária leiteira

## *Identification of weak and strong points associated with milk quality in family farming dairy*

**ABSTRACT.** The scope of this research was to identify the strengths and weaknesses associated with the quality of milk in family farming properties, aiming at lifting and correcting gaps and, consequently, increasing productivity and profitability. Were analyzed 20 dairy cattle production systems, located in the micro-region of Alto Rio Grande, southern of Minas Gerais. The data were collected from a semi-structured form, containing 97 questions, in the period from March 2016. For definition of weaknesses a multidisciplinary team used the management tools *brainstorming* and for prioritization, the GUT array. The main weaknesses found in descending order were: high somatic cell count (SCC) (cells/ml), restricted consumption of

bulky, not performing zootechnical bookkeeping, high total bacterial count (CBT) (CFU/ml) and absence of technical assistance in the properties. To define the strengths, the same multidisciplinary team also used a management tool *brainstorming*. Thus, the main itens recognized were: possess mechanical milking machine, existence of electric power, milk sold *in natura* to the dairy. From the evaluation of the results, it becomes possible to carry out a plan of action containing planning and goals to be met in the short and long term, allowing the resolution of problems that cause inefficiency.

**Keywords:** *Brainstorming*, dairy cattle, diagnosis of properties, GUT array, management tools.

## ***Identificación de fortalezas y debilidades asociadas con la calidad de la leche de lechero propiedad de la familia***

**RESUMEN.** El objetivo fue identificar las fortalezas y debilidades asociadas con la calidad de la leche en las propiedades agrícolas, visando el levantamiento y la corrección de deficiencias y, en consecuencia, aumentar la productividad y rentabilidad. Se analizaron 20 sistemas de producción de leche, ubicados en la microrregión Alto Río Grande, Sur de Minas Gerais. Los datos se colectaron a partir de un cuestionario semiestructurado, con 97 preguntas, durante marzo de 2016. Para la definición de debilidades un equipo multidisciplinario utilizó las herramientas de gestión *brainstorming*, e para el intercambio de ideas y prioridades, la matriz GUT. Las principales debilidades encontradas en orden descendente fueron: recuento alto de células somáticas (SCC) (células/ml), restringido consumo de forraje, no realización de contabilidad zootécnica, alto recuento bacteriano total (CBT) (UFC/ml) y ausencia de asistencia técnica en las propiedades. Para definir los puntos fuertes, el mismo equipo también utilizó la herramienta de gestión *brainstorming*. Así, los principales puntos reconocidos fueron: ordeñadora mecánica propia, existencia de energía eléctrica, venta de leche fresca al lactcinio. A partir de la evaluación de los resultados, es posible llevar a cabo un planeamiento contiendo un plan de acción y metas a ser cumplidas en un corto y largo plazo, permitiendo la resolución de problemas que causan ineficiencia.

**Palabras clave:** diagnóstico de propiedades, ganadería lechera, herramientas de gestión, matriz GUT

### **Introdução**

A cadeia produtiva do leite tem considerável importância no agronegócio nacional e é fundamental para o desenvolvimento econômico do Brasil (Travassos et al., 2016). A importância que a atividade adquiriu é incontestável, tanto no desempenho econômico como na geração de empregos permanentes (Marion and Segatti, 2006, Passetti et al., 2016).

Embora o Brasil seja um dos maiores produtores mundiais de leite de vaca, com 34 bilhões de litros, em 2015, a produtividade do rebanho é pequena, 1.381 litros por vaca ordenhada/ano (ANUALPEC, 2016). Além disso, a produção de leite brasileira tem índices zootécnicos, econômicos e de produtividade muito baixos, tornando-se uma atividade pouco atrativa (Novo and Schiffler, 2006).

Diversas transformações têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos (Lopes et al., 2004). Avaliar o desempenho da pecuária leiteira permite identificar possíveis entraves ao seu desenvolvimento e falhas na administração, fornecendo subsídios à tomada de decisões públicas e privadas (Fassio et al., 2006).

As ferramentas de gestão podem ser utilizadas dentro das propriedades rurais como estratégia de controle da qualidade e aumento da produtividade (Parré et al., 2011). Nesse sentido, vislumbra-se a utilização em propriedades leiteiras, no que diz respeito à qualidade do leite. Isto porque são técnicas de uso empresarial que visam, entre outros, solução de problemas gerenciais, na tomada de

decisões dentro de seu processo produtivo, pois orientam na observação, identificação e análise de problemas (Meireles, 2001).

Diante da importância do tema e da escassez de artigos científicos publicados, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de identificar os pontos fortes e fracos associados à qualidade do leite por meio da utilização das ferramentas de gestão matriz GUT (Meireles, 2001) e *brainstorming* (Lopes et al., 2016), visando o levantamento e a correção de pontos falhos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e da rentabilidade.

### Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 20 propriedades, em regime de economia familiar, produtoras e fornecedoras de leite para um laticínio; todos localizados na micro região do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais; no período de março de 2016. Os produtores, selecionados aleatoriamente, independentes do volume de leite comercializado ou do sistema de produção adotados foram entrevistados nas suas propriedades e as visitas foram acompanhadas por um técnico do laticínio; em duas propriedades o entrevistado foi um funcionário, devido à ausência do produtor.

Para as entrevistas e diagnóstico utilizou-se um formulário semiestruturado adaptado de Lopes et al. (2016), contendo 97 perguntas. Tais questões foram divididas nos temas: cadastro do produtor e da propriedade (21 questões), caracterização do rebanho (49 questões) e da produção de leite (27 questões). Nesse último tópico inclui-se o sistema de produção, manejo nutricional, escrituração zootécnica, método de identificação dos animais, criação de bezerras, controle sanitário, qualidade do leite e manejo de ordenha. Tal formulário possui, ainda, um *check-list* de fotos, o qual auxiliou os pesquisadores na expectativa de registrar detalhes difíceis de serem descritos e lembrados, e que serão úteis no levantamento dos pontos fortes e fracos.

Em um segundo momento, houve o levantamento dos pontos fortes e fracos encontrados nos sistemas de produção pesquisados. Para tal, foi utilizada a ferramenta de gestão *brainstorming* (Coletti et al., 2010). Nesta etapa, cada membro da equipe multidisciplinar expôs suas opiniões em relação a cada item analisado no formulário de diagnóstico. Após definir os pontos fracos, por meio

da ferramenta de gestão *brainstorming* (Coletti et al., 2010), cada pesquisador, individualmente, avaliou e pontuou de zero a cinco cada item que considerou mais grave, mais urgente e com maior tendência a piorar, utilizando a ferramenta de gestão matriz GUT (Meireles, 2001). Os itens foram listados em uma planilha eletrônica e estimou-se uma média para as diferentes notas atribuídas por cada pesquisador para cada ponto fraco; e, a partir da pontuação média, foram ranqueados em ordem decrescente. Nesta pesquisa foi realizada a estatística descritiva simples, estimando-se a média e desvio-padrão.

### Resultados e Discussão

Os pontos fracos observados nas propriedades estudadas e ranqueados, em ordem decrescente, pela média da pontuação atribuída após a utilização da matriz GUT (Meireles, 2001) podem ser observados na Tabela 1. Em alguns deles, observa-se altos valores de desvio padrão, o que denota a divergência de opiniões entre os técnicos pesquisadores. As maiores pontuações indicam os pontos fracos que deverão ser priorizados na resolução dos problemas, pois possuem maior gravidade e urgência em serem resolvidos e maiores tendências de se agravar. Foi verificada alta CCS (média de  $828 \times 10^3$  células/mL) e alta CBT (média de  $387 \times 10^3$  UFC/mL) em 17 sistemas de produção (85%). Não atendendo, portanto, aos padrões mínimos de qualidade do leite exigidos pela Instrução Normativa nº62, de 29 de dezembro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2011). Para o produtor, alta CCS significa menor retorno econômico, em decorrência das penalidades aplicadas pelos laticínios (Lopes et al., 2011, Lopes et al., 2012b, Paixão et al., 2014, Teixeira Júnior et al., 2015) e por estarem relacionadas com redução da produção no rendimento, em razão dos teores inferiores de caseína, gordura e lactose, que resultam em produtos de baixa qualidade e estabilidade (Brito et al., 1998). Foi observado o consumo restrito de volumoso em 16 sistemas de produção (80%). O desempenho animal é uma função do consumo de matéria seca (CMS), do teor de nutrientes digestíveis da dieta e da eficiência do animal em converter os nutrientes digestíveis em produto animal. Sob mesmas condições de resposta animal, o CMS é o principal fator nutricional responsável pelas variações existentes na produção

animal (Viana et al., 2014). Subalimentação de nutrientes restringe a produção e pode afetar a saúde de um animal (Pereira et al., 2010).

Nos sistemas de produção estudados há raríssimas anotações e dados pouco confiáveis, pois não existe essa rotina. A escrituração zootécnica era realizada em apenas oito (40%) dos sistemas de produção. O objetivo principal de uma escrituração zootécnica é obter informações, as quais são extremamente necessárias, pois são utilizadas para o planejamento, monitoramento, gerenciamento e no

auxílio das tomadas de decisão em qualquer sistema produtivo de leite (Borges et al., 2011). A não realização da escrituração zootécnica consiste em um grande problema, uma vez que sua utilização se torna imprescindível para se medir a eficiência dos sistemas de produção. Viana et al. (2014) afirmam que o entrave para o aumento significativo da produção diária de leite e para o melhoramento do rebanho reside na falta de informações, tornando difícil o levantamento dos índices zootécnicos, que são a base para um bom planejamento na gestão de uma pecuária eficiente.

**Tabela 1.** Pontuação atribuída por meio da matriz GUT a cada ponto fraco identificado no sistema de produção de leite nas 20 propriedades estudadas na micro região Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, em março de 2016

Pontos fracos	Notas atribuídas pelos pesquisadores*				Média	Desvio Padrão
	1	2	3	4		
Alta contagem de células somáticas (células/ml)	125	125	125	125	125,00	0,00
Consumo restrito de volumoso	125	125	80	125	113,80	19,50
Não realiza escrituração zootécnica	125	80	125	125	113,80	19,50
Alta contagem bacteriana total (UFC/ml)	50	125	125	125	106,30	32,50
Não recebe assistência técnica	80	80	80	125	91,25	19,50
Inadequada composição do rebanho	80	64	80	125	87,25	22,80
Baixa produção média de leite/vaca	64	125	36	50	68,75	34,00
Baixo volume diário de leite produzido	64	125	36	50	68,75	34,00
Não realiza tratamento das vacas no dia da secagem	60	64	36	80	60,00	15,70
Não realiza higienização das tetas antes da ordenha	80	48	80	32	60,00	20,80
Não faz agrupamento das vacas em lactação	125	18	64	32	59,75	41,20
Não possui metas com relação à qualidade do leite	75	60	6	80	55,25	29,40
Curral de espera a céu aberto sem piso de concreto	75	48	12	64	49,75	23,80
Baixa porcentagem de proteína e gordura no leite	48	36	80	24	47,00	20,90
Ordenha com bezerro ao pé	64	16	80	24	46,00	26,80
Animais sem raça definida	32	48	80	12	43,00	24,90
Não faz uso de pedilúvio	80	8	24	36	37,00	26,70
Não possui maternidade	60	24	24	12	30,00	18,00
Ordenha manual	80	12	12	8	28,00	30,10
Não participa de projetos ligados ao desenvolvimento da pecuária	9	8	80	4	25,25	31,70
Lava os utensílios de ordenha com água na temperatura ambiente	60	27	1	8	24,00	22,90
Não realiza tratamento de água	27	8	6	8	12,25	8,60
Baixa escolaridade do proprietário	9	12	3	8	8,00	3,20
Menos de cinco anos na atividade leiteira	9	6	6	2	5,75	2,50

\*Produto das notas de zero a cinco para os quesitos: gravidade (G), urgência (U) e tendência (T)

Segundo Ribeiro et al. (2003), em pesquisa realizada no município de Ilhéus-BA, a escrituração zootécnica nas propriedades ocorre da seguinte

forma: 4,7% em computadores, 34,1% em cadernos e 54,1% não fazem nenhum tipo de registro da situação do rebanho. Para Quirino et al. (2004), os

benefícios em se implantar um programa de escrituração zootécnica nas propriedades rurais, dentre outros, são: possuir informações zootécnicas e registros de produtividade, ter o controle do manejo na propriedade e informações referentes à sanidade do rebanho, além de conhecer os dados de identificação dos animais.

Encontrou-se baixo nível tecnológico nos sistemas de produção estudados. Acredita-se que o fato de 11 (55%) dos sistemas de produção procurar capacitação, 18 (90%) deles não participarem de projetos ligados ao desenvolvimento da pecuária e 14 (70%) não possuem assistência técnica possam ser determinantes para tal. A procura por capacitação e adoção de tecnologias visa à melhoria na produção, produtividade e qualidade do leite. Dentro desse contexto, [Borchardt and Paes de Souza \(2013\)](#) apontam que a medida que os produtores de leite aderem às tecnologias em sua produção, como melhor alimentação animal, rotação de pastagens, melhoria genética dos rebanhos, manejo adequado do rebanho e bem-estar animal, a tendência é de que a produção leiteira tenha um aumento considerável, relacionado ao volume da produção e também à sua qualidade.

[Araújo \(2001\)](#) observa que existem outros fatores que favorecem a ineficiência na produção de leite. Analisando estabelecimentos de economia familiar, na região da Zona da Mata de Minas Gerais, apontam que o baixo nível de conhecimento dos produtores dificulta o processo de inovação tecnológica. Os produtores sinalizaram que a participação em programas de treinamento e incentivo a inovação tecnológica, além de uma maior organização e mobilização entre eles, são essenciais para sua inserção no mercado e para a modernização do setor.

Foi verificada inadequada composição do rebanho leiteiro em todos os sistemas de produção. A importância da evolução do rebanho no planejamento zootécnico é o de poder estabelecer índices, anualmente, à população bovina e à capacidade de suporte das pastagens, para a exploração eficiente dos recursos disponíveis ao sistema de produção ([Lopes et al., 2008](#), [Lopes et al., 2007](#), [Lopes et al., 2012b](#), [Lopes et al., 2009a](#)). Para [Campos et al. \(2006\)](#), o percentual mínimo de vacas em lactação, em um plantel leiteiro é de 42% e de vacas secas 8%. Dessa forma, 50% do plantel

devem ser de vacas e, dessas, 83% delas devem estar em lactação. A proporção de vacas em lactação, em relação à quantidade total de animais no rebanho, tem sido uma preocupação entre pesquisadores da área, uma vez que, constantemente, esses números têm se apresentado aquém do que seria ideal. [Lopes et al. \(2009a\)](#), [Lopes et al. \(2009b\)](#) demonstram que a rentabilidade da atividade pecuária está diretamente ligada aos índices zootécnicos obtidos, uma vez que todos eles têm influência direta na produção e, conseqüentemente, nos lucros do produtor. De acordo com o [Silva et al. \(2006\)](#), as regiões da zona da mata da microrregião de Viçosa, em Minas Gerais, possuem 72,93% de vacas em lactação (VL), em relação ao rebanho total, acima relação de proposta por [Campos et al. \(2006\)](#).

Nas propriedades visitadas, o rebanho em lactação possui baixa média leite/vacas (6,0 L/dia). A manutenção da atividade depende basicamente da eficiência do sistema de produção, que objetiva obter a maior produtividade com menor custo possível ([Corassin, 2004](#)). Essa baixa produtividade torna insustentável a permanência do agricultor na atividade ao longo do tempo, apresentando, dessa forma, baixa escala e produtividade ([Fassio et al., 2006](#)). A produtividade de leite, por animal, é um ponto importante para a tomada de decisões, pois influencia diretamente a receita e a lucratividade em rebanhos leiteiros ([Demeu et al., 2016](#)).

Dentre todos os sistemas de produção pesquisados, cinco (25%) deles não realizam tratamento de vaca seca como rotina de manejo das vacas do rebanho. O tratamento das vacas no dia da secagem tem por finalidade a cura de infecções subclínicas e a prevenção de novas infecções no período seco. Nas primeiras semanas pós-secagem a taxa de risco para novas infecções é muito alta. O tratamento da mastite subclínica apresenta taxas de cura mais elevadas, em relação ao tratamento durante a lactação. O correto é tratar todas as vacas ao secar, por via intramamária com produto de longa ação ([Schwarz and Santos, 2012](#)).

Não foi verificado o agrupamento das vacas em lactação em nenhuma das propriedades (100%). Esta técnica é indicada para reduzir a mão de obra e facilitar o trabalho operacional com vacas leiteiras em lactação, bem como aumentar a precisão no fornecimento de nutrientes para os animais em manutenção ou produção. O agrupamento alimentar

animal é uma prática fundamental ([Deresz et al., 2006](#)). O conceito de agrupamento dos animais é a criação de grupos que venham a ser o mais uniforme possível em tamanho, idade, produção e estágio de lactação e/ou condição reprodutiva. A vantagem geral, sob o ponto de vista nutricional, é o suprimento das exigências nutricionais dos diferentes grupos, a redução dos custos com alimentação por animal por dia e a opção para fornecer suplementos especiais ([Deresz, 2001](#)). O não uso dessa técnica pelos produtores pesquisados demonstra que há necessidade de intervir no manejo, visando à minimização dos pontos fracos e, conseqüentemente, redução da rentabilidade.

Curral de espera a céu aberto sem piso de concreto constituiu outro importante ponto fraco em 14 (70%) dos sistemas de produção, pois o piso irregular, com presença de pedras ou alta umidade pode favorecer o aparecimento de afecções podais em bovinos ([Araújo, 2001](#)). [Silva et al. \(2006\)](#) verificaram que problemas relacionados ao sistema locomotor é a segunda maior causa de descarte dentro de um rebanho bovino (18,5%), ficando apenas atrás dos problemas reprodutivos (27,7%).

Em relação à falta de cobertura no curral de espera; ponto fraco encontrado em 16 (80%) dos sistemas de produção, [Damasceno et al. \(1999\)](#) consideram que o principal fator para se garantir o conforto ao animal, em países tropicais e subtropicais, é o de minimizar os efeitos do estresse térmico. [Armstrong \(1994\)](#) mostra que a sombra para vacas leiteiras é considerada essencial para minimizar a perda na produção de leite e na eficiência reprodutiva.

Foi observada baixa porcentagem de proteína e gordura no leite em três (15%) dos sistemas de produção estudados. A determinação e o controle dos teores dos componentes do leite são importantes para a fabricação de derivados lácteos. Segundo [Cerdótes et al. \(2004\)](#), dentre os principais elementos que definem a qualidade do leite estão os sólidos totais (gordura, proteína e lactose). Quanto maior for a concentração de sólidos no leite, maior será o rendimento dos derivados lácteos ([Fukumoto et al., 2010](#)). Juntamente à iniciativa do governo, por meio do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite – PNMQL ([Dürr, 2004](#)) e [BRASIL, 2002](#), [BRASIL 2011](#)), algumas indústrias iniciaram a implantação de programas de pagamento

por qualidade, como instrumento para incentivar o produtor a busca pela melhoria de seu produto e, indiretamente, para obter melhor rendimento industrial. Além do pagamento de bonificação pelo leite de alta qualidade, podem ser utilizadas penalizações para o leite de baixa qualidade ([Lopes et al., 2012a](#), [Lopes et al., 2008](#), [Paixão et al., 2014](#), [Teixeira Júnior et al., 2015](#)).

O leite com qualidade inadequada acarreta diversos prejuízos para as indústrias, tais como perdas devido à acidez. Calcula-se que haja uma perda diária em torno de 2% do leite entregue à usina, e perdas devido à mastite, pois a forma subclínica reduz em aproximadamente em 7,6% da produção de leite. No comércio varejista ocorrem perdas no período de vida de prateleira. Devido à má qualidade da matéria-prima, os produtos lácteos brasileiros têm um tempo de prateleira bastante curto, quando comparado com os similares de países desenvolvidos, quando a matéria-prima é de qualidade inferior ao mínimo recomendável ([Martins et al., 2006](#)).

A baixa escolaridade dos produtores aparece como um ponto fraco encontrado nesta pesquisa. Dentre os 20 produtores entrevistados, apenas um possuía nível médio completo (5%); enquanto que quatro (20%) possuíam nível médio incompleto, quatro possuíam nível fundamental completo (20%) e 11 incompleto (55%). A educação influencia de várias formas a qualidade de vida das pessoas. Ela não só afeta positivamente o nível de produtividade e renda do trabalho, como também uma população mais educada se torna capaz de participar de forma mais ativa na vida social e política do país ([Ney and Hoffmann, 2009](#)).

No meio rural de países subdesenvolvidos, segundo [Lanjouw \(1999\)](#) e [Reardon et al. \(2001\)](#) se destacam, em particular, que o baixo nível de escolaridade da população restringe o crescimento das atividades, principalmente das mais produtivas e dinâmicas. [Ney and Hoffmann \(2009\)](#) salientaram que, com um nível de escolaridade baixo, dificilmente se pode pensar em desenvolvimento rural com equidade sem uma política de expansão educacional da população mais pobre, que tende a sofrer com a escassez de dois ativos importantes na determinação de sua renda: terra para plantar e educação. Os autores ainda relatam que os níveis de escolaridade e renda, no meio rural brasileiro são

cerca de três vezes menores do que no meio urbano. Nesta pesquisa, a baixa escolaridade dos produtores pode acarretar em maior resistência a adoção de novas tecnologias para melhorias no sistema de produção, prejudicando o desenvolvimento da atividade leiteira.

Os produtores não fazem uso do pedilúvio em todos os sistemas de produção pesquisados (100%), que tem a finalidade de controlar os processos infecciosos podais e aumentar a resistência dos tecidos córneos. Recomenda-se utilizar o pedilúvio três a quatro vezes por semana ([Ferreira et al., 2004](#)).

Não é realizado o tratamento da água utilizada nas propriedades visitadas. A água de má qualidade pode ser considerada um ponto crítico para a obtenção de leite de boa qualidade ([Leite Júnior et al., 2011](#)). A qualidade da água é de grande importância para a higienização dos utensílios e equipamentos de ordenha, tanto do ponto de vista físico-químico quanto microbiológico. O uso de água contaminada aumenta os riscos de elevação da contagem microbiana do leite, enquanto que água dura prejudica a eficiência da limpeza de superfícies ([ABRELPE, 2014](#)). Ainda em relação à água, ela é utilizada em temperatura ambiente em 13 produtores (65%) para higienização dos utensílios utilizados na ordenha. A limpeza do equipamento é tão importante quanto o manejo e higiene da ordenha, sendo fundamental para a qualidade do leite ([Müller, 2002](#)).

Os produtores não possuem piquete maternidade dentro da propriedade em 17 sistemas de produção (85%). Próximo ao parto, os animais devem ser levados ao piquete maternidade. Esses locais devem ter boas condições de higiene e estar localizados próximo às outras instalações para permitir boa alimentação e observações frequentes ([Silva et al., 2001](#)), permitindo o monitoramento dos partos, caso haja necessidade de intervenção e garantindo que o bezerro nasça em um ambiente limpo e seco.

#### *Pontos fortes diagnosticados nos sistemas de produção de leite estudados*

A identificação dos pontos fortes possibilita, aos técnicos e pecuaristas, um trabalho da maximização onde, se forças forem concentradas, será possível obter o máximo de aproveitamento, transformando-os em oportunidades de aumentar a produtividade e a rentabilidade da propriedade.

Os pontos fortes observados com maior frequência foram: frequência correta de troca de teteiras (60%); presença ordenhadeira mecânica (50%); armazenamento do leite na propriedade no tanque de expansão por dois dias (100%); transporte do leite utilizando caminhão refrigerado (100%); venda *in natura* (100%); não possui leite informal (100%); o laticínio realiza análise de temperatura (100%), CCS (100%), CBT (100%), gordura (100%) e proteína do leite (100%); realiza higienização das tetas (90%); faz *pré-dipping* (80%); faz *pós-dipping* (55%); realiza higienização dos utensílios antes da ordenha (90%); realiza higienização dos utensílios depois da ordenha (100%); fornecimento de concentrado das vacas em lactação é feito pela quantidade de leite produzido (65%); reside na propriedade (95%); mais de cinco anos de experiência na atividade leiteira (90%); propriedade possui nascente de água (75%); propriedade possui energia elétrica (100%); presença de bebedouro no curral de espera (80%); uso de sal mineral à vontade (100%); identificação das vacas (100%); existe calendário sanitário (100%) e não existe problema de casco (90%).

O equipamento de ordenha desempenha um papel fundamental na eficiência da operação de uma propriedade leiteira e está em contato direto com o teto ([Radostits et al., 2010](#)). Entretanto, ele tem sido falsamente acusado de problemas relativos à mastite e qualidade do leite ([Philpot and Nickerson, 1991](#)). Por essa razão, os sistemas de ordenha devem ser bem instalados e passar por manutenção e revisões periódicas ([Radostits et al., 2010](#)). No sistema de ordenha em que não há troca periódica das teteiras (insufladores) e outros componentes de borracha no período recomendado, a higienização não ocorrerá de forma adequada ([Saran Netto et al., 2009](#)). Quando se considera a caracterização da produção de leite, neste estudo, há a presença da ordenha mecânica em dez propriedades (50%) e a frequência de troca de teteiras é feita no tempo recomendado em 100% dos casos.

A maioria dos produtores (75%) armazena o leite na propriedade no tanque de expansão por dois dias. De acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, do MAPA ([BRASIL, 2011](#)), os tanques devem ter capacidade mínima de armazenar a produção de acordo com a estratégia de coleta e, no caso de tanque de refrigeração por expansão direta, ser dimensionado de tal modo que

tenha condições de refrigerar o leite até que ele alcance temperatura igual ou inferior a 4° C, no tempo máximo de três horas após o término da ordenha, independentemente de sua capacidade. A entrada em vigor de legislações de qualidade do leite cru (PNMQL – Programa Nacional de Melhoria na Qualidade do leite – e IN62) demandou, por parte dos produtores, a estocagem do leite cru na própria fazenda. O resfriamento do leite na propriedade e o transporte a granel, em caminhões isotérmicos, inibem o crescimento bacteriano, diminuindo perdas econômicas com a acidificação e prolongando o armazenamento do leite na propriedade. Desta forma, evita perda de qualidade e reduz custos com transporte (Pinto et al., 2006). O transporte do leite é feito por caminhão com tanques isotérmicos. De acordo com BRASIL (2002), o processo de coleta de leite cru refrigerado a granel consiste em recolher o produto em caminhões com tanques isotérmicos fabricados em aço inoxidável, por meio de mangote flexível e bomba sanitária, que pode ser acionada pela energia elétrica da propriedade rural, pelo sistema de transmissão ou caixa de câmbio do próprio caminhão, diretamente do tanque de refrigeração ou dos latões contidos nos refrigeradores de imersão.

Não possui venda de leite informal (0%); o leite é vendido *in natura* para o laticínio. A coleta de leite a granel foi uma das melhorias introduzidas no setor lácteo com a implementação da Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002) e posteriormente com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), ambas com o objetivo de redução dos custos de matéria prima, eliminação dos postos de resfriamento e aumento da qualidade do leite que chega para processamento nas indústrias.

Considerando a qualidade do leite, o laticínio realiza análise de temperatura, CCS, CBT, gordura, proteína do leite, permitindo ao produtor o monitoramento da qualidade. A temperatura do tanque se encontrava em até 4° C (75%). Essa temperatura inibe a multiplicação bacteriana e a quantidade de micro-organismos permanece estável por até 48 horas, havendo, após, proliferação de bactérias que alteram características do leite, influenciando a qualidade da matéria-prima a ser processada pela indústria, prejudicando, conseqüentemente, a qualidade dos produtos lácteos nos laticínios (Fonseca, 2000). Também, segundo Walstra (1999), apenas a implantação adequada de

sistemas de refrigeração, desde que consiga manter o leite em temperaturas não superiores a 4° C, pode manter a qualidade microbiológica da produção, determinada por práticas anteriores a essa etapa. Os sistemas de produção (80%) fazem o *pré-dipping* para desinfecção dos tetos antes da ordenha. Essa prática zootécnica é a melhor forma de preparar o teto para a ordenha. A função é diminuir a quantidade de bactérias presentes no teto antes de colocar as teteiras. Isso diminuirá a quantidade de bactérias no leite e, também, reduzirá o risco de mastite ambiental (Aires, 2010). A sua adoção pode diminuir em até 50% a taxa de novas infecções ambientais (Fonseca, 2000). Os sistemas de produção (55%) fazem o *pós-dipping* após a ordenha. Ele é considerado o procedimento mais efetivo no controle de mastite em vacas lactantes e, se feito de forma eficiente, é capaz de reduzir entre 50 e 90% novas infecções (Radostits et al., 2010). A imersão dos tetos em uma solução antisséptica logo após a ordenha desempenha papel chave na prevenção da mastite por microrganismos contagiosos (Philpot and Nickerson, 1991). A função dos *pós-dipping* é destruir as bactérias transferidas aos tetos durante a ordenha antes que elas alcancem o canal do teto e estabeleçam infecção (Cerqueira et al., 2009).

Considerando o manejo do rebanho, as vacas são identificadas (100%), o que pode facilitar a implantação de um controle zootécnico na propriedade. Os produtores (100%) também seguem um calendário sanitário para vacinação do rebanho. Não houve ocorrência de problemas de casco (90%). A secagem das vacas acontece de 60 a 50 dias antes do parto (80%).

Quanto ao manejo nutricional, o fornecimento de concentrado das vacas em lactação é feito pela quantidade de leite produzido em 65% das propriedades, o que possibilita maior adequação da dieta em relação à produção. Também se evidenciou o uso de sal mineral à vontade nas propriedades (100%). Segundo Sniffen et al. (1993), a capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para alcançar suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importantes em sistemas de alimentação.

## Conclusões

Dentre os pontos fracos encontrados que podem influenciar negativamente a qualidade do leite estão



alta contagem de células somáticas (células/ml), o consumo restrito de volumoso, não realizam escrituração zootécnica, alta contagem bacteriana total (UFC/ml), inadequada composição do rebanho. Dentre os pontos fortes, constatou-se a presença de ordenhadeira mecânica, a frequência correta de troca de teteiras e realização de pré-dipping.

As ferramentas de gestão *brainstorming* e Matriz GUT podem auxiliar o produtor a identificar os pontos fracos e fortes das propriedades rurais, facilitando tomadas rápidas de decisões visando à correção de pontos falhos e, conseqüentemente, o aumento da rentabilidade. A partir da avaliação dos resultados encontrados, torna-se possível a realização de um planejamento contendo plano de ação e metas a serem cumpridas no curto, médio e longo prazos permitindo, então, a resolução dos problemas que causam ineficiência no setor.

Concluiu-se também que é possível identificar os pontos fortes da propriedade, no intuito de transformá-los em oportunidades de ganhos econômicos e zootécnicos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa do terceiro autor.

### Referências Bibliográficas

ABRELPE. 2014. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. ABRELPE.

Aires, T. A. C. P. 2010. Mastites em Bovinos: caracterização etiológica, padrões de sensibilidade e implementação de programas de qualidade do leite em explorações do Entre-Douro e Minho. *Faculdade de Medicina Veterinária* Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

ANUALPEC. 2016. *Anuário da Pecuária Brasileira*, 20th edn. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.

Araújo, A. P. 2001. Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica. *Faculdade de Zootecnia e Engenharia de*

*Alimentos*. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Armstrong, D. V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*, 77, 2044-2050.
- Borchardt, M. A. & Paes de Souza, M. 2013. Pacote tecnológico da Embrapa: aplicação do programa “Balde Cheio” em Rondônia1. Porto Velho, Rondônia.
- Borges, M. S., Guedes, C. A. M. & Assis, R. L. 2011. Um estudo do "projeto balde cheio" como vetor do desenvolvimento sustentável do pequeno produtor de leite. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 1, 151-161.
- BRASIL, Instrução Normativa n. 75, de 28 de outubro de 2003. Regulamento Técnico para Seleção, Projeto, Fabricação e Manutenção de Tanques Isotérmicos Destinados à Coleta e ao Transporte de Leite e Derivados Fluidos. Brasília, DF. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Publicado no Diário Oficial da União de 30 de outubro de 2003, Seção 1, p. 13, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 51, de 20 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p.13.2002.
- Brito, M. A. V. P., Brito, J. R. F., Souza, H. M. & Vargas, O. L. 1998. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 18, 39-44.
- Campos, A. T., Moraes, F. A. & Leite, E. G. 2006. *Composição do rebanho e sua importância no manejo*. Embrapa Gado de Leite.
- Cerdótes, L., Restle, J., Alves Filho, D. C., Nörnberg, M. F. B. L., Nörnberg, J. L., Heck, I. & Silveira, M. F. 2004. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 610-622.

- Cerqueira, M. M. O. P., Vargas, R. T., Cunha, A. F., Lage, A. D., Fonseca, L. M., Rodrigues, R., Oliveira Leite, M., Penna, C. F. A. M. & Souza, M. R. 2009. Mastite em novilhas: importância e controle. *Ciência Animal Brasileira*, 1.
- Coletti, J., Bonduelle, G. M. & Iwakiri, S. 2010. Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. *Acta Amazonica*, 40, 135-140.
- Corassin, C. H. 2004. Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: aspectos sanitários e reprodutivos. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Damasceno, J. C., Baccari Júnior, F. & Targa, L. A. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34, 709-715.
- Demeu, F. A., Lopes, M. A., Costa, G. M., Rocha, C. M. B. M. & Santos, G. 2016. Efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos. *Boletim de Indústria Animal*, 73, 53-61.
- Derez, F. 2001. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30, 197-204.
- Derez, F., Paim-Costa, M. L., Cóser, A. C., Martins, C. E. & Abreu, J. B. R. 2006. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35, 863-869.
- Dürr, J. W. 2004. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. *O compromisso com a qualidade do leite no Brasil*. Editora Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- Fassio, L. H., Reis, R. P. & Geraldo, L. G. 2006. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, 30, 1154-1161.
- Ferreira, P. M., Leite, R. C., Carvalho, A. U., Facury Filho, E. J., Souza, R. C. & Ferreira, M. G. 2004. Custo e resultados do tratamento de seqüelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema free-stall. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 56, 589-594.
- Fonseca, L. F. L. 2000. *Qualidade do leite e controle de mastite*, 1st edn. Lemos Editorial, São Paulo, SP, BR.
- Fukumoto, N. M., Damasceno, J. C., Derez, F., Martins, C. E., Cóser, A. C. & dos Santos, G. T. 2010. Milk yield and composition, feed intake and stocking rate of crossbreed cows in tropical grasses managed in a rotational grazing system. *Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada*, 39, 1548-1557.
- Lanjouw, P. 1999. The rural non-farm sector: a note on policy options. *Non-Farm Workshop Background paper, The World Bank*.
- Leite Júnior, B. R. C. L., Oliveira, P. M., Martins, M. L., Oliveira, P. C. L., Martins, E. M. F. & Souza, G. H. 2011. Aplicação das boas práticas agropecuárias no processo de ordenha em uma propriedade rural do município de Rio Pomba, Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 66, 31-39.
- Lopes, L. S., Ladeira, M. M., Machado Neto, O. R., Paulino, P. V. R., Chizzotti, M. L., Ramos, E. M. & Oliveira, D. M. e. 2012a. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41, 970-977.
- Lopes, M., Cardoso, M., Demeu, F. & Dias, A. 2008. Composição de rebanhos bovinos leiteiros: levantamento, estimativa do dimensionamento e da evolução. *Boletim da Indústria Animal*, 65, 163-167.
- Lopes, M. A., Cardoso, M. G., Melo, C. F., Lima, A. L. R., Dias, A. S. & Carmo, E. A. 2007. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. *Ciência Animal Brasileira*, 8, 359-372.
- Lopes, M. A., Demeu, F. A., Rocha, C. M. B. M., Costa, G. M., Franco Neto, A. & Santos, G. 2012b. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. *Arquivos do Instituto Biológico*, 79, 477-483.
- Lopes, M. A., Dias, A. S., Carvalho, F. M., Lima, A. L. R., Cardoso, M. G. & Carmo, E. A. 2009a. Resultados econômicos de sistemas de produção

- de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras MG nos anos 2004 e 2005. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 33, 252-260.
- Lopes, M. A., Dias, A. S., Carvalho, F. M., Lima, A. L. R., Cardoso, M. G. & Carmo, E. A. 2009b. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras MG nos anos 2004 e 2005. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60, 428-435.
- Lopes, M. A., Lima, A. L. R., Carvalho, F. M., Reis, R. P., Santos, Í. C. & Saraiva, F. H. 2004. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 28, 883-892.
- Lopes, M. A., Reis, E. M. B. & Ferrazza, R. 2016. Formulário de diagnóstico da propriedade leiteira. Lavras, Minas Gerais, Brasil. Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Lopes, M. A., Santos, G. d., Resende, M. C., Carvalho, F. M. & Cardoso, M. G. 2011. Estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite no município de Nazareno, MG. *Revista Ciência Animal Brasileira*, 12, 58-69.
- Marion, J. C. & Segatti, S. 2006. Sistema de gestão de custos nas pequenas propriedades leiteiras. *Custos e @gronegócios*, 2, 2-7.
- Martins, P. R. G., Silva, C. A., Fischer, V., Ribeiro, M. E. R., Stumpf, W. & Zanela, M. B. 2006. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. *Ciência Rural*, 36, 209-214.
- Meireles, M. 2001. *Ferramentas administrativas para identificar observar e analisar problemas*. Arte & Ciência, São Paulo.
- Müller, E. E. 2002. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: Santos, G. T. (ed.) *Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil*. Toledo, Paraná.
- Ney, M. G. & Hoffmann, R. 2009. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 47, 147-181.
- Novo, A. L. M. & Schiffler, E. 2006. Princípios básicos para a produção econômica de leite. *Embrapa Pecuária Sudeste*. São Carlos.
- Paixão, M. G., Lopes, M. A., Pinto, S. M. & Abreu, L. R. 2014. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. *Revista Ceres*, 61, 612-621.
- Parré, J. L., Bánkuti, S. M. S. & Zanmaria, N. A. 2011. Perfil socioeconômico de produtores de leite da região sudoeste do Paraná: um estudo partir de diferentes níveis de produtividade. *Revista de economia e agronegócio*. *Revista de Economia e Agronegócio*, 9, 275-300.
- Passetti, R. A. C., Eiras, C. E., Gomes, L. C., Santos, J. F. & Prado, I. N. 2016. Intensive dairy farming systems from Holland and Brazil: SWOT analyse comparison. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 38, 439-446.
- Pereira, E. S., Pimentel, P. G., Queiroz, A. C. & Mizubuti, I. Y. 2010. *Novilhas leiteiras*. Graphiti Gráfica e Editora Ltda, Fortaleza, Ceará.
- Philpot, W. N. & Nickerson, S. C. 1991. Mastitis: counter attack.
- Pinto, C. L. O., Martins, M. L. & Vanetti, M. C. D. 2006. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas1. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26, 645-651.
- Quirino, C. R., Costa, R. L. D., Silva, R. M. C., Siqueira, J. G., Afonso, V. A. C. & Burcher, C. H. 2004. Implementação da escrituração zootécnica e registros de produção e reprodução em propriedades de criação de ovinos na região Norte Fluminense. *Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W. & McKenzie, R. A. 2010. *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Reardon, T., Berdegú, J. & Escobar, G. 2001. Rural nonfarm employment and incomes in Latin America: overview and policy implications. *World development*, 29, 395-409.
- Ribeiro, A. R. P., Lobato, F. C. F., Abreu, V. L. V., Faria, E. S. & Silva, J. A. 2003. Prevalência de tuberculose e brucelose bovina no município de Ilhéus. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 55, 120-122.
- Saran Netto, A., Fernandes, R. H. R., Azzi, R. & Lima, Y. V. R. 2009. Estudo comparativo da

- qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, 27, 345349.
- Schwarz, D. W. & Santos, J. M. G. 2012. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 5, 453-473.
- Silva, L. A. F., Fioravanti, M. C. S., Dias Filho, F. C. & Eurides, D. 2001. Sanidade dos bezerros leiteiros da concepção ao desmame. *Goiânia: Talento*, 1, 1-87.
- Silva, L. A. F., Fioravanti, M. C. S., Silva, M. A. M., Cunha, P. H. J., Sousa, V. R., Silva, O. C., Macedo, S. P., Moura, M. I. & Garcia, A. M. 2006. Enfermidades digitais em bovinos confinados: uso parenteral do cobre na prevenção. *Veterinária Notícias*, 12, 21-28.
- Sniffen, C. J., Beverly, R. W., Mooney, C. S., Roe, M. B., Skidmore, A. L. & Black, J. R. 1993. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. *Journal of Dairy Science*, 76, 3160-3178.
- Teixeira Júnior, F. E. P., Lopes, M. A. & Ruas, J. R. M. 2015. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 70, 24-34.
- Travassos, G. F., Sobreira, D. B., Gomes, A. P. & Carneiro, A. V. 2016. Determinantes da eficiência técnica dos produtores de leite da mesorregião da Zona da Mata-MG. *Revista de Economia e Agronegócio*, 13, 63-92.
- Viana, C. M. S., Costa, J. M. E. & Santos, J. K. B. 2014. A importância da contabilidade rural na pecuária. *Revista Saber Eletrônico On-line*, 2, 5-23.
- Walstra, P. 1999. *Dairy technology: principles of milk properties and processes*. CRC Press, New York, USA.

**Article History:**

Received 3 May 2017

Accepted 28 June 2017

Available online 7 August 2017

**License information:** This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.