

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE EM REBANHOS MESTIÇOS NO SEMIÁRIDO MINEIRO

PAULO HENRIQUE BATISTA BICALHO MAIA¹, SUELY DE JESUS OLIVEIRA², CÉLIO ROBERTO OLIVEIRA³, BÁRBARA CARDOSO DA MATA E SILVA⁴, ANNA CHRISTINA DE ALMEIDA⁵, RAPHAEL ROCHA WENCESLAW⁶, MARIO HENRIQUE FRANÇA MOURTHÉ⁷, LÍVIA MARA VITORINO SILVA⁸

1 - UFMG

2 - UFMG

3 - ZOOTECNISTA AUTÔNOMO

4 - UNIFENAS

5 - UFMG

6 - UFMG

7 - UFMG

8 - UFMG

RESUMO - Objetivou-se avaliar o efeito da implantação de boas práticas agropecuárias na qualidade do leite de rebanhos mestiços sobre a produção, e na composição do leite em propriedades leiteiras no norte de Minas Gerais, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012, onde foram realizadas análises de composição do leite e coletado informações sobre o sistema de produção. Obteve-se as médias de produção e composição do leite por ano e por fazenda. Os resultados obtidos foram analisados por correspondência múltipla na tentativa de estabelecer associação entre as variáveis climáticas, de rebanho, de boas práticas de manejo e as características de produção e composição, sendo estas variáveis categorizadas em classes. Estimativas de associações lineares entre as variáveis produção e qualidade foram obtidas por meio da correlação de Pearson. Observou-se efeito do ano, da fazenda e de práticas de ordenha na produção de leite, teores de gordura, proteína e sólidos totais. A estação do ano e precipitação não interferiram nas variáveis pesquisadas. A maioria das amostras de leite analisadas apresentaram teores satisfatórios de gordura e de proteína e a composição racial, fazenda e manejo de ordenha tiveram efeito sobre estes parâmetros. Ainda que o estudo tenha sido realizado em região com baixa precipitação pluviométrica que compromete a disponibilidade de alimentos, a adoção de boas práticas agropecuárias possibilitaram a obtenção de leite que atendeu aos parâmetros de qualidade e em volumes satisfatório nos rebanhos mestiços em análise.

Palavras-chave: Gordura, precipitação, proteína, qualidade do leite, sólidos totais.

MILK PRODUCTION AND CHEMICAL COMPOSITION OF CROSSBRED HERDS IN THE SEMIARID OF MINAS GERAIS

ABSTRACT - The aim of this work was to evaluate the effects of the implantation of good agricultural practices in the quality, production and composition of milk produced by crossbred herds in dairy properties of the north of the state of Minas Gerais, in the period ranging from January 2008 to December 2012, in which it was performed analyses of milk composition and the gathering of information about the system of production. It was obtained the medium of productions and composition of milk

per year and per farm. The results were analysed by multiple correspondence in the attempt of establishing one association between the variables of climate, of herd, of good agricultural practices and the characteristics of production and composition. These variables were categorized in classes. Estimates of linear associations between the variables production and quality were obtained by the Pearson correlation. It was observed the effect of the year, of the farm, and of the milking practices in the production of milk, fat content, protein and total solids. The season and precipitation did not interfere in the variables researched. The majority of the milk samples analysed presented satisfactory content of fat and protein these parameters were affected by the racial composition, the farm and the milking handling. Even though this study was performed in a region with low rainfall with compromises the aliment availability, the adoption of good agricultural practises enabled the obtainment of milk that attended the quality parameters in satisfactory volume in the crossbred herds under analysis.

Keywords: Fat. milk quality, protein, rainfall, total solids.

Introdução

A produção de leite no Brasil tem crescido nos últimos anos, entretanto a intensificação da atividade ainda é prejudicada pelas características da produção leiteira. Grande parte das propriedades rurais brasileiras são classificadas como pequenas ou médias e a atividade leiteira exerce papel preponderante no trabalho familiar. Os programas de incentivo à produção de leite de qualidade no país, ainda que já tenham sido instituídos desde o ano de 2002, até o momento não estão efetivamente implantados e os parâmetros e prazos para atender aos limites exigidos da qualidade do leite já foram alterados frente às dificuldades de adequações por parte da maioria dos produtores. De maneira geral, aspectos ligados ao animal e ao manejo higiênico-sanitário durante a obtenção do leite são importantes dificultadores para o alcance das metas de qualidade estabelecidas. Para obtenção de leite com qualidade ao longo da cadeia produtiva, a adoção de boas práticas para produção são recomendadas internacionalmente e abrange um manejo apropriado da ordenha, nutricional e sanitário, bem como políticas adequadas de preservação do meio ambiente e da gestão socioeconômica. Essas práticas foram elaboradas a partir de programas efetivos de garantia de qualidade disponíveis em várias partes do mundo. No Brasil, o entrave à melhoria da qualidade do leite é a resistência à adoção das boas práticas de ordenha pelos produtores, e uma forma de acelerar esse processo poderia ser o pagamento por qualidade (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2014). No entanto, há relatos sobre o efeito de adoção de práticas adequadas de obtenção na qualidade do leite em diferentes sistemas de produção no Brasil. Teve-se por objetivo avaliar o efeito da implantação de boas práticas agropecuárias sobre a composição do leite de rebanhos mestiços do Norte de Minas Gerais.

Revisão Bibliográfica

A produção brasileira de leite foi de 35,2 bilhões de litros em 2014, com incremento de 2,7% em relação a 2013, o que representou 919 milhões de litros a mais. Minas Gerais, o maior produtor de leite do Brasil teve um acréscimo de apenas 0,6% da quantidade produzida. O rebanho de vacas ordenhadas aumentou no Nordeste e Norte e reduziu nas demais regiões do país, o que proporcionou aumento tanto no volume produzido, quanto na produtividade animal (IBGE, 2014). Dentre os estados brasileiros, Minas Gerais destaca-se na pecuária leiteira com produção de 7,9 bilhões de litros de leite por ano. Suas bacias leiteiras de maior importância são: Triângulo Mineiro e Zona da Mata. O Norte de Minas Gerais corresponde a 4% da produção estadual (260 milhões de litros/ano), portanto, é uma atividade economicamente expressiva (IBGE, 2014). No Norte de Minas Gerais, os municípios de Porteirinha, Janaúba, Serranópolis de Minas, Jaíba e São João da Lagoa estão inseridos no bioma cerrado e fazem parte da cadeia produtiva de leite da região. Essa região possui temperatura média anual de 25°C, com mínima de 19,4°C e máxima 30°C e produção de 11.570; 15.500; 1.550; 11.239 e 3.743 mil litros de leite, respectivamente, em áreas 1.749,68; 2.188,84; 553,10; 2.740,27 e 989,85 km² (IBGE, 2014). A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde do animal, ocorrência de cio, idade, características individuais, clima, tempo entre as ordenhas, estação do ano, entre outros. A gordura, dentre os constituintes do leite, pode ser mais facilmente modificada por fatores nutricionais (BAUMAN et al., 2011) como também, os fatores genéticos podem estar envolvidos. Botaro et al. (2011) observaram maior teor de gordura em rebanhos da raça Jersey, quando comparado a rebanhos Holandês e Girolando, que não apresentaram diferenças entre si. O aumento do teor de gordura com a redução da produção de leite (ZANELA et al., 2006) é constantemente observado, provavelmente, pelo efeito de diluição de acordo com a redução quantidade de água. Os valores de lactose estão ligados diretamente com a função osmótica e a produção de leite da glândula

mamária, ou seja, os teores aumentam até o pico da lactação e, subsequente redução ao longo da curva de lactação com pequenas alterações devido a fatores nutricionais (GALVÃO JÚNIOR, 2010). Já, segundo Martins (2006), a falta de proteína degradável e carboidratos não estruturais no rúmen, o baixo consumo de matéria seca entre outros são fatores que reduzem o teor de proteína no leite. Rangel et al. (2014) afirmaram que a variação dos componentes do leite entre as estações do ano parece ser, principalmente, efeito do regime alimentar. DIAS et al. (2014) observaram o maior teor de gordura nos meses do verão comparado aos de inverno, e o contrário para o teor de proteína, com maior valor nos meses de maio a setembro e menor nos meses de verão. De acordo com Bohmanova et al. (2007) a composição do leite é indiretamente afetada pela temperatura e a umidade, uma vez que, afetam a disponibilidade e a qualidade dos alimentos e, diretamente, o consumo de matéria seca e metabolismo animal (HENRICHS et al., 2014). Em condições como a falta de alimentação adequada para os rebanhos leiteiros, pode haver redução nos teores de sólidos do leite, entretanto as boas condições sanitárias empregadas nas propriedades possibilitam controle adequado da mastite, com baixa contagem de células somáticas (CCS) do leite (ZANELA et al., 2006). Oliveira et al. (2010) ao analisarem amostras de leite de vacas Nelore x Holandês no Ceará constataram maior variação nos teores de gordura e lactose e redução dessa variação nos níveis de proteína durante o avançar da lactação. Mapekula et al. (2011) citaram que o teor de proteína total tende a elevar-se do início para o final da lactação, em função da redução da água e produção, quando as condições nutricionais são atendidas para cada fase de lactação bovina. Também é necessário considerar o monitoramento das vacas com maior ordem de parto e histórico de mastite clínica em lactações anteriores e eficácia da terapia de vaca seca (PANTOJA et al., 2009) sobre a composição do leite. Forster et al. (2007) ao avaliarem o efeito da ordem de parto e da produção de leite de matrizes Hereford, verificaram que vacas múltiparas apresentaram maior pico de lactação e produção de leite total do que primíparas. Em decorrência do aumento da produção de leite, há diluição das concentrações de proteína e gordura tendendo a ser menor nos diferentes grupos das raças Gir, Guzerá e Sindi (GALVÃO JUNIOR, 2010). A fase de lactação é importante na composição do leite porque à medida que ela avança, aumenta o conteúdo de gordura, proteína e lactose devido à redução da produção de leite. Rossi et al., (2012), observaram que independentemente da ordem de lactação, a produção de sólidos foi elevada no início, caindo gradativamente até patamares mais baixos, por volta de 100 dias de lactação e, em seguida, iniciou-se uma recuperação dos sólidos no leite.

Materiais e Métodos

Este trabalho foi executado dentro de padrões éticos devidamente aprovados pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da UFMG sob Protocolo nº. 6 /2015. Foram selecionadas seis propriedades leiteiras nos municípios de Janaúba (Latitude: 15° 48' 13" Sul, Longitude: 43° 19' 3" Oeste), Porteirinha (Latitude: 15° 44' 38" Sul, Longitude: 43° 1' 29" Oeste), Serranópolis de Minas (Latitude: 15° 48' 45" Sul, Longitude: 42° 52' 11"), São João da Lagoa (Latitude: 16° 46' 42" Sul, Longitude: 44° 18' 24" Oeste) e Jaíba (Latitude: 15° 20' 14" Sul, Longitude: 43° 41' 9" Oeste) localizados no norte de Minas Gerais. A precipitação média para região no período de 2007 a 2015 variou de 447,6 mm em 2014/2015 a 905,8 mm em 2009/2010 (INMET, 2016). As propriedades utilizavam o sistema semi-intensivo de criação dos animais, com alimentação a base de pastagens na estação chuvosa e silagem de sorgo para o período de seca. A ordenha era realizada duas vezes ao dia por meio de ordenha mecânica do tipo "balde ao pé" sem bezerro. A propriedade 1 (Serranópolis de Minas) e 6 (São João da Lagoa) diferenciaram das demais pelo rebanho ser constituído de animais $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir. Nessas propriedades existia sombra nos piquetes de alimentação, cobertura sobre os cochos, e suplementação com ração concentrada ano todo. Na propriedade 1 (Serranópolis de Minas), as vacas em lactação permaneceram confinadas durante todo o tempo. O rebanho das propriedades 2, 3, 4 e 5 (Jaíba, Janaúba, Janaúba e Porteirinha, respectivamente) eram constituídos por animais com composição sanguínea $\frac{1}{2}$ Holandês-Gir. Havia sombra na área de alimentação, suplementação com ração concentrada durante todo ano, com exceção da propriedade 5 (Porteirinha), em que o fornecimento de ração para vacas era realizado apenas no período seco. Em todas as propriedades foi adotado o calendário sanitário, e treinamento dos funcionários para adoção de boas práticas agropecuária. Durante o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012 foram coletadas amostras de leite cru mensalmente, totalizando 360 amostras de leite distribuídas nos sessenta meses, sendo as mesmas coletadas do leite total do tanque de expansão após a realização do teste de CMT de cada teto para diagnóstico da mastite bovina. Vacas com resultado positivo no Tamis eram ordenhadas separadamente e o leite não era depositado no tanque. Em cada propriedade selecionada, aplicou-se inicialmente um questionário com objetivo de realizar um diagnóstico do sistema de produção. Esse questionário foi aplicado para verificar medidas adotadas para obtenção de leite de qualidade, manejo nutricional, produtivo, reprodutivo e sanitário. Os dados produtivos dos rebanhos foram coletados ainda por meio de observação e anotações existentes in loco. As amostras de leite foram enviadas para a Clínica do Leite ESALQ - USP, acondicionadas em frascos específicos contendo conservante bronopol para análise de teores de sólidos totais, gordura e proteína bruta pelo método de espectrofotometria por radiação infravermelha com o equipamento Bentley 2000®. Após a primeira visita, os funcionários e produtores foram treinados, gradualmente para adoção das práticas de manejo indicadas pela assistência técnica, associadas com o nível de produção das propriedades e com os resultados laboratoriais de leite. Estas orientações incluíam boas práticas no processo de ordenha, enfatizando o controle da mastite bovina e a redução da contaminação do leite, bem como a adoção de controle zootécnico,

divisão de pastagens, reprodução e a alimentação diferenciada considerando a produção individual. Após cada visita o produtor recebeu um relatório com os resultados da composição centesimal do leite, além de sugestões de boas práticas a serem adotadas. A partir das informações coletadas foram realizadas avaliações com objetivo principal de verificar a influência da implementação das boas práticas de manejo sobre a produção, composição e qualidade do leite. As características analisadas foram: produção de leite média diária por vaca por dia (PL), porcentagem de gordura no leite (PG), porcentagem de proteína no leite (PP) e porcentagem de sólidos totais no leite (PS). Os dados analisados consistiam em médias mensais obtidas para cada característica por meio de relatório da empresa de assistência técnica. Foi realizada análise de consistência dos dados em que foram retirados dados discrepantes em relação a todas as variáveis estudadas. Para as características quantitativas foram consideradas como respostas típicas aquelas que estavam contidas no intervalo da média mais ou menos 3,5 desvios-padrão. Para ordenamento das propriedades com base nas características de produção e composição do leite, as médias dessas características foram testadas por meio do teste de T utilizando o procedimento PROC GLM do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). O erro do tipo I considerado nessa análise para descarte da hipótese de nulidade foi 5%. O efeito de interação entre ano e propriedade foi testado efetuando-se análise de variância, e por ter sido reconhecido para todas as variáveis, análises de regressão foram feitas para cada característica por propriedade por meio do procedimento PROC REG do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Os gráficos de tendência de expressão das características ao longo do tempo foram construídos ao se ajustar o modelo polinomial linear ou quadrático, em que os coeficientes de regressão fossem significativos a 5% de probabilidade de erro tipo I. Na tentativa de estabelecer associação entre as variáveis climáticas, de rebanho, de boas práticas de manejo e as características de produção e composição do leite, foi realizada análise de correspondência múltipla por meio do procedimento PROC CORRESP do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Para essa análise, as variáveis produção de leite média diária por vaca por dia, porcentagem de gordura e porcentagem de proteína foram consideradas como categóricas respeitando a seguinte classificação: porcentagem de proteína: classe 1 (< 3%) e classe 2 (maior ou igual 3%); porcentagem de gordura classe 1 (maior ou igual a 3,6%) e classe 2 (< 3,6%). Essas classes foram estabelecidas conforme tabela de pagamento do laticínio para qual o leite das propriedades era destinado. Considerando a mesma transformação de variáveis descrita anteriormente, foi estudada a diferença de dispersão das classes das características quando considerados os diferentes anos, meses, estações, propriedades e boas práticas, por meio do teste do qui-quadrado, em que se admitiu a taxa de erro tipo I de 5%. As análises de qui-quadrado foram realizadas utilizando o procedimento PROC FREQ do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Estimativas de associações lineares entre as variáveis produção de leite média diária por vaca, porcentagem de gordura, porcentagem de proteína e porcentagem de sólidos totais, foram obtidas por meio da correlação de Pearson obtida utilizando o procedimento PROC CORR do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Com intenção de avaliar possíveis boas práticas que estariam relacionadas à variação das características de produção de leite média diária por vaca, porcentagem de gordura, porcentagem de proteína, porcentagem de sólidos totais, o procedimento de escolha de variáveis stepwise foi adotado por meio do procedimento PROC GLM SELECT do software SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Foi analisada a inclusão no modelo de predição das características de interesse todas as variáveis de rebanho, período, clima e boas práticas disponíveis. As variáveis incluídas no modelo de predição para cada característica foram consideradas como sendo importantes para explicar a variação da característica estudada.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças entre as propriedades para todas as características estudadas ($p < 0,05$), PL, PG, PP, PS. A propriedade 1 apresentou maior média de leite produzido por vaca por dia 20,94 litros ($p < 0,05$). As propriedades 3 e 4 apresentaram maiores teores de gordura e sólidos totais no leite. Já na propriedade 5 houve maior porcentagem de proteína no leite ($p < 0,05$). Observou-se que o efeito de propriedade e ano foram significativos ($p < 0,05$) sobre a produção diária de leite por vaca, variando de 10,74 litros na propriedade 5 a 20,94 litros na propriedade 1. A produção de leite em uma propriedade é de forma geral variável de acordo com o nível tecnológico do sistema de produção, número de animais e composição genética do rebanho. Os resultados de produção obtidos nas propriedades estudadas são semelhantes à descrição de outros estudos que avaliaram unidades produtoras de leite na região norte do estado de Minas Gerais (AZEVEDO et al., 2011; VIEIRA et al., 2012; PORTO et al., 2013; MENEZES et al., 2014) ou em outras regiões semiáridas do país (OLIVEIRA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015). A maior PL foi observada em 2010, quando os animais produziram em média 16,33 litros de leite por dia ($p < 0,05$). No ano de 2012 verificou-se a menor média de produção de leite por vaca por dia, 14,32 litros. Justifica-se essa baixa produção em 2012, devido a menor precipitação do período de 2011/2012, 503,7mm (INMET, 2016), conseqüentemente menor produção de volumoso. Por meio do método de escolha de variáveis stepwise (Quadro 1) foi constatada importância do efeito da presença de vacas de primeira lactação (VAP) sobre a produção de leite média por vaca por dia ($p < 0,05$), pois estas possuem, de maneira geral, menor produção comparando com pluríparas que já atingiram maior capacidade ingestiva de alimentos e conseqüentemente produzem mais (OLIVEIRA et al., 2010). Na análise de variância, não se observou diferença significativa na produção de leite ($p > 0,05$) quando comparadas as diferentes estações do ano. Na estação seca, a média de produção foi de 14,85 litros de leite por vaca por dia, e na chuvosa de 15,35 litros. Da mesma forma, não se observou efeito do mês do ano

sobre a produção de leite diária ($p>0,05$) (Gráfico 1). Esperava-se que nos meses de maior pluviosidade na região de dezembro a março, houvesse maior produção de leite devido maior disponibilidade de alimentos. Porém, as boas práticas agropecuárias adotadas e a suplementação com concentrado na época de seca permitiram que os animais continuassem produzindo leite em quantidade similar aos meses mais chuvosos. Ademais, o preço pago por litro de leite nos meses de menor pluviosidade é maior, consequentemente para obtenção de maior receita, os produtores concentraram os nascimentos nesse mesmo período. Assim, as vacas estão em início de lactação nos meses com menor pluviosidade, e nesse estágio de lactação os animais produzem mais. Os resultados aqui obtidos diferem daqueles de outras pesquisas desenvolvidas no Brasil, que demonstraram associação entre índices mais altos de mastite em estações de maior precipitação pluviométrica, e, consequentemente, queda na produção de leite (REIS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2015) em decorrência de lesões na glândula mamária. Vale ressaltar que no norte de Minas Gerais os índices de precipitação pluviométrica são geralmente inferiores aos de outras localidades do país. No período de estudo, a precipitação pluviométrica foi em média 725,36 mm anuais, sendo menores médias observadas no ano hidrológico 2011/2012 (503,7 mm) e as maiores médias no ano hidrológico 2009/2010 (905,8 mm) (INMET, 2016). A discussão acerca de fatores que podem influenciar a composição do leite é ampla, e deve ser realizada levando em consideração uma série de fatores como, genética do rebanho, estágio de lactação, estação do ano, ordem de parto, produção de leite, nutrição, saúde, raça, idade do animal, entre outros. Assim, a seguir serão apresentados alguns fatores que possivelmente poderão ter influenciado na qualidade do leite nas propriedades em estudo. Nos métodos de seleção de modelos para predição de porcentagem de proteína no leite, o ano ($p<0,05$), a propriedade ($p<0,05$) e o mês ($p<0,05$) se mostraram importantes sobre a variação da característica. Para alteração da porcentagem de gordura no leite, o uso de pós-dipping ($p<0,05$), a propriedade ($p<0,05$) e a presença de água tratada ($p<0,05$) são importantes em sua explicação (Quadro 1). Quanto aos sólidos totais, os efeitos de propriedade ($p<0,05$), ano, presença de ferimentos nos tetos ($p<0,05$), o uso de pós-dipping ($p<0,05$), a precipitação ($p<0,05$), o treinamento de funcionários ($p<0,05$), a raça ($p<0,05$) e o tempo de ação do desinfetante nos tetos ($p<0,05$) se mostraram importantes para predição da característica. Em relação à proteína, 85% das observações se apresentaram com teor maior ou igual a 3%, com maiores frequências nos meses de fevereiro (96,67%). A distribuição de amostras de leite com mais ou menos 3% de proteína se difere entre os meses ($p<0,05$) (Gráfico 1). Os anos de 2010 (93,06%) e 2011 (95,83%) apresentaram maior frequência de observações com teores de proteína maior ou igual a 3% ($p<0,05$) (Tabela 1). Em 77,36% das observações com teor de proteína no leite menor de 3% foram obtidas de animais classificados como 3/4 Holandês-Zebu ($p<0,05$), correspondendo às propriedades 1 e 6. As classes de porcentagem de proteína no leite se distribuíram diferentemente quando adotadas ou não as práticas agropecuárias. Quando houve retirada dos primeiros jatos de leite ($p<0,05$), uso de secagem de tetos com papel toalha ($p<0,05$), detecção de mastite clínica ($p<0,05$), terapia de vaca seca ($p<0,05$) e retirada de esterco da sala de ordenha ($p<0,05$), (Tabela 1) maior frequência de amostras com mais de 3% de proteína no leite foi observada, indicando que as práticas de controle e profilaxia de mastite tiveram influência na qualidade do leite e consequentemente nos teores de proteína. A distribuição de frequência das classes observadas de porcentagem de gordura no leite foi em maior frequência (75,56%) maior ou igual a 3,6%, sendo esta distribuição diferente entre as propriedades ($P<0,05$) (Tabela 3). As propriedades 3, 4 e 5 apresentaram resultados em todas as amostras com teor de gordura no leite igual ou maior 3,6% ($p<0,05$). Porém, a propriedade 6 apresentou 96,67% das amostras de leite com teor de gordura menor que 3,6% ($p<0,05$). Apesar disso, a concentração de gordura nessa propriedade teve aumento no decorrer do período estudado. As diferentes composições raciais tiveram diferente distribuição das classes de gordura entre si. Sugere-se que o baixo número de amostras com igual ou maior a 3,6% de gordura no leite observadas na propriedade 6 pode estar associado à composição racial do rebanho que é, em sua maioria, de animais 3/4 Holandês-Zebu. Foram observadas diferença da distribuição das classes de concentração de gordura entre a adoção ou não de algumas práticas de manejo. Foram elas, secagem dos tetos com papel toalha ($p<0,05$), uso de terapia de vacas secas ($p<0,05$), retirada de esterco da sala de ordenha ($p<0,05$), presença de funcionários treinados ($p<0,05$) (Tabela 2). Quando se adotou essas práticas foram observadas maiores frequências de amostras de leite com teor de gordura igual ou acima a 3,6%. A produção diária de leite por vaca apresentou correlação negativa com gordura (-0,25), proteína (-0,45) e sólidos (-0,28) (Tabela 3). Este efeito deve-se ao fato de que conforme acréscimo na produção de leite pode ocorrer menores concentrações de proteína e gordura devido ao efeito de diluição, justificando correlação negativa entre os componentes (ZANELLA et al., 2006; GALVÃO JÚNIOR et al. 2010). O teor de gordura apresentou correlação positiva com proteína (0,59) e com sólidos (0,80), assim como o teor de proteína e sólidos totais (0,69) (Tabela 3). Esses resultados corroboraram com os encontrados por Eckstein (2014), que observaram correlação positiva entre os sólidos totais em relação à gordura e proteína do leite. Demonstrou também que os componentes gordura e proteína influenciaram o teor de sólidos totais por serem de maior variação em relação à lactose. No entanto, Henrichs et al. (2014) relataram correlação negativa entre gordura e proteína. Deve-se considerar que são estudos diferentes, sendo justificável estas divergências de valores. A adoção de práticas adequadas nas propriedades estudadas pode ter interferido na saúde da glândula mamária reduzindo os índices de mastite ou na contaminação do leite após ordenha (RANGEL, 2014) e consequentemente refletindo nos teores de sólidos totais, gordura e proteína observada nos resultados. Não observou - se efeito da estação do ano ($p>0,05$) e da precipitação anual ($p>0,05$) sobre as classes de proteína neste trabalho. Não houve efeito de estação ($p>0,05$), dos meses ($p>0,05$), do ano ($p>0,05$) sobre a distribuição das classes gordura no leite. As observações realizadas com precipitação acima de 30 mm anual estiveram em maior frequência com teor de gordura maior igual a 3,6% (77,07%). Outros estudos na região Norte de Minas Gerais, Menezes (2011), Parrela et al. (2013), Porto et al. (2013),

Vieira (2012) e Santos et al. (2012) observaram alteração nos constituintes do leite em função da época do ano. Os autores relacionam a alteração dos componentes em função da dieta ofertada aos animais, estando relacionado principalmente com teor energético e consumo de matéria seca dos alimentos. Porto et al. (2013) ao avaliarem a composição do leite em três períodos trimestrais subsequentes, não observaram alteração nos componentes do leite no município de Icaraí de Minas, MG. Em outras regiões do país, os resultados dos teores de proteína, sólidos e gordura em diferentes condições climáticas são variáveis das condições de estudo (DIAS et al., 2014).

Conclusões

A adoção de boas práticas agropecuárias se mostrou importante para melhoria da qualidade do leite em rebanhos de animais mestiços Holandês-Zebu no Norte de Minas Gerais. Ainda que o estudo tenha sido realizado em região com baixa precipitação pluviométrica que compromete a disponibilidade de alimentos, a adoção de boas práticas agropecuárias possibilitaram a obtenção de leite que atendeu aos parâmetros de qualidade e em volumes satisfatório nos rebanhos mestiços em análise.

Gráficos e Tabelas

Quadro 1. Variáveis de rebanho, período, clima e boas práticas agropecuárias selecionadas pelo método *stepwise* na predição de características de produção e composição do leite de rebanhos mestiços do norte de Minas Gerais

Características	Variáveis explicativas selecionadas
PL	MÊS, PRP, ANO, PRD, PRC, VAP
PG	PRP, POD, AGT
PP	MÊS, PRP, ANO
PS	PRP, ANO, TEM, POD, TET, PRC, TRF, RAÇA

(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

AGT – água tratada, PG – Porcentagem de gordura no leite, PL – produção de leite por vaca, POD – *post-dipping*, PP – Porcentagem de proteína no leite, RC – precipitação, PRC – precipitação, PRD – *pre-dipping*, PRP – propriedade, PS - Porcentagem de sólidos totais no leite, TEM – tempo 30 segundos secar teto, TET – tetos com ferimento, TRF - treinamento de funcionário, VAP - vacas primíparas

[content/uploads/2017/04/QUADRO-1.jpg](http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/QUADRO-1.jpg)

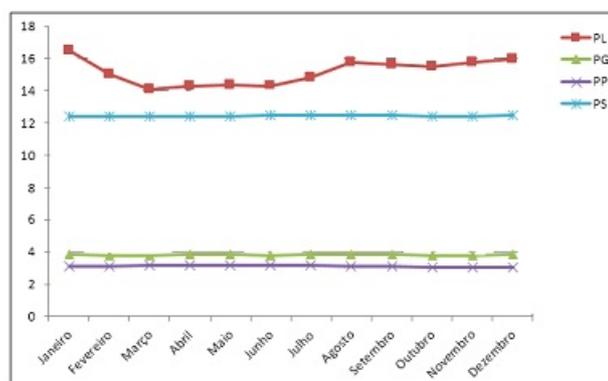


Gráfico 1 - Médias mensais de produção de leite por vaca por dia (PL), porcentagem de gordura no leite (PG), porcentagem de proteína no leite (PP), porcentagem de sólidos totais no leite (PS), no período de 2008 a 2012 em seis propriedades do norte de Minas Gerais.

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/GRAFICO-1.png>)

Tabela 1 - Frequência de observações de classes de Proteína por ano no período de 2008 a 2012 em seis propriedades do norte de Minas Gerais

Classes de Proteína	Frequência de observações (%)											
	2008		2009		2010		2011		2012		TOTAL	
	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.
= 3,0%	17,92	55	17,92	55	21,82	67	22,48	69	19,87	61	85,28	307
<3,0%	32,08	17	32,08	17	9,43	5	5,66	3,0	20,75	11	14,72	53
TOTAL	20	72	20	72	20	72	20	72	20	72	100	360

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/TABELA-1-1.jpg>)

Tabela 2 - Frequência de observações de classes de Gordura por propriedade no período de 2008 a 2012

Classes de Gordura	Frequência de observações (%)													
	Propriedade 1		Propriedade 2		Propriedade 3		Propriedade 4		Propriedade 5		Propriedade 6		TOTAL	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
≥ 3,6%	18,75	51	14,34	39	22,06	60	22,06	60	22,06	60	0,74	58	75,56	272
< 3,6%	10,23	9	23,86	21	0,0	0	0,0	0	0,0	0	65,91	2	24,44	88
TOTAL	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	100	360

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/TABELA-2.png>)

Tabela 3 - Correlações entre características de produção, composição e qualidade do leite proveniente de seis propriedades do norte de Minas Gerais durante o período de 2008 a 2012

Características	PL	IEP	DEL	PG	PP	PS
PL	1,00	0,0	-0,36	-0,25	-0,45	-0,28
IEP	-	1,00	0,19	0,00	0,00	0,00
DEL	-	-	1,00	0,28	0,32	0,18
PG	-	-	-	1,00	0,59	0,80
PP	-	-	-	-	1,00	0,69
PS	-	-	-	-	-	1,00

(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

PL = produção de leite por vaca por dia, IEP = intervalo de partos, DEL = dias em lactação, PG = porcentagem de gordura no leite, PP = porcentagem de proteína no leite, PS = porcentagem de sólidos totais no leite.

[content/uploads/2017/04/TABELA-3.jpg](http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/TABELA-3.jpg))

Referências

- AZEVEDO, R.A. et al. Perfil de propriedades leiteiras ou com produção mista no norte de Minas Gerais. *Revista Caatinga*, v.24, n.1, p.153-159, 2011. BAUMAN, D.E.; HARVATINE, K.J.; LOCK, A. L. Nutrigenomics, Rumen-Derived Bioactive Fatty Acids, and the Regulation of Milk Fat Synthesis. *Annual Review of Nutrition*, v.21, n.31, p.299-319, 2011. BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. *J. Dairy S.*, Champaign, v.90, n.4, p.1947-1956, 2007. BOTARO, B.G. et al. Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. *Vet e Zoo*. v.18, n.1, p.81-91, 2011. DIAS, A.K. et al., Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte, *Revi Brasileira de Ciência Veterinária*, v.21, n.3, p.213-216, 2014. Eckstein, I. I. et al. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha. *Scie Agr Paran*, v.13, n.2, p.143-151, 2014. FORSTER, K.M. et al. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerras hereford e aberdeen angus do nascimento à desmama. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.11, p.2545-2552, 2010. GALVÃO JUNIOR, J.G.B. et al. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. *Acta Vet Brasilica*, v.4, n.1, p.25-30, 2010. HENRICHES, S.C.; MACEDO, R.E.F.; KARAM, L.B. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.12, n.3, p.199-208, 2014. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Indicadores IBGE: Produção da Pecuária Municipal, 2014. INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Estação convencional Janaúba-MG, 2015. MAPEKULA, M. et al. Fatty acid, amino acid and mineral composition of milk from Nguni and local crossbred cows in South Africa. *J. Food Comp. Anal.*, v.24, n.4-5, p.529-536, 2011. MARTINS, P.R.G. et al. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. *Ciê. Rural*, v.36, n.1, p.209-214, 2006. MENEZES, I.R. et al. Caracterização de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no norte do estado de minas gerais. *Candido Tostes*, v.69, n.3, p.153-163, 2014. OLIVEIRA, C.N. et al. Risk factors associated with selected indicators of milk quality in semiarid northeastern Brazil, *J. Dairy S.*, v.94, n.6, p.3166-3175, 2011. OLIVEIRA, C.S.F. et al. Cow-specific risk factors for clinical mastitis in Brazilian dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, v.121, p.297-305, 2015. OLIVEIRA, E.N.A. et al., Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.8, n.4, p.409-415, 2010. PANTOJA, J.C.F.; HULLAND, C.; RUEGG, P. L. Somatic cell count status across the dry period as a risk factor for the development of clinical mastitis in the subsequent lactation. *J. Dairy S.*, v.92, n.1, p.139-148, 2009. PARRELA, F.M. et al. Efeito da época do ano e do nível de produção na contagem de células somáticas e composição do leite de vacas mestiças no município de Juramento, norte de Minas Gerais. *Caderno de ciências agrárias*, v.5, n.8, p. 49-65, 2013. PORTO, B.R. et al. Qualidade do leite produzido no município de Icaraí de Minas e adequação à legislação vigente. *Caderno de ciências agrárias*, v. 5, n. 8, p. 159-181, 2013. RANGEL, A.H.N. et al. Processo de higienização nos equipamentos de ordenha em propriedades leiteiras. *Acta Vet Brasilica*, v.8, n.2, p.107-112, 2014. REIS, A.M. et al. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, suplemento 2, p.3421-3436, 2012. RIBEIRO JÚNIOR, J.C. et al. Influência de boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado, *Candido Tostes*, v. 69, n. 6, p.395-404, 2014. ROSSI, A.P. et al. Composição e qualidade do leite em função da fase e ordem de lactação. *Revis Colom Ciên Animal*, v.4, n.1, p.4-23, 2012. SANTOS, C.A. Qualidade do

leite de rebanhos mestiços Holandês e Gir no Norte de Minas Gerais e fatores de risco associados à mastite subclínica. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012. VIEIRA, V.A. Qualidade do leite, mastite subclínica, sensibilidade estafilocócica e uso de antimicrobianos em municípios do Norte de Minas Gerais. 2012. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012b. ZANELA, M.B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.41, n.1, p.153-159, 2006.