

---

## QUALIDADE DE LEITE PRODUZIDO POR RAÇAS BOVINAS NO MUNICÍPIO DE ITUVERAVA

**BRUNINI, Maria Amalia<sup>1</sup>**  
**SILVA, Marcelo Rafael de Mattos<sup>2</sup>**  
**VIEIRA, Vânia Moyzés Cheibub<sup>3</sup>**

---

**Recebido em:** 2014.12.18

**Aprovado em:** 2015.01.12

**ISSUE DOI:** 10.3738/1982.2278.1500

---

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade do leite cru produzido por bovinos das raças: Holandês, Girolando, Gir e Pardo-Suíço, no município de Ituverava/SP. Foram coletadas, de cada raça bovina, cinco amostras de leite, que foram analisadas quanto aos parâmetros sólidos totais, extrato seco desengordurado, gordura, proteína, caseína, lactose, acidez, pH e os minerais cálcio (Ca), potássio (K) e fósforo (P). Os resultados obtidos neste estudo, com base nos teores de sólidos totais, extrato seco desengordurado, proteína, caseína, lactose, acidez, pH e minerais (cálcio, potássio e fósforo) indicam que as amostras de leite cru aqui avaliadas estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação. Ao se considerar os teores de gordura e proteína, pode-se concluir que o leite produzido por animais das raças bovina gir e pardo suíço é o mais adequado ao abastecimento da agroindústria que fabrica derivados de leite.

**Palavras-chave:** Leite Bovino. Composição orgânica. Composição inorgânica.

## MILK QUALITY PRODUCED BY BOVINE BREEDS IN THE ITUVERAVA CITY, SÃO PAULO STATE

**ABSTRACT:** This study aims to evaluate the quality of raw milk produced by the cattle breeds Holstein, Girolando, Gir and Brown Swiss, in Ituverava city, São Paulo state. There were collected five milk samples of each cattle breed, which were analyzed for the following parameters: total solids, solids nonfat, fat, protein, casein, lactose, acidity, pH, and the minerals calcium, potassium and phosphorus. The results obtained in this study, based on total solids, solids non fat, protein, casein, lactose, acidity, pH, and minerals (calcium, potassium and phosphorus) indicate that the raw milk samples are evaluated in the standards established by the legislation. Considering the fat and protein, it can be concluded that milk produced by animals of the bovine breeds Gir and Brown Swiss is best suited to supply the agribusiness industry that manufactures dairy.

**Keywords:** Bovine milk. Organic composition. Minerals.

---

## INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o quinto produtor mundial de leite bovino, com produção, no ano de 2013, de 25.758.052 mil litros, dos quais 36% são produzidos na região sudeste (ANUALPEC, 2014). O consumo nacional de leite, no Brasil, está próximo de 170 litros *per capita*, consumo este abaixo da recomendação do Ministério da Saúde, que é de 200 litros por habitante por ano

---

<sup>1</sup>Professora Adjunto Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal e Professora Doutora da Fundação Educacional de Ituverava, Rua Coronel Flauzino Barbosa Sandoval, 1259, 14500-000, Ituverava-SP. Orientadora. E-mail: [brunini@feituverava.com.br](mailto:brunini@feituverava.com.br); [amaliabrunini@netsite.com.br](mailto:amaliabrunini@netsite.com.br).

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Dr. Francisco Maeda, Fundação Educacional de Ituverava. Rodovia Jeronimo Nunes Macedo, Km 01, 14500-000 Ituverava-SP. E-mail: [marcelorms\\_@hotmail.com](mailto:marcelorms_@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professora da Faculdade Dr. Francisco Maeda, Fundação Educacional de Ituverava. Rodovia Jeronimo Nunes Macedo, Km 01, 14500-000 Ituverava-SP. E-mail: [cheibub@netsite.com.br](mailto:cheibub@netsite.com.br)

---

(ANUALPEC, 2013).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, em seu artigo 475, estabelece que: “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda”. (BRASIL, 2014a)

Segundo Fernandes; Maricato (2010), o leite bovino é uma complexa combinação de diversos elementos sólidos orgânicos dispersos em água, sólidos estes que correspondem a 13% de sua composição. Ainda, segundo estes mesmos autores, entre os principais elementos sólidos presentes no leite, destacam-se as proteínas (3% a 4%), os carboidratos (4,7% a 5,2%), os lipídios (3,5% a 5,3%) e os sais minerais e vitaminas (1%).

A composição do leite bovino pode ser alterada por diversos fatores. Entre esses fatores, Andrade et al. (2007) cita o manejo, a sanidade, a alimentação e o potencial genético do animal. A alimentação pode alterar a qualidade do leite, pois os nutrientes consumidos pelos animais são responsáveis pela composição dos componentes sólidos e, segundo Santos (2000 *apud* DEITOS, 2010), os aminoácidos, as vitaminas, os ácidos graxos e a glicose são os principais substratos extraídos do sangue pela glândula mamária para a formação do leite.

A Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Diário Oficial da União, estabelece que o leite cru normal deve apresentar teor de gordura mínimo de 3%, acidez em graus Dornic entre 15 e 20, densidade a 15 °C entre 1,028 e 1,033, teor mínimo de lactose de 4,3%, teor de extrato seco desengordurado mínimo de 8,5%, teor de extrato seco total mínimo de 11,5% e índice crioscópico variando de -0,512 °C a -0,531 °C (BRASIL, 2014b).

Entre as diferentes raças exploradas com a finalidade de produção de leite, pode-se citar a Holandesa, a Girolanda, a Gir e a Pardo-Suíço. Animais das raças Pardo-Suíço e Holandesa produzem leite com teores de sólidos semelhantes, sendo, respectivamente, 3,43% e 2,85% de gordura, 3,17% e 3,15% de proteína, 4,58% e 4,65% de lactose, 12,17% e 11,72% de sólidos totais e 8,73% e 8,77% de extrato seco desengordurado (DEITOS, 2010). O leite da raça Gir apresenta em sua composição 9,20% de extrato seco desengordurado, 4,60% de lactose e 3,63% de proteína (VILAS BOAS, 2013).

Com relação ao teor de gordura, o leite bovino da raça Gir pode apresentar variações de 2,58% a 5,14% (BALIEIRO et al., 2000; REIS, 2010), com teor médio, segundo Santos (2009), de 4,36%. Já, o leite da raça Girolando, raça originada do cruzamento entre as raças Gir e

---

Holandesa, apresenta em sua composição teores médios de 3,25% de gordura, 4,47% de lactose, 11,76% de sólidos totais e 3,09% de proteína (BOTARO et al., 2009).

Como o estudo da composição do leite é indispensável para a avaliação de sua qualidade, este trabalho objetivou avaliar a qualidade do leite cru produzido por raças bovinas no município de Ituverava/SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas, no mês de maio de 2014, amostras de leite cru de bovinos das raças Holandesa, Girolando, Gir e Pardo-Suíço, produzido em propriedade rural pertencente ao município de Ituverava/SP, oriundas da segunda ordenha do dia, coletadas. Foram analisadas de cada raça cinco amostras, e os animais de cada raça tinham, aproximadamente, a mesma idade. Nessa propriedade, os animais dos quais se obteve as amostras, são ordenhados duas vezes ao dia, com intervalo regular de nove horas e, imediatamente após as ordenhas, são alimentados com silagem de milho e concentrado (farelo de soja, milho triturado, farelo de trigo, polpa de laranja e núcleo para vacas em lactação) no cocho, e permanecem o restante do período de vinte e quatro horas, em piquetes formados por capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça).

As amostras obtidas foram divididas em três subamostras. A primeira foi armazenada em frascos não estéreis, contendo uma pastilha do conservante bronopol, em temperatura ambiente, e enviada à Clínica do Leite localizada no município de Piracicaba - SP, para a determinação das análises de gordura, proteína total, lactose, caseína, extrato seco desengordurado e sólidos totais. A segunda e a terceira sub-amostras foram, respectivamente, levadas ao Laboratório de Ciências de Alimentos e ao Laboratório de Química da Faculdade Doutor Francisco Maeda – FAFRAM/FE, para determinações, respectivamente, da acidez e do pH, e dos minerais cálcio (Ca), fósforo (P) e potássio (K).

A Clínica do Leite, na determinação dos teores de gordura, proteína total, lactose, sólidos totais, caseína e extrato seco desengordurado, utiliza o método analítico baseado na absorção diferencial de ondas infravermelhas através dos componentes do leite, utilizando o aparelho Milkoscan 4000, e os resultados expressos em porcentagem de matéria seca (% m/m). Esse laboratório, na determinação da caseína, utiliza o aparelho Lactoscope, sendo os resultados expressos em porcentagem.

O Laboratório de Ciências de Alimentos, utiliza a metodologia recomendada pelo IAL (2008) para a determinação da acidez e do pH. A acidez é determinada por método titulométrico, utilizando solução de NaOH N/9 (solução Dornic) e expressa em °Dornic, e o pH através da leitura, diretamente na amostra, utilizando potenciômetro digital da Marconi MA 200.

Na determinação das análises de potássio (K) e cálcio (Ca), o Laboratório de Química da FAFRAM/FE utiliza o Espectrofotômetro de Absorção Atômica da Perkim Elmer modelo analist 100 e, na determinação de fósforo (P), utiliza o método fotométrico, através do uso do Espectrofotômetro modelo 600 PLUS da FEMTO. A digestão das amostras utilizadas nas determinações dos minerais foi a nitro-perclórica, conforme recomendação de Malavolta et al. (1997).

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (raças) e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância comparando as médias obtidas através do teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos para sólidos totais, extrato seco desengordurado, gordura, proteína total, caseína e lactose em leite produzido pelas diferentes raças bovinas, estudadas no presente trabalho.

**Tabela 1.** Teores de sólidos totais, extrato seco desengordurado, gordura, proteína total, caseína e lactose em leite cru produzido por bovinos das raças: Holandesa, Girolando, Gir e Pardo Suíço, no município de Ituverava-SP. 2014

Raça Bovina	Sólidos Totais (% m/m)	ESD <sup>1</sup> . (% m/m)	Gordura (% m/m)	Proteína Total (% m/m)	Caseína (% m/m)	Lactose (% m/m)
Holandesa	10,77 <sup>c</sup>	8,56 <sup>b</sup>	2,21 <sup>d</sup>	3,13 <sup>b</sup>	2,40 <sup>b</sup>	4,40 <sup>a</sup>
Girolando	12,92 <sup>a</sup>	9,10 <sup>a</sup>	3,84 <sup>b</sup>	3,63 <sup>a</sup>	2,85 <sup>a</sup>	4,36 <sup>a</sup>
Gir	13,23 <sup>a</sup>	7,90 <sup>c</sup>	5,35 <sup>a</sup>	3,45 <sup>ab</sup>	2,51 <sup>b</sup>	3,19 <sup>b</sup>
Pardo Suíço	11,69 <sup>b</sup>	9,70 <sup>a</sup>	2,62 <sup>c</sup>	3,74 <sup>a</sup>	2,93 <sup>a</sup>	4,13 <sup>a</sup>
dms <sup>2</sup>	0,33631	0,29250	0,33115	0,42814	0,34020	0,39993
c.v. (%) <sup>2</sup>	1,53	1,87	5,22	6,78	7,03	5,49
F <sup>2</sup>	189,0096**	60,2178**	298,5432**	6,4175**	9,5236**	32,8979**

<sup>1</sup>ESD = Extrato seco desengordurado.

<sup>2</sup>dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F = \*significativo a 5% de nível de probabilidade; \*\*significativos a 1% de nível de probabilidade; ns = não significativos; cv = coeficiente de variação em porcentagem.

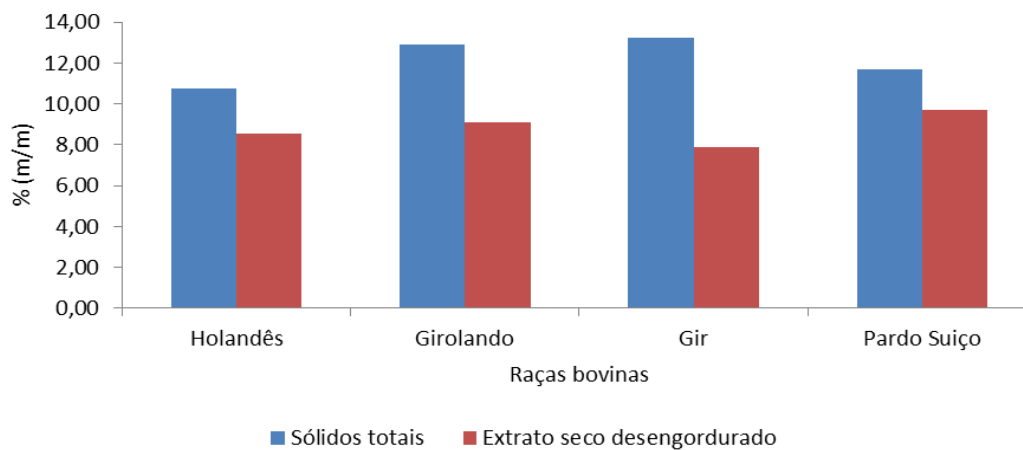
Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaborada pelos autores

O teor de sólidos totais corresponde a todos os componentes sólidos do leite, salvo a água (KROLOW et al., 2012), sendo considerado um importante indicador da qualidade do leite e responsável, na indústria de laticínios, pelo rendimento de produtos. Os teores de sólidos totais, dos leites aqui estudados, variaram de 10, 77% a 13,23% (Tabela 1 e Figura 1), e o maior valor foi obtido no leite da raça Gir (13,23%). O valor aqui obtido em leite da raça Holandesa (10,77%)

não é coerente ao obtido por Santos (2009), ao avaliar o teor de sólidos totais de um rebanho de animais puros de origem da raça Holandesa, de uma propriedade situada no município de Araras/SP, que foi de 11,69%. Os valores de sólidos totais encontrados neste estudo estão dentro do padrão mínimo citado pela Instrução Normativa 62 do MAPA, que é de 11,5%, com exceção do obtido no leite da raça Holandesa.

**Figura 1.** Teores de sólidos totais e extrato seco desengordurado em leite cru produzido por bovinos das raças: Holandesa, Girolando, Gir e Pardo Suíço, no município de Ituverava-SP. 2014



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

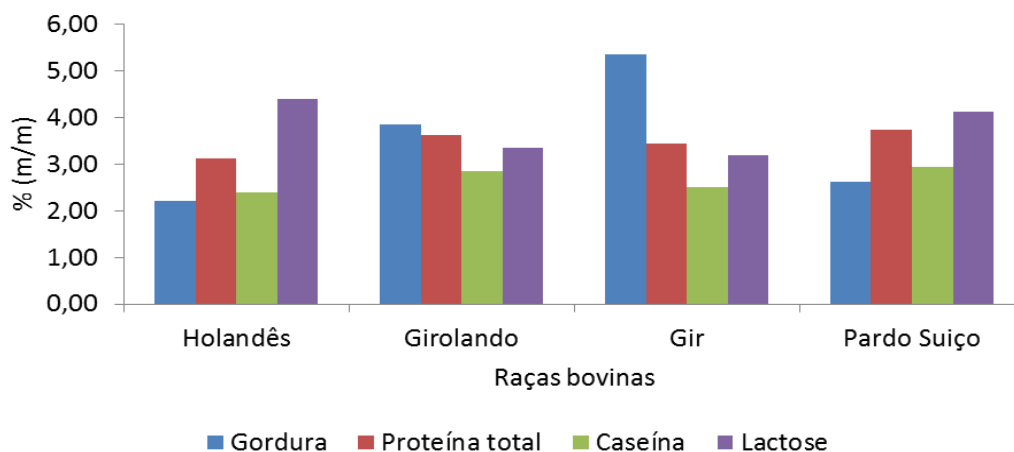
Os teores de extrato seco desengordurado estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1, onde pode-se verificar que houve diferença em função da raça, e o leite produzido por bovinos da raça Gir, foi o que apresentou o menor teor desse componente (7,90%). Os resultados aqui obtidos estão abaixo dos encontrados por Ribeiro et al. (2009), ao avaliarem características físico-químicas do leite produzido por animais da raça Gir em diferentes ordens de parto, que foi uma média de 9,19% de extrato seco desengordurado. Com exceção dos valores obtidos no leite produzido por animais da raça Gir, os valores obtidos no leite produzido pelas outras raças aqui estudadas, estão acima do limite mínimo estabelecido pela Instrução Normativa 62 do MAPA, que é de 8,5% (BRASIL, 2014b).

A gordura é considerada o componente mais passível de alterações no leite, e o seu teor pode ser influenciado pela idade do animal, raça, estado nutricional, mudanças na alimentação e idade. Esse nutriente é de significativa importância, pois confere aos alimentos não apenas aroma e sabor mas, também, textura e rendimento (CALDERON et al., 2007). O leite produzido por animais da raça Gir apresentou o maior teor de gordura (5,35%), enquanto que o menor valor foi obtido no leite da raça Holandesa (2,21%).

Analisando os teores de gordura no leite produzido pelas diferentes raças (Tabela 1 e Figura 2), o produzido por bovinos das raças Holandesa (2,21%) e Pardo Suíço (2,62%) estão

abaixo do teor mínimo estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011 do MAPA, que é de 3% (Brasil, 2014b). Ainda, pode-se verificar que ocorreu diferença estatística significativa em função das diferentes raças estudadas.

**Figura 2.** Teores de gordura, proteína total, caseína e lactose em leite cru produzido por bovinos das raças: Holandesa, Girolando, Gir e Pardo Suíço, no município de Ituverava-SP. 2014



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

As proteínas são os componentes mais importantes do leite, e são as que conferem ao mesmo a cor esbranquiçada opaca. Tais proteínas consistem em 80% de caseína e 20% de proteínas do soro. Através dos dados apresentados na Tabela 1 e Figura 2, pode-se verificar que os maiores valores foram obtidos no leite produzido por animais das raças Girolando e Pardo-Suíço, sendo, respectivamente, 3,63% e 3,74%. O teor de proteína obtido no leite produzido por animais da raça Holandesa (3,13%) é coerente com o obtido por Deitos et. al. (2010), em leite produzido por animais de mesma raça, que foi de 3,15%.

A caseína é a principal responsável pela coloração branca do leite (FOX; BRODKORB, 2008) e, neste estudo, pelos dados apresentados na Tabela 1 e na Figura 2, pode-se verificar que os maiores teores foram encontrados no leite produzido por animais das raças Pardo Suíço (2,93%) e Girolando (2,85%). Os resultados obtidos neste trabalho, quanto ao teor de caseína em leite produzido por bovinos da raça Holandesa (2,40%), são coerentes ao obtido por Gaya (2013), que foi de 2,30%, ao avaliar o leite produzido por rebanhos da raça Holandesa na região centro oriental do estado do Paraná.

O teor de lactose variou de 3,19%, no leite produzido por bovinos da raça Gir, a 4,40% no leite produzido pela raça Holandesa (Tabela 1 e Figura 2). Apesar do alto valor de lactose encontrado no leite produzido por animais das raças bovinas, esse elemento nem sempre é adequado à alimentação humana pois, segundo Medeiros (2004), indivíduos com intolerância à

lactose necessitam de cuidados especiais. O teor de lactose do leite produzido por bovinos da raça Girolando (4,36%) foi inferior aos resultados obtidos por Pinarelli (2003), ao avaliar características físico-químicas de leite de animais da mesma raça, que foi de 5,08%, mas coerente com os resultados obtidos por Almeida et al. (2013), que foi de 4,39%, em leite produzido por animais da raça Girolando. Os valores aqui obtidos, com exceção dos valores encontrados no leite das raças Gir e Pardo-Suíço, estão dentro do padrão mínimo exigido pela legislação, que é de 4,3% (BRASIL, 2014b).

A acidez tem seus limites de tolerância fixados por leis, por isso, o teste de acidez vem sendo bastante utilizado, devido à facilidade e à rapidez de análises, em indústrias lácteas. Em casos de elevação da acidez acima do limite máximo estabelecido pela legislação, o leite torna-se impróprio para o consumo, pois essa elevação indica atividade microbiana (OLIVEIRA, 2003). Os teores obtidos neste estudo, variaram de 18,03 a 18,58 °Dornic (Tabela 2), e não apresentaram diferença significativa em função da raça. Os valores aqui encontrados estão dentro do padrão mínimo citado pelo MAPA em sua Instrução Normativa n° 62, que é de 15 a 20 °Dornic (BRASIL, 2014b). A média do valor da acidez obtida neste estudo (18,24°D) está acima da média encontrada por Miguel et al. (2010), que foi de 16,03°D para o leite cru comercializado no município de Pontes e Lacerda – MT.

O pH é considerado importante indicador da estabilidade térmica e da qualidade sanitária do leite. Em casos graves de mastite, o pH pode chegar a 7,5 e na presença de colostro atingir 6,0 (VENTURINI et al., 2007). Através dos dados obtidos neste trabalho (Tabela 2), pode-se verificar que houve diferença significativa em função da raça, e que os valores variaram de 6,31 a 6,87.

**Tabela 2.** pH, Acidez e teores de cálcio (Ca), fósforo (P) e potássio (K) em leite cru produzido por bovinos das raças: Holandesa, Girolando, Gir e Pardo-Suíço, no município de Ituverava-SP. 2014

Raça Bovina	pH	Acidez (°Dornic)	Ca	K	P
			mg.100mL <sup>-1</sup>		
Holandês	6,36c	18,31a	133,87c	153,87a	71,62b
Girolando	6,40b	18,03a	153,87a	139,05a	82,50a
Gir	6,87a	18,03a	123,50d	72,40a	50,87c
Pardo Suíço	6,31d	18,58a	143,62b	115,56a	82,12a
dms <sup>1</sup>	0,01844	1,88133	2,01630	117,35260	2,06163
c.v. (%) <sup>1</sup>	0,14	3,94	0,69	46,48	1,37
F <sup>1</sup>	3419,9730**	0,4015ns	735,9718	1,6207 ns	911,8865**

<sup>1</sup>dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F=: \*significativo a 5% de nível de probabilidade; \*\*significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaborada pelos autores

Os macrominerais e os microminerais desempenham funções essenciais para o organismo dos animais, pois participam da construção do esqueleto, do metabolismo das proteínas, carboidratos e lipídios, atuam nos tecidos e fluidos corporais como eletrólitos para a manutenção do equilíbrio ácido-básico, funcionam como ativadores enzimáticos (SOUTELLO et al., 2003). Analisando os dados apresentados na Tabela 2, pode-se verificar que não houve diferença significativa quanto ao teor de potássio (K) dos leites produzidos por animais das raças Holandesa, Girolando, Gir e Pardo Suíço, e que os mesmos variaram de 153,87 mg.100mL<sup>-1</sup> a 72,40 mg.100mL<sup>-1</sup>. O teor de potássio (K) no leite da raça Pardo-Suíço (115,56 mg.100mL<sup>-1</sup>) está de acordo com o teor de potássio obtido por Santos (2009), ao avaliar elementos químicos de amostras de leite de 32 propriedades rurais pertencentes ao estado de Minas Gerais/MG, que foi de (114,01 mg.100ml<sup>-1</sup>).

O cálcio é essencial ao funcionamento do organismo animal, e quando há deficiência deste elemento no sangue, o corpo tende a repô-lo retirando cálcio dos ossos. Quanto aos teores de cálcio (Ca), através dos resultados da Tabela 2, pode-se verificar que não ocorreu diferença significativa em função da raça, sendo que, o maior valor foi obtido no leite produzido por animais da raça Girolando (153,87 mg.100mL<sup>-1</sup>) e o menor no leite da raça Gir (123,50 mg.100mL<sup>-1</sup>). O valor do cálcio obtido no leite da raça Holandesa (133,87 mg.100mL<sup>-1</sup>) é coerente ao valor obtido por Diniz et al. (2012) ao avaliarem a qualidade do leite não pasteurizado em diferentes cidades no norte do estado de São Paulo, que foi de 144 mg.100mL<sup>-1</sup>.

O maior teor de fósforo (Tabela 2) foi obtido em leite produzido por animais da raça Girolando (82,50 mg.100 mL<sup>-1</sup>), e o menor (50,87 mg.100mL<sup>-1</sup>) em leite produzido por animais da raça Gir. O valor médio do mineral fósforo encontrado no leite produzido por animais das raças Girolando e Pardo-Suíço, são, respectivamente, 82,50 mg.100 mL<sup>-1</sup> e 82,12 mg.100mL<sup>-1</sup>, e estão de acordo com o valor citado pelo NEPA/UNICAMP (2011), para o leite integral de vaca, que é de 82,0 mg.100mL<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo, com base nos teores de sólidos totais, extrato seco desengordurado, proteína, caseína, lactose, acidez, pH e minerais (cálcio, potássio e fósforo), indicam que as amostras de leite cru aqui avaliadas estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação. Ao se considerar os teores de gordura e proteína, pode-se concluir que o leite produzido por animais das raças bovina gir e pardo suíço é o mais adequado ao abastecimento da agroindústria que fabrica derivados de leite.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. L. P. et al. Comportamento, produção e qualidade do leite de vacas holandês-gir com climatização no curral. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.8, p.892-899, mai. 2013.
- ANDRADE, L.M.et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.36, p. 343-349, mar./abr. 2007.
- ANUALPEC. 2014. **Anuário estatísticos da produção animal**. FNP. São Paulo: Camargo Soares, 2014. p. 185-208.
- ANUALPEC. 2013. **Anuário estatísticos da produção animal**. FNP. São Paulo: Camargo Soares, 2013. p. 205-236.
- BALIEIRO, E. S.et al. Estimativas de parâmetros genéticos e de tendências fenotípica , genética e de ambiente de algumas características produtivas da raça Gir Leiteiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.52, n.3, fev. 2000.
- BOTARO, B. G.et al. Efeito do polimorfismo do gene da kappa-caseína, da raça e da sazonalidade sobre as características físico-químicas, de composição e de estabilidade do leite bovino. **Rev. Bras. Zootec.**, v.38, n.12, p.2447-2454, mar. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília: MAPA- Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2008. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Animal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Animal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf)>. Acesso em: 24 de setembro de 2014, p. 78.903.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2014a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº62**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. MAPA, 2011. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 05 jun. 2014b.
- CALDERÓN, A.; RODRIGUES, V.; VELEZ, S. Evaluación de lacialidad de lechescuatro processadoras de queso em el município de Montería, Colômbia. **Rev. M. V. Z. Córdoba**, v.12, p.912-920, jun. 2007.
- DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E. A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digit@l**, Campo Mourão, v.5, n.1, p.26-33, dez. 2010.
- DINIZ, C. C. S.et al. Qualidade do leite não pasteurizado produzido em diferentes cidades no norte do estado de São Paulo. **Nucleus**, v.9, n.2, out. 2012.
- FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas, MG. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, MG, v.65, n.2, p.236-240, jul./ago. 2010.

FOX, P. F.; BRODKORB, A. The casein micelle: Historical aspects, current concepts and significance. **International Dairy Journal**, Canadá, v.18, p.677-684, mar. 2008.

GAYA, C. **Porcentagem de caseína no leite de vacas holandesas em controle leiteiro no estado do Paraná**. 2013. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, nov. 2013.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**: método químico e físico para análise de alimentos. 4. Ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p. (online).

KROLOW, R. H. et al. Composição do leite de vacas Holandesas em pastejo de azevém com a utilização do trevo branco como fonte proteica, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.5, p.1352-1359, out. 2012.

MATTOS, W.R.S.; PEDROSO, A.M. Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINO DE LEITE, 5, 2005, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.103-129.

MEDEIROS, L. C. et al. Ingestão de nutrientes e estado nutricional de crianças em dieta isenta de leite de vaca e derivados. **Jornal de Pediatria**, v.80, p.363-70, jun. 2004.

MIGUEL, G. Z. et al. Caracterização físico-química de leite obtido de diferentes tipos de comercialização em Pontes e Lacerda-MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.103- 111, dez. 2010.

NEPA/UNICAMP-NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO/  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. NEPA- UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP, 2011. 161 p. (Online).

OLIVEIRA, M. M.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado “tipo C” comercializado em Terezina, PI. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, Goiás. Goiânia, 2005 (Mimeografia).

PINARELLI, C. The effect of heat stress on milk yield. **Latte**, Milan, v.28, p.36-38, 2003.

REIS, C. B. M. **Avaliação da contagem de células somáticas do leite como indicador da ocorrência da mastite em vacas Gir**. 2010. 123f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Pirassununga/SP. 2010.

RIBEIRO, A. B. et al. Produção e composição do leite de vacas gir e guzerá nas diferentes ordens de parto. **Revista Caatinga**, vol.22, n.3, p.46-51. 2009.

SANTOS, L. G. C. **Confiabilidade metrológica da determinação de elementos tóxicos e essenciais em leite bovino de raças exploradas no Brasil**. 2009. 124f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.

SILVA, F. A. S. **Assistat Versão 7.6 beta**. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 04 jun 2014.

---

SOUTELLO, R. V. G. et al. Importância do fósforo na suplementação mineral de bovinos de corte. **Ciê. Agr. Saúde**. FEA, Andradina, v.3, n.1, p.49-54, jan./jun. 2003.

VENTURINI, K. S. et al. **Características do leite**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo/Pró-Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, ago. 2007. (Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007).

VILAS BOAS, D. F. **Associações entre a condutividade elétrica e as características produtivas e de qualidade do leite em vacas da raça gir leiteiro**. 2013. 95f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, 2013.

