

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE REFRIGERADO EM FUNÇÃO DAS CONTAGENS DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONTAGEM BACTERIANA TOTAL

(Chemical composition of refrigerated raw milk according to the somatic cell count and total bacterial count)

Jakeline Fernandes Cabral^{1*}, Marco Antônio Pereira da Silva², Thiago Soares Carvalho², Rafaella Belchior Brasil³, Cristiane Isabô Giovannini⁴, Rodrigo Balduino Soares Neves⁵

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá. Maringá - PR.

²Programa de Pós - Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde - GO.

³Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia - GO.

⁴Docente do curso de Medicina Veterinária das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia - UNIVAR - Barra do Garças - MT.

⁵Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Goiás. Goiânia - GO

RESUMO

Objetivou-se avaliar a relação existente entre diferentes contagens de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) com os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado e sólidos totais do leite refrigerado. O estudo foi realizado através da coleta de dados de composição química, CCS e CBT de laudos emitidos pelo Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás totalizando 3.994 resultados. Após a coleta dos dados os resultados foram agrupados em função da CCS nos intervalos: 1-1554 amostras, 2-773 amostras, 3-580 amostras, 4-119 amostras, 5-968 amostras e em função da CBT nos intervalos: 1-764 amostras, 2-1137 amostras, 3-755 amostras, 4-474 amostras, 5-864 amostras. Para a análise estatística foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado desbalanceado, através do pacote estatístico SISVAR, utilizando o teste Scott-Knott, a 5% de significância. Observou-se a influência da CCS em relação à composição centesimal do leite e ao aumento de CBT do tanque, todavia estes resultados estão fortemente ligados à contaminação por microrganismos tanto na obtenção do leite como nas etapas de transporte e processamento. No entanto, o número de células somáticas também contribuiu com a menor qualidade do leite e a *shelflife* dos derivados lácteos.

Palavras-chave: qualidade do leite, CBT, CCS, composição centesimal, sanidade animal.

ABSTRACT

This paper aimed to evaluate the relationship between different somatic cell counts, total bacterial count and the levels of fat, protein, lactose and total solids from refrigerated raw milk collected in the Southwestern region of Goiás. The study was conducted by collecting data composition, somatic cell count (SCC) and Total Bacterial Count (TBC) through electronic analysis by reports issued by the Laboratório de Qualidade do Leite (LQL) do Centro de Pesquisa em Alimentos (CPA) da Escola de Veterinária e Zootecnia da

*Endereço para correspondência:
kell-f@hotmail.com

Universidade Federal de Goiás 3,994 results. After collecting the data, the results were grouped according to the CCS intervals: 1-1554 samples, 2-773 samples, 3-580 samples 4 - these 119 samples, 5-968 and samples according to the CBT in the intervals: 1-764 samples, 2-1137 samples, 3-755 samples, 4-474 samples 5-864 samples. For statistical analysis we used the unbalanced completely unbalanced design (CRD) using the statistical package SISVAR using the Scott-Knott test at 5% significance level. The effect observed relative to the SCC, chemical composition of milk and the increase of TBC tank, however these results are strongly linked to contamination by microorganisms so as to obtain milk steps in the transport and processing, however the number of somatic cells also contributes to lower milk quality and shelf life of dairy products.

Key-words: Milk quality, TBC, SCC, proximate composition, animal health.

INTRODUÇÃO

A União Europeia, Índia, Estados Unidos e China, são os maiores produtores de leite do mundo. O Brasil foi o quinto maior produtor, com 33,3 bilhões de litros de leite produzidos no ano de 2014 (USDA, 2015).

A produção leiteira no Brasil ainda demonstra insuficiência no controle da qualidade do leite e alguns critérios têm sido adotados para que o leite coletado nas propriedades chegue às empresas beneficiadoras com uma carga microbiana menor, considerando-se que as indústrias de recebimento avaliam parâmetros de controle de qualidade, como a contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e resíduos de antibióticos no leite (SANTOS e FONSECA, 2007).

As células somáticas (CS) são, normalmente, células de defesa (leucócitos) do organismo, o que migram do sangue para o interior da glândula mamária, com o objetivo de combater

agentes agressores (SHALLIBAUM, 2001). Com o aumento dessas células, a composição do leite, a atividade enzimática, a produtividade, o tempo de coagulação e a qualidade dos derivados lácteos são influenciados negativamente (KITCHEN, 1981).

A CBT auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha, uma vez que a ocorrência de resultados elevados pode indicar a existência de falhas higiênicas sanitárias generalizadas nos procedimentos de ordenha e refrigeração do leite na propriedade (SORIANO *et al.*, 2001). A presença de alta contagem bacteriana no leite afeta a composição e a vida útil dos derivados lácteos, gerando prejuízos à indústria de laticínios.

A criação da Instrução Normativa nº 62 (IN 62) em 2011, determinou normas para a produção e qualidade do leite refrigerado e propôs um desafio de melhoras higiênico-sanitárias para obtenção do leite, visando derivados lácteos de melhor qualidade; além de

regulamentar a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite no país. Atualmente, os níveis máximos da CCS são 500 mil CS/mL e a CBT de 300 mil UFC/mL (BRASIL, 2011).

Objetivou-se avaliar a influência de diferentes CCS e CBT na composição química do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de qualidade do leite refrigerado foram obtidos de propriedades rurais situadas na região Sudoeste do Estado de Goiás no período de 2011 a 2012. Os laudos da composição química, CCS e CBT foram emitidos pelo Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, totalizando 3.994 resultados.

Após a coleta dos dados, os resultados foram agrupados em função da CCS nos seguintes intervalos: 1-1554 amostras, 2-773 amostras, 3-580 amostras, 4-119 amostras, 5-968 amostras e em função da CBT nos intervalos: 1-764 amostras, 2-1137 amostras, 3-755 amostras, 4-474 amostras, 5-864 amostras.

Avaliação da qualidade do leite

Composição centesimal

Os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST) e extrato

seco desengordurado (ESD) foram determinados através do princípio analítico que se baseia na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite, utilizando-se o equipamento Milkoscan 4000 (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Contagem de células somáticas

A análise de células somáticas (CS), cujo princípio analítico se baseia na citometria de fluxo, foi realizada através do equipamento Fossomatic 5000 Basic (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark) e os resultados foram expressos em CS/mL.

Contagem bacteriana total

A contagem bacteriana total (CBT) foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FC (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark), cujo princípio de análise baseia-se na citometria de fluxo que consiste na medição de características celulares, quando estas se encontram suspensas em meio fluido. Os resultados foram expressos em UFC/mL.

Análise Estatística

Procedeu-se à análise de variância, sendo os fatores analisados: gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e CBT em função dos intervalos de CCS, propostos na Tab. 1.

Foram analisados os teores de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e

CCS em função dos intervalos de CBT, demonstrados na Tab. 2.

Para a CCS e CBT, devido à falta de distribuição normal, foi realizada a transformação dos dados, utilizando-se a função logarítmica.

Para a comparação de médias, os dados foram agrupados em intervalos de

CCS e CBT, em função dos valores de composição centesimal utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com dados desbalanceados (DIC), aplicando-se o teste estatístico Scott-Knott, a 5% de significância, através do software SISVAR (FERREIRA, 2003)

Tabela 1: Intervalos da CCS e número de amostras coletadas

Intervalos	CCS (x1000 CS/mL)	n
1	≤200	764
2	201–400	1137
3	401–600	755
4	601–800	1338
Total de amostras		3994

Tabela 2: Intervalos da CBT e número de amostras coletadas

Intervalos	CBT (x1000 UFC/mL)	N
1	≤200	2098
2	201–400	467
3	401–600	216
4	>601	1213
Total de amostras		3994

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 3 encontram-se os resultados médios dos teores de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e CBT do leite cru refrigerado coletado em propriedades da região Sudoeste do estado de Goiás. Os dados foram organizados de acordo com os intervalos da CCS, considerando-se a variação do intervalo 1 (CCS ≤200 mil

CS/mL), 2 (201 a 400 mil CS/mL), 3 (401 a 600 mil CS/mL) e 4 (601 a 800 mil CS/mL).

Pode ser observado que o teor de gordura dos intervalos 1, 2 e 3 não diferiram entre si, mas estiveram menor que verificado no intervalo 4 (Tab. 3). Os resultados de 3,59%, 3,65%, 3,66%, e 3,75%, referentes aos intervalos de 1 a 4,

ficaram acima dos limites estabelecidos pela legislação brasileira que recomenda valores mínimos de 3,0% (BRASIL,2011). Os resultados do teor de gordura obtidos neste trabalho estão abaixo dos obtidos por Andrade *et al.* (2009), que são de 3,96%, mas superiores aos encontrados por Lima *et al.* (2006), que obtiveram

valores de 3,54% e 3,21%, ao analisarem o leite oriundo de vacas puras e mestiças, em diferentes estágios de lactação. Os mesmos ainda são superiores aos de Brasil *et al.* (2012), que encontraram valores de 3,50% e 3,51% de gordura no leite cru refrigerado, na Região Sudoeste do estado de Goiás.

Tabela 3: Resultados da composição centesimal e CBT, em função dos intervalos da CCS do leite cru refrigerado coletado na região Sudoeste de Goiás. (Resultados da composição centesimal expressos em porcentagem e CBT expressos em x1000 UFC/mL).

CCS	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	CBT (x1000 CS/mL)
1	3,59 ^b	3,27 ^a	4,59 ^a	12,44 ^a	8,84 ^a	980 ^c
2	3,65 ^b	3,29 ^{ab}	4,53 ^b	12,46 ^a	8,80 ^a	1580 ^b
3	3,66 ^b	3,25 ^b	4,49 ^c	12,38 ^a	8,71 ^b	1617 ^b
4	3,75 ^a	3,25 ^b	4,42 ^d	12,40 ^a	8,64 ^c	1454 ^b
CV (%)	17,01	7,15	4,08	6,00	3,65	36,32

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, segundo teste Scott-Knott, a 5% nível de significância.

No presente estudo, foi observado aumento no teor de gordura à medida que a CCS aumentava. Resultados diferentes foram encontrados por Picinin(2003), em 31 propriedades leiteiras na região metropolitana de Belo Horizonte, onde se observou que quanto maior a CCS, menores foram os teores do gordura e EST do leite.

Os teores de proteína de 3,27%, 3,29%, 3,25% e 3,25% referentes ao intervalo de 1 ao 4, estão dentro dos

padrões preconizados pela legislação brasileira que estabelece valor mínimo de 2,9% (BRASIL, 2011).

Silva *et al.*, (2009) obtiveram 3,27% de proteína em tanque isotérmico e 3,20% em silos industriais, valores semelhantes aos encontrados no seguinte estudo. Este teor de proteína é o principal componente de produtos derivados lácteos e eleva o valor da matéria-prima por qualidade. Esta resposta é de grande importância aos produtores e às fábricas de

laticínios, principalmente quando se considera a possibilidade de implantação de programas de pagamento do leite com base na composição centesimal (IBARRA,2004).

Os teores de lactose e ESD decresceram de acordo com o aumento de CCS no leite. Segundo Lima *et al.* (2006), a lactose é sintetizada pelo aparelho de Golgi das células epiteliais secretoras dos alvéolos mamários. Uma mastite causa danos nesse tecido e altera os sistemas enzimáticos nas células secretoras, tendo como consequência, a diminuição da biossíntese desse constituinte. Por esse motivo a diminuição da lactose é proporcional ao aumento da CCS.

Para os teores de EST, não houve diferença significativa entre os intervalos. Isso se deve à menor variação que ocorreu das proteínas e gorduras, relacionadas diretamente aos valores de sólidos totais (PERES, 2001).

Médias de EST superiores às encontradas no presente trabalho foram observadas por Bueno *et al.* (2005), que verificaram média de 12,61% e por Silva *et al.* (2009) que obtiveram média de 12,62% de EST, em estudo realizado no Sudoeste Goiano.

Quanto aos valores de CBT, o intervalo 1 diferiu estatisticamente dos demais valores apresentando a menor média, podendo ser comparado aos valores

de CCS, o qual apresentou o menor intervalo. A correlação entre CCS e CBT, além de evidenciar presença de mastite subclínica no rebanho avaliado, demonstra uma deficiência de higiene no momento da ordenha e no armazenamento do leite.

Arcuri *et al.* (2006) observaram que o nível de contaminação do leite cru com bactérias psicotróficas pode aumentar os riscos de contaminação de seus derivados lácteos.

Na Tab. 4 podem ser vistos os resultados médios do teor de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e CCS do leite cru refrigerado, de acordo com os intervalos da CBT, considerando-se a variação do intervalo 1 (CBT \leq 200 mil UFC/mL), 2 (201 a 400 mil UFC/mL), 3 (401 a 600 mil UFC/mL) e 4 (>600 mil UFC/mL).

De acordo com os resultados apresentados na Tab. 4 não houve diferença significativa entre os teores de gordura, proteína e ESD, porém houve uma variação do teor de lactose, sendo que houve uma leve diminuição com o aumento dos intervalos de CBT. No entanto a lactose sendo o principal glicídio do leite é o componente que apresenta a menor variação, sendo assim a legislação brasileira não estabelece o teor mínimo de lactose para o recebimento do leite cru refrigerado pelos laticínios (BRASIL, 2011).

Tabela 4: Resultados da composição centesimal e CCS, em função dos intervalos da CBT do leite cru refrigerado coletado na região Sudoeste de Goiás. (Resultados da composição centesimal expressos em porcentagem e CCS expressos em x1000 CS/mL).

CBT	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	CCS (x1000 CS/mL)
1	3,68 ^a	3,26 ^a	4,51 ^a	12,45 ^{ab}	8,76 ^a	506 ^b
2	3,67 ^a	3,26 ^a	4,48 ^b	12,40 ^{ab}	8,72 ^a	701 ^a
3	3,74 ^a	3,26 ^a	4,50 ^{ab}	12,49 ^a	8,75 ^a	701 ^a
4	3,65 ^a	3,27 ^a	4,48 ^b	12,36 ^b	8,71 ^a	696 ^a
CV (%)	17,08	7,17	4,30	6,00	3,76	15,26

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, segundo teste Scott-Knott, a 5% nível de significância.

Bueno *et al.* (2008) observaram resultados diferentes do presente estudo, no qual houve um aumento da concentração de proteína em função ao aumento da CBT; o que pode ser justificado pela provável degradação da lactose e da gordura, já que diminuíram, conforme a CBT aumentava.

Este fator pode ser elucidado pela ação de bactérias mesófilas, que consomem a lactose e produzem ácido láctico, diminuindo, assim, o pH do leite; podendo ter ocorrido, provavelmente, pelo aumento da temperatura do tanque de expansão, por queda de energia, ou temperatura não ajustada aos 3 a 7°C estabelecidos pela IN-62 (BRASIL, 2011).

Em relação ao EST, todos os percentuais estiveram acima do estabelecido pela legislação brasileira que

limitou o valor em 11,40%. Houve pouca variação entre os intervalos 1 (12,45%) e 2 (12,40%), 3 (12,49%) e 4 (12,36%), podendo estar relacionado com a variação da lactose que influencia diretamente os valores de EST analisados. Os valores de EST estão de acordo com o que a legislação, que preconizou um valor mínimo de 8,40% (BRASIL, 2011).

Em estudo realizado por Carvalho *et al.* (2013), em propriedades leiteiras do Sudoeste Goiano, foram observados valores de EST entre 12,13% a 12,29%, estando abaixo dos obtidos neste estudo.

Já para ESD, não houve variação entre os intervalos, devido à constância dos valores de proteína, que também não variaram entre si; estando estes valores acima do exigido pela legislação que é de 8,40% (BRASIL, 2011).

Para CCS, obteve-se diferença significativa no intervalo 1 (506 mil CS/mL) que foi menor que os identificados nos demais intervalos 2 (701 mil CS/mL), 3 (701 mil CS/mL) e 4 (696 mil CS/mL); verificando-se um aumento na CCS em relação ao aumento da CBT. Isto determina uma correlação positiva da presença de mastite subclínica nos animais avaliados, pela elevação da CCS como consequência do aumento da inflamação no epitélio glandular das vacas acometidas por esta enfermidade.

Seria papel importante nesta situação apoiar e intensificar a redução dos índices de CCS e CBT nas propriedades; implementando, em conjunto com os produtores, programas eficazes de controle, que permitissem identificar as causas dos elevados índices, tornando efetiva a redução e, conseqüentemente, o atendimento aos padrões determinados pela IN-62, que estabeleceu limites para CCS de 500 mil CS/mL e para CBT, de 300 mil UFC/mL (BRASIL 2011).

Seria, igualmente necessário, estreitar essa relação indústria: fornecedor, através de treinamentos junto à fonte de produção a fim de obter mão-de-obra qualificada por meio de treinamentos e cursos; bem como com programas de pagamento do leite com base na composição centesimal, para estimular a

produção de um produto de melhor qualidade.

Seriam esses os parâmetros que poderiam propiciar a melhora na qualidade do leite, seja este *in natura* refrigerado, ou destinado à produção de derivados lácteos, incentivando às empresas uma maior competitividade no mercado consumidor e promovendo ao fornecedor maior retorno financeiro.

CONCLUSÃO

O resultado obtido neste trabalho corrobora que a CCS, a composição centesimal do leite e o aumento de CBT do tanque estão intimamente ligados.

Todavia, a contaminação por microrganismos, tanto na obtenção do leite, como nas etapas de transporte, processamento e a quantidade de células somáticas dos animais diminuem a qualidade do leite e a *shelflife* dos derivados lácteos.

Embora a composição centesimal esteja dentro dos padrões estabelecidos pela IN-62, observou-se que muitos animais produziram leite com valores fora do padrão mínimo exigido pela legislação (máximo de $5,0 \times 10^5$ CS/mL) para CCS e para CBT (máximo de $3,0 \times 10^5$ UFC/mL), evidenciando a necessidade de implantação de trabalhos aplicados às boas práticas de manejo e sanidade animal.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, U.V.C.; HARTMANN, W.; MASSON, M.L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. *Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia, Jaboticabal - SP*, v.25, n.3, p.129-135, 2009.
- ARCURI, E.F.; M.A.V.P. BRITO, J.R.F. BRITO, S.M. PINTO, F.F. ÂNGELO, G.N. SOUZA. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte*, v.58, n.3, p.440-446, 2006.
- BRASIL, R.B.; SILVA, M.A.P.; CARVALHO, T.S.; CABRAL, J.F.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B.S. Qualidade do Leite em função do tipo de ordenha, transporte e armazenamento. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.67, p.34-42, 2012.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília*, 30 de dezembro de 2011. Seção 1, p.1-24.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, N.A.; OLIVEIRA, J.P.; NEVES, R.B.S. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.35, n.4, p.848-854, 2005.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B. S. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.15, n.1, p.40-44, 2008.
- CARVALHO, T.S.; SILVA, M.A. P.; BRASIL, R.B.; CABRAL, J.F.; GARCIA, J.C.; OLIVEIRA, A.N. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.68, p.05-11, 2013.
- FERREIRA, D. F. *Sisvar: versão 4.2. Lavras: UFLA*, 2003.
- IBARRA, A.A. Sistema de pagamento do leite por qualidade – visão global. In: Dürr JW, Carvalho MP, Santos MV. O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. *Passo Fundo: Ed. Univ.*, p.72-86, 2004.
- KITCHEN, B.J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related

- diagnostic tests. *Journal of Dairy Research*, v.19, n.48, p.167-188, 1981.
- LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo*, v.73, n.1, p.89-95, 2006.
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras*. Gráfica UFRGS., Porto Alegre. 2001.
- PICININ, L.C.A. Qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais: 2003. 89p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. *Barueri, SP: Manole*, 2007, 314p.
- SCHÄELLIBAUM, M. Impact of SCC on the quality of fluid milk and cheese. In: *Annual Meeting National Mastitis Council*, 2001, 38-46p.
- SILVA, M.A.P.; SANTOS, P.A.; ISEPON, J.S.; REZENDE, C.S.M.; LAGE, M.E.; NICOLAU, E.S. Influência do transporte a granel na qualidade do leite cru refrigerado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.68, p.381-387, 2009.
- SORIANO, C.; MICHEO, C.; MENDIEIRA, V.A.; TABERA, A.; STEFANO, A.; CASASNOVAS, G. Evaluación de la calidad de leche de tanque de tambos de la Cuenca Mar y Sierras. *Veterinaria Argentina*, v.18, n.179, p.654-667, 2001.
- USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: <http://www.usdabrazil.org.br/home/information-for-tourists.asp>. Acesso em: junho/2016.