

LINA: PASSADO, PRESENTE E FUTURO

**Maira Balbinotti Zanela; Maria Edi Rocha Ribeiro; Vivian Fischer;
Washington Luiz de Barros Melo**

INTRODUÇÃO: O PASSADO

A qualidade do leite é importante para a competitividade da atividade leiteira e para ampliação de mercados consumidores (interno e externo). No aspecto legal, a busca pela melhoria da qualidade do leite nacional iniciou em 2002, com a implementação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite e a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), posteriormente substituída pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011) e atualmente alterada pela Instrução Normativa 07 (BRASIL, 2016). Dentre as exigências legais, o teste do álcool é utilizado para avaliar a qualidade do leite nas unidades de produção no momento da coleta pelo transportador, sendo que o leite deve ser estável no mínimo ao álcool 72%. Resultados positivos levam à condenação da matéria prima sendo a acidez elevada uma das causas da instabilidade.

No início do século XXI, os problemas relacionados à instabilidade do leite no teste do álcool começaram a ser questionados pelos produtores. O resfriamento do leite nas unidades de produção e o transporte do mesmo a granel possibilitam a manutenção da qualidade do leite produzido, reduzindo os casos relacionados à acidez elevada. A melhoria da qualidade do leite em muitas propriedades, associada ao resfriamento adequado, gerava dúvidas sobre a real acidez do leite e os resultados positivos do teste do álcool, levando a conflitos entre produtores e indústria com fragilidade da cadeia produtiva.

Além disso, alterações na estabilidade do leite sem acidez elevada vinham sendo identificadas em diferentes países como no Irã (SOBHANI et al., 1998), em Cuba (PONCE, 1999), no Uruguai (BARROS et al., 1999), Argentina (NEGRI et al., 2001), Japão (YOSHIDA, 1980), Itália (PECORARI et al., 1984) e Bolívia (ALDERSON, 2000).

Esse cenário motivou uma série de estudos da Embrapa e instituições parceiras visando identificar a ocorrência, etiologia da instabilidade do leite e as soluções para o setor produtivo.

PESQUISAS REALIZADAS E AVANÇO DO CONHECIMENTO: O PRESENTE

As primeiras pesquisas realizadas no Brasil iniciaram em 2002, no RS, e buscavam identificar a ocorrência e sazonalidade do Lina em diferentes regiões do estado (MARQUES, 2004; ZANELA, 2004). A elevada ocorrência registrada demonstrou a relevância do tema, motivando a ampliação dos estudos em outras regiões do RS (MACHADO, 2010; SUÑÉ, 2010), e do Brasil, como: Rio de Janeiro (DONATELE et al., 2003), São Paulo (BOTARO, 2009; LOPES, 2008; ROMA JUNIOR, 2008; OLIVEIRA et al., 2011), Santa Catarina (ABREU et al., 2011; THALER NETO, 2012; WERNCKE et al., 2016), Paraná (BLASQUES et al., 2011; MARX et al., 2011) e Pernambuco (PACHECO, 2011).

Os estudos demonstraram também que o Lina apresentava variações na composição do leite com relação ao leite normal. Em uma revisão de diversos trabalhos realizados, a maioria dos autores encontrou menores teores de lactose e sólidos desengordurados no leite instável (ZANELA et al., 2014). Essa redução nos componentes lácteos poderia resultar em menor rendimento na produção de derivados lácteos, embora esse aspecto deva ser ainda melhor esclarecido, já que foi constatado menor rendimento de queijo (PONCE CEBALLO; AGUILERA, 2009) ou ausência de diferenças entre Lina e leite estável (ABREU, 2015; COSTABEL et al., 2009).

Com relação ao impacto social, os menores produtores foram os mais atingidos (MARQUES, 2004; ZANELA, 2004), possivelmente pelo baixo nível tecnológico (GABBI, 2013; WERNCKE et al., 2016), atingindo diretamente as camadas sociais mais necessitadas, cujos produtores têm maior dependência da renda da atividade leiteira (RIBEIRO et al., 2014).

Além dos estudos de ocorrência, uma série de pesquisas buscou avaliar os fatores etiológicos do Lina. A relação entre nutrição e a ocorrência do Lina foi amplamente avaliada, sendo os estudos realizados sob duas abordagens: induções experimentais e tratamento do Lina.

As induções experimentais demonstravam que as restrições alimentares causavam rapidamente quadros de Lina (BARBOSA et al., 2012; FRUSCALSO et al., 2013; ZANELA et al., 2006), além do uso de sal aniônico na dieta de vacas em lactação (MARQUES et al., 2011). Gabbi (2013) citou que as principais conseqüências da restrição alimentar sobre a produção de leite e os componentes lácteos são a redução do aporte de nutrientes para a glândula mamária e a alteração na função mamária. A relação entre restrição alimentar e redução da estabilidade poderia estar relacionada ao aumento da permeabilidade das junções firmes entre as células epiteliais mamárias (STUMPF et al., 2013a).

Por outro lado, uma série de experimentos foi realizada buscando-se corrigir o problema do leite instável. O uso de dietas ajustadas em energia e proteína melhoraram a estabilidade do leite na prova do álcool (ABREU 2008; MARQUES et al., 2010a; SCHMIDT, 2014;), entretanto, não houve variação significativa na estabilidade do leite de animais alimentados com selênio (VIERO et al., 2010), no fornecimento de citrato ou bicarbonato de sódio para vacas em lactação saudáveis (STUMPF et al., 2013b) ou com diferentes proporções de concentrado em dietas equilibradas (MACHADO et al., 2010). Os estudos demonstraram que a recuperação do quadro de estabilidade podia variar de uma a três semanas, dependendo do caso.

Dentre os fatores não nutricionais pesquisados, a instabilidade do leite foi maior em vacas com estágio de lactação prolongado (MARQUES et al., 2010b) e em situações de estresse calórico (ABREU et al., 2011; ABREU, 2015), mas não houve diferença significativa da instabilidade do leite entre quartos mamários saudáveis e com mastite subclínica (KOLLING, 2012).

As variações na metodologia e sua influência no Lina também foram pesquisadas. A concentração do álcool utilizada no teste é preponderante no resultado do mesmo, sendo que quanto maior a concentração, mais rígido é o teste. Tendo em vista as diferentes graduações utilizadas pelas indústrias e buscando-se adequar as metodologias da pesquisa, foi definido o nível de instabilidade do leite (ZANELA; MACHADO, 2009), que consiste no uso de diferentes graduações e avaliação do menor nível que cause Lina. Além disso, identificou-se que o pH da solução alcoólica devia ser corrigido para próximo da neutralidade (VIZZOTTO et al., 2012); e que a temperatura do leite (4 e 20°C) no teste não alterava a instabilidade do mesmo (MACHADO, 2010), mas o tempo entre a ordenha e análise poderia resultar em falsos positivos (RIBEIRO et al., 2008). A correlação entre o teste do álcool e a estabilidade térmica continua a ser questionada por alguns autores, chegando sempre a correlações baixas, não dando segurança nessa predição (CHAVEZ et al., 2004; MOLINA et al., 2001; NEGRI, 2002).

Devido às dificuldades na identificação do leite instável por parte dos técnicos e produtores rurais, foi desenvolvido um fluxograma para diagnóstico do Lina (ZANELA et al., 2015).

Além desses estudos, foram realizadas também pesquisas com derivados lácteos (ABREU, 2015; BARBOSA et al., 2006; RIBEIRO et al., 2006) e leite de outras espécies, como búfala (ZANELA, 2011) e cabra (MELLO et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: O FUTURO

A qualidade do leite produzido nas unidades de produção de leite é resultado de uma série de fatores relacionados aos sistemas de produção que interagem de forma complexa.

O Lina não é leite ácido, podendo apresentar acidez normal ou alcalina ($\leq 18^{\circ}\text{D}$). Os fatores etiológicos do Lina e do leite ácido são diferentes e as formas de solução dos problemas também. De forma geral, o Lina é o resultado do desequilíbrio no sistema de produção de leite. O planejamento do manejo nos sistemas de produção, levando-se em conta as necessidades nutricionais das vacas leiteiras, a saúde, conforto e o bem estar dos animais é o princípio fundamental para a prevenção do Lina.

O teste do álcool não é um indicador preciso da qualidade do leite nas unidades de produção, pois não permite diferenciar o leite instável do leite ácido, levando à condenação de ambos. O alizarol possibilita a identificação do leite ácido, mas é bastante subjetivo se a acidez estiver pouco acima dos 18°D . A avaliação da acidez real do leite pode ser feita por meio dos testes de acidez titulável ($^{\circ}\text{D}$), ou pH, mas esses testes não são adequados para serem realizados a campo pelo transportador.

Dessa forma, a Embrapa Instrumentação desenvolveu um equipamento para avaliar a qualidade do leite no momento da coleta do leite nas unidades de produção, e que está em fase de validação com a Embrapa Clima Temperado. Futuramente, espera-se que esse equipamento substitua o teste do álcool, garantindo maior confiabilidade na inspeção da qualidade do leite, reduzindo subjetividades e evitando condenações errôneas.

Com relação ao teste do álcool, a perspectiva futura é que ele não seja mais utilizado para condenar ou não a matéria prima, mas apenas como método auxiliar de avaliação do desequilíbrio no sistema de produção de leite.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. S. **Fatores nutricionais e não nutricionais que afetam a composição do leite bovino**. 2015. 271 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre.

ABREU, A. S. **Leite instável não ácido e propriedades físico-químicas do leite de vacas Jersey**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre.

ABREU, A. S.; FISCHER, V.; KOLLING, G. J.; STUMPF, M. T.; RAVAZI, E. O.; MASIERO, A.; MENDES, D. R.; SORATTO, J. A. B.; BORBA JR., I.; BONOTTO, R.; ROSSETTO, G. K.; ROSSETTO, T. K. Estresse calórico induzido por privação de acesso à sombra em vacas holandesas reduz a produção leiteira e a estabilidade térmica do leite. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LECHE INESTABLE, 2., 2011, Colonia del Sacramento. **Anais...** Colonia del Sacramento.

ALDERSON, E. **Small scale milk collection and processing in developing countries**. E-mail conference. FAO 2000. Disponível em: <www.fao.org/ag/aga/agap/lps/dairy/ecs/proceedings>. Acesso em: 5 fev. 2004.

BARBOSA, R. S.; KROLOW, A. C. R.; RIBEIRO, M. E. R.; DELLINGHAUSEN, C.; ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; VON HAUSEN, L. J. O. Ensaio preliminares sobre o efeito do Leite Instável Não Ácido (Lina) na industrialização do queijo tipo minas frescal. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado.

BARBOSA, R. S.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; ZANELA, M. B.; STUMPF, M. T.; KOLLING, G. J.; SCHAFHÄUSER JR, J.; BARROS, L. E.; EGITO, A. S. Caracterização eletroforética de proteínas e estabilidade do leite em vacas submetidas à restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 4, p. 621-628, abr. 2012.

BARROS, L.; DENIS, N.; GONZÁLEZ, O.; GALAIN, C. Prueba del alcohol en leche y relación con calcio iónico. **Revista Prácticas Veterinarias**, Florida, v. 9, p. 315-318, 1999.

BLASQUES, F. C.; SILVA, F. A.; RIBEIRO JUNIOR, J. C.; GARCIA, D. T.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Ocorrência de leite instável não ácido (Lina) em três municípios da região norte do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38., 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBMV, 2011. 1 CD-ROM.

BOTARO, B. G.; LIMA, Y. V. R.; CORTINHAS, C. S.; SILVA, L. F. P.; RENNÓ, F. P.; SANTOS, M. V. Effect of the kappa-casein gene polymorphism, breed and seasonality on physicochemical characteristics, composition and stability of bovine milk. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2447-2454, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 2002. Seção 1, p. 13.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 7 de 03 de maio de 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, maio de 2016.

CHAVEZ, M.; NEGRI, L. M.; TAVERNA, M. A.; CUATRIN, A. Bovine milk composition parameters affecting the ethanol stability. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, n. 71, p. 201-206, 2004.

COSTABEL, L. M. Estudio de la relación entre aptitud a la coagulación por cuajo y prueba de alcohol en muestras de leche de vacas individuales. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE LEITE INSTÁVEL, 1., 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

DONATELE, D. M.; VIEIRA, L. F. P.; FOLLY, M. M. Relação do teste de Alizarol a 72% (v/v) em leite “in natura” de vaca com acidez e contagem de células somáticas: análise microbiológica. **Revista Higiene Alimentar**, v. 7, n. 110, 2003.

FRUSCALSO, V.; STUMPF, M. T.; MCMANUS, C. M.; FISCHER, V. Feeding restriction impairs milk yield and physicochemical properties rendering it less suitable for sale. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 4, p. 237-241, July/Aug. 2013.

GABBI, A. M. **Características do leite bovino produzido em sistemas de alimentação e de produção com diferentes aportes tecnológicos**. 2013. 139 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KOLLING, G. J. **Influência da mastite na qualidade do leite e leite instável não ácido em diferentes quartos mamários**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) — Faculdade de Veterinária, UFRGS, Porto Alegre.

LOPES, L. C. **Composição e características físico-químicas do leite instável não ácido (Lina) na região de Casa Branca, estado de São Paulo**. 2008. 64 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, São Paulo.

MACHADO, S. C. **Fatores que afetam a estabilidade do leite bovino**. 2010. 191 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MARQUES, L. T. **Ocorrência do leite instável não ácido (Lina) e seu efeito sobre a composição química e aspectos físicos**. 2004. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MARQUES, L. T.; FISCHER, V.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R., STUMPF JR, W. ; MANZKE, N. E. Fornecimento de suplementos com diferentes níveis de energia e proteína para vacas Jersey e seus efeitos sobre a instabilidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia** (Online), v. 39, p. 2724 - 2730, 2010a.

MARQUES, L. T.; FISCHER, V.; ZANELA, M. B.; STUMPF JR., W.; RIBEIRO, M. E. R.; VIDAL, L. E. B.; RODRIGUES, C. M.; PETERS, M. D. Suplementação de vacas holandesa em estádio avançado de lactação. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1392-1398, 2010b.

MARQUES, L. T.; FISCHER, V.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JR., W.; RODRIGUES, C. M. Produção leiteira, composição do leite e perfil bioquímico sanguíneo de vacas lactantes sob suplementação com sal aniônico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1088-1094, 2011.

MARX, I. G.; LAZZAROTTO, T. C.; DRUNKLER, D. A.; COLLA, E. Ocorrência do leite instável não ácido na região oeste do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2011.

MELLO, F. A.; PINTO, A. T.; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V. Estabilidade térmica e ao álcool do leite de cabras Saanem e Alpina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 2, p. 165-169, 2010.

MOLINA, L. H.; GONZALEZ, R.; BRITO, C.; CARRILLO, B.; PINTO, M. Correlation between heat stability and alcohol test of milks at a milk collection center. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 33, p. 233-240, 2001.

NEGRI, L.; CHAVEZ, M.; TAVERNA, M.; ROBERTS, L.; SPERANZA, J. **Factores que afectan la estabilidad térmica y la prueba de alcohol en leche cruda de calidad higiénica adecuada**. Informe técnico final Del proyecto. INTA EEA / Rafaela - INTI CITIL Rafaela, 2001.

NEGRI, L. M. **Estúdio de los factores fisicoquímicos de La leche cruda que inciden sobre La estabilidad térmica**. 2002. 169 f. Tesis (Magister em Ciencia y Tecnologia de los Alimentos) -Facultad de Ingeniaria Quimica, Argentina.

OLIVEIRA, C. A. F.; LOPES, L. C.; FRANCO, R. C.; CORASSIN, C. H. Composição e características físicoquímicas do leite instável não ácido recebido em laticínio do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 2, p. 508-515, 2011.

PACHECO, M. S. **Leite cru refrigerado do agreste pernambucano: caracterização da qualidade e do sistema de produção**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

PRECORARI, M.; FOSSA E.; AVANZINI, G.; MARIAN, P. Milk with abnormal coagulation: acidity, chemical composition and observation on the metabolic profile of the cow. **Scienza e Tecnica Lattiero - Casearia**, Parma, v. 35, n. 4, p. 263-278, 1984.

PONCE CEBALLO, P.; AGUILERA, G. P. Síndrome de Leche Anormal: un enfoque integral sobre las alteraciones en las características físico-químicas de la leche en las condiciones de Cuba. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE LEITE INSTÁVEL, 1., 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

PONCE, P. Caracterização da síndrome do leite anormal: um enfoque das suas possíveis causas e correção. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 4., 1999, Caxambu. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999. p. 61-76.

RIBEIRO, M. E. R.; KROLOW, A. C. R.; BARBOSA, R. S.; DELLINGHAUSEN, C.; ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; VON HAUSEN, L. J. O. Ensaio preliminares sobre o efeito do Leite Instável Não Ácido (Lina) na industrialização do iogurte batido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 9., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Gráfica e Editora Talento, 2006.

RIBEIRO, M. E. R.; MARQUES, L. T.; ZANELA, M. B.; STUMPF JR., W.; FISCHER, V. **Nova metodologia para verificação do Leite Instável Não Ácido (Lina)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 203).

RIBEIRO, M. E. R.; BARBOSA, R. S.; ZANELA, M. B.; BITENCOURT, D.; MARQUES, L. T.; KOLLING, G. J. Leite Instável no Sul do Rio Grande do Sul, importância econômica e social. In: **Leche inestable. Desafios en el Cono Sur**. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República, 2014. v.1, p. 91-98.

ROMA JUNIOR, L. C. **Características quantitativas e qualitativas da proteína do leite produzido na região Sudeste**. 2008. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, USP – Piracicaba.

SCHMIDT, F. A. **Efeito do suprimento das exigências de energia e/ou proteína na recuperação da instabilidade do leite ao teste do álcool**. 2014. 78 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – Lages.

SOBHANI, S.; VALIZADEH, R.; NASERIAN, A. Alcohol stability of milk and its relation to milk and blood composition in Holstein dairy cows. **Journal of Animal Science**, v. 80, Suppl. 1, 1998.

STUMPF, M. T.; FISCHER, V.; MCMANUS, C. M.; KOLLING, G. J.; ZANELA, M. B.; SANTOS, C. S.; ABREU, A. S.; MONTAGNER, P. Severe feed restriction increases permeability of mammary gland cell tight junctions and reduces ethanol stability of milk. **Animal**, v. 7, n. 7, p. 1137-1142, 2013a.

STUMPF, M. T.; FISCHER, V.; KOLLING, G. J.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; ABREU, A. S. Metabolic attributes, yield and stability of milk in Jersey cows fed diets containing sodium citrate and sodium bicarbonate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 48, n. 5, p. 564-567, maio 2013b.

SUÑÉ, R. W. **A incidência de amostras de leite com reação positiva ao teste do álcool em diferentes concentrações na região da campanha do Rio Grande do Sul e a relação com a acidez titulável no acidímetro de Dornic.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 13 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 113).

THALER NETO, A.; FELIPUS, N. C.; WERNCKE, D.; ABREU, A. S.; FISCHER, V. Perfil das propriedades e ocorrência de leite instável não ácido na região do vale do braço do norte, sul do estado de Santa Catarina. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UDESC, 21., 2012. **Anais...** UDESC, 2012.

VIERO, V. **Efeito da suplementação com selênio no perfil bioquímico sanguíneo e características físico-químicas do leite normal e do leite instável não ácido.** 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 2008.

VIZZOTTO, E. F.; OLIVEIRA, E. R.; FISCHER, V.; ABREU, A. S.; STUMPF, M. T.; KOLLING, G. J.; WANDERER, M. pH da solução alcoólica usada no teste do álcool e sua influência na estabilidade do leite bovino. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LEITE, 11., 2012. **Anais...** Goiânia: Embrapa Gado de Leite, 2012.

WERNCKE, D.; GABBI, A. M.; ABREU, A. S.; FELIPUS, N. C.; MACHADO, N. L.; CARDOSO, L. L.; SCHMID, F. A.; ALESSIO, D. R. M.; FISCHER, V. AND THALER NETO, A. 2016. Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 506-516, 2016.

YOSHIDA, S. Studies in the Utrecht abnormality of milk in the Miyuki Dairy Farm. **Journal Japanese Applied Biology Science Hir. University**, v. 19, p. 39-54, 1980.

ZANELA, M. B. **Caracterização do leite produzido no Rio Grande do sul, ocorrência e indução experimental do Leite Instável Não Ácido (Lina).** 2004. 143 f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2004.

ZANELA, M. B. **Relatório final do projeto:** Caracterização do sistema de produção, do perfil do consumidor e avaliação da qualidade do leite de búfala e seus derivados no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado, 2011.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; BARBOSA, R. S.; MARQUES, L. T.; STUMPF JR, W.; ZANELA, C. Leite Instável Não Ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 835 - 840, 2006.

ZANELA, M. B.; MACHADO, S. C. Incidência do Leite Instável Não Ácido (Lina) no RS, Brasil. In: **Leite instável: avanços científicos e caminhos para inovações na América Latina**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. v. 1, p. 111-124.

ZANELA, M. B.; KOLLING, G. J.; RIBEIRO, M. E. R.; FISCHER, V. Análises de composição e estabilidade do leite ao álcool. In: **LECHE INESTABLE. DESAFIOS EN EL CONO SUR**. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República, 2014. v. 1, p. 9-16.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; FISCHER, V. Leite instável não ácido (Lina): do campo a indústria. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 6., 2015. Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015. Minicurso.