

Características físico-químicas, higiênicas e microbiológicas do leite cru e da água em propriedades leiteiras de Teresina, PI

Physicochemical, hygienic and microbiological characteristics of raw milk and water in dairy farms in Teresina, PI

Características físicoquímicas, higiênicas y microbiológicas de la leche cruda y el agua en granjas lecheras en Teresina, PI

Recebido: 28/06/2020 | Revisado: 18/07/2020 | Aceito: 11/09/2020 | Publicado: 21/09/2020

Josue Firmino Soares Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5695-096X>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: josue.soares@dsm.com

Francisco das Chagas Cardoso Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7666-5426>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: josue.soares@dsm.com

Francisca Kaline Pereira de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7587-6547>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: kaline.souza@aluno.uece.br

Maria Marlucia Gomes Pereira de Nobrega

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6600-9214>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: marlucia-gomes@hotmail.com

Resumo

A falta de qualidade no leite pode ocasionar perdas econômicas e tecnológicas significativas tanto para a indústria, como para produtores e consumidores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e higiênico-sanitárias do leite cru e da água utilizada na produção das propriedades leiteiras do Município de Teresina, PI. Foram coletadas e analisadas 12 amostras de leite e 12 amostras de água. Para as análises físico-químicas do leite utilizou-se o analisador de leite Ekomilk total e o acidímetro de Dornic. Para

as análises microbiológicas do leite e da água realizou-se Contagem Bacteriana Total (UFC/mL) e para detecção de coliformes totais e *E.coli* (NMP/100mL na água utilizou-se o Colilert® (IDEXX). Assim verificou que 100% das propriedades analisadas estão em desacordo com os padrões exigidos para os estabelecimentos de produção de alimento de origem animal, não correspondendo simultaneamente às qualidades requeridas para a qualidade do leite e potabilidade da água.

Palavras-chave: Bactérias; Coliformes; Potabilidade.

Abstrat

The lack of quality in milk can cause significant economic and technological losses for both the industry, as well as for producers and consumers. The present work had as objective to evaluate the physical - chemical and hygienic - sanitary characteristics of the raw milk and the water used in the production of the dairy properties of the Municipality of Teresina, PI. 12 milk samples and 12 water samples were collected and analyzed. For the physical-chemical analysis of milk, the Ekomilk total milk analyzer and Dornic acidimeter were used. For microbiological analyzes of milk and water, Total Bacterial Counting (CFU / mL) was performed and for the detection of total coliforms and *E. coli* (NMP / 100mL in water, Colilert® (IDEXX) was used. % of the properties analyzed are in disagreement with the standards required for food production establishments of animal origin, not simultaneously corresponding to the qualities required for milk quality and water potability.

Keywords: Bacteria; Coliforms; Potability.

Resumen

La falta de calidad en la leche puede causar importantes pérdidas económicas y tecnológicas tanto para la industria como para los productores y consumidores. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las características físico-químicas e higiénicas-sanitarias de la leche cruda y el agua utilizada en la producción de propiedades lácteas en la ciudad de Teresina, PI. Se recogieron y analizaron 12 muestras de leche y 12 muestras de agua. Para el análisis físico-químico de la leche, se utilizaron el analizador de leche total Ekomilk y el acidímetro Dornic. Para los análisis microbiológicos de la leche y el agua, se realizó el recuento bacteriano total (UFC / ml) y para la detección de coliformes totales y *E. coli* (NMP / 100 ml en agua, se usó Colilert® (IDEXX). El% de las propiedades analizadas están en desacuerdo con los estándares requeridos para los establecimientos de producción de alimentos de origen animal,

y no corresponden simultáneamente a las cualidades requeridas para la calidad de la leche y la potabilidad del agua.

Palabras clave: Bacterias; Coliformes; Potabilidad.

1. Introdução

Dentre os diversos produtos que fazem parte da alimentação humana o leite é um dos mais completos e sua composição pode agregar a dieta de seu consumidor elementos essenciais para seu crescimento e saúde (Gracindo, 2009). Devido à disponibilidade de nutrientes, é um alimento suscetível as alterações físico-químicas e deterioração por microrganismos que encontram condições favoráveis para multiplicação. De acordo com a Instrução Normativa 51, entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Para atender a essas exigências é indispensável que se realizem atividades de controle da qualidade do leite e da sanidade do animal. Mediante a proibição legal imposta à comercialização do leite cru no Brasil, (Brasil, 2002) todo o leite produzido, para ser comercializado diretamente ao consumidor deve ser pasteurizado.

A má qualidade microbiológica e físico-química é um fator que ainda causa sérios problemas em toda a cadeia leiteira, mais especificamente para o leite cru, fatores como falta de controle sanitário do rebanho e de práticas inadequadas de higiene, na cadeia produtiva do leite, contribuem para a baixa produtividade e qualidade do leite cru no Brasil (Embrapa, 2011). Muitas pesquisas apontam resíduos de antibióticos (Nero, Mattos, Beloti, Barros, & Franco 2007), desnate (Beloti et al. 2011), fraudes por adição de água (Fagan et al. 2008) e conservantes (Mattos et al. 2010), além de altas contagens de bactérias e células somáticas (Beloti et al., 2011).

Segundo Freitas, Oliveira e Galindo (2005). A qualidade do leite deve-se a uma série de fatores tais como a estabilidade físico-química e microbiológica, o elevado nível higiênico e a inocuidade sanitária. Rosa e Queiroz (2007). Ressalta que a existência de problemas relacionados às condições higiênicas deficientes durante a obtenção, manipulação, e conservação são algumas das razões consideradas para a perda da qualidade do leite. Assim, as exigências de qualidade e higiene para o leite cru e seus derivados são estabelecidas com vistas à proteção da saúde humana, preservação das propriedades nutritivas e à natureza perecível deste alimento.

Embora o mercado ofereça uma variedade de opções, uma parte da população ainda adquire e consome leite cru, o que é proibido por lei. No entanto, a comercialização informal do leite sem qualquer tratamento térmico, controle de qualidade e inspeção sanitária é comum e ocorre em algumas regiões do País tanto Beloti et al, (1999) quanto Nero, Oliveira e Galindo (2003). Desta forma, a qualidade do leite cru deve ser avaliada de modo a obter subsídios que reforcem a proibição legal, permitam alertar a população para o risco de consumir um produto ilegal, além de sensibilizar as autoridades competentes para aumentar a fiscalização, evitando que este produto seja distribuído ao consumidor, uma vez que seu consumo representa riscos à saúde da população consumidora (Silveira & Bertagnolli, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e higiênico-sanitárias do leite cru e da água utilizada na produção das propriedades leiteiras do Município de Teresina, PI.

2. Metodologia

Coleta do leite

Foram adquiridas um total de 12 amostras de leite, cada uma proveniente de um produtor, totalizando 12 produtores armazenadas em frascos previamente esterilizados e acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas imediatamente ao Setor de Laticínios do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos - NUEPPA do Centro de Ciências Agrárias - CCA da Universidade Federal do Piauí - UFPI. O leite destas propriedades era destinado para indústrias e para venda no comércio informal.

Análise físico-química do leite

As amostras foram submetidas à análise de determinação da gordura (g/100 g), extrato seco desengordurado (g/100 g), densidade relativa 15/15 °C g/mL, proteína (g/100 g), ponto de congelamento, lactose (g/100 g), e adição de água ao leite (%) foi realizado ainda a determinação da acidez em °D (Dornic) g/100mL seguindo metodologia descrita por (Brasil, 2003). Para determinação destas análises utilizou-se o equipamento analisador de leite Ekomilk Total® (Khan et al., 2008).

Análise Microbiológica do Leite

A análise microbiológica realizada foi o plaqueamento em Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubado em estufa a 35°C por 24 a 48 horas. (Brasil, 2003), sendo três diluições 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} , e realizado a contagem transformando para Unidade Formadora de Colônia (UFC/mL).

Coleta da Água

Foram realizadas uma coleta de água de cada propriedade totalizando 12 amostras. A amostra era coletada em sacos plásticos estéril e acondicionada em caixa isotérmica com gelo e o ponto de coleta era sempre o utilizado no manejo da ordenha, limpeza do ambiente e utensílios. Após a coleta a amostra era encaminhada diretamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do NUEPPA/CCA/UFPI.

Análise microbiológica da Água

Determinou-se coliformes totais e *E.coli* Foi pelo método Colilert® (IDEXX) que foi diluído em 100 mL de água e logo após distribuídos em uma série de 5 tubos em volumes de 10, 1 e 0,1 mL. Os tubos foram incubados em estufa a 35°C por 24 a 48 horas. Decorrido o tempo de incubação realizou-se a análise da série de tubos em tabela específica de acordo com o recomendado pelo método que considera negativo o tubo incolor e tubos positivos para coliformes totais os que apresentaram coloração amarela e positiva para *E.coli*, os tubos amarelos que apresentam fluorescência na luz ultravioleta de 365nm.

Para contagem de bactérias totais aeróbias mesófilas foi realizado o plaqueamento de 1,0 mL das diluições 10^{-1} e 10^{-2} em placas de Petri onde se verteu o Agar Padrão para Contagem (PCA) fundido. Posteriormente as placas foram acondicionados a uma temperatura de 35 °C por 48 horas para posterior contagem das unidades formadoras de colônias (UFC/mL).

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológica do leite cru das propriedades leiteiras da microrregião de Teresina, PI estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Média das análises físico-químicas e microbiológicas das amostras de leite propriedades leiteiras da microrregião de Teresina, PI

Propriedade	Gord. (%)	ESD (%)	Densid. (%)	Prot. (%)	PC	Lactose (%)	°Dornic	AAL (%)	CBT (UFC/ml)
A	7,17	7,3	1,025	2,53	-0,485	4,23	23	4,69	17,5 x 10 ⁵
B	4,55	8,38	1,026	2,9	-0,545	4,86	16	0	19,2 x 10 ⁵
C	4,32	8,08	1,030	2,78	-0,527	4,7	18	0	13,75 x 10 ⁵
D	4,14	7,9	1,029	2,72	-0,516	4,6	15	0	4,5 x 10 ⁵
E	3,22	5,06	1,020	1,67	-0,331	3,02	16	32,36	2,4 x 10 ⁵
F	4,29	7,92	1,030	2,74	-0,518	4,63	21	0	21,3 x 10 ⁵
G	1,08	8,03	1,032	2,74	-0,523	4,71	17	0	6,7 x 10 ⁵
H	4,52	8,11	1,029	2,79	-0,530	4,72	17	0	0,8 x 10 ⁵
I	4,83	8,73	1,030	3,82	-0,585	4,27	16	0	4,3 x 10 ⁵
J	4,15	8,06	1,029	2,77	-0,526	4,69	18	0	6,5 x 10 ⁵
L	3,68	7,62	1,028	2,61	-0,499	4,45	22	2,26	21,5 x 10 ⁵
M	4,26	7,93	1,029	2,73	-0,520	4,62	20	0	18,7 x 10 ⁵
MÉDIA	4,18	7,76	1,028	2,73	-0,510	4,46	18,25	3,28	11,43 x 10 ⁵
*PADRÃO: Mín 3,0		Mín. 8,4	1,028 a 1,034	Mín. 2,9	Máx. -512°C	Mín. 4,5	14°– 18°	0,0%	7,5 x 10 ⁵

*Brasil (2002).

Em relação aos teores de extrato seco desengordurado, proteína, ponto crioscópico, lactose, adição de água e contagem de bactérias totais do leite, a média das 12 amostras analisadas apresentaram-se em desacordo com os padrões legais vigentes (Brasil, 2002).

De acordo com os resultados encontrados na Tabela 1, o percentual médio do teor de gordura, densidade e acidez em °D (Dornic) estão satisfatórios cumprindo os requisitos estabelecidos (Brasil, 2002).

Dentre as 12 amostras coletadas somente uma que corresponde a (8,33%) das amostras apresentou um percentual de 1,08 para o índice de gordura estando em desacordo com os padrões legais vigentes, sendo este índice um dos parâmetros que apresenta maior variação dentre os outros componentes do leite por depender de vários fatores como, alimentação, fase de lactação, clima, genética (Gonzáles, 2001).

A densidade média entre os produtores se estabeleceu no limite mínimo 1,028 e observou-se que somente três produtores (24,99%) apresentaram índices inferiores aos estabelecidos pela IN51. A acidez do leite obteve uma média de 18,25°D com resultados variando de 15 a 23°D (Dornic) estando 33,32% dos produtores fora dos padrões legais vigentes. Resultados idênticos foram constatados por Mattos et al. (2010) onde analisando o leite cru de 53 propriedades do agreste pernambucano, verificou que a acidez média era de 18,06°D com limites entre 15 e 26°D. Em pesquisa realizada por Borges et al. (2010) com leite cru, a média encontrada foi inferior aos observados neste trabalho. A acidez é um parâmetro importante para avaliar a qualidade do leite, o que segundo o mesmo, as amostras analisadas eram oriundas de locais próximos aos pontos comerciais e ainda a comercialização ocorria rapidamente.

O ponto crioscópico está diretamente ligado a adição de solventes ou solutos no leite. Nas análises realizadas três (24,99%) amostras estavam em desacordo com o limite máximo estabelecido que é de -0,512°C. As três amostras apresentaram percentuais de água de 4,69, 32,36 e 2,26%, o que pode representar um prejuízo considerável para a indústria, daí a importância do controle de qualidade, tanto no que diz respeito ao beneficiamento, quanto ao risco à saúde pública.

Na CBT o limite estabelecido é de $7,5 \times 10^5$ UFC/mL, os valores encontrados observamos que 50% dos produtores estão em desacordo com o padrão. A média de CBT de todas as amostras realizadas foi de $1,1 \times 10^6$ UFC/mL, média superior a $7,5 \times 10^5$ UFC/mL, variando desde $0,8 \times 10^5$ a $21,5 \times 10^5$ UFC/mL. (BRASIL, 2002).

Resultados não muito diferentes foram encontrados por Bueno, Mesquita, Nicolau, Mansur & Neves, 2002) em análises de 20 amostras de leite cru verificaram que 15 (75%) estavam com contagem acima de 1 milhão UFC/mL. Viana et al. (2002) em outro estudo, realizado em 32 propriedades constatou que apenas 17,8% de leite cru apresentou contagem abaixo do limite estabelecido pela IN51 e em sete (50%) com ordenha mecânica

apresentaram-se com CBT acima de 1,0 milhão UFC/mL; Nero et al. (2005) em propriedades leiteiras encontrou 48,60% das amostras, fora dos padrões da IN51; Vallin et al. (2009), que em 21 (45,65%) das suas amostras apresentaram-se com CBT acima de 1,0 milhão UFC/mL, com média de 2.410.870 UFC/mL; e Mattos et al. (2010) que detectaram uma contaminação por aeróbios mesófilos em 44 (83%) das amostras analisadas, com contagens acima de $1,0 \times 10^6$ UFC/mL, limite estabelecido pela IN 51.

Vale destacar que a propriedade “L” foi a que apresentou a maior índice de contaminação, esse fato pode estar relacionado a adição de água altamente contaminada como podemos ver na Tabela 2, pois de acordo com Santana et al. (2009); Yamazi, Moraes, Viçosa, Ortolani e Nero (2010) e Amaral, Romano, Nader e Rossi (2004) a água é um dos principais veículos de contaminação dos utensílios de ordenha e conseqüentemente do leite.

Um dado contraditório a afirmação acima é visto ao avaliar a propriedade “E” que apresentou 32,36% de água e, no entanto, a contagem de aeróbios mesófilos apresenta-se em conformidade com a legislação ($2,4 \times 10^5$ UFC/mL). Podemos observar ainda que este que pode ser justificado pela baixa quantidade de bactérias presentes na água dessa propriedade com níveis inferiores a 200 UFC/mL (Tabela 2) além de uma refrigeração realizada nessa propriedade que reduz a multiplicação dessas bactérias (Fonseca, 2000). No entanto, observamos que na água mesmo apresentando contagem de mesófilas inferiores ao estabelecido, foram detectados coliformes totais e *E. coli*, o que representa condições higiênico sanitária insatisfatória.

Tabela 2. Valores individuais e a média das análises para coliformes totais, *E.coli*, e CBT (UFC/ml) da água utilizada nas propriedades leiteiras da microrregião de Teresina, PI.

Propriedades	Coliformes totais (NMP/100mL)	<i>Escherichia coli.</i> (NMP/100mL)	Contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL)
A	0,79	0,00	$3,4 \times 10^2$
B	16,09	0,17	18×10^2
C	0,94	0,02	$5,6 \times 10^2$
D	0,14	0,02	$3,6 \times 10^2$
E	0,49	0,27	$1,8 \times 10^2$
F	1,10	0,07	$8,0 \times 10^2$

G	5,40	0,00	2,5 x 10 ²
H	0,14	0,17	32 x 10 ²
I	0,14	0,17	37 x 10 ²
J	2,40	0,00	1,2 x 10 ²
L	0,79	0,08	12 x 10 ²
M	0,70	0,07	8,8 x 10 ²
MÉD			
IA	3,18	0,84	11 x 10 ²

Padrão (Brasil, 2004): Coliformes Totais (NMP/100mL)-ausente; *E. coli* (NMP/100mL)-ausente; Contagem de Bactérias Totais (UFC/mL)-< 500 UFC/mL.

Das 12 amostras analisadas todas apresentaram coliformes totais, dentre os outros requisitos foi o que constatou maior número de propriedades fora dos padrões exigidos para estabelecimentos destinados a produção de alimento de origem animal de acordo com a Portaria Nº 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, sendo estabelecido que a água deva está isenta da presença de coliformes totais, dessa forma nenhuma das amostras analisadas estão dentro dos padrões legais vigentes (Brasil, 2004).

Em estudo realizado por Santana et al. (2009) em duas amostras de água não clorada utilizada na higienização dos animais e de utensílios de ordenha apresentou contagens médias de 3,70 coliformes totais/100mL e 8,2 coliformes totais/100mL sendo que nestas duas propriedades, de acordo com o autor a água pôde ser considerada como fonte de contaminação de tetos, de utensílios de ordenha e conseqüentemente do leite produzido.

Rapini et al. (2003) em propriedades leiteiras da região metropolitana de Belo Horizonte, MG, obteve um índice de 76,8% de coliformes totais na água utilizada na limpeza de equipamentos e utensílios de ordenha e o mesmo enfatiza a importância do monitoramento da qualidade da água afim de evitar a contaminação do leite.

Amaral et al. (2004) destacou que os coliformes totais foi o grupo de micro-organismos que se apresentou com valores acima dos padrões em todas as amostras de água analisada em 30 propriedades leiteiras na região de Franca, SP e ainda ressaltou a possível presença de cepas de *Escherichia coli*.

Somente três propriedades (24,99%) estavam de acordo com os padrões estabelecidos por Brasil (2004) para *E. coli*. Estes resultados assemelham-se aos de Lacerda, Mota e Sena., (2009) que encontraram *E.coli* em 75% das amostras de água em diferentes épocas do ano

(verão e inverno) em propriedades destinadas a produção de leite em três Municípios do Maranhão.

Yamazi et al. (2010) alerta sobre as diversas formas de contaminação do leite por *E.coli* e esta, pode ocorrer não apenas por meio da água, já que estudos realizados demonstram presença de *E. coli* em diferentes amostras coletadas na linha de ordenha.

A contagem de bactérias totais da água também é um quesito de julgamento para potabilidade (Amaral et al., 2004). O estabelecido pelo Ministério da Saúde como padrão é um valor máximo de 500 UFC/mL, que determina a quantidade de unidades formadoras de colônia mL⁻¹ de água. Nesse aspecto 58,31% das amostras analisadas estão em desacordo com o exigido pela legislação vigente (Brasil, 2002).

Mediante os resultados vale ressaltar que a implantação da IN51, não conseguiu adequar as propriedades leiteiras, necessitando de um trabalho mais comprometido de extensão rural para que haja uma melhor conscientização do produtor em relação a melhoria da qualidade do leite que resultará em uma maior valorização e aproveitamento da matéria prima, e ainda podemos visualizar que na qualidade estão envolvidos vários seguimentos da cadeia produtiva, mas que no entanto, não tem conseguido chegar ao produtor com clareza.

4. Considerações Finais

Em relação aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na análise do leite nenhum dos produtores se mostraram de acordo com o regimento estabelecido para qualidade do leite. A água utilizada para limpeza dos utensílios se mostrou de baixa qualidade indicando a falta de tratamento da água, comprometendo a qualidade da matéria-prima gerando um grande prejuízo para o produtor e para indústria beneficiadora.

Referências

Amaral, L. D., Romano, A. P. M., Nader Filho A., & Rossi Junior, O. D. (2004). Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária. *Arquivo do Instituto Biológico*, 71(4), 417-421.

Beloti, V., Barros, M. A. F., Souza, J. A., Nero, L. A., Santana, E. H. W., Balarin, O., & Curiaki, Y. (1999). Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. *Semina: Ciências Agrárias*, 20(1), 12-15.

Beloti, V., Riberio Júnior, J. C., Tamanine, R., Yamada, A. K., Cavaletti, L., Shecaira, C. L., & Silva, F. F. D. (2011). Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado, produzido no município de SAPOPEMA/PR [Microbiological quality and physical chemistry of raw refrigerated milk produced in the city SAPOPEMA/PR]. *R. Cient. Eletrôn. Med. Vet.*, 9, 16.

Bueno, V., Mesquita, A., Nicolau, E., Mansur, J., & Neves, R. (2002). Parameters of microbiological quality of raw milk and water in dairy farms in Goiás state-Brazil. In *II Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite, Ribeirão Preto, SP*

Brasil. (1997). Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal—RIISPOA. Aprovado pelo Decreto no 30.691, de 29/03/52, alterado pelo Decreto n° 1255 de 25/06/62. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

Brasil. (2002). Instrução Normativa n° 51, de 20 de setembro de 2002: Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

Brasil. (2002). Instrução Normativa n°. 51: Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. *Diário Oficial da União, Brasília, 1*, 13-21.

Brasil. (2003). Instrução Normativa n° 22, de 14 de abril de 2003. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de leite e produtos Lácteos. Brasília, 1, 3.

Brasil. (2003). Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003: Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União, Brasília, 1*, 14.

Brasil. (2004). Portaria ANVISA n° 518, de 25 de março de 2004, Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF*.

Borges T, et al. Quanta lactose há no meu iogurte? *Acta Pediatr Port* 2010; 41(2):75-8.

Embrapa. (2010) gado de leite. Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1980/2010. Recuperado de <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/index.php>>.

Fagan, E. P., Tamanini, R., Fagnani, R., Beloti, V., Aguiar, F. B., & Jobim, C. C. (2008). Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná–Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, 29(3), 651-660.

Fonseca, L. D. S. (2000). MV dos. Resíduos de antibióticos e qualidade do leite. In_. *Qualidade do leite e controle da mastite*.

Freitas, J. D. A., Oliveira, J. P. D., & Galindo, G. A. R. (2005). Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, 64(2), 212-218.

Gonzalez, F. H. D. (2001). Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo em vacas leiteiras. Porto Alegre: UFRGS*. 5-21.

Gracindo, A. P. A. C. (2009). *Produzindo leite de alta qualidade*. EMPARN.

Khan, S., Qureshi, M. S., Ahmad, N. Effect of pregnancy on lactation milk value in dairy buff aloes. *Asian Aust. J. Anim. Sci.*, 21, 523-531. 2008.

Lacerda, L. M., Mota, R. A., & Sena, M. J. (2009). Qualidade microbiológica da água utilizada em fazendas leiteiras para limpeza das tetas de vacas e equipamentos leiteiros em três municípios do Estado do Maranhão. *Arquivo do Instituto Biológico*, (76).

Mattos, M. R., Beloti, V., Tamanini, R., Magnani, D. F., Nero, L. A., Barros, M. D. A. F., & Paquereau, B. P. D. (2010). Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, 31(1), 173-181.

Nero, L. A., Maziero, D., & Bezerra, M. M. (2003). Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão–PR. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 24(1), 21-26.

Nero, L. A., Mattos, M. R. D., Beloti, V., Barros, M. D. A., Pinto, J. P. D. A., Andrade, N. J. D., & Franco, B. D. (2005). Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. *Food Science and Technology*, 25(1), 191-195.

Nero, L. A., Mattos, M. R. D., Beloti, V., Barros, M. A. F., & Franco, B. D. G. D. M. (2007). Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Food Science and Technology*, 27(2), 391-393.

Rapini, L., Cerqueira, M., Souza, R., Souza, M., & Penna, C. (2003). Qualidade microbiológica da água de propriedades leiteiras na região metropolitana de Belo Horizonte–MG. *Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes*, 58, 95-98.

Rosa, L. S. D., & Queiroz, M. I. (2007). Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. *Food Science and Technology*, 27(2), 422-430.

Santana, E. D., Beloti, V., Barros, M. D. A. F., Moraes, L. D., Gusmão, V. V., & Pereira, M. S. (2009). Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. *Semina: Ciências Agrárias*, 22(2), 145-154.

Silveira, M. L. R., & Bertagnolli, S. M. M. (2014) Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 2(2), 75-80.

Vallin, V. M., Beloti, V., Battaglini, A. P. P., Tamanini, R., Fagnani, R., da Angela, H. L., & da Silva, L. C. C. (2009). Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, 30(1), 181-188.

Viana, L. R., Henzel, A., Spricigo, D. A., Loguercio, A. P., Witt, N. M., & Vargas, A. C. (2002). Qualidade do leite in natura recebido pela usina escola de laticínios da UFSM. In *XXIX Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado, RS*. 10.

Yamazi, A. K., Moraes, P. M., Viçosa, G. N., Ortolani, M. B. T., & Nero, L. A. (2010). Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. *Bioscience Journal*, 26(4), 610-618.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Josue Firmino Soares Filho – 40%

Francisco das Chagas Cardoso Filho -15%

Francisca Kaline Pereira de Souza - 15%

Maria Marluçia Gomes Pereira de Nobrega – 30%