

ADEQUAÇÃO À NORMATIVA 51 NA PRODUÇÃO DE LEITE PARA QUEIJO COALHO

Production of milk to curdle cheese with requirements specified in the Normative Instruction 51

Maria do Socorro Rocha Bastos¹
 Otilia Mônica Alves Borges Oliveira²
 Maria Alves Fontenele³
 Raquel Bezerra Jatobá⁴
 Maria de Fatima Borges⁵

RESUMO

O queijo coalho é um produto tradicional da região Nordeste e tem sido difundido em todo país. Geralmente o produto é feito com leite cru que é transportado para queijarias de forma e horários inadequados. Assim, o monitoramento da qualidade do leite cru é importante para minimizar os riscos à saúde do consumidor. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite in natura destinada a produção de queijo coalho no estado do Ceará, em atendimento a instrução normativa 51. Foram coletadas amostras de leite em 16 estabelecimentos de produção de queijo coalho e estas amostras foram encaminhadas, de acordo com o protocolo pré-estabelecido, para Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram analisadas quanto à composição: teor de gordura, proteína, lactose e sólidos totais e ainda, contagem de células somáticas e contagem total de bactérias. Em relação à composição, os produtores atendem legislação. Já para contagem de células somáticas todas as amostras coletadas dos produtores atenderam os limites de $1,0 \times 10^6$. Para a contagem total de bactérias apenas os produtores P1, P5 e P13 apresentaram valores abaixo de $1,0 \times 10^6$ ufc/ml. Conclui-se que a maioria do leite entregue aos produtores de queijos, indicam problemas com contaminação, que pode ser minimizado utilizando procedimentos que proporcione a adequação à instrução normativa 51 e assim garanta a produção segura de queijo coalho e aumentando a produtividade atingindo maior competitividade no mercado.

Palavras-chave: Normativa 51, leite, queijo.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade do leite é fator fundamental para a produção de derivados lácteos, como iogurtes, queijos e outros. Os consumidores estão mais exigentes em relação à qualidade e, portanto, todos os esforços devem ser direcionados no sentido de atender esta demanda. Dentre os fatores relacionados com a qualidade do leite está a questão associada à contagem bacteriana e contagem de células somáticas. A contagem de células somáticas tem sido utilizada como importante ferramenta para monitoramento da qualidade do leite e da saúde da glândula mamária, seja para detecção de mastite sub-clínica em nível de rebanho, como para estimar as perdas de produção de leite em decorrência da mastite. Além disto, é empregada como indicador das características qualitativas/higiênicas do leite (SANTOS, 2002). A mastite é um processo inflamatório

-
- 1 Doutora, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical – Fortaleza, CE. – E-mail: sbastos@cnpat.embrapa.br
 2 Graduada, bolsista da Embrapa Agroindústria Tropical – Fortaleza, CE. – E-mail: otiliamonica@gmail.com
 3 Mestre, bolsista da Embrapa Agroindústria Tropical – Fortaleza, CE – E-mail: fontenelemalu@gmail.com
 4 Mestrado em Zootecnia, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco: progene@dz.ufrpe.br
 5 Doutora, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical – Fortaleza, CE. – E-mail: fatima@cnpat.embrapa.br

Em: Juiz de Fora
 Ed: Epamig: Inst Laticínios
 Cândido Tostes

do úbere, acompanhado da redução de secreção de leite e mudança de permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue. Esta doença é normalmente causada pelo desenvolvimento de bactérias no interior da glândula mamária. A contagem celular somática (CCS) tem sido considerada, medida padrão de qualidade, pois está relacionada com a composição, rendimento industrial e segurança do leite. Para os produtores este parâmetro, possui alta relevância, porque indica o estado sanitário das glândulas mamárias das vacas, podendo sinalizar para perdas significativas de produção e alterações da qualidade do leite (HARMON, 1994; SANTOS, 2001). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu padrões e normas para a produção de leite no país, envolvendo a CCS (BRASIL, 2002). As normas estão contidas na Instrução Normativa nº 51 e os padrões da CCS e contagem bacteriana total (CBT) serão exigidos a partir de 01.7.2007 até 01.7.2010 para as regiões norte e nordeste. Além dos indicadores de segurança microbiológica exigidos, a norma também prevê padrões para a composição do leite in natura. A qualidade do leite tem sido avaliada dentre estes parâmetros, visto que alguns estudos relatam a relação entre a CCS e a composição do leite. Os seus efeitos na composição do leite são significativos, embora o leite possa parecer normal ao exame visual, ele apresenta a CCS elevada. A lactose pode ser reduzida em 5 a 20%, enquanto que a principal proteína do leite, a caseína, pode ser diminuída em 6 a 18%, e os sólidos totais tem um decréscimo de 3 a 12%. O conteúdo em minerais também se encontra alterado, já que minerais como cálcio, fósforo e potássio estão diminuídos, enquanto o sódio e cloro então aumentados (PHILPOT, 1998). O leite in natura tem sido matéria prima para o queijo de coalho, que é um dos produtos lácteos mais produzidos e difundidos no nordeste. Este produto possui grande popularidade e é produzido principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, porém hoje em dia pode ser encontrado, como também fabricado, em outras regiões do país. A qualidade do leite para produção do queijo coalho configura-se como um dos principais desafios para os produtores, pois apenas uma minoria da produção este alimento é produzido por meio de leite pasteurizado e sem padronização no processo. Além disso, as queijarias instaladas para este fim, necessitam ainda de ajustes em suas estruturas com vistas ao atendimento às boas práticas de fabricação, reforçando as medidas de qualidade que devem ser adotadas em toda cadeia de produção do queijo de coalho. Desta forma o trabalho objetivou avaliar a qualidade do leite recebido por 16 produtores de queijos coalho, do estado do Ceará, conforme o estabelecido pela normativa 51 com vistas a iniciar um trabalho de monitoramento e de uma futura padronização para o queijo coalho desta região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 160 amostras de leite in natura destinado à produção de queijo coalho no estado do Ceará, foi coletado em 16 queijarias, sendo 05 amostras por produtor em duas repetições em intervalos de 30-40 dias, no período de fevereiro a abril de 2008. As amostras foram submetidas às análises de composição (teor de gordura, proteína, lactose e sólidos totais), contagem de células somáticas e contagem total de bactérias. Para análise de composição do leite as amostras foram acondicionadas em frascos contendo o conservante Bronopol® na concentração de 0,05g por 100mL de leite (IDF, FIL, 1995), já para a contagem total de bactérias, foram utilizados frascos previamente esterilizados e após a coleta do leite foi adicionado conservante Azidiol. As amostras foram mantidas em refrigeração e enviadas via área em caixa isotérmica ao Laboratório PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram analisadas. As análises de teor de gordura, proteína, lactose e sólidos totais foram feitos em equipamento Bentley 2000. A Contagem de Células Somáticas (CCS) foi realizada no equipamento Somacount 300 que utiliza laser baseado na citometria de fluxo (FCM), o instrumento proporciona um método rápido e exato para contar as células somáticas do leite fazendo a detecção precoce da mastite. Para realizar a contagem total de bactéria foi utilizado o instrumento semi-automático BactoCount IBC da Bentley Instruments, que usa tecnologia de citometria de fluxo (FCM) para a contagem rápida de bactérias individuais do leite. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para calcular os valores médios de CCS e contagem total de bactérias das amostras coletadas na plataforma de cada produtor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição do leite

Os parâmetros de composição química do leite: gordura, proteína, lactose e sólidos totais entre amostras

coletadas na plataforma das queijarias estão apresentados na tabela 1. O valor médio do teor de gordura foi $3,90 \pm 0,06$. Em estudo realizado em Pernambuco, Lima et al. (2006) verificaram teores médios inferiores de gordura no leite de 3,56%. O teor de gordura pode ser influenciado pela dieta dos rebanhos. De acordo com (GRIINARI *et al.*, 1998) a dieta pobre em fibras e que contém gordura insaturada proporciona redução de até 30% do teor de gordura do leite, comparativamente à dieta rica em fibras e com gordura saturada. Entretanto neste trabalho este fator não foi observado. Com relação ao teor de proteína, o valor médio observado foi de $3,33 \pm 0,12$. Durães et al (2001), em coletas no rebanho em São Paulo, encontraram valores médio de proteína em 3,10%. Para lactose e sólidos totais os valores médios encontrados foram de $4,32 \pm 0,03$ e $12,38 \pm 0,08$, respectivamente, inferiores, mas não de forma significativa, aos encontrados por NASSU *et al.* (2007), que foi de $4,42 \pm 0,15$ e $12,47 \pm 0,61$, quando coletados em queijarias também localizadas no estado do Ceará. Os valores médios para os parâmetros de composição química atendem a instrução normativa 51 (BRASIL, 2002), entretanto, os índices encontrados podem ser melhorados na busca de melhores resultados no rendimento da fabricação de queijos. Recomenda-se que algumas ações sejam implementadas para a melhoria da qualidade do leite, entre elas pode-se destacar, a instalação de programas de manejo alimentar e sanitário que daria um aumento nos índices encontrados.

Tabela 1 - Valores médios de composição do leite para amostras coletadas nas queijarias.

Parâmetro	Plataforma
Gordura	$3,90 \pm 0,06$
Proteína	$3,33 \pm 0,12$
Lactose	$4,32 \pm 0,03$
Sólidos Totais	$12,38 \pm 0,08$

3.2 Contagem de Células Somáticas e Contagem Total de Bactérias

Os resultados obtidos para contagem de células somáticas e contagem total de bactérias podem ser verificados na tabela 2. Todos os valores obtidos para CCS estão abaixo de $1,0 \times 10^6$ cs/ml limite da Instrução Normativa n° 51 (BRASIL, 2002), para as regiões Norte e Nordeste até 01.07.2008. A CCS no leite tem um papel importante no monitoramento da saúde dos rebanhos e melhoria na qualidade do leite, visto que elevada contagem é indicativo de que o rebanho está contaminado por microrganismos causadores da mastite que causa danos ao rebanho e grandes perdas econômicas para o produtor. Exceto os produtores P6, P14 e P15, os demais produtores apresentaram níveis de CCS semelhantes com contagens menores. As maiores contagens encontradas podem ser atribuídas à produção da matéria prima, onde estes produtores recebem o leite de um grande número de fornecedores, quem merecem ser acompanhados em relação ao manejo sanitário. A contagem de CCS é importante, pois segundo Harmon, (1999) a caseína do leite sofre expressiva redução quando a CCS aumenta, devido à ação de proteases leucocitárias e sanguíneas. O controle pode minimizar as alterações como diminuição da capacidade de coagulação do leite, queda no rendimento de produção de queijos, elevada perda de sólidos no soro, nas propriedades sensoriais e problemas na textura. Estas têm sido relatadas por produtores como as mais significativas na qualidade do queijo. De acordo com Brito (1999), em vacas sadias são encontradas baixas quantidades de células somáticas geralmente menos de 50.000 cs/ml. Porém, diversos autores consideram que uma vaca pode apresentar uma CCS de 250.000 cs/ml, sem com isso afetar a produção de leite e a qualidade do leite produzido. Nassu *et al.* (2007), relatam que durante a coleta de leite realizada em 2004, em uma região serrana do estado do Ceará, a CCS para 7 produtores, 4 deles apresentou resultados acima do limite preconizado pela Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002). Estes resultados indicam a necessidade de estabelecer programas de controle da mastite em algumas regiões do estado do Ceará. Os resultados obtidos para contagem total de bactérias estão apresentados na tabela 2. Três deles apresentaram valores abaixo de $1,0 \times 10^6$ ufc/ml, limite permitido da Instrução Normativa n° 51 (BRASIL, 2002). Estes produtores de queijo possuem similaridades em alguns dos aspectos da produção: possui produção própria de leite e/ ou tem poucos fornecedores e estes estão localizados próximo às queijarias, implicando na diminuição do tempo do percurso realizado pelo veículo que transporta o leite entre o local de ordenha até a sua chegada à plataforma. O produtor 1 apresentou menor valor médio de todos os observados. Atribui-se este resultado a adoção das boas práticas de ordenha utilizadas e ao tempo de chegada do leite a produção após o término da mesma que é de 20 minutos. O fator tempo é considerado importante pela Instrução Normativa n° 51 (BRASIL, 2002), que recomenda em 3 horas no máximo, o tempo de chegada do

leite até a refrigeração após o término da ordenha. Os altos valores encontrados nos resultados dos demais produtores podem ser atribuídos a este mesmo fator inversamente, ou seja, longo tempo e vários pontos e contaminação na coleta e transporte do leite através de vasilhames e utensílios sem higienização adequada e, ainda, as altas temperaturas que o leite é submetido durante o transporte, que contribui para a multiplicação dos microorganismos. Nassu et al.(2007) compararam amostras de leite de mesmos produtores na indústria e na plataforma e observou que amostras coletadas no campo apresentaram valores satisfatórios, todos abaixo de $1,0 \times 10^6$ ufc/mL, enquanto que, o leite do mesmo produtor coletado na plataforma apresentaram contagem acima do permitido.

Tabela 2 - Valores médios de contagem de células somáticas e contagem total de bactérias obtidos para amostras coletadas na queijaria.

Produtor	Contagem de células somáticas (CCS) x 1000 células/mL	Contagem Total de Bactérias x 1000 UFC/mL
P1	240.20 ^{cde}	439.20 ^g
P2	213.40 ^{de}	2553.40 ^{abcd}
P3	325.00 ^{bcd}	2890.80 ^{abcd}
P4	209.20 ^{de}	3799.60 ^a
P5	230.60 ^{de}	664.50 ^{efg}
P6	525.80 ^a	1710.60 ^{cdefg}
P7	252.00 ^{cde}	1442.40 ^{defg}
P8	344.80 ^{bcd}	2218.50 ^{bcd}
P9	229.00 ^{de}	3995.00 ^a
P10	222.40 ^{de}	3084.70 ^{abc}
P11	236.60 ^{de}	2921.30 ^{abcd}
P12	156.20 ^e	3462.40 ^{ab}
P13	263.70 ^{cde}	573.50 ^{fg}
P14	426.70 ^{ab}	2021.30 ^{bcd}
P15	398.00 ^{abc}	1506.80 ^{defg}
P16	246.40 ^{cde}	2166.10 ^{bcde}

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que os produtores necessitam ter maior controle em relação ao manejo sanitário, tempo de transporte do leite após a ordenha até o local de fabricação do queijo. Além da adequação às exigências requeridas na Instrução Normativa n° 51. As boas práticas agrícolas e de fabricação devem ser implementadas, juntamente com um programa que estabeleça o controle da mastite. Assim, o produtor aumenta sua lucratividade e as queijarias aumentam a sua produtividade e competitividade no mercado, pela produção de alimentos seguros.

SUMMARY

Curdle cheese is a traditional product in the Brazilian Northeast region, whose consumption has spread all over the country. It is usually elaborated from raw milk, which is transported to cheese factories in inadequate ways and times. Thus, the assessment of raw milk quality is important to minimize the risks to consumer health. This study had the objective of evaluating the quality of the raw milk destined for curdle cheese production in Ceara State, meeting the requirements specified in the Normative Instruction 51. Milk samples were collected from 16 curdle cheese manufacturers and, according to the previously established protocol, sent to the Northeast Dairy Herd Management Program of the Zootechny Department of the Federal Rural University of Pernambuco, where their composition was analyzed – fat, protein, lactose and total solids contents, as well as somatic cells counting and total bacteria counting. Concerning the composition, the producers meet the requirements from legislation. The somatic cells countings from all samples were below the required limit of 1.0×10^6 sc/mL. On the other hand, only samples from the producers P1, P5 and

P13 presented total bacteria countings below 1.0×10^6 cfu/mL. It was concluded that most milk delivered to the cheese producers has contamination problems, which can be minimized by techniques which make milk adequate according to the requirements by Normative Instruction 51, assuring then a safe curdle cheese production and increasing its productivity, making it more competitive.

Keywords: Normative 51, milk, cheese.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18/09/2002. Anexo IV. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. Disponível em < <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/doconsultaLei?op=listback> = > (Acesso em 29 abril 2008).
- BRITO, J. R. F. O que são e como surgem as células somáticas no leite. In: 1º MINAS LEITE: QUALIDADE DO LEITE E PRODUTIVIDADE DOS REBANHOS LEITEIROS, Anais..., p. 35-39, 1999 b.
- DURÃES, M. S.; FREITAS, A. R.; COSTA, C. N. 2001, Influência da raça e do touro na qualidade do leite. Revista Balde Branco, p. 36-42.
- GRINARI, J. M. *et al.* Trans-octadecenoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 81, n. 5, p. 1251-1261, 1998.
- HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, 1994.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Milk: Enumeration of somatic cell of somatic Brussels: IDF/FIL, 1995. (IDF Standard 148 A). 8p. Disponível em: < <http://www.dairy.com.br/bentley.php>. > (Acesso em 29 abril 2008).
- LIMA, M. da C. G. de; SENA, M. J. de; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C. de; SILVA, R. P. P. E. 2006. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na Região Agreste do Estado de Pernambuco. Arquivo Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 89-95, jan./mar.
- NASSU, R.T. *et al.* Avaliação das boas práticas agropecuárias e qualidade do leite para processamento de queijo de coalho. Revista Higiene Alimentar, São Paulo.v. 21, n. 154, p. 50-56, 2007.
- PHILPOT, N. W.; NICKERSON, S. C. Vencendo a luta contra a mastite. Piracicaba: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 192p.
- SANTOS, M. V. Contagem de células somáticas e qualidade do leite e derivados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 5., 2001, Belo Horizonte. Anais... São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2001. p. 115-127.