



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

CARACTERIZAÇÃO DO LEITE E QUEIJO ARTESANAL PRODUZIDO NA REGIÃO FRONTEIRA NOROESTE DO ESTADO DO RS¹

Jéssica Tamiozzo Schmidt², Graciele Daiana Funck³, Raul Vicenzi⁴, Ângela Maria Fiorentini⁵, Neila S. Richards⁶, Gislaine Hermanns⁷.

¹ Projeto de Pesquisa desenvolvido por docentes, funcionários do Departamento de Ciências da Vida e bolsista de iniciação científica PIBIC/UNIJUI com apoio da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do RS.

² Jéssica Tamiozzo Schmidt bolsista PIBIC, aluna do curso de graduação em Química Industrial de Alimentos da Unijuí.

³ Graciele Daiana Funck aluna do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da UFPel e funcionária técnica colaboradora do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí.

⁴ Professor Mestre colaborador do Departamento de Ciências da Vida da UNIJUI.

⁵ Professora Doutora colaboradora do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da UFPel

⁶ Professora Doutora colaboradora do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSM

⁷ Professora Mestre do Departamento de Ciências da Vida da UNIJUI (orientadora) e aluna do curso de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSM

Resumo

Na região Fronteira Noroeste do Estado do RS é produzido um queijo popularmente denominado colonial. Por ser fabricado, na grande maioria dos casos, com leite cru, sem a adição de culturas iniciadoras e sob condições deficitárias de higiene, possui uma diversificada microbiota. Este além de apresentar micro-organismos deteriorantes pode servir também como veículo de patogênicos. Bactérias ácido-láticas (BALs), inerentes à matéria-prima leite, também se encontram presentes. O objetivo do trabalho foi caracterizar microbiológica e físico-quimicamente o leite e o queijo artesanal produzido nesta região. As análises foram realizadas segundo IN n^o 62 de 2003, do Ministério da Agricultura e normas do Instituto Adolfo Lutz (2004). Os resultados encontrados demonstraram aumento da população microbiana durante o processo de produção e maturação do queijo, exceto na contagem de *E. coli* e coliformes termotolerantes. O processo de maturação concentrou os constituintes proteína, gordura e teor de sal, em NaCl, com conseqüente diminuição da umidade e Aw. Observou-se ainda, aumento na acidez e diminuição do pH ao longo dos 7 dias de maturação.

Palavras chave: Bactérias ácido-láticas; qualidade; micro-organismos.

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul (RS) é atualmente o terceiro maior produtor de leite do Brasil, com uma produção anual superior a 2,3 bilhões de litros, o que representa 10,6% da produção nacional. A produção de leite neste estado vem crescendo em escala e produtividade





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

nos últimos anos, principalmente nas bacias leiteiras ligadas às cooperativas, responsáveis pela maioria da captação. As regiões com maior produção são: Noroeste Colonial com 11,3%, Produção com 11%, Fronteira Noroeste com 9,4% e Serra com 8,1%, do leite produzido no Estado (IBGE, 2004).

O leite pode ser processado em grandes laticínios, bem como em pequenas agroindústrias, sendo transformado em diversos tipos diferentes de produtos, o que agrega valor à matéria-prima. Segundo dados da Emater Regional de Santa Rosa (2006), 1864 famílias rurais se envolvem com a agroindústria familiar em atividades variadas da cadeia produtiva de alimentos, tanto de origem animal, quanto de origem vegetal, somando 39 municípios da região noroeste do estado, envolvendo cerca de 5500 trabalhadores diretos.

Dentre os produtos resultantes da agro-industrialização do leite destaca-se a produção de queijos, que além de agregar valor, também se destaca por seu maior tempo de conservação.

Na região Fronteira Noroeste do estado do Rio Grande do Sul é produzido um queijo artesanal, popularmente denominado queijo colonial. Por ser fabricado, na grande maioria dos casos, com leite cru e sem a adição de um inóculo inicial, possui uma diversificada população microbiana indesejada, proveniente do próprio leite e também das condições higiênico-sanitárias às quais é submetido. Este aspecto caracteriza-se como um perigo aos consumidores, já que além de micro-organismos deteriorantes que comprometem a durabilidade desses produtos, por promoverem a degradação de componentes como proteínas, gordura e açúcares, pode também servir como veículo de micro-organismos patogênicos, como *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*.

Além dos micro-organismos indesejáveis, estão presentes as bactérias ácido-láticas (BALs), que compreendem 11 gêneros de bactérias Gram positivas: *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Lactosphaera*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Vagococcus* e *Weissella* (MOGENSEN et al., 2003). Essas bactérias são inerentes da matéria-prima leite, e desempenham um papel primordial no processo de fermentação do mesmo, sendo sua utilização um dos métodos mais antigos de preservação.

A composição microbiana de cada tipo de queijo varia de acordo com a região geográfica onde este é produzido, podendo se atribuir variações em razão do leite utilizado, do clima e dos métodos empregados no processamento. O estudo das características de um queijo, próprio de uma região, avaliando suas técnicas de processamento, sua composição microbiana nativa e seus parâmetros físico-químicos, permite estabelecer procedimentos operacionais padronizados, que garantam a uniformização e a qualidade higiênico-sanitária deste produto regional.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi verificar as condições microbiológicas e físico-químicas do leite e queijo produzido artesanalmente na região Fronteira Noroeste do Estado do RS.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Metodologia

Esta pesquisa faz parte de um projeto financiado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do RS, que está sendo realizado junto a propriedades rurais, da região Fronteira Noroeste do estado do RS. Foram inicialmente, selecionados dez pequenos produtores de queijo artesanal, de sete municípios da região. Estes foram indicados pela EMATER, por se tratarem de queijos feitos com leite cru e sem adição de inóculo inicial. Os experimentos estão sendo realizados junto aos Laboratórios de Microbiologia e Físico-química da UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS, campus Santa Rosa.

De cada propriedade foram coletadas: 01 amostra de leite *in natura* e dois queijos, com 01 dia de fabricação. Um dos queijos foi analisado imediatamente, caracterizando o Tempo 01 (T1). O outro queijo foi maturado, por sete dias, sob refrigeração, caracterizando o Tempo 07 (T7). Foram investigados parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

O leite e os queijos foram, inicialmente, submetidos à análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes, micro-organismos mesófilos viáveis, *E. coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes* e contagem de bactérias ácido-láticas, segundo Instrução Normativa nº 62, de 2003, do MAPA.

Em seguida, foram realizadas análises físico-químicas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2004): Umidade, atividade de água, pH, acidez, proteínas totais, gorduras totais e teor de sal (NaCl).

Resultados e discussão

Os resultados das análises microbiológicas, conforme Figura 01, demonstraram ter havido aumento do número total de micro-organismos durante a produção do queijo. Isso fica evidente observando-se o *log* de micro-organismos mesófilos viáveis (CPP) do leite em relação ao do queijo após um dia de fabricação (Queijo T1). Este aumentou de $6,16_{\log}$ UFC/mL para $7,31_{\log}$ UFC/g. De acordo com a IN nº 51, de 2002, do MAPA, o máximo de micro-organismos mesófilos viáveis no leite cru refrigerado deve ser de 5×10^5 UFC/mL (\log 5,7), o que já evidencia um leite em condições inadequadas de higiene. Também houve aumento no número de *E. coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes totais e termotolerantes, o que denota ter havido contaminação dos queijos durante a sua fabricação, possivelmente por falta de condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Os micro-organismos *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes*, não foram detectados nas amostras de leite e queijo. Aspecto este de grande relevância, por se tratarem de micro-organismos altamente patogênicos.

Também se observou aumento no número de bactérias ácido-láticas (CBL), durante o tempo de armazenamento do queijo, o que demonstra início de um processo fermentativo.

Ainda pode-se observar a evolução da microbiota das amostras de queijo durante o processo de maturação dos mesmos, comparando-se o T1 e T7.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Log/

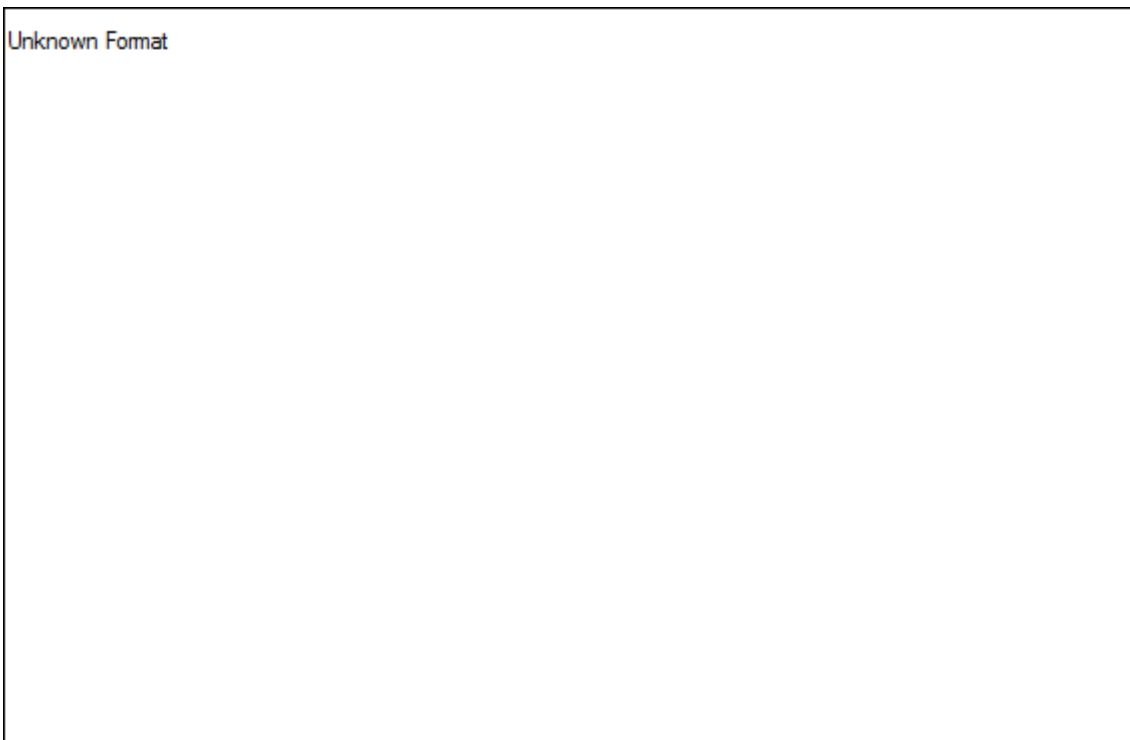


Figura 01 – Micro-organismos presentes nas amostras de leite e queijo.

Após sete dias de maturação houve aumento no número de bactérias ácido-láticas (CBL), o que era esperado, por serem estas as responsáveis pelo processo fermentativo. Concomitantemente, houve diminuição no número de coliformes termotolerantes (CF) e *E. coli*. Embora ainda não tenha sido testado experimentalmente neste trabalho, possivelmente isto se deva ao caráter antagônico das bactérias ácido-láticas (BALs) frente a alguns micro-organismos. Existem várias substâncias antimicrobianas que podem ser produzidas por bactérias Gram positivas, incluindo as BALs. Podem ser citadas: ácidos orgânicos (como



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

ácido láctico), peróxido de hidrogênio, dióxido de carbono, diacetil, acetaldeído e substâncias antimicrobianas de natureza protéica, denominadas bacteriocinas (NAIDU et al., 1999).

A ação antagonista de espécies de BAL contra micro-organismos indesejáveis em alimentos tem sido descrita em vários trabalhos. Muitas BAL isoladas de leite e queijos apresentaram poder de inibição frente a patógenos e deteriorantes, como *Staphylococcus* sp, *Listeria* sp, *Salmonella* sp, *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp e bactérias do grupo coliforme (CARIDI, 2003).

Diante do exposto, seria esperada, também uma diminuição no número de *Staphylococcus* coagulase positiva, o que não se evidenciou. Elotmani et al. (2002) testaram o espectro de ação antimicrobiana de algumas linhagens de BALs sobre micro-organismos Gram positivos e não observaram a inibição de *Staphylococcus*.

Os leites, analisados neste estudo, possuem em torno de 3,26% de proteína bruta, 3,95% de gorduras totais e 11,69% de extrato seco total. Considerando a variação da composição do leite, a IN n^o 51, de 2002, do MAPA determina valores mínimos de seus componentes, considerando-se leite normal, o produto que apresente no mínimo 2,9 % de proteína, 3% de gordura e 11,5% de extrato seco total.

Os queijos analisados apresentaram um aumento nos teores de proteína bruta, gorduras totais e teor de sal no período de 7 dias de maturação. Isto se deve a perda de umidade durante o período, fazendo com que estes constituintes concentrassem. Houve também, um aumento da acidez e diminuição do pH dos queijos pela atividade das BALs que durante o processo fermentativo converteram os carboidratos do leite em ácido. Macedo et al. (2004) obtiveram resultados semelhantes em seus estudos. A redução na Aw e umidade durante este período, não foi suficiente para redução da elevada microbiota presente nos queijos.

Conclusões

A presente pesquisa demonstra que o leite cru refrigerado produzido na região Fronteira Noroeste do Estado do RS, apresenta condições inadequadas de higiene. Observa-se também que os queijos artesanais, característicos desta região, são fabricados, na maioria dos casos, sob condições inadequadas de higiene. Há indícios de que as bactérias ácido-lácticas inerentes no leite e queijos desta região possuam caráter antagonístico frente a grande número de micro-organismos patogênicos. Os parâmetros físico-químicos do leite regional permitem o classificar como um leite normal, segundo a Legislação vigente. Há necessidade de realização de treinamentos e conscientização por parte dos produtores locais para necessidade de adoção de Boas Práticas de Fabricação, na intenção de se ter um produto de qualidade e seguro aos consumidores.

Agradecimentos

À Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do RS pelo apoio financeiro e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UNIJUI pela concessão da bolsa de iniciação científica.





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 62 de 26/08/2003**. Métodos de Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de Origem Animal e Água.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 51 de 18/09/2002**. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite.
- CARIDI, A. Ripening and seasonal changes in microbial groups and in physicochemical properties of the ewes' cheese Pecorino del Poro. **Int. Dairy J.**, v.13, p.191-200, 2003.
- ELOTMANI, F.; REVOL-JUNELLES, A. M.; ASSOBBHEI, O.; MILLIÈRE, J. Characterization of anti-Listeria monocytogenes bacteriocins from Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium and Lactococcus lactis strains isolated from Raib, a Moroccan traditional fermented milk. **Current Microbiology**, v.44, p.10-17, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago 2011.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: Métodos Químico e Físico para Análise de alimentos**. 4.ed.. São Paulo, 2004.
- MACEDO, A. C. ; TAVARESA, T. G.; MALCATA, F. X.. Influence of native lactic acid bacteria on the microbiological, biochemical and sensory profiles of Serra da Estrela cheese. **Food Microbiology**, v.21, p. 233–240, 2004.
- MOGENSEN, G.; SALMINEN, S.; O'BRIEN, J. et al. Food microorganisms - health benefits, safety evaluation and strains with documented history of use in foods. **Bull. Int. Dairy Fed.**, n.377, p.4-9, 2003.
- NAIDU, A.S.; BIDLACK, W.R.; CLEMENS, R.A. Probiotic spectra of lactic acid bacteria. **Critical Reviews Food Science and Nutrition**, v. 38, p.13-126, 1999.