

APLICAÇÃO DE DIFERENTES ENZIMAS COAGULANTES NA ELABORAÇÃO DE QUEIJO SIMILAR AO MINAS PADRÃO COM LEITE DE OVELHAS: INFLUENCIA NA ACEITAÇÃO

ADRIANO ALVARENGA GAJO¹; MATEUS DE SOUZA CARVALHO²; LUIZ RONALDO DE ABREU³; SANDRA MARIA PINTO⁴; FLÁVIA MARIA DAVID⁵; JUAN RAMON OLALQUIAGA PEREZ⁶

RESUMO

No presente trabalho, objetivou-se averiguar a influência da utilização de três diferentes enzimas coagulantes na fabricação de queijos similar ao Minas Padrão, utilizando leite de ovelhas. Foi utilizado coalho bovino (coalhopar[®]), composto aproximadamente de 80-85% de pepsina e 15-20% de quimosina (renina). Os agentes coagulantes empregados foram microbianos, sendo eles: genético (Chr-Hansen[®]) e fúngico. A elaboração e teste sensorial dos queijos, foram realizados no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. As notas médias das amostras situaram-se na escala hedônica entre 5 e 7 (região da categoria indiferente e gostei moderadamente, respectivamente), apresentando médio índice de aceitabilidade dos queijos. O uso de agente coagulante microbiano (genético) foi atribuído a melhor aceitação quanto ao parâmetro de textura. A utilização de agentes coagulantes microbianos fúngico e genético e coalho bovino não apresentaram diferenças sensoriais nos atributos de aparência, sabor e aspecto global nos queijos.

Palavras-chave: Leite de ovelhas, Enzimas coagulantes, Queijo Minas Padrão.

INTRODUÇÃO

A coagulação do leite é a etapa fundamental para a elaboração de queijos. Para isso, normalmente, faz-se uso de enzimas coagulantes, que, dependendo de sua origem, apresentam composições enzimáticas diferenciadas, tanto em quantidade (proporção das enzimas), quanto em qualidade (tipo de enzima) (NEELAKANTAN et al., 1999). As enzimas utilizadas podem ser oriundas de animais, vegetais e/ou de microrganismos, que podem ser usadas isoladamente ou misturadas entre si. Esta mistura de enzimas pode proporcionar, entre outros efeitos, um ajuste da taxa de proteólise durante a maturação, a um nível desejado (RANI e VERMA, 1995).

Além da ligação Phe105-Met106 na κ -caseína, cuja hidrólise determina a coagulação enzimática do leite, outras ligações peptídicas são hidrolisadas a taxas que variam de acordo com a enzima utilizada (atividade proteolítica não específica). Geralmente, agente coagulante microbiano apresentam maiores atividades proteolíticas que os coalhos de bezerro e agente microbiano genético (LIMA et al., 1996).

O coalho bovino é composto de uma mistura de quimosina e pepsina. A proporção de quimosina e pepsina no coalho bovino é dependente da idade e do regime alimentar do animal no abate (ANDRÉN, 1998). Em coalhos de animais recém nascidos a proporção média de quimosina é em torno de 80% e 20% de pepsina, em animais mais velhos, esta proporção é inversa.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de fornecer melhor esclarecimento quanto a utilização de três diferentes enzimas coagulantes na fabricação de queijos, similar ao Minas Padrão, utilizando leite de ovelhas.

¹ Mestre em Ciência dos Alimentos, DCA/ UFLA, gajoadriano@yahoo.com.br

² Graduando em Eng. De Alimentos, DCA/UFLA, mscarvalhoufla@hotmail.com

³ Professor Titular, DCA/UFLA, lrabreu@dca.ufla.br

⁴ Professor Adjunto, DCA/UFLA, sandra@dca.ufla.br

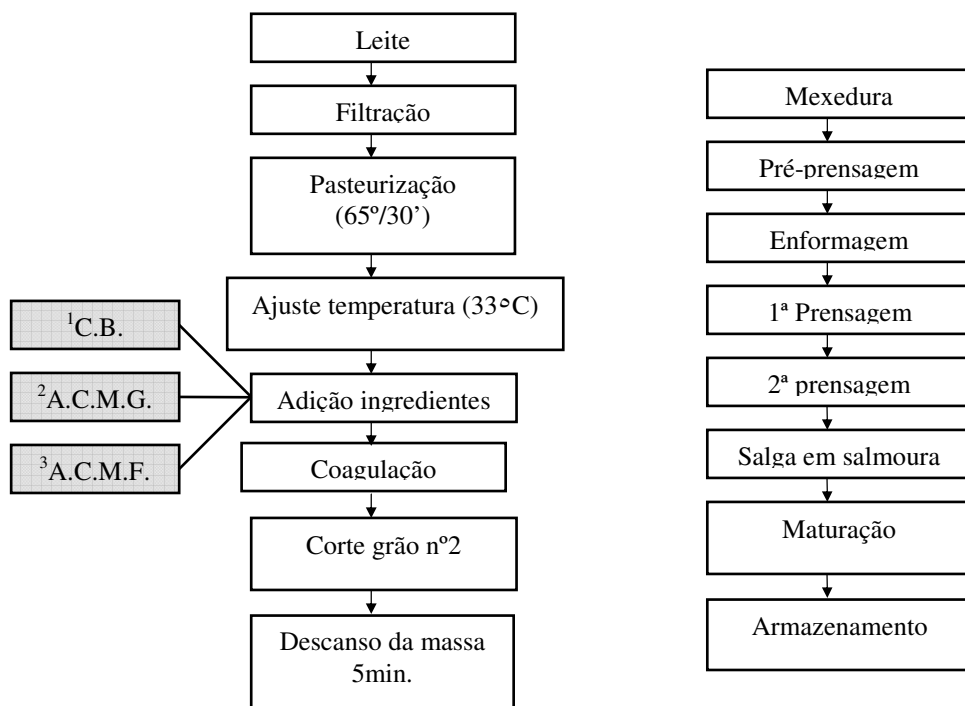
⁵ Pós doutoranda, DZO/UFLA, fladavid@hotmail.com

⁶ Professor Titular, DZO/UFLA, jperez@ufla.br

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. O leite utilizado foi fornecido pelo Departamento de Zootecnia da mesma instituição.

A tecnologia adotada para fabricação do queijo Minas Padrão, foi a técnica aprimorada pelo Instituto de Laticínios Candido Tostes, conforme citada por Albuquerque (2002). A figura 1 representa o fluxograma de fabricação dos queijos.



¹C.B = coalho bovino (tratamento 1)

²A.C.M.G.= agente coagulante microbiano genético (tratamento 2)

³A.C.M.F. = agente coagulante microbiano fúngico (tratamento 3)

O leite foi submetido ao processo de pasteurização por 65 °C/30 minutos, com imediato ajuste na temperatura para 33 °C, onde neste parâmetro foi adicionado de fermento mesofílico composto de *Lactococcus lactis* ssp *lactis* e *Lactococcus lactis* ssp *cremoris* de uso direto no tanque, na dosagem recomendada pelo fabricante. Após 30 minutos foi adicionado cloreto de cálcio, e a enzima coagulante conforme os tratamentos (T): T1 coalho bovino, T2 agente coagulante microbiano genético e T3 agente coagulante microbiano fúngico. Com a coalhada formada após conferido o ponto ideal para o corte, em torno de um período médio de 35 minutos, recebeu este tratamento lentamente de modo a obter grão de numero dois. Após o corte a coalhada ficou em repouso por aproximadamente cinco minutos. A mexedura foi realizada até atingir o ponto ideal, quando os grãos apresentaram ligeiramente consistentes (em torno de 40 minutos). Foi realizada a dessora parcial, de modo que a massa ficasse sob ao soro. Pré-prensagem no tanque por 10 minutos, com o peso equivalente ao dobro do peso estimado da massa obtida. Após este período, os queijos foram enformados em formas redondas (12cm/13cm) com dessoradores, logo submetidos a prensagem com pressão de 2,2 pol² de pressão para cada quilo de queijo, por 5 horas. A salga foi realizada em salmoura com 20% de NaCl à 12 °C, por um período de 1 hora. O processo de secagem ocorreu em temperatura de 8 °C por um período de três dias. A maturação ocorreu em temperatura de 12 °C/10 dias, ainda sem embalagem. Após este período os queijos foram embalados com películas termoencolhível (Cry-O-vac) e permaneceram por mais dez dias na mesma temperatura, complementando a maturação. No final dos vinte dias de maturação, os queijos foram submetidos ao teste sensorial.

Teste de aceitação

Foram oferecidos a 60 consumidores de queijos (provadores não treinados), nas seguintes condições: em cabines individuais, em copos descartáveis brancos, codificados com algarismos de três dígitos retirados de uma tabela de números aleatórios, em ordem balanceada de apresentação, com 50 g de amostra, em temperatura de aproximadamente 8 °C. Foi servida água mineral, em temperatura ambiente para que os provadores lavassem o palato, entre uma amostra e outra. Os atributos avaliados foram (sabor, textura, aparência e impressão global) julgados por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1=desgostei extremamente a 9= gostei extremamente) (MEILGAARD et al., 1990).

As amostras foram disponibilizadas em ordem balanceada, em blocos casualizados completos, em que cada provador constituiu um bloco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os tratamentos aplicados na elaboração dos queijos, variando o tipo de enzimas coagulantes, as médias atribuídas sensorialmente quanto aos parâmetros de sabor, textura, aparência e impressão global encontram-se na tabela 7.

Tabela 7- Média das notas * atribuídas pelos provadores para sabor, textura, aparência e aspecto global

Tratamentos	Aparência	Sabor	Textura	Aspecto Global
C.B ¹	7,1a	6,4a	6,6b	6,7a
A.C.G ²	7,2a	6,2a	7,9a	6,5a
A.C.F ³	6,8a	5,6a	6,5b	6,1a
CV (%)	32,2	32,2	24,1	26,2

Médias nas colunas seguidas por letras iguais não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey; CV% = coeficiente de variação;

*Atributos sensoriais: 1-desgostei extremamente a 9-gostei extremamente

¹ coalho bovino; ² agente coagulante genético; ³ agente coagulante fúngico.

De um modo geral, as notas médias das amostras situaram-se na escala hedônica entre 5 e 7 (região da categoria indiferente e gostei moderadamente, respectivamente), apresentando médio índice de aceitabilidade dos queijos.

É possível observar, que somente o atributo de textura apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento com o uso do agente coagulante microbiano genético, diferenciou dos demais com nota relativamente superior, neste parâmetro. Walstra e Jenness (1984) ressaltam que a quebra da rede de paracaseinato ocasiona mudanças na textura e sabor do queijo. O agente coagulante microbiano genético, por possuir em sua composição 100% quimosina, como já referenciado do seu baixo poder de extensão proteolítica, não atribuiu acentuada degradação protéica, possibilitando averiguar preferência por parte dos provadores, por queijos mais firmes.

O agente coagulante microbiano fúngico e o coalho bovino não apresentaram diferença significativa entre si. Eles possuem em sua composição enzimas com menor grau de especificidade. É possível observar em relatos literários, que a ocorrência de proteólise inespecíficas, em elevados níveis, pode acarretar alterações reológicas e sensoriais no queijo, embora não tenha sido observado diferença significativa no atributo de sabor entre todos os tratamentos. Já Augusto (2003) em um estudo utilizando diferentes tipos de coalhos e agentes coagulantes, na elaboração de queijo Prato, relatou aos trinta dias de maturação, intenso desenvolvimento de gosto amargo neste queijo com o uso de agente coagulante microbiano fúngico (*R. meiheii*), em comparativo com coalho bovino e genético. É importante relatar que o período de maturação dos queijos em estudo foi de vinte dias.

CONCLUSÃO

O uso de agente coagulante microbiano (genético) apresentou melhor aceitação quanto ao parâmetro de textura.

A utilização de agentes coagulantes microbianos fúngico e genético e coalho bovino não apresentaram diferenças sensoriais nos atributos de aparência, sabor e aspecto global nos queijos.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no mundo. Origem e tecnologia**. v. 2, Juiz de Fora, 2002.

ANDRÉN, A. Milk-clotting activity of various rennets and coagulants: background and information regarding IDF Standards. **Bulletin of the International Dairy Federation n° 332/IDF**. Brussels, Belgium p. 9 - 14, 1998.

AUGUSTO, M. M. M. **Influência do tipo de coagulante e do aquecimento no cozimento da massa na composição, rendimento, proteólise e características sensoriais do queijo Prato**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), UNICAMP, Campinas – SP, 2003.

LIMA, K.G.; MAGALHÃES, A.R.; ABREU, A.C. Atividade coagulante de leite e proteolítica de coagulante microbiológico e coalho genético – Influência do pH, temperatura e CaCl₂. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 77, n. 1, p. 11-14. 1996.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. et al. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1990. 281p.

NEELAKANTAN, S.; MOHANTY, A.K.; KAUSSEHIK, J.K. Production and use of microbial enzymes for dairy processing. **Current Science**, v. 77, n. 1, p. 143 – 148. 1999.

RANI, M. & VERMA, N.S. Changes in organoleptic quality during ripening of cheese made from cows and soya milk blends, using microbial rennet. **Food Chemistry**, v. 54, n. 4, p. 369 – 375. 1995.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. **Dairy chemistry and physics**. Nova York: John Wiley & Sons, 1984.