

## MATURAÇÃO E ACEITABILIDADE DO QUEIJO PECORINO PRODUZIDO COM LEITE DE VACA AOS 180 DIAS

### Ripening and acceptance of Pecorino cheese produced with cow's milk in 180 days

*Marinna Barros de OLIVEIRA<sup>1\*</sup>*  
*Ana Luíza Macêdo COSTA<sup>2</sup>*  
*Bruno Reinehr de ANDRADE<sup>2</sup>*  
*Fabiana Oliveira de CARVALHO<sup>2</sup>*  
*Giovanna Castro ARAÚJO<sup>2</sup>*  
*Celso José de MOURA<sup>3</sup>*

#### SUMÁRIO

Produzir um queijo com alto valor agregado e de baixos custos de produção, como o pecorino, pode ser uma alternativa de aumentar os lucros de fábricas de pequeno porte descapitalizadas. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a maturação, a preferência e aceitação dos queijos pecorino produzido com leite de vaca e lipases de diferentes fontes, após 180 dias de maturação. Os queijos pecorino foram produzidos com 2kg, de leite de vaca pasteurizado e padronizado a 3,2% de gordura nos tratamentos: sem lipase (QSL), com lipase de cabrito (QLC), com lipase de cabrito e cordeiro (QLCC). Foram realizadas análises físico-químicas e testes sensoriais. O queijo pecorino com 180 dias de maturação pode ser classificado como um queijo gordo e de baixa umidade. Os valores encontrados para índice de extensão e profundidade caracterizam que o processo de maturação desenvolveu dentro da normalidade. A adição de lipase nos tratamentos produz características sensoriais finais diferenciadas detectáveis pelo consumidor. O queijo pecorino adicionado com lipase de cabrito foi o mais preferido com média igual a 7,59 e aceitabilidade de 81%. Esse resultado mostra o grande potencial de consumo do queijo pecorino adicionado de lipase.

**Termos para indexação:** proteólise; aceitação; lipase.

#### 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria dos queijos fabricados é originária de outros países, porém com adaptações às condições locais, às preferências do consumidor brasileiro e à oferta de leite nas diferentes bacias leiteiras do país (FURTADO et al., 2009). O Brasil conta com indústrias de laticínios modernas que produzem uma grande variedade de queijos.

Em paralelo a estas, encontram-se inúmeras fábricas de pequeno porte, que são descapitalizadas, em função disso os produtos fabricados são, em geral, de baixo valor agregado. (FURTADO, 2005).

Dentre os quatro queijos mais produzidos no Brasil (mussarela, prato, minas frescal e parmesão), o parmesão destaca-se como um dos mais importantes, sendo o quarto mais fabricado. É um queijo produzido com leite

1. Engenheira de Alimentos. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal de Goiás. End: Rua C263 nº36 Ed. Pontal Nova Suíça apto.803 St. Nova Suíça. Goiânia-GO.CEP: 74280260. Email: marinnab@gmail.com.
2. Acadêmicos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. gigia\_al@hotmail.com; bruno\_reidrade@hotmail.com; fabiana.arievilo@gmail.com; gicastro\_araujo@hotmail.com
3. Professor Doutor da Escola da Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0 - Caixa Postal 131, CEP 74690-900, Goiânia, GO. Email: celsojose@gmail.com

\* A quem a correspondência deve ser enviada.

cru e muito apreciado, tanto como consumo de mesa, mas especialmente quando ralado, que apesar de agregar pouco valor ao queijo, utiliza-se muito como ingrediente para diversas aplicações culinárias (FURTADO et al., 2009; MOURA, 2001). No entanto, para produzir esse tipo de queijo são necessários altos investimentos especialmente na maturação. Portanto, processar um queijo que apresente características sensoriais semelhantes ao queijo parmesão, porém com um rendimento maior e custos menores pode ser uma alternativa de aumento de ganhos para as indústrias e principalmente para pequenos laticínios.

O queijo pecorino original é fabricado há séculos na Itália, tradicionalmente elaborado com leite cru de ovelha e possui longo tempo de maturação, sendo por até 12 meses. Na Itália existem diversos tipos de pecorino, sendo os mais famosos o pecorino romano e o sardo (FURTADO, 2005). Este queijo possui um *flavor* particular (picante), que tem sido atribuído à pasta de coagulante de cordeiro, a qual contém várias lipases que liberam ácidos graxos livres durante a maturação do queijo. Estes ácidos graxos livres influenciam direta e indiretamente no sabor e aroma desses queijos (ADDIS et al., 2005).

O queijo que se elabora com o nome pecorino na Venezuela é um dos queijos maturados venezuelanos mais conhecidos e consumidos no país para acompanhar macarrão (ralado) e também como aperitivo. O queijo pecorino é consumido como substituto do parmesão por apresenta sabor, aroma e outras características semelhantes a este queijo, e principalmente por ter um custo mais baixo. O queijo pecorino venezuelano apresenta formato cilíndrico, de faces planas, tem um diâmetro de cerca de 13 cm e pesa aproximadamente 1 kg. É um queijo de alto teor de gordura, elaborado com leite de vaca integral, de consistência firme (para ralar), não oleosa, sem olhaduras gasosas e de cor amarelo palha no interior. Ao corte, a massa apresenta pequenos olhos mecânicos, já que não é prensada (FURTADO, 2005). O

rendimento de fabricação do queijo Pecorino é maior do que de outros queijos duros e semiduros fabricados com leite de vaca segundo Urzedo (2008a).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a maturação, a preferência e aceitação dos queijos pecorino produzido com leite de vaca e lipases de diferentes fontes, após 180 dias de maturação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

No laboratório de laticínios da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, foram produzidos queijos tipo pecorino de 2kg aproximadamente, de leite de vaca pasteurizado e padronizado a 3,2% de gordura, de acordo com metodologia proposta por Urzedo (2008a).

O experimento foi realizado em três repetições, sendo uma produção de queijos pecorino por repetição, com intervalo de tempo de uma semana entre uma e outra. Em cada produção, foram utilizados 150 litros de leite, estes divididos em três tanques de fabricação, sendo 50 litros para cada tanque. Cada tanque recebeu um tratamento: sem lipase (QSL), com lipase de cabrito (QLC), com lipase de cabrito e cordeiro (QLCC). Os queijos produzidos foram maturados por 180 dias em câmara fria à 14°C e Umidade entre 70-85% UR.

Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: Extrato Seco Total e umidade pelo método gravimétrico da AOAC (1995); Extrato seco desengordurado pelo método indireto (subtraindo a gordura do extrato seco total), segundo metodologia preconizada por Instituto Adolfo Lutz (2005); Gordura pelo método butirométrico para queijo, segundo metodologia preconizada pelo MAPA (BRASIL, 2006); Gordura no extrato seco, calculada pelo método indireto, segundo metodologia descrita por Silva et al. (1997); Compostos nitrogenados (nitrogênio total (NT), nitrogênio solúvel a pH 4,6 (NSpH4,6) e nitrogênio solúvel em Ácido Tricloroacético (TCA) a 12%

(NS TCA12%) pelo método de Kjeldahl, segundo metodologia descrita por Silva et al. (1997); Proteína, calculada pela fórmula  $(NT \times 6,38)$ ; Índice de extensão  $((NSpH4,6 \times 100) / NT)$ ; e Índice de profundidade  $((NS-TCA12\% \times 100) / NT)$  de maturação.

Três diferentes testes sensoriais foram realizados, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005): Teste de Diferenciação, Teste de Preferência, Teste de Aceitabilidade. As amostras foram coletadas de um queijo de cada tratamento, ao final dos 180 dias de maturação e servidas na forma de cubos de  $1\text{cm}^3$ , em pratos rasos e descartáveis com diâmetro de 180 mm, em temperatura ambiente.

Para o Teste de Diferenciação Foram recrutadas 15 pessoas que receberam treinamento para realização do teste de diferenciação entre os tratamentos. No teste com as amostras, cada provador recebeu 2 amostras por vez de forma aleatória, e foi solicitado que ele respondesse "sim" ou "não" se havia diferença entre as amostras. Todos os provadores fizeram 3 testes para que analisassem se havia diferença em cada par de tratamentos.

O teste de preferência foi realizado entre os tratamentos, com 50 alunos e funcionários da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG não treinados. Cada provador recebeu três amostras codificadas com três dígitos e com a seqüência de provação distribuída ao acaso. Foi solicitado aos provadores que respondesse em ordem crescente sua preferência pelo queijo, em relação a sabor, textura e aparência global atribuindo notas de 1 a 3 e que justificasse o menos preferido. Para a análise de preferência, foi feita análise de Variância e a comparação das médias dos resultados pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Para tal, empregou-se o programa estatístico Excel for Windows 2003.

O tratamento preferido foi submetido ao teste de Aceitabilidade ao nível do consumidor com 100 provadores de diferentes faixas etárias e poder aquisitivo em supermercados da cidade de Goiânia. Foi solicitado ao provador que expressasse a afetividade com o produto respondendo a escala hedônica, es-

truturada de nove pontos, que variaram dos critérios "gostei muitíssimo" a "desgostei muitíssimo".

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Caracterização do queijo pecorino aos 180 dias de maturação

Ao final de 180 dias de maturação os queijos pecorino produzidos com leite de vaca apresentaram características como formato cilíndrico abaulado nas laterais, faces planas, casca amarelada com sulcos típicos das formas, consistência bem firme, massa fechada com algumas olhaduras mecânicas, diâmetro de cerca de 13 cm e peso entre 1,3 e 1,5kg.

#### 3.2 Composição e maturação dos queijos pecorino

A composição média dos queijos pecorino produzidos com leite de vaca dos três tratamentos (Sem adição de lipase, com lipase de cabrito, com lipase de cabrito e cordeiro) encontram-se na Tabela 1.

Segundo a classificação de queijos estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o queijo pecorino com 180 dias de maturação pode ser classificado como um queijo gordo e de baixa umidade, pois de acordo com os resultados da Tabela 1, se enquadra na classe que possui valores entre 45-59,9% de matéria gorda no extrato seco. E ainda, o teor umidade e sólidos totais atende ao estabelecido pela Portaria 146 do MAPA, para queijos de baixa umidade (até 35,9%) (BRASIL, 1996). Estes resultados também estão de acordo com o recomendado por Furtado (2005).

Os teores de Umidade do queijo pecorino maturado por 180 dias são inferiores aos valores encontrados por URZEDO (2008a) que analisou queijos pecorino produzidos com leite de vaca e 45 dias de maturação (33,41%), da mesma forma que o Extrato seco total é superior. No entanto, proporcionalmente a perda de umidade ao longo da

**Tabela 1** Composição média\* dos queijos pecorino produzidos com leite de vaca e lipases de diferentes fontes ao final de 180 dias de maturação.

Parâmetro Avaliado	QSL	QLC	QLCC	Média
Umidade (%)	26,72	27,09	25,75	26,52
Extrato Seco - ES (%)	73,28	72,91	74,25	73,48
Proteína (%)	25,86	26,65	26,00	26,17
Gordura (%)	33,20	33,10	33,90	33,40
Gordura no ES (%)	45,30	45,39	45,66	45,45
ES desengordurado (%)	40,08	39,81	40,35	40,08

\*média de três repetições. QSL - Queijo sem adição de lipase. QLC - Queijo pecorino com lipase de cabrito. QLCC - Queijos pecorino com lipase de cabrito e cordeiro.

maturação foi menor a partir de 30 dias de maturação. Segundo URZEDO (2008a), este fato pode ser explicado porque até este período, os queijos pecorino possuíam alto teor de umidade e ainda não possuíam crosta, o que facilita a perda de água. Sendo que a partir do trigésimo dia de maturação, a remoção de água pode ter se tornado mais difícil em consequência do menor volume disponível, além de já se ter formado a casca, que dificulta a perda de umidade.

O índice de extensão de maturação mede o desdobramento do nitrogênio total em nitrogênio solúvel em pH 4,6. Já o índice de profundidade mede o desdobramento do nitrogênio total em nitrogênio solúvel em ácido tricloroacético (TCA) a 12%. Esses índices indicam o andamento da maturação e a intensidade em que ocorre a proteólise. Na Tabela 2, são apresentados os índices de maturação dos queijos pecorino com 180 dias de maturação.

Com os resultados (Tabela 2) pode ser visto que a adição de lipases não afetou a proteólise. Os valores encontrados para índice de extensão caracterizam que o processo de maturação desenvolveu dentro da normalidade, pois está dentro da faixa determinada por Öner, Karahan e Aloglu (2006) que é de 10-60% para queijos. No entanto este valor é inferior ao índice de extensão encontrado

**Tabela 2** Valores médios dos Índices de Extensão e Profundidade dos queijos pecorino produzidos com leite de vaca e lipases de diferentes fontes, com 180 dias de maturação

Índice	QSL	QLC	QLCC
Extensão	13,81	13,16	12,26
Profundidade	8,89	7,90	7,36

QSL - Queijo sem adição de lipase. QLC - Queijo pecorino com lipase de cabrito. QLCC - Queijos pecorino com lipase de cabrito e cordeiro.

por URZEDO (2008a) com queijos pecorino de maturação de 45 dias. Este fato é explicado, pois, com um maior tempo de maturação houve um decréscimo na umidade e aumento da concentração de sal, o que faz inibir a atividade das enzimas proteolíticas.

Os índices de profundidade encontrados neste trabalho são superiores aos encontrados por URZEDO (2008a) para o queijo pecorino aos 45 dias de maturação. Essa diferença pode ser atribuída ao tempo maior de maturação a que os queijos deste trabalho foram submetidos, onde faz com que aumente o teor de nitrogênio solúvel a pH 4,6 que é substrato para as enzimas peptidolíticas, que resulta no aumento de nitrogênio solúvel em TCA 12%.

### 3.3 Testes sensoriais

Após o treinamento, os 15 provadores foram submetidos ao teste de diferenciação entre os tratamentos. Entre os tratamentos QSL e QLCC e entre QLCC e QLC, 100% dos provadores perceberam diferença em pelo menos um atributo. E entre os tratamentos QLC e QSL, 86,67% dos provadores detectaram diferença. Com o resultado desse teste nota-se que a adição de lipase nos tratamentos produz características sensoriais finais diferenciadas.

Na tabela 3 são apresentados os resultados do Teste de preferência, onde o tratamento com adição de lipase de cabrito obteve melhor preferência em relação aos demais tratamentos. O queijo pecorino adicionado

**Tabela 3** Escores médios do Teste de preferência do queijo pecorino produzidos com leite de vaca e lipases de diferentes fontes, com 180 dias de maturação.

Tratamentos	Escores médios
Queijo sem lipase	1,88 <sup>a</sup>
Queijo com lipase de cabrito	2,30 <sup>b</sup>
Queijo com lipase de cabrito e cordeiro	1,82 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras iguais indicam que não houve diferença significativa pelo Teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

com lipase foi mais preferido que o queijo sem lipase, pois, com a aceleração da lipólise, os ácidos graxos de cadeia curta liberados produzem uma sensação agradável e diferenciada ao paladar. O tratamento QLCC foi menos preferido que o QLC, pois possui um sabor e odor forte após 180 dias de maturação. O sabor e aroma mais acentuados deste queijo assemelham-se ao queijo Parmesão e outros queijos de longa maturação, que serão consumidos por consumidores com paladares mais selecionados.

O queijo pecorino adicionado com lipase de cabrito foi submetido ao teste de aceitabilidade. A média das notas atribuídas a

esse tratamento foi 7,59. Esse resultado mostra o grande potencial de consumo do queijo pecorino adicionado de lipase. Os provadores que atribuíram notas referentes aos atributos "Gostei moderadamente" e "Gostei muitíssimo" representaram 81%. Segundo Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), um produto que atinge mais de 70% de aceitação pode ser lançado no mercado com baixo risco de insucesso, portanto, o queijo Pecorino produzido com leite de vaca e adicionado de lipase de cabrito é um produto de grande potencial de mercado. Esse resultado também foi obtido por URZEDO (2008b), quando analisaram queijos pecorino maturados por 45 dias.

## 4 CONCLUSÕES

O queijo pecorino tem processo simples de fabricação e resulta em um queijo gordo, de baixa umidade e com características sensoriais desejáveis. O tempo de 180 dias de maturação influenciou no teor de umidade, extrato seco e nos processos de proteólise. A adição de lipase de cabrito nos queijos influenciou positivamente no sabor e aroma o que provocou maior preferência por esses queijos em relação aos demais tratamentos e uma aceitação de 81% pelo consumidor.

## SUMMARY

Producing a cheese with high added value and low production costs, such as pecorino, may be a way to increase profits of many undercapitalized small industries. The goal of this study was evaluating the ripening, the sensorial preference and acceptance of pecorino cheese produced with cow's milk and lipases from different sources, after 180 days of ripening. The pecorino cheese was manufactured with 2 kg of pasteurized cow's milk, standardized to 3.2% fat in the treatments: without lipase (QSL) with lipase goat (QLC) with lipase from goat and cheep (QLCC). It was analyzed for physico-chemical properties and sensory tests. Pecorino cheese with 180 days of ripening can be classified as a fatty and low

humidity cheese. The data found for ripening extension index and ripening depth index that characterize the maturation process developed normally. The addition of lipase in the treatment produces different sensory characteristics detectable by the consumer. Pecorino cheese added with goat lipase was obtained the better preference with an average of 7.59 and acceptability of 81%. This result shows the great potential for consumption of added lipase pecorino cheese.

**Index Terms:** proteolysis; acceptance; lipase.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDIS, M.; PIREDDA, G.; PES, M.; DI SALVO, R.; SCINTO, M. F.; PIRISI A. Effect of the use of three different lamb paste rennets on lipolysis of the PDO Pecorino Romano Cheese. **International Dairy Journal**, Barking, v. 15, n. 6-9, p. 563-569, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. Washington, 1995, 109 p. (15. ed.).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996**. Dispõe do Regulamento Técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº68 de 12 de dezembro de 2006**. Dispões dos Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para controle de leite e produtos lácteos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006.

FURTADO, M. M. **Quesos típicos de Latinoamérica**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2005. 192 p.

FURTADO, M. M.; MAGALHÃES, J. P.; LOURENÇO NETO. **Queijos no Brasil** Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ), 2009.

Disponível em: <<http://www.abiq.com.br>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Brasília, DF, 2005. 1018 p. (Editora MS, 4.ed.).

MOURA, C. J. **Controle de bactérias propiônicas em queijo Parmesão: utilização de nitrato de sódio e sal (NaCl) na massa**. 2001. 57f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Área de concentração em Química, Físico-Química e Bioquímica de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

ÖNER, Z.; KARAHAN, A. G.; ALOGLU, H. Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. **LWT-Food Science e Technology**, Turkey, v. 39, n. 5, p. 449-454, 2006.

SILVA, P. H. F.; PEREIRA, D. B. C.; OLIVEIRA, L. L.; COSTA JÚNIOR, L. C. G. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. Juiz de Fora: Editora Ltda, 1997. 190p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: Ed. da USFC, 1987. 114p.

URZEDO, A.C.B. **Avaliação do rendimento e maturação de queijos pecorino produzidos com leite de vaca e lipases de cabrito e cordeiro**. 2008. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008a.

URZEDO, A. C. B.; MOURA, C. J.; OLIVEIRA, M. B. O. HENRIQUES, S. C.; LIMA, M. B. R. BUENO, P. R. M. Aceitação de queijo pecorino produzido com leite de vaca e lipases de cabrito e cordeiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 63, n. 361, p. 9-12, mar./abr. 2008b.