

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE QUEIJO MINAS PADRÃO PROBIÓTICO

Sensorial and physical chemistry characteristics of probiotic Minas Padrão cheese

Karine de Almeida Marques¹
Rosineide da Paixão Ferreira²
Aurélia Dornelas de Oliveira Martins³
Bruno Gaudereto Soares⁴
Maurílio Lopes Martins⁵
José Manoel Martins³

SUMÁRIO

O queijo Minas Padrão, embora seja um dos mais produzidos em nosso estado, por não possuir regulamento técnico de identidade e qualidade, possui características físico-químicas variáveis. Este estudo teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e sensorial do queijo Minas padrão produzido com culturas probióticas. Os queijos foram fabricados com culturas lácticas de *L. acidophilus*, *L. casei ssp casei*, ABT (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* e *Streptococcus thermophilus*) e tipo "O", na contagem de 10^9 UFC/mL. Após a produção, foram realizadas análises físico-químicas conforme a Instrução Normativa nº 68 e análise sensorial utilizando o teste de comparação múltipla. Foram avaliados o rendimento de produção e a contagem de bactérias lácticas. Quanto às análises físico-químicas foi observado diferenças significativas ($p < 5$) nos teores de EST e umidade entre os queijos produzidos com as culturas probióticas. Também foi observado diferença significativa ($p < 5$) no rendimento técnico dos queijos. As contagens de bactérias lácticas nos queijos após sua fabricação e 60 dias de maturação foram 10^8 UFC/g e 10^7 UFC/g, respectivamente. Os queijos produzidos com a cultura de *L. casei ssp casei* e com a cultura ABT não diferiram entre si quanto a preferência, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey ($p < 0,5$), sendo estes mais preferidos que o produzido com a cultura de *L. acidophilus* ($p > 0,5$). A utilização de cultura probiótica mostra-se uma alternativa para o desenvolvimento de queijo Minas Padrão probiótico, por atender às expectativas dos consumidores, que buscam alimentos saudáveis, nutritivos e saborosos.

Termos para Indexação: Bactérias lácticas, Queijo, Probiótico, Características físico-químicas.

1 INTRODUÇÃO

Na economia mundial de lácteos, o Brasil contribuiu em 2003, com 2,7 % da produção mundial. Destaca-se ainda, a maior taxa anual de crescimento da produção nos

últimos 10 anos, estando 73 % à frente da americana. Enquanto isso, as produções da Rússia, Alemanha e França apresentaram-se com taxas negativas de crescimento. Observando-se a permanência deste comportamento, estaremos em uma década, ocupando

1. Bolsista CNPq, Discente em Ciência e Tecnologia em Alimentos, IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP: 36180-000
2. Discente em Ciência e Tecnologia em Alimentos, IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba
3. Bacharel em Ciência e Tecnologia em Laticínios, mestre e doutor (a) em Ciência e Tecnologia em Alimentos. Docentes do Setor de Agroindústria do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba aureliadom@yahoo.com.br, jmanoel@gmail.com
4. Técnico em Laticínios, Pedagogo, Mestre em Educação Rural. Docente do Setor de Agroindústria do IF Sudeste MG. bgsoares@yahoo.com.br
5. Tecnólogo em Laticínios, Bacharel em Ciência e Tecnologia em Laticínios, Mestre e Doutor em Microbiologia Agrícola. Docente do Setor de Agroindústria do IF Sudeste MG. maurilio@cefetp.edu.br

a segunda posição mundial em termos de produção, perdendo apenas para os Estados Unidos (GOMES, 2006). Segundo o autor, há perspectivas excelentes do mercado específico de queijos no Brasil, fato explicado pelo aumento de renda do consumidor. São movimentados anualmente US\$ 1,5 bilhão pela indústria queijeira nacional. O estado de Minas Gerais apresenta-se, tradicionalmente, com grande destaque pela produção de lácteos, sendo a produção de queijos de relevante importância tanto a nível econômico quanto social. Tal fato justifica, não só o merecimento, como também a importância e necessidade de ser protegida e estimulada (MACHADO et al., 2004). PERRY (2004) afirma que o estado de Minas Gerais apresenta-se como maior produtor de queijos e o responsável pela metade do consumo nacional, sendo gerador de empregos para aproximadamente 30 mil famílias. Os principais queijos artesanais produzidos no estado de Minas Gerais estão concentrados nas regiões da Serra da Canastra, Serro, Araxá, Alto Paranaíba e Campos das Vertentes, embora também sejam produzidos em outras regiões do estado que ainda não foram caracterizadas (SILVA, 2007).

O queijo Minas Padrão, brasileiro por excelência e, provavelmente, um dos primeiros queijos produzidos em escala industrial no país, tem sua origem perdida nos tempos (FURTADO, 2005b), assim como sua identidade. É tratado, por Furtado (2005a) como uma variante dos queijos artesanais do Serro e Canastra. Embora seja um dos queijos mais produzidos em nosso estado, suas características físico-químicas e sensoriais não são padronizadas devido a ausência de regulamento técnico de identidade e qualidade do produto.

O uso de bactérias lácticas na produção de queijos confere ao produto uma característica peculiar, pois além de melhorar a qualidade sensorial caracterizando os produtos fermentados pode ser usadas como probiótico (CEBECI E GUARAKAN, 2003).

Muitas estirpes de bactérias têm sido comercialmente usadas, sendo os gêneros de *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus* as mais comuns (CLOSE, 2000). Membros do gênero *Lactococcus* e *Lactobacillus* são mais usualmente utiliza-

dos por serem considerados GRAS (Generally Recognized as Safe), já *Streptococcus*, *Enterococcus* e outros gêneros de bactérias lácticas contêm algumas espécies patogênicas que atuam como oportunistas (SALMINEN et al., 1998).

Algumas culturas mistas probióticas, por exemplo culturas de ABT (que contêm o *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus thermophilus*) foram desenvolvidas para trazer os sabores preferidos nos produtos em que são usadas. A introdução de culturas para a inoculação direto da cuba no tanque de fabricação do queijo, permitiu que os produtores da cultura lançassem misturas novas da cultura, termofílicas (principalmente *S. thermophilus*) e mesofílicas. Adicionalmente, *Lactobacillus* spp. e de *Bifidobacterium* spp. foram empregados com sucesso como coadjuvantes na produção de queijo (BURITI et al., 2007). Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar as características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas Padrão produzido com diferentes culturas probióticas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção e ativação das culturas lácticas

A obtenção e ativação das culturas lácticas foram realizadas conforme metodologia proposta por Richter e Vedamuthu (2001). As culturas lácticas de *L. acidophilus*, *L. casei* ssp *casei*, Cultura ABT (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* e *Streptococcus thermophilus*) e cultura tipo "O" (*Lactococcus lactis* sp. *Lactis* e *Lactococcus lactis* sp. *cremoris*), foram obtidas do estoque de culturas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba).

A ativação das culturas foi realizada por três vezes consecutivas, inoculando-se 0,1 mL de cada cultura em 10 mL de leite desnatado reconstituído (LDR) a 12 %, previamente esterilizado (100 °C/40 minutos) com posterior incubação a 35 °C/18h.

Após a terceira ativação foi realizado o plaqueamento em meio de cultura MRS

acrescido de 0,004 % de púrpura de bromocresol e 0,5 % de carbonato de cálcio com incubação em jarra de anaerobiose a 35 °C/18h. Uma colônia isolada de cada cultura foi inoculada em caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI) (Merck) por a 35 °C/18h com posterior coloração de Gram a fim de se verificar pureza das colônias.

Após ativação em leite desnatado reconstituído, 10⁹ UFC/mL de cada cultura láctica (*Lactobacillus casei* ssp *casei*, *Lactobacillus acidophilus*, cultura láctica ABT e cultura tipo "O" como controle) foram transferidas previamente à coagulação para o leite destinado a produção dos diferentes queijos.

2.2 Produção de queijo Minas Padrão

Os queijos foram produzidos utilizando-se 4 culturas diferentes: *Lactobacillus casei* ssp *casei*, *Lactobacillus acidophilus*, cultura láctica ABT e cultura tipo "O" como controle, com três repetições

A fabricação do queijo Minas Padrão foi realizada em escala laboratorial de acordo com Furtado e Lourenço Neto (1994), utilizando-se cinco litros de leite para a produção de cada queijo. Para o processamento de todos os queijos foram utilizadas as mesmas quantidades de ingredientes, o mesmo tempo de coagulação (35 minutos), assim como os mesmos procedimentos de corte, mexedura, enformagem, prensagem e estocagem.

Foram realizadas análises físico-químicas de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e densidade do leite utilizado na fabricação do queijo, do soro proveniente da fabricação e dos queijos logo após sua produção. As análises foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006). As análises foram realizadas em duplicata em todas as repetições.

2.3 Avaliação do rendimento de produção

Para avaliação do rendimento, os queijos foram pesados após a fabricação e o rendimento econômico foi expresso em litros de

leite por quilo de queijo (L kg⁻¹). Esse cálculo foi feito dividindo-se o volume total de leite (L) pelo peso total dos queijos (kg). O rendimento técnico foi determinado ajustando-se o teor de umidade para 48,0 % (m/m) e o aproveitamento final de sólidos nos queijos em relação a cada litro de leite usado na fabricação foi determinado conforme Furtado (2005b).

2.4 Contagem de probiótico no produto

As contagens das culturas probióticas utilizadas na fabricação dos queijos foram realizadas logo após a produção e com 60 dias de fabricação do produto armazenado a 10 °C.

Para a contagem das bactérias lácticas, pesou-se assepticamente 25 g de cada queijo, adicionou-se 225 mL de água peptonada (0,1 %) e homogeneizou-se em "stomacher" por dois minutos. Após as devidas diluições em água peptonada (0,1 %), o material foi plaqueado, em duplicata, e em seguida foi vertido ágar MRS acrescido de 0,004 % de púrpura de bromocresol e 0,5 % de carbonato de cálcio e incubados a 36 °C por 48 horas em atmosfera microaerófila. Para obtenção da atmosfera microaerófila, a superfície das placas foram recobertas com uma sobrecamada do mesmo meio e incubadas em jarra de anaerobiose. Após esse período procedeu-se a quantificação das placas.

2.5 Análise Sensorial

A análise foi realizada mediante aplicação de métodos afetivos, onde utilizou-se equipe de 100 provadores não treinados de ambos os sexos. O teste de comparação múltipla foi realizado de acordo com Minim (2006) utilizando-se o queijo Minas Padrão produzido com a cultura tipo "O" (Referência) e os queijos produzidos com as culturas probióticas visando verificar a preferência dos consumidores. A tabela 1 mostra a ficha de resposta para o teste de preferência por comparação múltipla utilizado neste estudo. Após a análise sensorial, os dados foram convertidos em escores de 1 a 9, de acordo com a tabela 2.

Tabela 1 - Ficha de resposta para o teste de preferência por comparação múltipla para o queijo Minas Padrão segundo Minim (2006)

Método de Preferência por Comparação Múltipla			
Nome: _____	Data: / /		
Por favor, analise primeiramente a amostra codificada com a letra R (referência) e em seguida as outras amostras, da esquerda para a direita, classificando-as como de "igual preferência", "mais preferida", ou "menos preferida" em relação a amostra padrão. Espere 30 segundos, enxaguando a boca entre cada avaliação.			
Código da amostra	221	415	312
Mais preferida que R	-----	-----	-----
Preferida igual a R	-----	-----	-----
Menos preferida que R	-----	-----	-----
Intensidade da preferência			
Nenhuma	-----	-----	-----
Pequena	-----	-----	-----
Moderada	-----	-----	-----
Grande	-----	-----	-----

Tabela 2 - Escore para a conversão de resposta do teste de preferência comparação múltipla para o queijo Minas Padrão

Classificação da amostras	Escore	
Mais preferida que R	Extrema	9
	Grande	8
	Moderada	7
	Pequena	6
Igual a R	5	
Menos preferida que R	Extrema	4
	Grande	3
	Moderada	2
	Pequena	1

Todas as análises foram realizadas em triplicata verdadeira. Os resultados foram submetidos a análise de variância, cuja as

fontes básicas de variação foram os provados os tratamentos e o resíduo. Para avaliar quais amostras diferiram quanto à preferência foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produção de queijos

O leite destinado à produção dos queijos apresentou-se com características físico-químicas (Tabela 3) dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002).

A tabela 4 mostra a composição média físico-química dos queijos produzidos com as diferentes culturas lácticas.

Tabela 3. Composição média físico-química do leite destinado a produção dos queijos Minas Padrão

Cultura láctica utilizada	Pesagem do leite (kg)	EST (%)	Gordura (%)	ESD (%)	Densidade (g/mL)
<i>L. casei</i> ssp. <i>casei</i>	4,99t	12.08	3,6	8,48	1,0264
ABT	4,76	12.08	3,6	8,48	1,0264
Tipo O	4,09	12.08	3,6	8,48	1,0264
<i>L. acidophilus</i>	4,00	12.08	3,6	8,48	1,0264

EST: Extrato Seco Total, ESD: Extrato Seco Desengordurado

Foi observado diferenças significativas ($p < 5$) nos teores de EST dos queijos produzidos com a cultura de *L. acidophilus* e produzidos com as culturas de ABT e *L. casei ssp casei*, (tabela 4), no entanto, estas ultimas não diferiram entre si e nenhum dos queijos produzidos com as culturas probióticas diferiram do controle (Tipo "O").

Quanto ao teor de umidade, foi observado que os queijos produzidos com a cultura *L. acidophilus* diferiu dos queijos produzidos com a cultura tipo "O" e não diferiram dos queijos produzidos com as demais culturas probióticas. Todos os queijos produzidos apresentaram-se com teores médios de umidade ligeiramente acima do recomendado (46 - 49 % m/m) uma vez que se trata de um queijo de alta umidade (FURTADO, 2005b; PERRY, 2004).

Quanto ao teor de gordura não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 5$), porém, duas amostras apresentaram valores numéricos abaixo do recomendado para este queijo, que é de 23-25 % (m/m) (FURTADO, 2005b). Quanto menor o teor de gordura dos queijos, maior seu teor no soro (tabela 5) que variou 0,2 – 0,6 % (m/m), tendo apresentado diferenças significativas entre as amostras ($p < 5$) produzidas com *L. casei ssp casei* e os queijos produzidos com as demais culturas. As análises de EST, umidade, ESD e densidade do soro obtido na produção dos queijos não diferiram significativamente entre os tratamentos ($p > 5$), como representado na Tabela 5, indicando possivelmente uma padronização de procedimentos na fabricação dos queijos produzidos com as diferentes culturas lácticas.

3.2 Análise de rendimento

Na tabela 6 estão apresentados os resultados obtidos para o rendimento técnico, prático e coeficiente GL que se refere ao aproveitamento de sólidos totais por litro de leite destinado a produção do queijo Minas Padrão.

De acordo com os dados apresentados na tabela 6, foi observado diferenças significativa ($p < 5$) no rendimento técnico dos queijos. Tendo o queijo produzido com a cultura de *L. acidophilus* apresentado maior rendimento seguido do queijo produzido com a cultura de *L. casei ssp casei*. Estas diferenças podem estar mais relacionadas com as etapas de processamento dos queijos, uma vez que foram realizados em pequena escala (laboratório) do que com a cultura láctica utilizada como fermento. Santos et al., (2008), durante a produção de queijos Coalho probióticos para agregação de valor ao leite caprino, observaram que os queijos produzidos apenas com a cultura tipo O não diferiram ($p > 0,05$), quanto ao rendimento e a composição média, em relação aos queijos probióticos fabricados com a cultura de *L. acidophilus*.

Os rendimentos práticos dos queijos produzidos apresentaram-se dentro do esperado. Segundo Furtado (2005b), o rendimento médio do queijo Minas Padrão é de 7,5 a 8,5 litros de leite por kg de queijo, podendo variar dentre outros com a composição do leite e teor de umidade do queijo.

3.3 Contagem das bactérias probióticas no produto

As contagens de bactérias lácticas nos queijos após sua produção e 60 dias de fa-

Tabela 4. Composição média físico-química dos queijos Minas Padrão

Cultura láctica utilizada	Pesagem do queijo (g)	EST (%)	Umidade (%)	Gordura (%)	ESD (%)
<i>L. casei ssp. casei</i>	874,02	* 48,53 b	51,47 a b	22,7 a	25,83 a
ABT	746,19	48,62 b	51,38 a b	23,0 a	25,62 a
Tipo O	581,20	48,46 a b	51,54 a	22,1 a	26,47 a
<i>L. acidophilus</i>	689,31	49,67 a	50,33 b	23,2 a	26,47 a

EST: Extrato Seco Total, ESD: Extrato Seco Desengordurado

*Médias seguidas de mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 5. Composição físico-química média dos soros obtidos nas produções de queijos Minas Padrão

Cultura láctica utilizada	EST (%)	Umidade (%)	Gordura (%)	ESD (%)	Densidade (g/mL)
<i>L. casei</i> ssp. <i>casei</i>	*6,75 a	93,25 a	0,6 a	6,15 a	25,8 a
ABT	6,77 a	93,23 a	0,4 a b	6,07 a	25,8 a
Tipo O	6,88 a	93,12 a	0,5 a b	6,38 a	25,8 a
<i>L. acidophilus</i>	6,37 a	93,63 a	0,5 a b	5,89 a	25,8 a

EST: Extrato Seco Total, ESD: Extrato Seco Desengordurado

* Médias seguidas de mesma letra em uma mesma coluna não se diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 6 - Rendimento do queijo Minas Padrão produzido com diferentes culturas lácticas

Cultura láctica utilizada	Rendimento Prático (L/kg)	Umidade pretendida (%)	Rendimento Técnico (g.ST/L)	Coefficiente GL (g.ST/L)
<i>L. casei</i> ssp. <i>casei</i>	*5,70 b	48,0	6,35 a b	84,99 a
ABT	6,37 a b	48,0	7,08 a	66,00 b
Tipo O	7,04 c	48,0	7,85 a	68,78 b
<i>L. acidophilus</i>	5,80 b	48,0	6,31 a b	85,59 a

* Médias seguidas de mesma letra em uma mesma coluna não se diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

bricação foram aproximadamente 10^8 UFC/g e 10^7 UFC/g, respectivamente. Para garantir os efeitos probiótico, o produto deve conter, no momento do consumo, no mínimo 10^6 UFC/g de bactérias probióticas (VIEGAS, 2008). Desta forma os queijos produzidos com todas as culturas probióticas avaliadas podem ser classificados como um produto probiótico.

3.4 Avaliação sensorial

Os queijos produzidos com a cultura probiótica de *L. casei* ssp. *casei* e com a cultura ABT não diferiram entre si quanto à preferência, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey ($p < 0,5$), sendo estes queijos mais preferidos que o produzido com a cultura de *L. acidophilus* ($p > 0,5$), como mostra a tabela 7.

Os queijos produzidos com a cultura probiótica ABT obtiveram maior valor numérico de aceitação em relação às demais culturas avaliadas. Buriti et al., (2007), em seu estudo com uso da cultura probiótica ABT

Tabela 7 - Média de aceitação dos queijos produzidos com as diferentes culturas probióticas.

Culturas probióticas utilizadas	Média
Cultura ABT	5,87 a
<i>L. casei</i> ssp. <i>casei</i>	5,50 a
<i>L. acidophilus</i>	4,22 b

em queijo Minas frescal, com a finalidade de substituir a cultura tipo O, verificaram que a utilização desta cultura foi vantajosa, pois além de serem preferidos sensorialmente pelos consumidores, apresentaram melhor textura durante o armazenamento.

A figura 1 mostra que os queijos produzidos com a cultura ABT foram preferidos em relação aos queijos produzidos com a cultura tipo "O" pela maioria dos provadores (69 %). No entanto 64 % dos provadores que preferiram este queijo julgaram a intensidade da preferência como sendo pequena como mostra a figura 2.

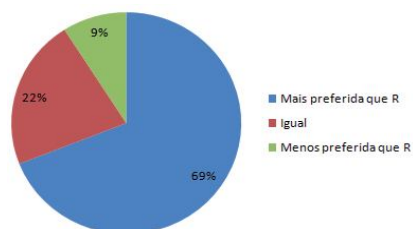


Figura 1 - Media da porcentagem de provadores que preferiram o queijo Minas Padrão produzido com culturas ABT em relação ao produzido com a cultura tipo "O".

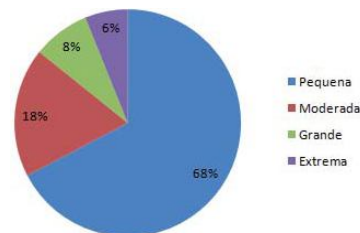


Figura 4 - Intensidade da preferência do queijo Minas Padrão produzido com a cultura de *L. casei ssp casei*

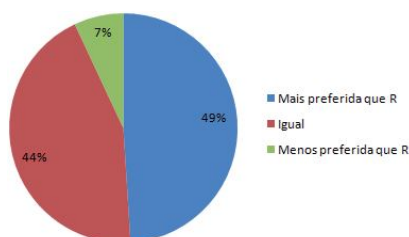


Figura 2 - Intensidade da preferência do queijo Minas Padrão produzido com a cultura ABT.

Para o produto fabricado com *L. casei ssp casei*, 49 % dos provadores preferiram este queijo em relação ao queijo referência, como mostra a figura 3. A figura 4 mostra que 68 % dos provadores que preferiram este queijo julgaram a intensidade da preferência como sendo pequena.

A figura 5 mostra que ao contrário do que foi verificado para os queijos produzidos com a cultura ABT e *L. casei ssp casei*, apenas 28 % dos provadores preferiram o queijo produzido com *L. acidophilus*. No entanto 43 % dos provadores julgaram a intensidade da preferência pelo queijo referência, como mostra a figura 6.

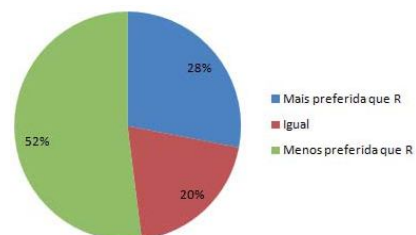


Figura 5 - Media da preferência do queijo Minas Padrão produzido com cultura de *L. acidophilus* em relação ao produzido com a cultura tipo "O".

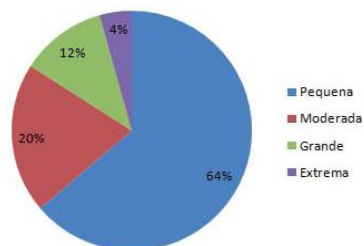


Figura 3 - Media da porcentagem de provadores que preferiram o queijo Minas Padrão produzido com cultura de *L. casei ssp casei* em relação ao produzido com a cultura tipo "O".

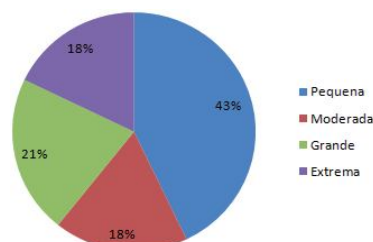


Figura 6 - Intensidade da preferência do queijo referência em relação ao queijo produzido com a cultura de *L. acidophilus*.

Provavelmente a menor preferência obtida para este queijo foi atribuída ao excesso de ácido e gosto levemente amargo, uma vez que *L. acidophilus* possui a característica de ser grande produtor de acidez. Ribeiro et al., (2009) ao desenvolverem queijos minas frescal adicionados de diferentes populações de *Lactobacillus acidophilus* produzidos a partir de retentados de ultrafiltração verificaram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quanto à preferência sensorial dos diferentes tipos de queijos.

4 CONCLUSÕES

A utilização das culturas probióticas mostram-se como alternativa para o desenvolvimento de queijo Minas Padrão probiótico, pelo fato de os produtos terem apresentado contagem superior a 10^6 UFC/g após 60 dias de maturação do produto.

Os resultados da avaliação sensorial dos queijos Minas Padrão produzidos com cultura probióticas, objeto deste estudo, mostraram que os queijos produzidos com culturas de *L. casei* ssp *casei* e cultura ABT não diferiram entre si quanto a preferência em relação ao queijo produzido com a cultura tradicional tipo "O". Neste contexto, o desenvolvimento de um queijo com estas culturas probióticas, torna-se uma opção interessante para as indústrias de laticínios, assim como atende às expectativas dos consumidores, que buscam alimentos saudáveis, nutritivos e saborosos.

SUMMARY

The Minas Padrão cheese, although it is the most produced in our State, for not have technical standard of identity and quality, possess variable physical chemistry characteristics. The aim of this study was to evaluate the sensorial and physical chemistry characteristics of Minas Padrão cheese produced with probiotics cultures. Cheeses were produced using lactic acid cultures as *L. acidophilus*, *L. casei* ssp. *casei*, ABT (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus thermophilus*)

and type "O" culture with inoculation of 10^9 CFU/mL. After production, were developed physical chemistry analyses according to Normative Instruction nº 68 and sensorial analysis using the test of multiple comparison. It was evaluated the yield of production of cheese and count of lactic acid bacteria. In relation to physical chemistry analyses, it was observed significant difference ($p < 5$) in values of total solids and humidity among cheeses produced with probiotic cultures. Also, it was observed significant differences ($p < 5$) in the technical yield of cheeses. Counts of lactic acid bacteria in cheeses after its production and after 60 days of repining were 10^6 CFU/g and 10^7 CFU/g, respectively. Cheeses produced with *L. casei* ssp. *casei* and with ABT culture did not differentiated in relation to preference ($p > 5$) using the Tukey test, been these most preferable than those produced with *L. acidophilus* ($p > 0,5$). Therefore, use of probiot culture show as an alternative in order to produce probiotic Minas Padrão cheese once it attended the expectative of consumers that search for nutritive and health foods.

Index terms: Lactic acid bacteria, Cheese, Probiotic, Physical chemistry characteristics.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao suporte financeiro oferecido pelo CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida a primeira autora e ao IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba pela oportunidade oferecida e suporte para o desenvolvimento deste projeto.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Coleta de Leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n.172, p.8-13, 20 set. 2002. Seção I.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 de dez. 2006.
- BURITI, F. C. A.; OKAZAKI, T. Y.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 57, n. 2, 2007.
- CEBECI, A.; GUARAKAN, C. Properties of potencial probiotic *Lactobacillus plantarum* strains, **Food Microbiology**, London, v.20, p.511-518, 2003.
- CLOSE, W.H. Producing pigs without antibiotic growth promoters. **Advances in Pork Production**, v.11, p.47-56, 2000.
- FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: Causas e Prevenção**. São Paulo, Fonte Comunicações e Editora, 2005a, 200p.
- FURTADO, M. M. **Quesos típicos de latino-américa**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora. 2005b, 192p.
- FURTADO, M. M.; NETO, L. J. P. de M. **Tecnologia de Queijos: Manual técnico para a produção industrial de queijos**. 1. ed. São Paulo: Dipemar, 1994. 118 p.
- GOMES, S. T. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte: FAE-MG, 2006, 156p.
- MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JÚNIOR, F. N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do serro, Minas Gerais. **Revista Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 516-521, 2004.
- MININ, V. P. R. **Análise Sensorial**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300. 2004.
- RIBEIRO, E. P.; SIMÕES L. G.; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo minas frescal adicionado de *Lactobacillus acidophilus* produzido a partir de retentados de ultrafiltração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.1, p.19-23, 2009.
- RICHTER, R.L.; VEDAMUTHU, E.R. Milk and milk products. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4.ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p. 483-496, 2001.
- SANTOS, K. O.; EGITO, A. S.; BOMFIM, M. A. D.; BENEVIDES, S. D. Produção de Queijos Probióticos para Agregação de Valor ao Leite Caprino. **Embrapa Caprinos**, Sobral, 2008, 21 p.
- SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A.; MORELLI, L.; MARTEAU, P.; BRASSART, D.; VOS, W.M.; FONDEN, R.; SAXELIN, M.; COLLINS, K.; MOGENSEN, G.; BIRKELAND, S.E.; MATTILA-SANDHOLM, T. Demonstration of safety of probiotics — a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 44, p. 93-106, 1998.
- SILVA, J. G. e. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. Lavras: UFLA, 2007. 198p.
- VIEGAS, R. P. **Leites Fermentados Probióticos Produzidos a Partir de Bactérias Ácido-Lácticas e Adicionados de Concentrado Protéico de Soro Lácteo: Características Físico-Químicas, Microbiológicas e Sensoriais**. 2008. 70 f. Dissertação (mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais- Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 2008.