

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA QUALIDADE NA TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

FRANCELINE IAGUCZESKI DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE FERMENTO LÁTICO ENDÓGENO EM QUEIJO
MUSSARELA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Francisco Beltrão
2015

FRANCELINE IAGUCZESKI DA SILVA

UTILIZAÇÃO DE FERMENTO LÁTICO ENDÓGENO EM QUEIJO MUSSARELA

Monografia, apresentada ao Curso de Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiane Picinin de Castro Cislaghi

Co-orientadora: Profa. Dra. Andréa Cátia Leal Badaró

FRANCISCO BELTRÃO
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

UTILIZAÇÃO DE FERMENTO LÁTICO ENDÓGENO EM QUEIJO MUSSARELA

por

FRANCELINE IAGUCZESKI DA SILVA

Esta Monografia de especialização foi apresentado(a) em 12 de setembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Fabiane Picinin de Castro Cislighi
Orientadora

Dra. Alessandra Machado Lunkes
Membro titular

Dra. Vânia de Cássia da Fonseca Burgadt
Membro titular

Dra. Cleusa Ines Weber
Membro titular

RESUMO

SILVA, Franceline I, da. **UTILIZAÇÃO DE FERMENTO LÁTICO ENDÓGENO EM QUEIJO MUSSARELA**. 2015. 41f. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

O queijo Mussarela constitui um derivado lácteo de elevada demanda, tornando-se viável e atrativo o aperfeiçoamento de sua tecnologia de processamento, bem como a utilização de novos elementos para a sua produção. Neste contexto, surge a possibilidade de utilização de um fermento endógeno, selecionado a partir do leite cru obtido da região Sudoeste do Paraná para utilização na elaboração do queijo Mussarela. Este estudo se propõe a avaliar o comportamento de uma cultura *starter* endógena utilizada no processo de fabricação deste queijo comparando com uma cultura *starter* comercial de ampla utilização. Foram verificadas quais as principais diferenças entre os queijos elaborados quanto às características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, obtendo-se assim um parecer sobre a possibilidade de utilização deste tipo de fermento para esta especialidade de queijo. De acordo com os resultados obtidos na caracterização físico-química valores de umidade, cinzas, gordura, GES, valor calórico e EST dos queijos diferiram significativamente entre si. Os resultados das análises microbiológicas realizadas demonstraram valores dentro do padrão de acordo com a legislação. A amostra do queijo A, preparado com cultura láctica endógena foi preferida pelos julgadores. Assim, obtiveram-se resultados favoráveis também em relação à aceitabilidade sensorial, havendo variação significativa para o atributo sabor. Em relação à intenção de compra a amostra com a melhor aceitação pelos consumidores foi o queijo A. Observou-se que a utilização de uma cultura láctica endógena contribuiu positivamente para as características sensoriais do queijo Mussarela.

Palavras-chave: Queijo Mussarela. Fermento autóctone. Cultura Láctica. Cultura endógena.

ABSTRACT

SILVA, Franceline I, da. **Use of endogenous culture starter in Mozzarella cheese.** 2015. 41p. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

The Mozzarella cheese is a milk-derived high demand, making it viable and attractive improvement of its processing technology as well as the use of new elements for its production. In this context, there is the possibility of using an endogenous yeast, selected from raw milk obtained from southwestern Paraná region for use in preparation of Mozzarella cheese. This study aims to evaluate the behavior of an endogenous starter culture used in the manufacturing process of the cheese compared to a commercial starter culture of widespread use. Which were found major differences between cheeses made about the physical-chemical, microbiological and sensory characteristics, thus yielding an opinion on the possibility of using this type of yeast to this specialty cheese. According to the results obtained in the physicochemical characterization moisture contents, ash, fat, GES, calorie and EST cheeses differ significantly. The results of the microbiological analysis showed values within the standard according to the legislation. The sample cheese A, prepared with endogenous lactic culture was preferred by the judges. Thus, favorable results were also obtained with regard to sensory acceptability, there is significant variation in the attribute flavor. Regarding the sample purchase intention with better acceptance by consumers A. cheese it was observed that the use of an endogenous starter cultures contributed positively to the sensory characteristics of mozzarella cheese.

Keywords: Mozzarella cheese. Autochthonous starter. Lactic culture. Endogenous starter.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 QUEIJO MUSSARELA	16
3.2 CULTURAS LÁTICAS.....	18
3.3 CULTURAS ENDÓGENAS.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 Elaboração do queijo Mussarela.....	23
4.2 Caracterização Físico-Química	25
4.3 Análises Microbiológicas.....	25
4.4 Avaliação Sensorial.....	26
4.4.1 Testes de comparação pareada preferência.....	26
4.4.2 Teste de aceitabilidade.....	26
4.4.3 Teste de Intenção de compra.....	27
4.5 Análise Estatística.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1 Caracterização Físico-Química.....	28
5.2 Análises Microbiológicas.....	30
5.3 Avaliação Sensorial.....	30
5.3.1 Comparação pareada preferência.....	30
5.3.2 Teste de aceitabilidade.....	31
5.3.3 Intenção de compra.....	32
6 CONCLUSÃO.....	35
7 REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Em vista de evoluções na tecnologia, uma maior preocupação da população com a saúde, e devido à facilidade de consumo de queijos fora de casa através dos lanches rápidos, houve um aumento na produção e consumo de queijos no Brasil (LEITE et al., 2006). Em 2013, foram produzidos no país cerca de 965 mil toneladas de queijos. Neste contexto, o queijo Mussarela se destaca no mercado, especialmente por sua utilização em grande escala no consumo de pizza, o que o torna um dos queijos mais consumidos no Brasil e no mundo (SILVA, 2005; MILKPOINT, 2014a).

Diante da alta demanda no consumo deste tipo de queijo, pode-se justificar a constante necessidade do aperfeiçoamento de sua tecnologia de fabricação, buscando diversas alternativas que tenham por fim melhorar suas características.

Albuquerque (2003) destaca que, devido ao rápido surgimento e crescimento da modernização das cadeias de pizzarias, existe uma crescente preocupação com uma metodologia padronizada de fabricação do queijo Mussarela, que têm requerido avanços na qualidade do queijo para fabricação de pizzas. Mediante isto, diversas indústrias de laticínios têm buscado melhorias tecnológicas para propiciar um produto que atenda a evolução deste seguimento do mercado.

Sabe-se que, com o emprego da pasteurização do leite para a produção de queijo, a adição de culturas *starters* para a reposição da microbiota láctica perdida se faz necessária, o que atribui qualidade tecnológica ao produto, mas ao mesmo tempo reprime a diversidade microbiológica e, por conseguinte, as características tradicionais deste produto. Observa-se uma padronização a nível nacional por meio das indústrias, na utilização de fermentos comerciais, que proporcionam uniformidade ao produto independente de suas características intrínsecas e regionais.

Segundo Todescatto (2014), a utilização de bactérias lácticas endógenas vem ganhando o mercado mundial com pesquisa e desenvolvimento de produtos, e também proporcionando interesse às Instituições de Ensino do Brasil.

Além de constituir um avanço tecnológico para a indústria de laticínios, a utilização de culturas endógenas torna-se uma alternativa econômica, pois atualmente as culturas selecionadas e disponíveis comercialmente apresentam elevado custo para produção de queijos, o que é um benefício para todas as

empresas tanto de pequeno quanto de grande porte de produção. Diante disto, observa-se a necessidade da investigação da viabilidade de utilização destas culturas na produção de queijos.

Desta forma, é interessante que se faça uso de uma cultura *starter* endógena, ou seja, nativa do leite da região em que se produz determinado queijo, de maneira que estas estirpes isoladas apresentem comportamento mais adaptado ao ambiente inserido, assegurando propriedades semelhantes ao que seria o queijo original, elaborado com leite cru.

Neste contexto, este estudo objetiva avaliar o comportamento de uma cultura láctica endógena quando comparada a uma cultura *starter* comercial na produção do queijo Mussarela na região Sudoeste do Paraná, a fim de identificar os possíveis benefícios do emprego desta cultura endógena no processo produtivo deste tipo de queijo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a utilização de fermento láctico endógeno na produção de queijo Mussarela.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar o queijo Mussarela com cultura *starter* endógena e com cultura *starter* comercial;
- Determinar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos queijos elaborados;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 QUEIJO MUSSARELA

Segundo Baptista et al. (2011), a cadeia produtiva do leite vem crescendo na última década em relação à produção e industrialização de produtos lácteos. A nível nacional, dados revelam uma expansão de 52,6 % no mercado num período de 10 anos, quando no estado do Paraná a produção se mostrou bem mais elevada, correspondendo a uma expansão de 93,5 % no mesmo período, obtendo uma taxa anual de crescimento de 6,8 %, valor mais elevado do que a média do país. Segundo dados da ABIQ (Associação Brasileira das Indústrias de Queijo), o Mussarela é o principal queijo produzido, representando 28,1 % do total produzido no país em 2011 (SCOT CONSULTORIA, 2013).

Devido à saturação dos mercados europeus, que possuem um consumo *per capita* de queijos consideravelmente mais elevado do que o do Brasil, o mercado brasileiro de queijos tem evoluído nos últimos anos. Assim, esta sendo considerado pelas grandes empresas estrangeiras um local de interesse a se explorar, o que é visto também por empresas brasileiras, que também têm direcionado recursos para ampliarem suas produções de lácteos. Dados demonstram um aumento de 76 % no consumo de queijos entre os anos de 2005 e 2013, atingindo 1,032 milhões de toneladas em 2013 (MILKPOINT, 2014b).

Neste contexto, o IPARDES (2010) cita que a elaboração de queijos constitui o mais importante segmento de mercado de diversas regiões do Paraná, incluindo a região Sudoeste. O Estado possui cerca de 40% de seus laticínios produzindo queijos, elaborando principalmente o queijo Mussarela. Uma quantidade equivalente a mais de 50 % do leite processado no estado do Paraná direciona-se à elaboração de queijos, o que corresponde a 75,6 milhões de litros de leite por mês processados em cerca de 7,5 milhões de quilos de queijo por mês.

O queijo Mussarela teve origem por volta do século XVI, na Itália, onde inicialmente tinha produção apenas utilizando leite de búfala, porém diante do elevado consumo e à falta deste tipo de leite, aumentou-se a produção utilizando-se o leite de vaca (ALBUQUERQUE, 2003).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do queijo Mussarela, que estabelece a identidade e as características mínimas de

qualidade deste produto, caracteriza-se este queijo como obtido por filtragem de uma massa acidificada, sendo um produto obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, completada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas. Pode ser classificado em relação à umidade em queijo de média (36 a 45,9 %), alta (46 a 54,9 %) ou muito alta (não inferior a 55 %) umidade. Em relação ao teor de gordura, pode ser classificado em extra gordo (mínimo de 60 %), gordo (45,0 a 59,9 %) e semi-gordo (25 a 44,9 % de gordura na matéria seca) (BRASIL, 1997).

O queijo Mussarela possui composição média constituída de água (46-49 %), gordura (21-24 %), gordura no extrato seco (40-45 %), sal (1,2-1,8 %), proteínas (23-25 %), e pH variando de 5,1 a 5,3. Sua massa possui coloração esbranquiçada, firme e compacta e seu sabor é levemente ácido. Apresenta-se sob diversos formatos e tamanhos, podendo ser retangular ou em forma de nozinhos, palitos e tranças, sendo um produto de consumo imediato (ALBUQUERQUE, 2002; ALBUQUERQUE, 2003; PERRY, 2004; FURTADO, 2005b; BEZERRA, 2008).

Por ser um queijo de massa filada, o queijo Mussarela possui a propriedade especial na qual sua massa fermentada ao ser aquecida, pode ser esticada em filamento tornando-se plástica, ocorrendo a passagem de uma massa com estrutura granular descontínua a uma massa com estrutura fibrosa e contínua (LOURENÇO NETO, 2013).

A etapa de filagem ocorre posteriormente à fermentação da massa, quando a massa tiver perdido a maior parte de cálcio que integra a matriz proteica. Este processo ocorre, devido a uma acidificação promovida pela ação das bactérias lácticas transformando a lactose do meio em ácido láctico, a qual promove uma desmineralização da massa, solubilizando os minerais. Assim, o ácido láctico produzido na fermentação sequestra o cálcio (na forma de fosfato de cálcio coloidal) do paracaseinato tricálcico, gerando o paracaseinato bicálcico, promovendo aumento da dissociação das micelas de caseína. Concomitantemente, o cálcio removido, reagindo com o ácido láctico, forma lactato de cálcio que é solúvel e assim perdido no soro. Quanto mais cálcio houver no leite, será preciso maior acidez ou um pH mais baixo para atingir o ponto de filagem (FURTADO, 2005a; LOURENÇO NETO, 2013).

Desta forma, Furtado (2005a) destaca que existe uma faixa de pH ideal para a filagem, que varia de 4,8 até 5,5. Quanto mais elevado o pH da massa, acima de

5,5 a massa encontra-se com caráter mais mineralizado, e quando aquecida não estica-se facilmente. Já em pH ideal, a mineralização é moderada, então a massa apresentará uma boa elasticidade e características ideais para o processo de filagem.

Lourenço Neto (2013) afirma que, de acordo com o tipo de cultura lática utilizada, o processo de fermentação pode ter tempos diferentes. O período pode ser curto, atingindo pH ideal para filagem em 3-5 horas, o que é obtido utilizando-se culturas termofílicas (*S. thermophilus* ou *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*); ou o período de fermentação pode ser longo, de aproximadamente 10 horas para atingir o pH ideal a filar, o que é observado utilizando-se culturas mesofílicas (*Lactococcus lactis*).

Albuquerque (2003) afirma que um queijo Mussarela de boa qualidade deve possuir também outras características, como: crosta fina, consistência semi-dura, textura compacta e fechada, odor suave e sabor ligeiramente salgado. Também, quando o mercado consumidor for especialmente designado para elaboração de lanches ou pizzarias, este queijo deve possuir boa fatiabilidade, bom derretimento, não apresentar escurecimento excessivo quando submetido ao calor e não apresentar separação de gordura evidente quando aquecido.

3.2 CULTURAS LÁTICAS

Na produção de queijos, uma cultura “*starter*”, iniciadora ou de arranque consiste em uma espécie particular de bactérias ou um grupo de espécies de um ou mais gêneros, que ao se reproduzirem e metabolizarem a lactose do meio em que se encontram, contribuem para a produção do queijo. Assim, estas bactérias são fundamentais para atingir um pH ideal, desejável na tecnologia de fabricação de determinados queijos. Um queijo não pode ser produzido sem o uso de determinadas espécies de bactérias láticas (BAL), que de acordo com seu metabolismo provocam conseqüentes mudanças bioquímicas no produto, que ajudam a desenvolver as características sensoriais do queijo a ser feito. As culturas *starters* são obtidas por uma ampla variedade de fontes, às vezes são adquiridas espécies individuais, porém usualmente ocorre a aquisição de mesclas de cepas ou espécies de fornecedores comerciais. Têm-se desenvolvido culturas mistas para todos os principais tipos de queijos. Devido a sua alta eficácia e rendimento, este

tipo de fermento se mantém dominante no meio da indústria queijeira (SCOTT, 2002; PARENTE & COGAN, 2004; POWELL & BROOME, 2011).

Os fermentos lácticos são fundamentais para promover a acidificação do leite, atuando diretamente na fermentação e acidificação da massa, contribuindo também para os aspectos sensoriais do produto final. Portanto sua utilização constitui passo fundamental na fabricação do queijo sendo essencial para a elaboração de sabor e textura adequados, promovendo também a coagulação e redução do pH, assim inibindo a multiplicação de agentes patogênicos e deteriorantes (FERNANDES, 2009; LOURENÇO NETO, 2013).

A estrutura do queijo está diretamente relacionada com sua microbiota, a qual desempenha um papel fundamental na elaboração do queijo, onde evolui através da atividade de um conjunto de diferentes grupos microbianos. Características fundamentais do queijo, como a vida de prateleira e segurança alimentar, são determinadas pela composição e evolução desta microbiota. Portanto, é necessária a compreensão dessas interações microbianas com seu meio, que são fundamentais para a formação e aprimoramento do sabor, e também controlar e prevenir o crescimento de patógenos e micro-organismos deteriorantes em queijos (IRLINGER & MOUNIER, 2009).

Sabe-se que, antigamente, na produção do queijo, a acidificação era realizada pelo desenvolvimento da microbiota originária do leite, sendo um método ainda utilizado em alguns queijos artesanais tradicionais. Porém, este processo, pode levar um produto sem padronização, que pode sofrer contaminações e produção de aromas indesejáveis. Assim sendo, a indústria utiliza culturas lácticas selecionadas, que promovem características desejáveis ao produto, sendo as principais espécies utilizadas na fabricação dos queijos: *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus* e *Lactobacillus delbrueckii* (FERNANDES, 2009).

Devido ao crescimento contínuo do mercado de lácteos, culturas *starters* comerciais foram convencionalmente selecionadas para obter uma maior quantidade de produto, qualidade do produto final homogênea e tempos de produção curtos (GARABAL, 2007).

As culturas comercializadas para produção de queijos buscam transcrever a verdadeira diversidade encontrada na microbiota dos queijos (IRLINGER E MOUNIER, 2009). A maioria das variedades de queijo comercialmente importantes

em nível mundial é elaborada através de culturas *starters* comerciais, fornecidas por um pequeno número de fornecedores em todo o mundo. Estes oferecem aos laticínios uma cultura *starter* de composição genérica com diferentes cepas, levando a um conseqüente desvio em relação à biodiversidade das bactérias, resultando no desaparecimento progressivo de certas estirpes ao longo do tempo, fornecendo também uma produção de queijos não homogêneos de sabores não-típicos (GARABAL, 2007).

Babic et al. (2011) afirmam que culturas comerciais nem sempre são capazes de ultrapassar a microbiota endógena, no que se refere às propriedades sensoriais finais do produto. Por este motivo, é necessário que haja uma seleção adequada de culturas *starters* para garantir o desenvolvimento das propriedades sensoriais tradicionais do produto.

Em relação à importância da escolha de uma cultura *starter* na elaboração de um queijo, em estudo realizado por Ayad (2003), conseguiu-se comprovar que de acordo com a cultura *starter* utilizada, esta tem a capacidade de melhorar diretamente o sabor do produto.

3.3 CULTURAS ENDÓGENAS

Com o objetivo de preservar as culturas *starters* nativas, têm-se desenvolvido culturas iniciadoras obtidas a partir da microbiota natural do queijo e do leite cru. Estes micro-organismos nativos da região em questão, que constituem as culturas *starters* conhecidas como endógenas, ou autóctones, são elaboradas a partir da diversidade microbiológica presente no leite de determinada região. Elas desempenham papel fundamental em processos de fermentação e são importantes no desenvolvimento final de produtos lácteos tradicionais, assim preservando a diversidade de espécies e gêneros bacterianos associada com produtos específicos (GARABAL, 2007).

Sabe-se que os tratamentos térmicos aplicados ao leite, como a pasteurização, são importantes para garantir a segurança ao consumo humano, promovendo a diminuição de microrganismos patogênicos e deteriorantes, porém este procedimento leva à perda de importantes espécies microbianas, inativando fermentos lácteos naturais importantes para o processo fermentativo na produção de queijos. Como resultado, os queijos perdem sua homogeneidade e algumas de suas

características tradicionais (GARABAL, 2007). Assim, é importante que esta microbiota láctica seja preferencialmente restaurada com a adição de culturas endógenas selecionadas, com o objetivo de manter as características sensoriais únicas do queijo. Diante disto é notável que a biodiversidade microbiana é muito importante para tipificar e melhorar os produtos lácteos, tanto artesanais, como em escala industrial (MADRAU et al., 2006).

Embora a produção industrial atual esteja voltada à utilização de fermentos comerciais, algumas indústrias enfatizam a utilização de fermentos endógenos, visto que estes possuem uma qualidade sensorial atribuída à composição específica e atividade metabólica da microbiota autóctone. Ressalta-se, portanto, que os microrganismos mais promissores para as culturas *starters* são os obtidos a partir da microbiota autóctone, uma vez que estão adaptados ao ambiente e quando adicionados especificamente ao processo de fabricação são capazes de dominar a microbiota do produto, devido às suas capacidades de atuação específicas (BABIC et al., 2011).

Segundo Parente e Cogan (2004), culturas endógenas são as preferíveis, uma vez que contribuem notavelmente para o sabor e aroma típico do queijo, qualidades que são atribuídas por serem formadas de uma complexa microbiota, e ainda possuírem maior resistência ao ataque de fagos devido à cultura ser formada por diversas linhagens específicas.

Considerando a importância de culturas *starters* endógenas, Candia et al. (2007) enfatizam que podem ser visualizadas diferenças na composição e proteólise do queijo Mussarela de acordo com o tipo de bactérias ácido lácticas formadoras da cultura *starter*, considerando importante a seleção dessas linhagens de bactérias autóctones para serem utilizadas por diferentes laticínios da mesma região.

Segundo Terzic-Vidojevic et al. (2015), a utilização de fermentos endógenos para produção de queijos é crucial, pois atualmente as exigências dos consumidores por produtos de qualidade gastronômica vem aumentando, juntamente com a necessidade da produção de alimentos que tenham uma especificidade tradicional, o que é possível com a utilização deste tipo de cultura na produção dos queijos.

Alguns estudos demonstram que culturas endógenas podem melhorar as características sensoriais dos queijos, como o que é afirmado por Pisano et al. (2007), que abordam o efeito benéfico de culturas *starters* endógenas selecionadas em queijo pecorino Fiore Sardo. Estas culturas exercem expressão significativa na

microbiota do queijo, promovendo o desaparecimento de uma microbiota indesejável, e melhorando expressivamente características sensoriais típicas deste queijo, como gosto e sabor residual.

Mangia et al. (2008) também enfatizam que a utilização de uma microbiota autóctone selecionada, nativa do leite e do queijo, proporciona efeitos benéficos ao queijo, como uma redução do número de microrganismos deteriorantes, e uma notável queda de subprodutos químicos indesejáveis produzidos durante sua fabricação.

Macedo, Tavares e Malcata (2004), também observaram alterações na microbiota do queijo típico da Serra da Estrela, utilizando linhagens isoladas nativas da região, observando também alterações sensoriais no produto em relação ao sabor ácido e amargo.

De acordo com Garabal (2007), uma evolução no conhecimento das populações microbianas naturais encontradas em produtos lácteos pode ajudar a evitar a perda da diversidade microbiana em produtos tradicionais.

Diante da crescente exigência por parte dos consumidores por produtos com maior qualidade, segurança e melhores características sensoriais, a utilização de culturas endógenas na fabricação de queijos constitui uma importante ferramenta (PISANO et al., 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Elaboração do queijo Mussarela

A elaboração do queijo Mussarela foi realizada na indústria de Laticínios H.E., situada na cidade de Coronel Vivida, região Sudoeste do Paraná. O leite utilizado foi proveniente dos produtores cadastrados que fornecem a matéria-prima para a indústria. Nesta elaboração foram empregados dois tipos de fermento: cultura láctica endógena isolada de amostras de leite proveniente da região onde se realizará o estudo (composta por *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) e fermento láctico comercial empregado pelo laticínio rotineiramente (DSM, composto por *Streptococcus thermophilus*).

O fermento láctico endógeno utilizado foi produzido no Instituto BioAgroInnovazioni e Biotecnologie Agroalimentar (Thiene, Vêneto, Itália) em parceria com a Agência de Desenvolvimento do Sudoeste do Paraná e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como parte do Projeto Rede. Foram coletadas amostras de leite de produtores selecionados na região do Sudoeste do Paraná e enviados para a Itália ao laboratório BIOAGRO, onde foram isoladas e selecionadas cepas de *Streptococcus* e *Lactobacillus* e feita a sua replicação (ATTORNI et al., 2014).

O fermento endógeno desenvolvido através do leite do Sudoeste do Paraná inicialmente foi desenvolvido para a fabricação de um queijo típico, denominado “Santo Giorno”.

A produção do queijo Mussarela, representado no fluxograma da Figura 1, foi iniciado através da pasteurização do leite a uma temperatura de 72 °C por 15 segundos em pasteurizador a placas. Na seqüência, 5.000 L de leite foram encaminhados para uma tina queijeira automática para a produção convencional utilizando o fermento que é empregado pelo laticínio rotineiramente e outros 5.000 litros de leite foram encaminhados para a produção utilizando fermento endógeno selecionado. Nas duas bateladas foram adicionados os seguintes ingredientes: cloreto de cálcio e coalho líquido (à base de quimosina), com os mesmos volumes para completar o processo de fabricação, mantendo-os idênticos para que se avaliasse corretamente o fermento testado.

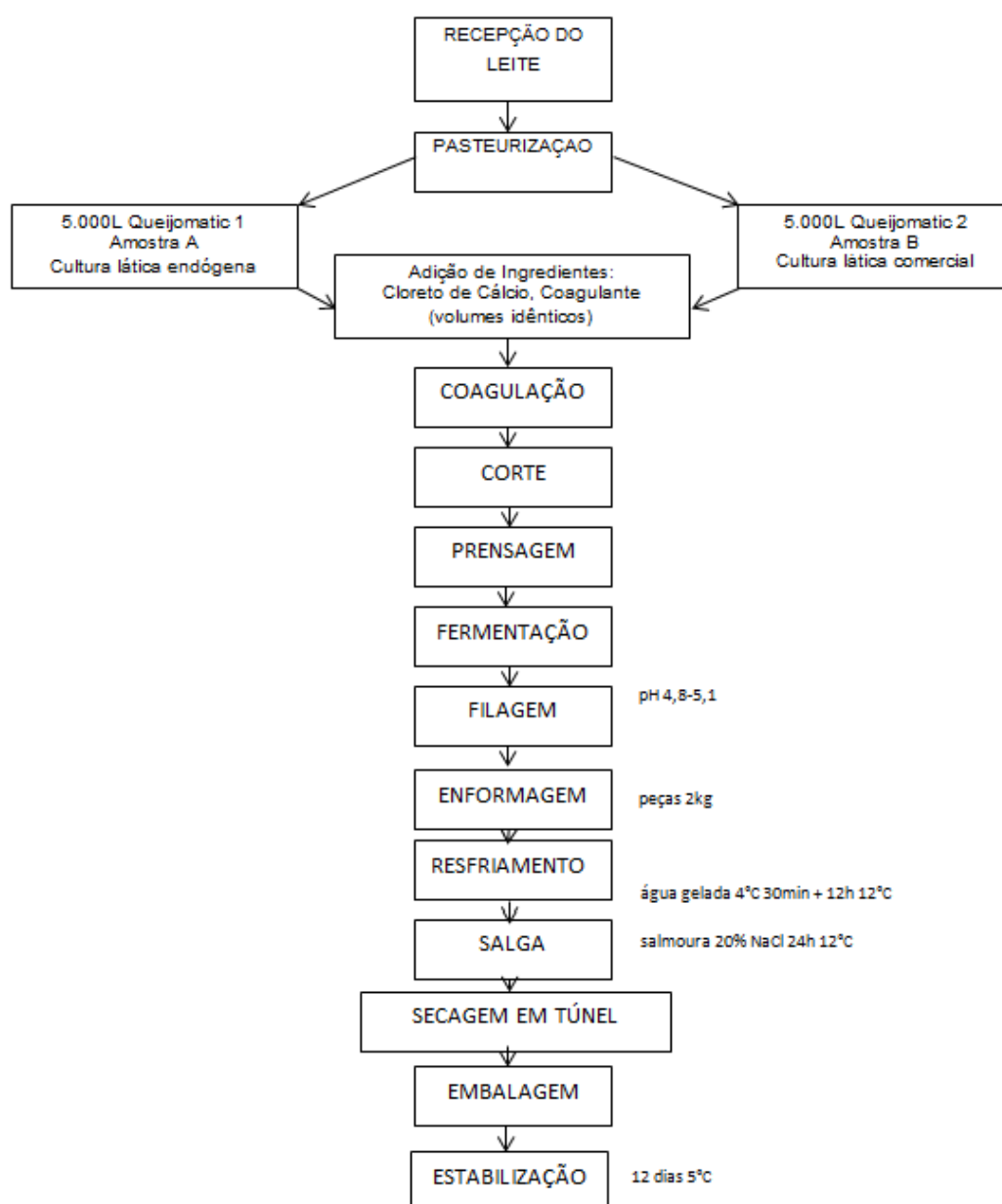


Figura 1 – Organograma de Produção dos queijos Mussarela

Posteriormente, foi realizado o processo de coagulação e corte da massa e em seguida a massa foi conduzida à drenoprensa separadamente. Na drenoprensa foi retirada parte do soro e posteriormente disposta a massa em carrinhos de fermentação, onde a massa ficou imersa em soro de leite até a obtenção do ponto de filagem (pH de 5,1 a 4,8). O processo de filagem da massa foi realizado em equipamento monobloco, e após o queijo foi enformado em peças de 2 kg e disposto em tanques de imersão de água gelada a uma temperatura de 4 °C por 30 minutos para resfriamento. O queijo então foi retirado e ficou armazenado em câmara fria

numa temperatura de no máximo 12 °C por um período de 12 horas, então foi submetido ao processo de salga em salmoura a 20 % de NaCl, onde permaneceu por 24 horas com temperaturas não superiores a 12 °C.

Após o processo de salga, o queijo passou por um túnel de secagem e em seguida foi embalado. Por fim, o queijo foi armazenado em câmara fria a uma temperatura de no máximo 5 °C e foi realizado o processo de estabilização por um período de 12 dias.

Ao término do processo de estabilização do queijo, foi considerado pronto para a realização das análises.

4.2 Caracterização Físico-Química

Para as análises físico-químicas, foram separadas aleatoriamente peças de queijo Mussarela de cada tratamento. As análises foram realizadas em triplicata no laboratório LAQUA – UTFPR/PB.

Foram realizadas as análises de acidez, pH, umidade, cinzas, gordura, nitrogênio, cloreto de sódio e carboidratos totais de acordo com metodologia descrita da IN 68/2006 do MAPA (BRASIL, 2006). Foram calculados valores de Extrato Seco Total (EST), Gordura no Extrato Seco (GES), Proteína e Valor Calórico através das seguintes equações:

$$\text{EST} = (100 - \text{umidade});$$

$$\text{GES} = (\text{gordura} \times 100/\text{EST});$$

$$\text{Proteína} = (\text{nitrogênio} \times 6,38);$$

$$\text{Valor Calórico} = (\text{gordura} \times 9 + \text{proteína} \times 4 + \text{carboidrato} \times 4).$$

Foram calculados ainda, valores de nitrogênio, proteína, cinzas e carboidratos na base seca, relacionando-se valores na base úmida pela umidade encontrada.

4.3 Análises microbiológicas

Para as análises microbiológicas, foi separada peça de queijo Mussarela de cada queijo (A e B). As análises foram realizadas em triplicata no laboratório LAQUA – UTFPR/PB e Laboratório LANALI – Cascavel/PR.

Foram realizadas as análises microbiológicas de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., seguindo metodologia descrita na IN62/2003 do MAPA (BRASIL, 2003), e pesquisa de *Listeria monocytogens* de acordo com metodologia descrita na AOAC 2004.02 (AOAC, 2012).

4.4 Avaliação sensorial

As amostras de Queijo Mussarela provenientes das duas formulações diferentes (Queijo A e B) foram servidas à temperatura ambiente em quantidades em torno de 20-30 gramas, cortadas em cubos de aproximadamente 1 cm³. As amostras foram codificadas com um número de 3 dígitos e a ordem de apresentação foi aleatória. Os julgadores receberam as 2 formulações, juntamente com o copo de água e bolacha água e sal, para limpeza do palato entre uma amostra e outra. Os julgadores receberam ainda, uma ficha para o registro dos resultados da análise sensorial, juntamente com o Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido onde cada julgador aceitará participar da pesquisa.

Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR Campus Francisco Beltrão, em cabines individuais, utilizando-se luz branca. Serão consultados 100 julgadores não treinados, de sexo e idades variadas, sendo alunos, professores e funcionários da instituição.

4.4.1 Teste de comparação pareada preferência

O teste de comparação pareada foi através da avaliação das duas amostras codificadas, onde os julgadores foram orientados a indicar a amostra preferida (DUTCOSKY, 2007).

4.4.2 Teste de aceitabilidade

No teste de aceitabilidade, cada julgador avaliou as duas amostras, verificando a aceitação quanto aos atributos: aparência global, aroma, cor, textura e sabor, com base na escala hedônica de 9 pontos, variando desde 1 (desgostei extremamente) até 9 (gostei muitíssimo) (DUTCOSKY, 2007).

4.4.3 Teste de Intenção de Compra

A intenção de compra foi avaliada com base na escala de 5 pontos, variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria o produto) (DUTCOSKY, 2007). Posteriormente, foi calculado a média aritmética das notas de intenção de compra, que posteriormente foi submetida à “regra de três”, onde o resultado para ser favorável deve apresentar no mínimo 70% de aceitação.

4.5 Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análises estatísticas usando o *software* Statistica versão 7.0 (2004) (Statsoft Inc., Tulsa, OK, EUA), com nível de significância de 5 %. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os dados expressos como média \pm desvio padrão. Para os dados de físico-química foi realizado teste de normalidade e na sequência foi feito o teste T. Para análises sensorial no teste de aceitabilidade foi realizado teste de normalidade, na sequência foi realizado o teste não paramétrico de *Kolmogorov-Smirnov*. Os resultados do teste de comparação pareada preferência foram avaliados considerando a tabela de distribuição bilateral para teste de comparação pareada (ROESSLER et al., 1978).

5 RESULTADOS E DISCUSÃO

5.1 Caracterização Físico-Química

Abaixo, dispostos na Tabela 1, seguem-se os dados da caracterização da matéria-prima utilizada para elaboração dos queijos A e B.

Tabela 1 – Resultados das análises do leite cru e pasteurizado utilizados para fabricação dos queijos A e B.

Amostra	CPP	CCS	Lactose	Proteína	Caseína	Gordura
Cru A	384000	168000	4,56	3,43	2,75	3,93
Past. A	22000	152000	3,11	2,49	2,01	2,95
Cru B	381000	163000	4,55	3,43	2,75	3,94
Past. B	19000	144000	3,23	2,54	2,11	3,12

Os valores médios para as propriedades físico-químicas dos queijos Mussarela estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização físico-química média dos queijos mussarela A (cultura láctica endógena) e B (cultura láctica comercial).

Parâmetros avaliados	Amostras			
	Queijo A		Queijo B	
	Base Seca	Base Úmida	Base Seca	Base Úmida
Acidez (% em ácido láctico)	-	0,44 ^a ±0,02	-	0,42 ^a ±0,01
pH	-	5,85 ^a ±0,02	-	5,84 ^a ±0,02
Umidade (g/100g)	-	40,47 ^a ±0,10	-	38,71 ^b ±0,39
Nitrogênio (g/100g)	6,55 ^a ±0,33	3,90 ^a ±0,20	6,50 ^a ±0,05	3,99 ^a ±0,00
Cinzas (g/100g)	7,68 ^a ±0,61	4,78 ^a ±0,08	7,25 ^a ±0,10	4,44 ^b ±0,09
Proteínas (g/100g)	41,82 ^a ±2,09	24,90 ^a ±1,28	41,53 ^a ±0,27	25,46 ^a ±0,03
Gordura (g/100g)	-	24,18 ^a ±0,48	-	21,46 ^b ±0,32
Cloreto de Sódio(%NaCl)	-	2,56 ^a ±0,02	-	1,55 ^a ±0,19
Gordura no Extrato Seco (GES) (g/100g)	40,63 ^a ±0,79	-	35,02 ^b ±0,75	-
Carboidratos (g/100g)	4,91 ^a ±0,56	2,92 ^a ±0,33	4,27 ^a ±0,45	2,62 ^a ±0,26
Valor Calórico (Kcal)	-	328,97 ^a ±7,99	-	305,52 ^b ±3,94
Extrato Seco Total (EST) (g/100g)	59,52 ^a ±0,10	-	61,29 ^b ±0,39	-

* Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

** Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si, pelo teste T, ao nível de significância de 5 % (p < 0,05).

Não houve diferença significativa (p > 0,05) nos valores de acidez, pH, nitrogênio, proteínas, carboidratos e cloreto de sódio entre as amostras de queijo A e B. Em contrapartida, valores de umidade, cinzas, gordura, gordura no extrato seco, valor calórico e extrato seco total dos queijos diferiram significativamente entre si (p

< 0,05). Com exceção do extrato seco total, os resultados apresentaram-se mais elevados no queijo A, na qual foi utilizada cultura lática endógena, quando comparada ao queijo B, que utilizou cultura lática comercial.

Apesar de que o processo de fabricação foi o mesmo e a matéria-prima foi à mesma, a diferença significativa de alguns parâmetros pode ter ocorrido devido às diferentes bateladas de fabricação dos queijos, ainda, as diferenças encontradas também ser observadas devido ao uso das diferentes culturas láticas, porém para esta afirmação mais experimentos e repetições neste sentido devem ser realizadas em trabalhos futuros para avaliar estas diferenças físico-químicas.

De acordo com a Portaria Nº 146/1996/MAPA (BRASIL, 1996) que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos lácteos, considerando o conteúdo de matéria gorda no extrato seco, em percentagem, os queijos deste estudo estariam classificados em semi-gordo (contendo GES entre 25,0 e 44,9%) e de acordo com o teor de umidade estariam classificados em média umidade (entre 36,0 e 45,9%).

A variação observada em teores de umidade e gordura no presente estudo pode estar relacionada à matéria-prima utilizada no processo que pode ter sofrido leve variação. Nassu et al. (2001), detalha esta possibilidade de variação durante o processamento de queijos, afirmando que diferenças podem ser evidenciadas devido às diferenças na matéria-prima empregada, e ainda no desenvolvimento e manejo da coalhada pode haver variação na retenção da gordura e umidade no produto, proporcionando uma composição diferenciada.

Angelis et al. (2008), em estudo semelhante no qual utilizaram culturas láticas endógenas no queijo Mussarela, afirmam que a composição físico-química dos queijos variou acentuadamente, e os queijos elaborados com cultura *starter* endógena apresentaram valores de umidade menores comparados a outros tipos de *starters* comerciais. As concentrações de proteína, de gordura, cálcio e o pH dos queijos também sofreu variação significativa entre os diferentes tipos de queijos no estudo.

Neste sentido, Serrano (2008) que utilizou diferentes culturas *starters* no queijo Mussarela de búfala, afirma que estas culturas láticas afetaram as características físicas e químicas dos queijos, mas os teores de gordura no extrato seco e proteína não foram alterados durante o armazenamento do produto.

5.2 Análises Microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas realizadas demonstraram valores dentro do padrão de acordo com a Portaria MAPA nº 146/1996 (BRASIL, 1996), o que demonstra qualidade microbiológica dos produtos, o que foi o objetivo destas análises visto que o produto posteriormente foi submetido à análise sensorial.

Estes resultados diferem parcialmente de outros estudos encontrados na literatura, como demonstrado por Castro et al. (2012) que encontraram resultados positivos para *Salmonella* spp.(presença em 25g) e contagens de *Staphylococcus* spp,. acima do limite no queijo Mussarela. Ainda neste sentido, Rodrigues et al. (2011) obtiveram resultados satisfatórios em todas as amostras para contagem de Coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp., mas para contagem de Estafilococos coagulase positiva, somente 64% atenderam aos padrões exigidos pela legislação para o queijo Mussarela.

Andreatta (2006) e Vieira (2010) demonstram em seus estudos que resultados microbiológicos obtidos para o queijo Mussarela também se apresentaram dentro dos valores estabelecidos pela legislação brasileira.

5.3 Avaliação Sensorial

5.3.1 Comparação Pareada Preferência

Conforme demonstrado na Figura 2, o queijo A teve 63% de preferência entre os julgadores. Observando o valor mínimo tabelado (61) a ser atingido de preferência nas amostras de acordo com a tabela de distribuição bilateral para teste de comparação pareada constatou-se que a amostra pertencente ao queijo A, preparado com cultura lática endógena foi preferida pelos julgadores, quando comparada ao queijo B.

Neste contexto, a utilização de culturas endógenas em queijos demonstrou vantagem sobre a utilização da cultura lática comercial em estudo realizado com o queijo Armada, proporcionando características de sabor, aroma e textura benéficas ao produto (HERREROS et al., 2007).

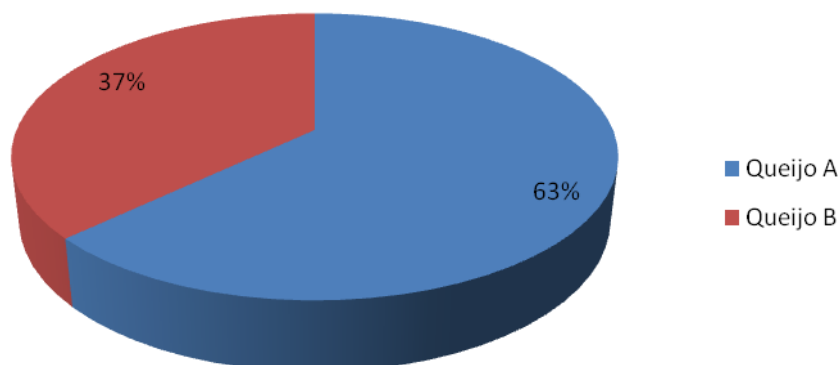


Figura 2 – Porcentagem de respostas quanto à preferência dos avaliadores de amostras do queijo Mussarela A (cultura endógena) e queijo Mussarela B (cultura *starter* comercial)

5.3.2 Teste de Aceitabilidade

Em relação à aceitabilidade global, de acordo com os atributos avaliados (aparência global, aroma, cor, sabor, textura), as médias das notas verificadas para os queijos A e B foram 8,08 ($\pm 0,13$) e 7,77 ($\pm 0,23$), respectivamente. Ambas amostras de queijos foram aceitas, porém observou-se que a média geral que aceitabilidade do queijo mussarela A apresentou média global mais elevada, acima de 8 (gostei muito) quando comparada ao queijo B com média na escala 7 (gostei moderadamente) (Figura 3).

a

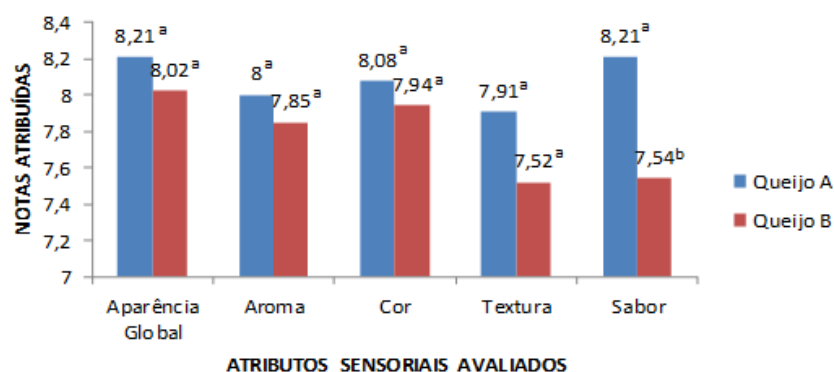


Figura 3 – Média das notas atribuídas aos atributos sensoriais no teste de aceitação

Avaliando estatisticamente os atributos pelo teste não paramétrico de *Kolmogorov-Smirnov* constatou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quanto a aparência global, aroma, cor e textura entre as amostras. Porém em relação ao sabor foi possível observar diferença significativa entre os queijos ($p < 0,05$), onde o queijo A, apresentou médias das notas mais elevadas ($8,21^a \pm 0,87$ e $7,91^b \pm 1,11$, respectivamente) em relação ao queijo B, indicando, portanto, que o emprego de uma cultura láctica endógena no queijo Mussarela, interferiu positivamente em sua aceitabilidade.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por outros autores, que afirmam que a utilização de cultura láctica endógena proporciona um produto de grande aceitabilidade sensorial pelos consumidores. Angelis et al. (2008) demonstram em seu estudo que utilizando culturas lácticas nativas na produção do queijo Mussarela, obteve-se maior pontuação nos atributos sensoriais do queijo produzido, havendo uma melhora na textura, nas propriedades sensoriais e no período de vida útil deste produto quando comparado a queijos elaborados com outros tipos de culturas lácticas.

Taboada et al. (2015), também destacam que as culturas lácticas endógenas contribuem para o desenvolvimento do sabor dos queijos, melhorando as características sensoriais.

Andreatta (2006) obteve resultados que não diferiram estatisticamente no queijo Mussarela em relação ao aroma, sabor, textura, aparência e aceitação, porém observou resultado estatisticamente diferente para o atributo aparência.

Cavalcante et al. (2007), em estudo realizado utilizando cultura láctica endógena no queijo coalho regional, afirmam que houve boa aceitação dos queijos pelos julgadores, e a média geral de aceitação situou-se, na escala hedônica, em “gostei moderadamente”.

5.3.3 Intenção de Compra

Com relação à intenção de compra, conforme demonstrado na Figura 4, para o queijo Mussarela A, 92 % dos julgadores possivelmente ou certamente comprariam o produto (soma das notas 4 e 5 do teste de intenção de compra, respectivamente), enquanto 6 % que talvez comprassem/talvez não comprassem

(nota 3) e somente 2 % dos julgadores possivelmente não comprariam o produto (soma das notas 2).

Já para o queijo Mussarela B, 72 % dos julgadores possivelmente ou certamente comprariam 22 % responderam que talvez comprassem/talvez não comprassem e 6 % dos julgadores possivelmente ou certamente não comprariam o produto.

Realizando os cálculos para verificação da aceitação segundo a intenção de compra, a amostra com a melhor aceitação pelos consumidores foi o queijo A, atingindo o índice mínimo de aceitação (superior à 70%) obtendo índice de 90,4%. O queijo B também apresentou o índice mínimo de aceitação, porém este foi menor em relação ao queijo A, obtendo um índice de somente 79,6%. Assim, leva-se a entender que o queijo Mussarela produzido com uma cultura lática endógena teria boas possibilidades de comercialização perante a opinião dos consumidores.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que a utilização de uma cultura lática endógena contribuiu positivamente para as características sensoriais do queijo Mussarela.

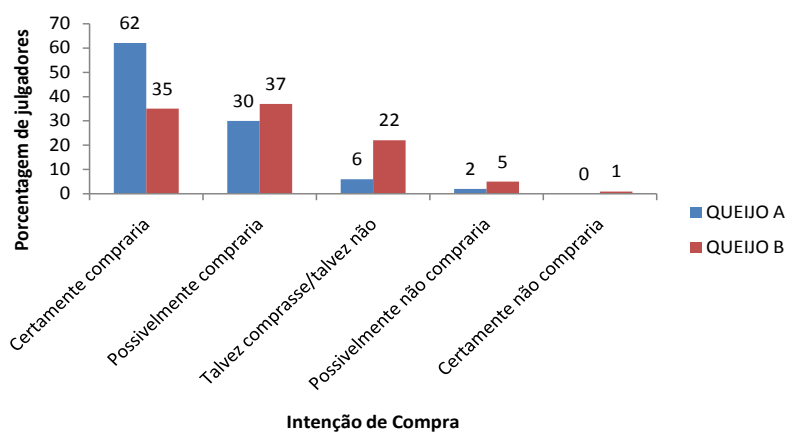


Figura 4 – Avaliação dos julgadores segundo a Intenção de Compra

Considerando ainda a importância da utilização de culturas autóctones, Terzic-Vidojevic et al. (2015), observaram que as propriedades sensoriais desejáveis de queijos foram alcançados com adição de fermentos autóctones.

Neste contexto, Angelis et al.(2008), destacam que culturas lácticas com propriedades desejáveis são de particular interesse para obter uma qualidade reprodutível e melhorada no queijo Mussarela.

6 CONCLUSÃO

Constatou-se que a elaboração do queijo Mussarela com uma cultura lática endógena é viável, proporcionando um queijo de perfil físico-químico e microbiológico adequado para consumo. O comportamento observado pela cultura lática endógena utilizada neste estudo no queijo Mussarela foi favorável nas análises sensoriais realizadas, possuindo melhor aceitação, preferência e intenção de compra o queijo elaborado com a cultura lática endógena quando comparado ao queijo elaborado com cultura lática comercial.

Destaca-se a necessidade da realização de mais estudos empregando culturas láticas endógenas no queijo Mussarela e em outros tipos de queijos para que se evidencie e avalie com segurança a indicação da aplicabilidade industrial de culturas láticas endógenas.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. de. **Os queijos no mundo: O mundo Italiano dos Queijos**. Juiz de Fora: ILCT, 2003.

ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no Mundo: Origem e Tecnologia**. Juiz de Fora: ILCT, 2002 v. 3 p.95.

ANDREATTA, E. **Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e tipo Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas**. 110f. 2006. Tese (Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos), Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

ANGELIS, M. de.; CANDIA, S. de.; CALASSO, M. P.; FACCIA, M.; GUINEE, T. P.; SIMONETTI, M. C.; GOBETTI, M. Selection and use of autochthonous multiple strain cultures for the manufacture of high-moisture traditional Mozzarella cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v.125, n. 2, p. 123–132, 2008.

AOAC, Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 2004.02. 19th ed. 2012.

ATTORNI, B. BEUX, S. MULE, E. D. LOMBARDI, A. MARCHI, J. PELLEGRINI, G. TIEZZI, F. **Santo Giorno Um Queijo de Alta Qualidade**: História da experiência de cooperação entre a Itália e o Brasil. 1 ed. Paraná: Jornal de Beltrão, 2014.

AYAD, E. H. E..Starter culture development for improving the flavour Of Proosdij-type chees. **International Dairy Journal**. v. 13, p.159–168, 2003.

BABIC, I.; MARKOV, K.; KOVACEVIC, D.; TRONTEL, A.; SLAVICA, A.; DUGUM, J.; CVEK, D.; SVETEC, I. K.; POSAVEC, S.; FRECE, J. Identification and characterization of potential autochthonous starter cultures from a Croatian “brand” product “Slavonskikulen”. **Meat Science**, v. 88, n.3, p 517–524, 2011.

BAPTISTA, J. R.; SUGAMOSTO, M.; WAYRUK, P. Características e perspectivas da indústria de laticínios do Paraná. **Caderno IPARDES**. Curitiba, PR, v.1, p. 32-46, 2011.

BEZERRA, J. R. M. V. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Departamento de Engenharia de Alimentos; Boletim Técnico, Guarapuava: Unicentro, 56p, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996. Estabelece os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 364, de 04 de Setembro de 1997. Estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Estabelece os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006.

CANDIA, S. de; ANGELIS, M. de; DUNLEA, E.; MINERVINI, F.; MCSWEENEY, P.L.H.; FACCIA, M.; GOBBETTI, M. Molecular identification and typing of natural whey starter cultures and microbiological and compositional properties of related traditional Mozzarella cheeses. **International Journal of Food Microbiology**. v.119. n.3, p. 182–191, 2007.

CASTRO, A. C. S.; PINTO, W. R. J.; TAPIA, D. M.; CARDOSO, L. G. V.; Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo Mussarela comercializados no Ceasa de Vitória da Conquista – BA. **Alimentação Nutricional**, Araraquara. v. 23, n.3, p. 407-413, 2012.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J. de.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. de. F.; PINTO, C. L. de O.; ELARD, E. Processamento do queijo coalho regional empregandoleite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.27, p. 205-214, 2007.

DIAS, G. M. P. **Potencial tecnológico de bactérias ácido lácticas de Queijo de Coalho artesanal produzido no município de Venturosa – Pernambuco**. 100f. 2014. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de Alimentos**. 2. Ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

FERNANDES, R. **Microbiology handbook dairy products**. Leather head Publishing, Cambridge, 2009.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. 2ª ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2005 a.

FURTADO, M.M. **Quesos típicos de latino américa**. São Paulo: Fonte Comunicações, 2005 b.

GARABAL, J. I. Biodiversity and the survival of autochthonous fermented products. **International Microbiology**, v. 10, n.1, p. 1–3, 2007.

HERREROS, M.A.; ARENAS, R.; SANDOVAL, M.H.; CASTRO, J.M.; FRESNO, J.M.; TORNADIJO, M.E. Effect of addition of native cultures on characteristics of Armada cheese manufactured with pasteurized milk: A preliminary study. **International Dairy Journal**. v. 17, p. 328–335, 2007.

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Caracterização da indústria de processamento e transformação do leite no Paraná. Curitiba: IPARDES, 92 p. 2010.

IRLINGER, F.; MOUNIER, J. Microbial interactions in cheese: implications for cheese quality and safety. **Current Opinion in Biotechnology**, n. 20, p. 142–148, 2009.

LEITE, Z. T. C.; et al. Leite e alguns de seus derivados: da antiguidade à atualidade. **Química Nova**, v. 29, n.4, p. 876-880, 2006.

LOURENÇO NETO, J.P.M. **Queijos: aspectos tecnológicos**. Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Sacco Brasil, 2013.

MACEDO, A.C.; TAVARES, T.G.; MALCATA, F.X. Influence of native acid bacteria on the microbiological, biochemical and sensory profiles of Serra da Estrela cheese. **Food Microbiology**, v. 21, p. 233–240, 2004.

MADRAU, M.A.; MANGIA, N. P.; MURIGA, M.A.; SANNA, M.G.; GARAU, G.; LECCIS, L.; CAREDDA, M.; DEIANA, P. Employment of autochthonous microflora in Pecorino Sardo cheese manufacturing and evolution of physicochemical parameters during ripening. **International Dairy Journal**. v. 16, p. 876–885, 2006.

MANGIA, N.P.; MURGIA, M.A.; GARAU, G.; SANNA, M.G. DEIANA, P. Influence of selected lab cultures on the evolution of free amino acids, free fatty acids and Fiore Sardo cheese microflora during the ripening. **Food Microbiology**. v.25, p. 366–377, 2008.

MILKPOINT. Mussarela: o rendimento industrial define o sucesso neste negócio! Leite & Mercado: Giro Lácteo, 29 ago. 2014a. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/mussarela-o-rendimento-industrial-define-o-sucesso-neste-negocio-90863n.aspx>> Acesso em: 29 abr. 2015.

MILKPOINT. Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros. Leite & Mercado: Giro Lácteo, 20 out. 2014b. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/mercado-de-queijos-cresce-no-pais-e-atrai-estrangeiros-91686n.aspx>> Acesso em: 29 abr. 2015.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. dos, S.; BORGES, M. de, F.; LIMA, J. R.; MACÊDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. do, S. R, R. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Fortaleza, CE. **Boletim de Pesquisa e desenvolvimento. Embrapa Agroindústria Tropical**, v. 1, p. 21, 2001.

PARENTE, E.; COGAN, T. M. Starter cultures: general aspects. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**, Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA, v.1, p. 123–147, 2004.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, p. 293-300, 2004.

PISANO, M.B.; FADDA, M.E.; DEPLANO, M.; CORDA, A.; CASULA, M.; COSENTINO, S. Characterization of Fiore Sardo cheese manufactured with the addition of autochthonous cultures. **Journal of Dairy Research**, v. 74, p. 255–261, 2007.

POWELL, I. B.; BROOME, M. C. Cheese Starter Cultures: General Aspects. **Encyclopedia of Dairy Sciences**. v. 2, p. 552-558, 2011.

ROESSLER, E. B.; PANGBORN, R. M.; SIDEL, J.L.; STONE, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle tests. **Journal of Food Science**, v. 43, p.940-947, 1978.

RODRIGUES, J.; FARIAS, H. L. F. de.; BARBOSA, B. F. F.; GARCIA, T. A.; ISSY, P. N., ARMONDES, M. P. de O. Levantamento das características físico-químicas e microbiológicas de queijo Minas Frescal e Mussarela produzidos no entorno de Goiânia – GO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 9, p.30-34, 2011.

SERRANO, L. E. F. **Utilização de diferentes culturas lácteas na fabricação da mussarela de leite de búfala**. 66f. 2008. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

SILVA, F. T.; **Queijo mussarela**. Embrapa - Informação Tecnológica. Brasília, DF, 52 p. 2005.

SCOT CONSULTORIA. Produção de queijos no Brasil deve ultrapassar 1,0 milhão de toneladas em 2013. 30 de jan. 2013. Disponível em: <http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/28592/producao-de-queijos-no-brasil-deve-ultrapassar-10-milhao-de-toneladas-em-2013.htm>. Acesso em: 04 mai. 2015.

SCOTT, R. **Fabricación de Queso**. 2. Ed. Zaragoza: Acribia. 2002.

TABOADA, N.; NIEUWENHOVE, C. V.; ALZOGARAY, S. L.; MEDINA R. Influence of autochthonous cultures on fatty acid composition, esterase activity and sensory profile of Argentinean goat cheeses. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 40, p.86–94, 2015.

TODESCATTO, C. **Obtenção de fermento láctico endógeno para produção de queijo típico da Mesorregião Sudoeste do Paraná**. 2014. 173f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Controle de Processos Químicos e Bioquímicos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

TERZIC-VIDOJEVIC, A.; TONKOVIC, K.; PAVUNC, A. L.; BEGANOVIC, J. STRAHINIC, I.; KOJIC, M.; VELJOVIC, K.; GOLIC, N.; KOS, B.; CADEZ, N.; GREGUREK, L.; SUSKOVIC, J.; RASPOR, P.; TOPISIROVIC, L. Evaluation of autochthonous lactic acid bacteria as starter cultures for production of white pickled and fresh soft cheeses. **LWT - Food Science and Technology**. v. 63, p. 298-306, 2015.

VIEIRA, V. F. **Características físico-químicas e sensoriais de queijos Mussarela elaborados a partir de leites com diferentes contagens de células somáticas.** 71f. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2010.