

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TAILANA SANTANA KRASNIAK

INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS SOBRE PONTO DE  
FILAGEM EM QUEIJOS MUSSARELA FABRICADOS COM DIFERENTES FERMENTOS  
LÁCTICOS

PONTA GROSSA  
2016

TAILANA SANTANA KRASNIAK

INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS SOBRE PONTO DE  
FILAGEM EM QUEIJOS MUSSARELA FABRICADOS COM DIFERENTES FERMENTOS  
LÁCTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme de Almeida Tedrus.

PONTA GROSSA  
2016

## AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar.

Ao Prof. Dr. Guilherme Tedrus, pela contribuição dos seus conhecimentos.

Aos meus pais e ao meu namorado pelo apoio financeiro e emocional, que sem eles esse trabalho não seria possível.

A Mariam, Carina e Andressa, estagiárias do prof. Dr. Guilherme Tedrus, que me ajudaram na realização dos processos.

E a todos os professores que de alguma forma contribuíram na realização desse trabalho.

Sua tarefa é  
descobrir o seu trabalho e,  
com todo o coração  
dedicar-se a ele.  
(Siddhartha Gautana)

## RESUMO

O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo (USDA, 2014), atingindo 35,17 bilhões de litros de leite em 2014. Embora apresente alta produção, ainda existem laticínios que não realizam as análises de rotina para recepção do leite. O queijo mussarela é o queijo mais consumido no mundo e a sua qualidade é muito influenciada pela composição do leite, que pode ser alterada quando o animal está acometido por mastite. Portanto esse estudo teve por objetivo verificar a influência da contagem de células somáticas sobre o ponto de filagem de queijo Mussarela com a utilização de 2 diferentes fermentos lácticos. Foram realizados 4 tratamentos com 3 duplicatas de cada tratamento e os dados foram avaliados com teste Tukey, concluindo que a contagem de células somáticas aliada ao uso de fermentos lácticos distintos não influencia o pH inicial e final da massa e do soro no queijo mussarela, mas pode modificar o tempo necessário para redução do pH onde é possível obter a filagem da massa. Favorecendo indústrias e pequenos produtores na fabricação de queijos. Porém são necessários mais estudos para identificar se não há alterações nas características organolépticas e sensoriais dos queijos.

**Palavras-chave:** Redução de pH. *Lactobacillus bulgaricus*. *S thermophilus*. Acidificação da massa.

## ABSTRACT

Brazil is the fifth largest producer of milk in the world (USDA, 2014), reaching 35.17 billion liters of milk in 2014. Although there is high production, there are still dairy products that do not carry out the routine analysis for milk reception. Mozzarella cheese is the most consumed cheese in the world and its quality is very influenced by the composition of milk, which can be altered when the animal is affected by mastitis. Therefore, this study aimed to verify the influence of the somatic cell count on the Mozzarella cheese fillet with the use and 2 different lactic ferments. Four treatments were performed with 3 replicates of each treatment and the data were evaluated with Tukey test. Concluding that the somatic cell count combined with the use of distinct lactic ferments does not influence the initial and final pH of the pasta and whey in the mozzarella cheese, but can modify the time required to reduce the pH where it is possible to obtain the pasta fillet. Favoring industries and small producers in the manufacture of cheeses. However, more studies are needed to identify if there are no changes in the sensory and sensory characteristics of the cheeses

**Keywords:** Redução de pH. *Lactobacillus bulgaricus*. *S thermophilus*. Acidificação da massa.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Fluxograma da fabricação de mussarela.....	12
Figura 2 - Verificação de ponto de corte de Mussarela.....	13
Figura 3 - A – massa de queijo mussarela sem atingir o ponto de filagem, B - massa de queijo mussarela considerada no presente trabalho como no ponto de filagem.....	14
Gráfico 1 - Redução do pH do Soro com relação ao tempo de repouso para acidificação de queijo mussarela com alta e baixa CCS, e fabricado com dois tipos de fermentos lácticos. .....	18
Gráfico 2 - Redução do pH da Massa com relação ao tempo de repouso para acidificação de queijo mussarela com alta e baixa CCS, e fabricado com dois tipos de fermentos lácticos. .....	18

**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 - Tempo de coleta de amostras durante período de repouso para acidificação até atingir ponto de filagem, de queijos fabricados com leite de alta e baixa CCS , utilizando dois tipos de fermentos lácticos.....14
- Tabela 2 – Composição de leite cru utilizado como matéria prima para a fabricação de queijo mussarela.....16
- Tabela 3 – Comparação de pH inicial e final da massa e do soro de queijo mussarela produzido com leite de alta e baixa CCS e com dois tipos de fermentos lácticos.....17



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BPF	Boas Práticas na Fazenda
CCS	Contagem de Células Somáticas
IBGE	Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística
QIA	Queijo com fermento para Iogurte com Alta CCS
QIB	Queijo com fermento para Iogurte com Baixa CCS
QMA	Queijo com fermento para Mussarela com Alta CCS
QMB	Queijo com fermento para Mussarela com Baixa CCS
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFC	Unidade Formadora de Colônia
USDA	United States Department of Agriculture

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo (USDA, 2014), Atingindo 35,17 bilhões de litros de leite em 2014, ano em que a região sul passou a ser a maior produtora pela primeira vez, sendo responsável por 34,7% da produção total. Porém a quantidade de leite coletada por estabelecimentos comerciais com inspeção sanitária no Brasil nesse mesmo ano foi de 24,75 bilhões de leite, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) a diferença de produção e de coleta de leite é considerada como produção de leite informal.

Embora apresente alta produção, ainda existem laticínios que não realizam as análises de rotina para recepção do leite que é descrita no RIISPOA, artigo 465. Perdendo muita qualidade e tempo nos processos de fabricação de derivados (MENDONÇA, 2009). Portanto, isso justifica estudos que tendem a melhorar a produção de leite e seus derivados, para aumentar a renda do pequeno produtor, assim como aperfeiçoar a fabricação em grande escala de derivados do leite. Segundo Martins et al. (2012), o processamento do queijo pode ser uma alternativa para aumentar a renda do produtor, principalmente quando a indústria não cobre o custo de produção. Para a indústria segundo Botaro et al. (2011) a composição do leite apresenta crescente importância, por ter relação direta com o processamento e rendimento de queijos.

O queijo mussarela é o queijo mais consumido no mundo. (CANSIAN, 2005). Mesmo tendo origem na Itália o seu maior produtor é os Estados Unidos. É um queijo de massa filada com umidade de 44%- 46%, porcentagem de sal % 1,6 a % 1,8 e pH 5,1- 5,2 o que diferencia esse queijo de outros. O ponto crítico para a qualidade do mussarela é a qualidade do leite, sendo a sua composição um fator determinante, destacando-se a proteína por ter ligação direta com a fabricação de queijos (ROMA, 2008).

A contagem de células somáticas (CCS) é determinada pelas células de defesa como os leucócitos, mais as células de descamação do epitélio secretor da glândula mamária. Quando o animal está acometido de mastite as células de defesa migram do sangue para o quarto mamário infectado, fazendo com que a contagem de células somáticas aumente (ANDREATTA, 2006; VARGAS et al., 2014).

Na presença de mastite, a glândula mamária é infectada por agentes patogênicos que entram no interior do quarto mamário, fazendo com que haja uma alteração na composição do leite, pelo aumento da CCS, diminuição da concentração de caseína, gordura, cálcio, fósforo e lactose (COELHO et al., 2014). Sendo que, quando o leite tem elevada CCS às células epiteliais podem originar maiores número de enzimas, as quais reduzem o rendimento de queijos devido ao aumento da proteólise na sua fabricação (ANDREATTA, 2006).

Para que ocorra a filagem da massa, durante a fabricação de Mussarela, usam-se fermentos lácticos, que são culturas selecionadas de bactérias, que criam características específicas como sabor e aroma, quando usadas na fabricação de queijos (SERRANO et al., 2014).

Segundo Lima (1998) o fermento láctico de cepas combinadas de (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) utilizado na fabricação de iogurtes apresenta bons resultados na fabricação de queijos. Os microrganismos utilizados são considerados termofílicos, ou seja, sua temperatura ótima para crescimento é de 37 a 42°C. O *Streptococcus thermophilus* tem sido utilizado na fabricação do queijo mussarela, como única cultura adicionada, classificando-se como um microrganismo termodúrico, assim como o *Lactobacillus bulgaricus* e podendo sobreviver a tratamentos térmicos de 75 a 80°C, porém o *Streptococcus thermophilus* é mais sensível a antibióticos comumente utilizados nos tratamentos de mastites, e ambos produzem ácido láctico a partir da lactose.

Quando se utiliza as cepas combinadas, o crescimento de *Streptococcus thermophilus* é estimulado pelo *Lactobacillus bulgaricus* pela liberação de aminoácidos vindos da caseína, (BRASIL, 2015) podendo favorecer a acidificação nos primeiros momentos de repouso da massa. Porém o ácido produzido é quem reage com o paracaseinato bicálcico e forma lactato de cálcio que é solúvel fazendo com que a massa ganhe condições de filagem (JERÔNIMO, 2005).

Portanto o período para acidificação da massa para obter o ponto de filagem depende da composição de proteínas do leite, e dissociação do ácido produzido pelas bactérias, demonstrando a importância desse estudo que teve por objetivo verificar a influência da contagem de células somáticas sobre o ponto de filagem de queijo Mussarela com a utilização e 2 diferentes fermentos lácticos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do Leite (CMETL), da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Utilizando-se leite de alta e baixa CCS, coletados da Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON), também pertencente a (UEPG). Sendo o leite considerado de alta CCS, coletado de animais infectados por *Staphylococcus aureus* que apresentaram  $\geq 600.000$  células por ml, no controle leiteiro oficial, o qual analisa a composição do leite (%PB,%GOR,%SOL), contagem bacteriana, CCS uma vez por mês. O de baixa CCS foi coletado de animais que apresentaram  $\leq 50.000$  células por ml, no controle leiteiro oficial. Foram feitos quatro tratamentos:

- QMA – **Queijo** fabricado com fermento contendo *Streptococcus thermophilus* (**Mussarela**) e **Alta** contagem de células somáticas.
- QIA – **Queijo** fabricado com fermento contendo cepas combinadas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (**Iogurte**) e **Alta** contagem de células somáticas.
- QMB - **Queijo** fabricado com fermento contendo *Streptococcus thermophilus* (**Mussarela**) e **Baixa** contagem de células somáticas.
- QIB – **Queijo** fabricado com fermento contendo cepas combinadas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (**Iogurte**) e **Baixa** contagem de células somáticas.

Os dados de qualidade da matéria prima foram retirados do controle leiteiro oficial e complementados com teste de pH realizado em PHmetro modelo HANNA pH21 e acidez feitos em laboratório, segundo AOAC (1995) utilizando-se o Método Titulável, com Dornic.

Os animais dos quais foram coletado o leite durante única ordenha no período da manhã são da raça holandesa, e não haviam recebido nenhum tipo de medicamento para tratamento de mastites. Além disso, a ordenha seguiu o Programa Boas Praticas na fazenda (BPF), realizando todo procedimento de higienização para todos os animais.

Os queijos foram fabricados seguindo fluxograma abaixo, o qual é utilizado pelo curso de Tecnologia de Leite e Derivados na UEPG.

### FLUXOGRAMA GERAL DE FABRICAÇÃO DE MUSSARELA

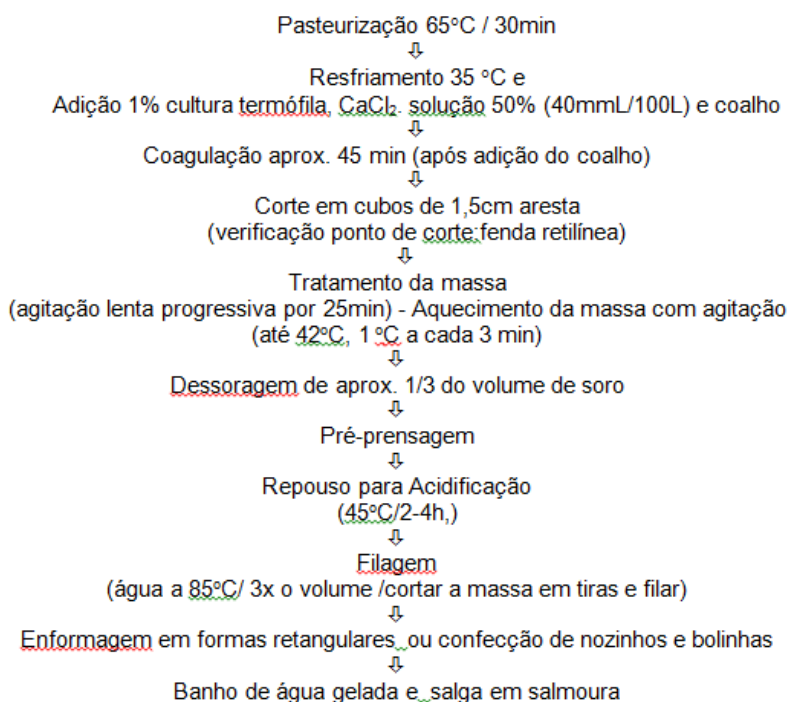


Figura 1 – Fluxograma fabricação de mussarela

Após o leite de alta e baixa CCS serem coletados, separadamente e pasteurizados a (65°C por 30 min), foi realizada a pesagem de 6 kg de leite para cada um dos 4 tratamentos, dois tratamentos com alta CCS um com fermento de iogurte (QIA) e outro fermento específico para mussarela (QMA) e ainda dois tratamentos com leite de baixa CCS também com fermento para iogurte (QIB) e fermento para mussarela (QMB), os quais foram repetidos 3 vezes cada um. Logo em seguida o leite foi resfriado até 35°C para adição de 60gr de fermentos para iogurte contendo cepas combinadas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* e 60gr de fermento para mussarela contendo apenas *Streptococcus thermophilus*, em seguida foi adicionado o cloreto de cálcio, e o coalho.

O tempo de coagulação foi 45 min, onde todos os tratamentos atingiram ponto de corte da coalhada como mostra a figura 2. Esse tempo foi estabelecido segundo fluxograma já demonstrado acima. Para verificação do ponto foi feito um corte onde é inserida a lira e observado se abre uma fissura na coalhada que fica lisa e brilhante, essa é uma etapa muito importante que todos os tratamentos com 45 min puderam atingir evitando assim perdas de gordura e proteínas no soro que podem ocorrer caso o corte seja feito antes de se atingir o ponto (VIEIRA; HUHN, 1998).



Figura 2 – Verificação de ponto de corte de mussarela.

No tratamento da massa a temperatura foi elevada 1°C a cada 3 min aproximadamente até que a massa homogeneizada atingisse 42°C, quando era retirado então 1/3 do soro, e feita uma pré-prensagem, a média de tempo até essa etapa do processo nos quatro tratamentos foi de aproximadamente 1 hora e 20min. Portanto o tempo de coleta das amostras foi a partir desse momento onde foram retiradas amostra de soro e de massa para medição de pH nos 4 tratamentos, até atingirem o ponto de filagem, segundo a tabela 1.

Tabela 1 – Tempo de coleta de amostras durante período de repouso para acidificação até atingir ponto de filagem, de queijos fabricados com leite de alta e baixa CCS, utilizando dois tipos de fermentos lácticos.

Tratamento	Amostra										
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>
<b>QMA</b>	Inicial	0:30	1:00	1:20	1:40	2:00	2:10	2:20	2:30	2:40	2:50
<b>QMB</b>	Inicial	0:30	1:00	1:20	1:40	2:00	2:10	2:20	2:30		
<b>QIA</b>	Inicial	0:30	1:00	1:20	1:40	2:00					
<b>QIB</b>	Inicial	0:30	1:00	1:20	1:40	2:00	2:10				

QMA - Queijo com fermento para Mussarela com Alta CCS, QMB - Queijo com fermento para Mussarela com Baixa CCS, QIA - Queijo com fermento para Iogurte com Alta CCS, QIB - Queijo com fermento para Iogurte com Baixa CCS.

A filagem foi realizada emergindo a massa do queijo em água a 80°C-85°C conforme indicado no fluxograma utilizado para o curso de Tecnologia de Leite e Derivados, pois pode ocorrer esfarelamento da massa quando temperaturas muito altas são usadas no momento da filagem, assim como quando o tempo para acidificação ainda não é suficiente ou é ultrapassado (JERÔNIMO, 2005). Portanto foi considerada a massa em ponto de filagem quando o pH reduzia a 5,1 e apresentava características como, facilidade de se esticar a massa sem esfarelamento nem rompimento, como demonstrado na figura 3.

Os dados de pH inicial e final do soro e da massa obtidos nos experimentos foram avaliados estatisticamente pelo teste Tukey.



Figura 3 – A – massa de queijo mussarela sem atingir o ponto de filagem, B - massa de queijo mussarela considerada no presente trabalho como no ponto de filagem.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de pH e acidez, assim como a composição do leite utilizado como matéria prima estão na tabela 2. É possível observar que está dentro do exigido na Instrução Normativa 62 (IN 62) de 2011, exceto o leite com alta contagem de células somáticas, pois este foi especialmente selecionado para o experimento.

Tabela 2 – Composição de leite cru utilizado como matéria prima para a fabricação de queijo mussarela.

CCS (cél/mL)	Gord (%)	Prot (%)	Lact (%)	SOL (%)	pH	Acidez (g ác.láctico/100mL)
≤ 50.000	4,04	3,17	4,17	12,29	6,67 <sup>2</sup>	0,16 <sup>2</sup>
≥ 600.000	4,03 <sup>1</sup>	3,69 <sup>1</sup>	4,23 <sup>1</sup>	12,88 <sup>1</sup>	7 <sup>2</sup>	0,19 <sup>2</sup>

Gordura (Gord), Proteína (Prot), Sólidos Totais (SOL), pH e Acidez. <sup>1</sup> médias dos dois animais que o leite foi coletado para atingir a quantidade necessária para o experimento; <sup>2</sup> médias das três repetições realizadas.

O pH inicial e final da massa e do soro obtidos no presente trabalho estão demonstrados na tabela 3. A análise estatística demonstrou haver diferença significativa no pH inicial da massa no tratamento QMA com relação aos tratamentos QMB e QIB, no entanto, não houve diferença estatística com o tratamento QIA. Porém o tratamento QIA se mostrou estatisticamente semelhante aos tratamentos QMB e QIB. Portanto os tratamentos QMA e QIA são semelhantes, assim como, os tratamentos QIA, QMB e QIB não demonstrando diferença estatística entre os tratamentos. Coelho et al. (2014) analisando queijos mussarela produzidos com níveis de células somáticas de ( $\leq 200.000$  cél./mL) a ( $\geq 750.000$  cél./mL) não encontrou influência da CCS no pH de queijos produzidos e analisados no dia da fabricação e após a sua maturação por períodos de 15 e 30 dias, todavia não foi especificado qual o fermento utilizado na fabricação. Assim como Andreatta (2005) que não encontrou diferença no pH de queijo Minas Frescal utilizando fermento termofílico e diferentes níveis de CCS para fabricação dos queijos, sendo que foram realizadas análises microbiológicas do leite pasteurizado, o qual demonstrou não haver diferença entre leite com alta e baixa CCS comparando a quantidade de UFC/ml para microrganismos mesófilos e psicotróficos. Nos experimentos tivemos diferença no tempo necessário para atingir o ponto de filagem, que está relacionado com a atividade diferenciada dos fermentos utilizados.

Tabela 3 – Comparação de pH inicial e final da massa e do soro de queijo mussarela produzido com leite de alta e baixa CCS e com diferentes fermentos lácticos

Parâmetros avaliados	Tratamentos			
	QMA	QMB	QIA	QIB
<b>pH inicial da massa</b>	6,56a	6,35b	6,44ab	6,31b
<b>pH inicial do soro</b>	6,57a	6,37a	6,56a	6,38a
<b>pH final da massa</b>	5,15a	5,11a	5,16a	5,04a
<b>pH final do soro</b>	5,64a	5,36a	5,68a	5,68a

QMA - Queijo com fermento para Mussarela com Alta CCS, QMB - Queijo com fermento para Mussarela com Baixa CCS, QIA - Queijo com fermento para Iogurte com Alta CCS, QIB - Queijo com fermento para Iogurte com Baixa CCS. Valores com mesma letra na linha não diferiram significativamente entre si ( $P \geq 0,05$ ).

O que pode explicar a diferença estatística nesse caso é a utilização de fermento com único microrganismo produzindo ácido mais lentamente. Somada a diminuição de cálcio em leite com alta CCS (VARGAS et al., 2014). pois o principal objetivo do fermento láctico é transformar a coalhada em uma massa filável, isso só acontece quando o pH favorece a dissociação do cálcio no soro em forma de lactato de cálcio, sendo que coalhadas que apresentam altas relações cálcio/proteína atingem ponto de filagem em pH mais baixos. Já coalhadas com baixa relação cálcio/proteína que é o caso de leite com alta CCS, apresentam coalhadas com capacidade de filagem em pH mais elevado, de 5,6 a 5,7 (HANSEN, 2012).

Alguns autores relataram que na fabricação de queijo mussarela o maior prejuízo em decorrência do aumento de células somáticas é a necessidade de um maior tempo para formação de coalho (KLEI et al., 1998; NG-KWAI-HANG et al., 1988 apud ANDREATTA, 2006) o que não foi observado no presente trabalho, pelos quatro tratamentos atingirem ponto de corte da coalhada com mesmo tempo e mesma quantidade de coalho adicionada.

No gráfico 1 é possível observar a redução de pH no soro com o decorrer do tempo de repouso para acidificação até atingir o ponto de filagem, notando que o pH do soro quando comparado com o pH da massa que está apresentado no gráfico 2 é numericamente mais elevado, demonstrando que não é recomendado utilizar o pH do soro como critério para definir o ponto de filagem. Visto que, ao esperar que o soro atinja níveis de pH próximos de 5,1 - 5,2 que é o indicado por Hansen (2012) para massas, já pode haver um excesso de acidificação na coalhada e assim passando o ponto de filagem, fazendo com que haja uma acidificação excessiva na qual a massa perde a capacidade de filagem (CANSIAN, 2005).

Gráfico 1 - Redução do pH no Soro com relação ao tempo de repouso para acidificação de queijo mussarela com alta e baixa CCS, e fabricado com diferentes fermentos lácticos.

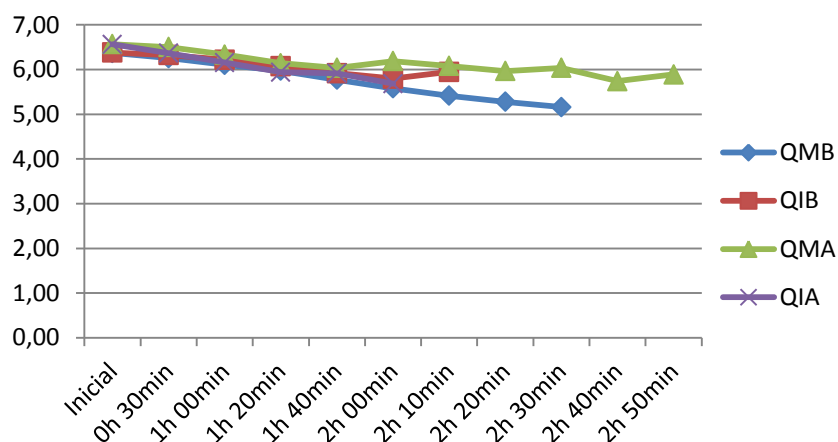
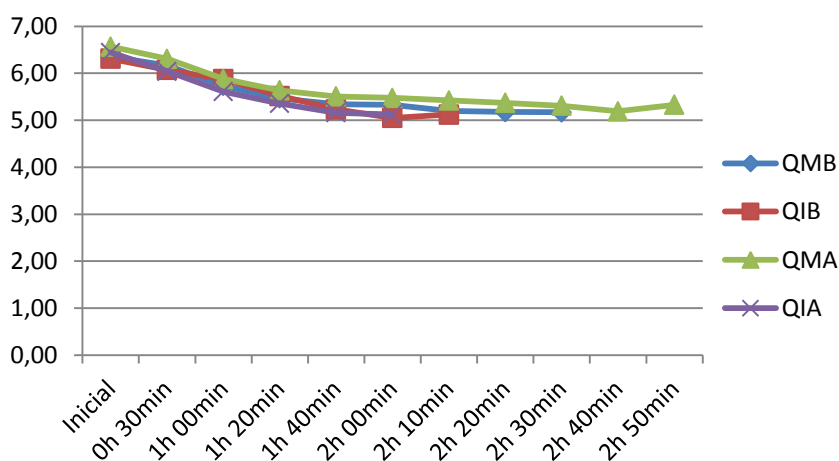


Gráfico 2 - Redução do pH na Massa com relação ao tempo de repouso para acidificação de queijo mussarela com alta e baixa CCS, e fabricado com diferentes fermentos lácticos.



Avaliando o gráfico 2, é possível observar a diferença no tempo para obter ponto de filagem. Andreatta (2005) observou um tempo de repouso da massa para acidificação de 5 horas, porem a temperatura ambiente, diferente do presente estudo que manteve-se a temperatura a 42°C, favorecendo a atividade dos fermentos termófilos utilizados.

No presente trabalho os queijos fabricados com fermentos contendo cepas combinadas atingiram ponto de filagem em 2 horas com pH 5,12 e 2 horas e 10 minutos também com pH 5,12 para os tratamentos QIA e QIB respectivamente, tendo resultado semelhante ao de Cansian (2005) que obteve ponto de filagem com pH 5,2 em torno de 3 horas utilizando fermento contendo 40% de *S. thermophilus* e 60% de *Lactobacillus helveticus*.

## **CONCLUSÕES**

Portanto concluiu-se que a contagem de células somáticas aliada ao uso de fermentos lácticos distintos não influencia o pH inicial e final da massa e do soro no queijo mussarela, mas pode modificar o tempo necessário para redução do pH onde é possível obter a filagem da massa. Favorecendo indústrias e pequenos produtores na fabricação de queijos. Porém são necessários mais estudos para identificar se não há alterações nas características organolépticas e sensoriais dos queijos.

## REFERÊNCIAS

- ANDREATTA, E. **Avaliação da qualidade de queijo Minas Frescal e tipo Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas.** Tese apresentada à faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.
- AOAC, **Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL**, capítulo 33, pág 7, metodologia 33.2.06, 1995.
- BORATO et al. **Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais.** Vet e Zootec. 2011.
- CANSIAN, E. A. **Avaliação da padronização do queijo Mussarela com uso de ferramentas de qualidade: Estudo de caso.** Dissertação apresentada na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- COELHO, K. O. et al. **Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo muçarela.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.66, n.4, p.1260-1268, 2014.
- JERÔNIMO, M. **O cotidiano no ensino do Processamento de Queijos: Recursos Institucionais Alternativos**, Dissertação apresentada na Universidade federal do rio de Janeiro, Seropédica, 2005.
- HANSEN, C. **O papel das culturas lácticas na fabricação de Mussarela.** Food Ingredients Brasil N°23-2012. [www.revista-fi.com](http://www.revista-fi.com).
- IBGE. **Produção de leite cresceu 2,7% em 2014.** <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 09, de novembro de 2016.
- KLEI, L. et al. **Effects of milk somatic cell count on cottage cheese yield and quality.** Journal of Dairy Science. V.81, p. 1205-1213, 1998.

LIMA, M. H. P et al. **Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *Streptococcus thermophyllus* e *Lactobacillus bulgaricus*: Aspectos bioquímico e sensorial.** B.CEPPA, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 37-44, jan./jun.1998

MARTINS et al. **Rendimento, composição e análise sensorial do queijo minas frescal fabricado com leite de vacas mestiças alimentadas com diferentes volumosos.** R.Bras. Zootec., v41, n4, p.993-1003,2012.

MENDONÇA, M.B.O.C. **Qualidade Físico-Química de Amostradas de Leite cru comercializadas Informalmente no Norte do Paraná.** UNOPAR. V.11, n. 4, p. 47-50, 2009

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Instrução Normativa Nº 62.** 29 de dezembro de 2011.

QUEJOS DO BRASIL, **Flora láctea do iogurte sem lactose.** Minas Gerais. <http://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-iogurte/176-flora-iogurte-lactobacilos>. Acesso em 25 de outubro de 2016.

ROMA JUNIOR, L. C. **Características quantitativas e qualitativas de proteína do leite produzido na região Sudeste.** Tese apresentada na Universidade de São Paulo, 2008.

SERRADO, L. E.F. et al. **Efeito de diferentes fermentos nas propriedades do queijo mussarela de leite de búfala.** Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr., Araraquara. SIMPAN, 2014.

USDA. **United States Department of Agriculture.** [www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome](http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome). 2014. Acesso em 09 de novembro de 2016.

VARGAS, D. P. et al. **Correlação entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológico da qualidade do leite.** Cienc. Anim. Bras., Goiania, v.15, n.4, p. 473-483 out./dez. 2014

VIEIRA, C.L; HUHN, S. **Queijo Prensado: Uma alternativa para o pequeno produtor.** Embrapa. ISSN 0103-0590. 1998.