

## RENDIMENTO E QUALIDADE DE QUEIJO DE MANTEIGA PRODUZIDOS COM DIFERENTES ÁCIDOS ORGÂNICOS

Leônia Régia Costa da Silva <sup>1</sup>  
José Lucas Girão Rabelo <sup>2</sup>  
Bárbara Camila Firmino Freire <sup>3</sup>  
Karoline Mikaelle de Paiva Soares <sup>4</sup>  
Wilson Alves de Gois <sup>5</sup>

### RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento e qualidade de queijo de manteiga produzidos com diferentes ácidos orgânicos. O leite foi acidificado com diferentes ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido cítrico e ácido acético). Na avaliação sensorial se avaliou as três amostras nos quesitos sabor, aroma, cor, textura, aceitação global e intenção de compra do produto, as amostras foram avaliadas mediante escala hedônica. Para as análises físico-químicas, na avaliação do pH cada amostra de queijo foi analisado em potenciômetro digital, a acidez titulável foi utilizado a fenolftaleína como indicador ácido-base, e as amostras foram tituladas com solução de hidróxido de sódio e a cor foi averiguada com o uso de colorímetro. As análises microbiológicas foram analisados em placas contendo meio BDA para bolores e leveduras e PCA para mesófilos. O ácido láctico proporcionou valores maiores de massa em relação ao ácido cítrico, o ácido acético não proporcionou coagulação. Os valores de pH apresentaram diferença estatística entre os três grupos analisados. Na análise de cor, foi observado que houve diferença nas cromaticidades  $b^*$  e L. Nas análises microbiológicas, houve ligeiro aumento na contagem de micro-organismos nos tratamentos com ácido orgânicos. A análise sensorial apresentou valores para aceitação global de 7,88 para o queijo comercial, 6,68 para o queijo com ácido láctico e 7,12 para o com ácido cítrico. O ácido láctico proporcionou um maior rendimento de massa e consequentemente de queijo enquanto o ácido cítrico produziu um queijo com aceitação semelhante ao comercial.

**Palavras-chave:** Análise de Alimento, Produto artesanal, Produto lácteo.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que possui uma das maiores zonas industrial quando se trata de laticínios tendo praticamente metade da produção de leite nacional transformada diretamente em produtos lácticos pelas indústrias, sejam eles para utilização direta do consumidor ou usados

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, [leoniaregia@gmail.com](mailto:leoniaregia@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduado do Curso de Biotecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, [joelucasraelo@gmail.com](mailto:joelucasraelo@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestre do Progrma de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, [bcamila.ffreire@gmail.com](mailto:bcamila.ffreire@gmail.com);

<sup>4</sup> Professora Ajunta do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, [karolinesoares@ufersa.edu.br](mailto:karolinesoares@ufersa.edu.br);

<sup>5</sup> Professor orientador: Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, [vilsongois@ufersa.edu.br](mailto:vilsongois@ufersa.edu.br).

como ingredientes pelas indústrias de alimentos. Dentre os principais laticínios produzidos no Brasil tem-se o queijo, produto obtido pela separação do soro após a coagulação do leite (CRUZ, 2017).

O leite é um produto de origem animal que possui uma considerável quantidade de proteínas de enorme valor industrial, o lucro da utilização deste como matéria prima para a fabricação de derivados lácteos, como os queijos, são diretamente influenciados pelo rendimento do extrato seco total obtido e pela eficácia dos processos e tecnologias no desenvolvimento deste coproduto (BRASIL et al., 2015).

Com o passar do tempo diferentes tipos de queijos foram produzidos pelo mundo, apresentando algumas semelhanças assim como diferenças conforme o tipo de leite utilizado, obtido de diferentes animais, e modificações nos processos de produção e tecnologias de fabricação como adição de condimentos, produzindo queijos com características próprias e características organolépticas específicas (CRUZ, 2017).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo de manteiga é um produto obtido mediante a coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo, exclusivamente, de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão (BRASIL, 1996). Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Manteiga (BRASIL, 2001), o mesmo deve possuir teor de gordura nos sólidos totais entre 25% e 55% e teor máximo de umidade de 54,9 %.

Dentre as variações de queijo encontradas o queijo manteiga é o de maior importância no estado do Rio Grande do Norte (RN), apresentando maior volume de produção que geralmente se dá de forma artesanal possuindo grande importância no agronegócio do RN, gerando empregos e servindo como fonte de renda de algumas famílias da região, apesar de bastante difundido no estado ele apresenta grande dificuldade na caracterização de sua produção (LEITE, 2018).

Isso ocorre devido a inexistência de padronização de sua fabricação, onde os processos geralmente são passados durante as gerações ocorrendo modificações de técnicas e a adição de novos ingredientes muitas vezes não apropriados ao queijo manteiga, ocasionando assim sua descaracterização (LEITE, 2018).

O leite possui quatro proteínas principais, a  $\alpha 1$ -,  $\alpha 2$ -,  $\beta$ - e  $\kappa$ -caseína (BARTH, 2016), durante o processo de coagulação termo-ácida o ponto isoelétrico das caseínas é aumentado devido a ação do calor e pH, ocorrendo sua precipitação a um pH que varia de 5,3 a 5,5, esse

processo ocorre pela redução de carga e hidratação das micelas de caseínas, tornando suas ligações mais fracas (O'CONNELL et al., 2006; BARTH, 2016).

Visto que os processos tecnológicos são de grande importância para a aquisição de uma massa básica com bom rendimento e conseqüentemente um queijo de maior qualidade este trabalho tem como objetivo avaliar o rendimento e qualidade de queijo manteiga produzidos com diferentes ácidos orgânicos na obtenção da massa básica.

## **METODOLOGIA**

### *Produção do queijo*

O leite usado para a elaboração do queijo foi obtido da NUTESA (Núcleo de Geração e Transferência de Tecnologia em Produção Animal do Semi-Árido), trinta litros de leite foram retirados e transportados em recipientes sanitizados e fechados até o Laboratório de Biotecnologia de Alimentos da UFRSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido).

O leite foi submetido a análises para verificação de sua adequação à parâmetros de qualidade e posteriormente processado em queijos. Inicialmente, a matéria prima foi peneirada para remoção de partículas sólidas indesejáveis. Na etapa seguinte, realizou-se a coagulação termo-ácida, onde 30L de leite foram inicialmente aquecidos a 70°C, separados em três recipientes com 10L e acidificados com diferentes ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido cítrico e ácido acético nas proporções de 2,5mL/L, 2,5g/L e 1,8mL/L, respectivamente, diluídos a uma proporção de 1/9 em água destilada), proporcionando agitação moderada até se observar total coagulação do leite que em seguida foi reservado por 20 minutos para redução da temperatura do soro e massa.

Seguida da coagulação, a massa foi separada do soro e seca com o auxílio de peneiras e panos higienizados para aferição do rendimento em balança digital BALMAK. Após a pesagem à massa foram adicionados 1,5% de sal e 1% de bicarbonato de potássio na etapa de salga e ajuste do seu pH. Logo depois realizou-se a mistura, em fogão industrial, da massa com a manteiga de garrafa/manteiga da terra (250mL/kg de massa) até a fusão total. Na etapa final, os queijos foram dispostos em formas para queijo para posterior esfriamento e enrijecimento. Após a obtenção do queijo foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e análise sensorial dos queijos produzidos comparando-os com um queijo comercial.

### *Análise sensorial*

As amostras foram submetidas a uma avaliação sensorial contando com 50 participantes não treinados que avaliaram as três amostras nos quesitos sabor, aroma, cor, textura e aceitação global, as amostras foram avaliadas mediante escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “gostei extremamente” com nota igual a 9 à “desgostei extremamente” com nota igual a 1, e também em relação a intenção de compra onde foram dadas notas que variavam de 1 “compraria certamente” a 5 “certamente não compraria”, as amostras foram acompanhadas de um copo com água potável e biscoito água e sal, para ingestão entre as degustações das amostras. Os participantes foram salientados sobre a análise e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) demonstrando que participaram da análise por livre e espontânea vontade.

### *Análises físico-químicas*

Para as análises físico-químicas foi utilizada metodologia proposta pelo Instituto Aldof Lutz (1985), nos quais foram observados parâmetros como pH, acidez titulável e cor. Na avaliação do pH 5g de cada amostra de queijo foram maceradas em 15mL de água destiladas com o auxílio de almofariz e pistilo, posteriormente o homogeneizado obtido foi analisado em potenciômetro digital.

Para a acidez titulável, 10g das amostras foram maceradas utilizando-se almofariz e pistilo diluídas em 50mL de água destilada, em cada amostra foi adicionado quatro gotas de fenolftaleína como indicador ácido-base, as amostras foram tituladas com solução de hidróxido de sódio (NaOH)  $f= 1,028$  a 0,01%.

A cor foi averiguada com o uso de colorímetro observando-se as seguintes variáveis,  $a^*$ (teor de vermelho),  $b^*$ (teor de amarelo) e L(luminosidade).

### *Análises microbiológicas*

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa N° 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) e SILVA et al. (2010), nos quais foram analisados, presença de bactérias mesófilas, bolores e leveduras, onde 25g das amostras eram maceradas e diluídas em 250mL solução salina estéril a 0,9% para formulação da diluição 10-1, em seguida foram feitas subsequentes diluições para obtenção das diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup> de onde foram retirados 1mL e incorporado em placas de Petri contendo



meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) para bolores e leveduras e PCA (Plate Count Agar) para mesófilos. As placas foram submetidas a técnica de cultivo em superfície utilizando alça de aço inox e bico de Bunsen seguida cultivadas em BOD a 25°C e em estufa bacteriológica a 35°C respectivamente por 5 e 2 dias.

### *Análise estatística*

O experimento foi conduzido com três tratamentos (comercial, ácido láctico e ácido cítrico) e as análises realizadas com três repetições. Os dados obtidos a partir das análises sensoriais, microbiológicas e físico-químicas foram submetidos ao teste F para análise de variância e as médias comparadas através do teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Podemos observar neste trabalho que o ácido láctico permitiu um rendimento de 814g de massa básica enquanto o ácido cítrico por proporcionar como produto da coagulação grumos de tamanhos bem reduzidos, a coagulação afetou consideravelmente o rendimento da massa básica obtida, por proporcionar grumos maiores e em maior quantidade na coagulação dificultando a recuperação dos mesmos na etapa de separação do soro, permitiu a obtenção de um rendimento inferior, recuperando-se apenas 394g de massa básica, Esses resultados influenciaram tanto no rendimento como nas características finais do queijo, o queijo obtido da coagulação com emprego de ácido láctico apresentou peso final de 915g com uma coloração mais branca e textura mais tenra quando comparado com o queijo resultante da coalhadura com ácido cítrico, que possuiu peso final de 407g e uma coloração mais amarelada e textura mais firme. ‘

O uso de diferentes ácidos orgânicos para obtenção da massa básica demonstrou diferença nos efeitos de coagulação do leite, o ácido láctico apresentou melhor coagulação, através de análise visual pode-se verificar a uma maior precipitação de caseínas alcançando assim uma massa básica de maior volume e qualidade quando comparado com o ácido cítrico, que apesar de proporcionar a coagulação do leite esta se deu de forma ineficiente, produzindo uma massa básica em menor quantidade, em contra partida o ácido acético não possibilitou a coagulação do leite, possivelmente por não proporcionar o ponto isoelétrico necessário para a precipitação das caseínas do leite devido à quantidade que foi utilizado.

Brasil et al., (2015) e Furtado (2016) afirmam que o rendimento do queijo pode ser influenciado por fatores como composição do leite, aspectos higiênico-sanitários, coagulação do soro, corte da massa, dentre outros, considerando que os queijos foram produzidos utilizando-se um único leite que passou pelos mesmos tratamentos de pré-coagulação e por tecnologias de processamento padronizadas, o ácido empregado foi o único fator que interviu para a diferença apresentada de rendimento da massa básica e características finais dos queijos.

Para a análise sensorial pode-se observar na Tabela 1. que através das médias de aceitação global percebeu-se que o queijo comercial foi o mais aceito, com uma média de 7,88 diferenciando-se estatisticamente dos queijos produzidos com ácido láctico que obteve média de 6,68 e do produzido com ácido cítrico que teve média de 7,12. O queijo com ácido cítrico foi o que mais se equiparou com os valores do queijo comercial sendo enquadrado como um produto aceito por apresentar um Índice de Aceitabilidade (IA) de no mínimo 70%, quando tomado como base os requisitos propostos por Teixeira et al., (1987) para a aceitação de um produto, não se enquadrando nestes requisitos o queijo obtido com ácido láctico por obter uma aceitabilidade menor que 70%. Para os quesitos de aparência, cor, textura, sabor e odor, o queijo que teve a maior média, foi o queijo comercial, seguido pelo queijo com ácido cítrico e em último com as menores notas dos provadores o queijo com ácido láctico.

Tabela 1. Valores médios de aparência, cor, textura, sabor, odor e aceitação global de queijo de manteiga.

Ácidos orgânicos	Aparência	Cor	Textura	Sabor	Odor	Aceitação global
Comercial	7,78 <sup>a</sup>	7,68 <sup>a</sup>	7,92 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	7,70 <sup>a</sup>	7,88 <sup>a</sup>
Ácido láctico	6,70 <sup>b</sup>	6,80 <sup>b</sup>	6,42 <sup>b</sup>	6,44 <sup>b</sup>	6,94 <sup>b</sup>	6,68 <sup>b</sup>
Ácido cítrico	7,62 <sup>a</sup>	7,54 <sup>ab</sup>	7,64 <sup>a</sup>	6,92 <sup>b</sup>	7,16 <sup>ab</sup>	7,12 <sup>b</sup>

Médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p > 0,05$ ).

Foi utilizado a correlação de Spearman para avaliar os atributos sensoriais dos queijos de manteiga, através do *Heatmap* podemos observar que todas as correlações foram positivas, tendo como correlação mais forte e positiva o sabor e correlação mais fraca quando comparados os atributos sensoriais sabor e a aparência. Na Tabela 2 é possível observar de forma mais clara os resultados da correlação entre os atributos dos queijos, onde os valores que mais se aproximam de 1 são os que possuem a correlações mais positivas e as que se aproximam de -1

as correlações mais negativas, todos os coeficientes de correlação foram positivos, tendo como maior correlação a aceitação global e o sabor e menor correlação o sabor e a aparência.

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Spearman (*p*-valor) entre os atributos sensoriais de amostras de queijo de manteiga.

Atributos sensoriais	Aparência	Cor	Textura	Sabor	Odor
Cor	0,708 (0,0)				
Textura	0,532 (0,0)	0,476 (0,0)			
Sabor	0,352 (0,0)	0,400 (0,0)	0,551 (0,0)		
Odor	0,611 (0,0)	0,488 (0,0)	0,414 (0,0)	0,456 (0,0)	
Aceitação global	0,531 (0,0)	0,595 (0,0)	0,571 (0,0)	0,780 (0,0)	0,572 (0,0)

A Tabela 3 apresenta os valores médios das análises físico-químicas realizadas nos queijos de manteiga produzidos com ácido láctico e cítrico assim como do queijo comercial, os valores de acidez foram de 10,12% de ácido láctico para o queijo comercial, 1,46% de ácido láctico para o queijo produzido com o mesmo ácido e 3,86% de ácido cítrico para o queijo produzido com o mesmo ácido, a análise realizadas pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) demonstrou diferença estatística entre as três amostras.

O valor excessivo de ácido láctico encontrado no queijo comercial deve-se a possível utilização de grande quantidade do mesmo no processo de coagulação do leite, pela inábil execução de algumas etapas do processo de produção ou até mesmo pela possível adição de ingredientes ou aditivos alimentares para o aumento da estabilidade e conservação ou até para possível alteração na coloração do queijo, de forma a deixa-lo mais atrativo visualmente ao consumidor.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Manteiga (BRASIL, 2001) determina que a acidez (em soluto alcalino normal %) não deve exceder 2,0.

Tabela 3. Valores médios de acidez, potencial hidrogeniônico (pH), cromaticidade a (a\*), cromaticidade b (b\*) e luminosidade (L\*) de queijo XX em função de diferentes ácidos orgânicos.

Ácidos orgânicos	Acidez (%)	pH	a*	b*	L*
Comercial	10,12 <sup>a</sup>	6,64 <sup>c</sup>	-4,70 <sup>a</sup>	34,87 <sup>a</sup>	59,47 <sup>b</sup>
Ácido láctico	1,46 <sup>c</sup>	7,48 <sup>a</sup>	-3,53 <sup>a</sup>	30,90 <sup>b</sup>	76,60 <sup>a</sup>
Ácido cítrico	3,86 <sup>b</sup>	7,09 <sup>b</sup>	-1,13 <sup>a</sup>	20,13 <sup>c</sup>	51,63 <sup>c</sup>

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Nassu et al., (2003) ao analisar o diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte obteve valores percentuais médios de acidez que variaram de 0,12 – 1,85%, enquanto Mesquita (2012) ao realizar a caracterização química, física e sensorial do queijo de manteiga produzido na região do seridó do Rio Grande do Norte obteve valores percentuais de acidez entre 0,57 – 0,90%. Os valores encontrados pelos autores apresentam diferença quando comparados aos resultados obtidos no presente estudo, possivelmente pelas modificações nas etapas de produção do queijo, como uma possível etapa de lavagem da massa que conseqüentemente causa uma desacidificação neste produto, etapa na qual os queijos produzidos para o presente estudo não foram submetidos.

Os valores de pH apresentaram diferença estatística entre os três grupos analisados, sendo encontrado valores de 6,64 para o queijo comercial, 7,48 para o grupo produzido com ácido láctico e 7,09 para o grupo produzido com ácido cítrico, o Regulamento Técnico não preconiza valores de pH para o queijo de manteiga, no entanto Leite (2018) ao verificar a autenticidade do queijo de manteiga do Seridó por espectroscopia no infravermelho encontrou observou valores de pH que variavam entre 5,10 – 5,40, Nassu (2009) apresentou valores de pH entre 5,47 – 6,06 quando realizou uma caracterização físico-química e análise sensorial de queijo de manteiga produzido no Rio Grande do Norte.

O pH obtido das amostras deste estudo apresentou valores próximos a neutralidade, possivelmente causado pela adição do bicarbonato de sódio na etapa de ajuste do pH.

Na análise da cor as diferenças estatísticas foram encontradas apenas quando comparados os valores de cromaticidade b (b\*) e luminosidade L (L\*), onde para o queijo comercial a cromaticidade a (a\*) apresentou uma média de -4,70, b\* 34,87 e L 59,47, queijo produzido com ácido láctico a\* -3,53, b\* 39,90 e L\* 76,60 e para o queijo produzido com ácido



cítrico os valores foram de  $a^* -1,13$ ,  $b^* 20,13$  e  $L^* 51,63$ . As diferenças puderam ser observadas na cromaticidade que determina o conteúdo de amarelo ( $b^*$ ) e luminosidade ( $L^*$ ), os queijos com maiores de cromaticidade  $b^*$  foram os que apresentaram uma coloração mais amarelada sendo esses o queijo produzido com ácido cítrico e o comercial, essa característica torna o alimento mais atrativo ao consumidor visto a coloração amarelada remete ao ingrediente indispensável na produção deste tipo de queijo, a manteiga da terra/ manteiga de garrafa/ manteiga do sertão.

A Tabela 4 apresenta os valores médios representados em  $\text{Log}_{10}$  UFC/g obtidos das análises microbiológicas de queijo de manteiga comercial e obtidos com o emprego de ácido láctico e ácido cítrico na etapa de coagulação.

Tabela 4. Contagem de micro-organismos mesófilos e bolores em queijo de manteiga produzidos com diferentes ácidos orgânicos.

Ácidos orgânicos	Mesófilos ( $\text{Log}_{10}$ UFC/g)	Bolores ( $\text{Log}_{10}$ UFC/g)
Comercial	5,17 <sup>a</sup>	6,19 <sup>a</sup>
Ácido láctico	5,24 <sup>a</sup>	5,18 <sup>b</sup>
Ácido cítrico	5,28 <sup>a</sup>	5,09 <sup>b</sup>

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Os valores obtidos das contagens de mesófilos das presentes amostras foram de 5,17  $\text{Log}_{10}$  UFC/g para o queijo comercial, 5,24  $\text{Log}_{10}$  UFC/g para o queijo produzido com ácido láctico e 5,28  $\text{Log}_{10}$  UFC/g para o queijo com ácido cítrico, não havendo diferença estatística entre os grupos. A legislação brasileira não preconiza valores máximos para mesófilos em queijo de manteiga, porém segundo Alexandre (2016), valores a partir de  $10^5$  UFC/g indicam deficiência da higienização dos processos de produção assim como do produto e da matéria prima, em seu estudo onde analisou a qualidade microbiológica de queijo de manteiga 82,5% das amostras ( $n=33$ ) apresentaram contagens entre  $1,03 \times 10^5$  a  $> 2,5 \times 10^5$  demonstrando processamento insatisfatório.

Na contagem de bolores e leveduras o queijo comercial apresentou valores de 6,19  $\text{Log}_{10}$  UFC/g obtendo diferença estatística dos demais grupos que apresentaram 5,18  $\text{Log}_{10}$  UFC/g para o queijo com ácido láctico e 5,09  $\text{Log}_{10}$  UFC/g para o com ácido cítrico, a legislação brasileira não determina os valores máximos para bolores e leveduras de queijo de manteiga,

porém segundo Alexandre (2016) valores a partir de  $10^4$  UFC/g destes micro-organismos indicam falta de higienização e a possível presença de micotoxinas, em seu estudo 40% das amostras analisadas (n=16) tiveram contagens que variaram de  $7 \times 10^4$  a  $2,5 \times 10^5$  UFC/g. Feitosa et al., (2003) encontrou contaminação por bolores e leveduras em 100% das amostras analisadas de queijo de manteiga em seu estudo, encontrando valores que variaram de  $1,5 \times 10^4$  a  $2,8 \times 10^8$  UFC/g, demonstrando ineficiência das condições higiênico sanitária que podem causar a diminuição da vida de prateleira do produto, visto que em alimentos lácteos esses micro-organismos se comportam como deteriorantes.

O desenvolvimento de fungos em queijo de manteiga é preocupante pois suas características intrínsecas como pH, são favoráveis para o desenvolvimento deste micro-organismo (LIMA et al., 2004) visto que muitas vezes estes alimentos são comercializados em temperaturas inapropriadas.

O queijo manteiga é um alimento que se caracteriza como pronto para o consumo. Mesmo baixas cargas microbianas nestes tipos de alimentos, podem trazer prejuízo para quem o consome, tornando-se essencial a aplicação de normas de segurança alimentar para a sua fabricação (COLAK, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das pesquisas e análises realizadas pode-se observar que o ácido láctico foi o mais eficiente no processo de coagulação do leite, permitindo maior valor de rendimento da massa básica obtida quando comparado com os outros ácidos testados, o ácido cítrico proporcionou a recuperação de uma menor quantidade de massa básica, porém, foi o que permitiu a produção de um queijo que mais se equiparou ao queijo comercial.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, A. P. S., AQUINO, A. B., LYRA, D. G., FROEHLICH, A. **Queijo manteiga – contaminação microbiológica e risco a saúde do consumidor**. Rev. Bras. Med. Vet., 38(2):121-124, abr/jun 2016

BARTH, A. P. **Efeito do pH na hidrólise de fosfatos, textura e propriedades funcionais de requeijão cremoso**. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL, R. B.; NICOLAU, E. S.; CABRAL, J. K.; SILVA, A. P. **Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino.** *Ciência Animal* 25 (2): 71-80, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 146, de 07/03/96. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial [da] União, Brasília, 26 ago. 2003. Seção 1. p. 14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 30, de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Manteiga. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jun. 2001.

BRASIL, R. B.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; NICOLAU, E. S.; NEVES, R. B. S.; LAGE, M. E. **Chemical profile, somatic cell count and milk production of Holstein, Girolando and Jersolando cows.** *Journal of Agricultural Research, African*, v. 10 p. 748-754, 2015.

CRUZ, A. G. et al. **Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais.** Vol. 3, 1 ed. Elsevier Editora Ltda, 2017.

COLAK H., HAMPIKYAN H., BINGOL E.B. & ULUSOY B. **Prevalence of L. monocytogenes and Salmonella spp. in Tulum cheese.** *Food Control*, 18:576-579, 2008.

FEITOSA T., BORGES M.F., NASSU R.T., AZEVEDO E.H.F. & MUNIZ C.R. **Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo produzidos no Estado do Rio Grande do Norte.** *Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23:162-165, 2003.

FURTADO, M. M. **Mussarela: fabricação e funcionalidade.** São Paulo, Setembro, 2016. 246 p. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 27.

LEITE, A. I. N. **Autenticidade do queijo de manteiga do Seridó por espectroscopia no infravermelho.** 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

LIMA J.R., NASSU R.T. & BORGES M F. **Vida-de-prateleira de queijo de manteiga tradicional e adicionado de sorbato de potássio.** *Revista Higiene Alimentar*, 18:32-35, 2004.

MESQUITA, I. V. U. **Caracterização Química, Física e Sensorial do Queijo de Manteiga Produzido na Região do Seridó do Rio Grande do Norte.** 2012. 131 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Recife, 2012.

NASSU, R. T. et al. **Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físicoquímica de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 24p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 11).

O'CONNELL, J. E. et al. **Influence of ethanol on the rennet- induced coagulation of milk**. Journal of Dairy Research, v. 73, p. 312-317, 2006.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A., TANIWAKI, M.H., SANTOS, R.F.S., GOMES, R.A.R. (2010). **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª Edição. São Paulo. p. 41-42, 52-55, 364-368, 374-377, 519.

TEIXEIRA, E. **Análise sensorial de alimentos**. Santa Catarina: UFSC, 1987, p. 119.