

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CAMILLA DICHEL
JULIANE KOWALSKI JUNKES

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE E SÓDIO EM QUEIJOS MUSSARELA E
COLONIAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2017

CAMILLA DICKEL
JULIANE KOWALSKI JUNKES

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE E SÓDIO EM QUEIJOS MUSSARELA E
COLONIAL

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiane Picinin de Castro Cislighi

Co-orientadora: Profa. Dra. Ivane Benedetti Tonial

FRANCISCO BELTRÃO

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE E SÓDIO EM QUEIJOS MUSSARELA E COLONIAL

Por

Camilla Dickel
Juliane Kowalski Junkes

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof. Dra. Alessandra Machado Lunkes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a Dra. Andréa Cátia Leal Badaró
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Dra. Fabiane Picinin de Castro Cislghi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientador)

Prof. Dra. Andréa Cátia Leal Badaró
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão, 07 de fevereiro de 2017.

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

RESUMO

DICKEL, Camilla; JUNKES, Juliane Kowalski. **Avaliação do teor de lactose e sódio em queijos Mussarela e Colonial**. 2017. 42 f. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

A intolerância à lactose é causada por uma deficiência no organismo do indivíduo, que tem dificuldade de metabolizar a lactose. Pensando nesta necessidade, as indústrias têm desenvolvido linhas de produtos sem lactose ou com baixo teor deste açúcar. Uma nova classe desses produtos são os queijos isentos ou com teor reduzido de lactose. No entanto, há a preocupação de verificar se realmente existe a necessidade de se produzir queijos de baixa lactose ou isentos, pois se sabe que a lactose fica retida no soro do leite, e com a dessoragem dos queijos, boa parte da lactose é retirada. Além disso, algumas pesquisas têm indicado que os queijos brasileiros têm elevado teor de sal, o que pode ser visto como um problema de saúde pública, devido ao grande consumo desses produtos pela população. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de lactose e sódio de queijos Mussarela e Colonial consumidos na região Sudoeste do Paraná. Foram coletadas amostras de três diferentes marcas de cada tipo de queijo. Foram realizadas as análises de determinação do teor de lactose, cloreto de sódio, pH e acidez. Os resultados demonstraram que os queijos analisados apresentaram baixo teor de lactose e, portanto, podem ser consumidos pela grande maioria das pessoas intolerantes à lactose. No entanto, o teor de sódio dos queijos Mussarela e Colonial analisados foi elevado, o que pode trazer prejuízos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Queijos frescos. Intolerância à lactose. Sódio.

ABSTRACT

DICKEL, Camilla; JUNKES, Juliane Kowalski. **Evaluation of the lactose and sodium content in Mozzarella and Colonial cheeses**. 2017. 42 f. Completion of course work (Technology in Food). Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Lactose intolerance is caused by a deficiency in the individual's body, which has difficulty metabolizing lactose. Thinking of this need, the industries have developed product lines without lactose or with low sugar content. A new class of these products are the free or reduced lactose cheeses. However, there is a concern to verify whether there is a need to produce cheeses of low lactose or free, since it is known that the lactose is retained in the whey, and with the draining of the curd, much of the lactose is removed. In addition, some research has indicated that Brazilian cheeses have high salt content, which can be seen as a public health problem, due to the high consumption of these products by the population. Thus, the objective of this work was to evaluate the lactose and sodium content of Mozzarella and Colonial cheeses consumed in the Southwest region of Paraná. Samples were collected from three different brands of each type of cheese. Analyzes were carried out to determine lactose, sodium chloride, pH and acidity. The results showed that the cheeses analyzed had low lactose content and therefore can be consumed by the most of people intolerant to lactose. However, the sodium content of the Mozzarella and Colonial cheeses analyzed was high, which could harm consumers' health.

Keywords: Fresh cheeses. Lactose intolerance. Sodium.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 OBJETIVOS | 8 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 8 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 8 |
| 3 REVISÃO DA LITERATURA | 9 |
| 3.1 QUEIJOS..... | 9 |
| 3.2 PROCESSO GERAL DE FABRICAÇÃO DE QUEIJOS..... | 10 |
| 3.2.1 Matéria-prima..... | 10 |
| 3.2.2 Pasteurização..... | 10 |
| 3.2.3 Adição dos ingredientes e coagulação..... | 11 |
| 3.2.4 Corte da coalhada..... | 11 |
| 3.2.5 Mexedura..... | 11 |
| 3.2.6 Cocção..... | 12 |
| 3.2.7 Dessora..... | 12 |
| 3.2.8 Enformagem e prensagem..... | 12 |
| 3.2.9 Salga..... | 13 |
| 3.2.10 Maturação..... | 13 |
| 3.2.11 Embalagem..... | 13 |
| 3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS QUEIJOS..... | 14 |
| 3.4 QUEIJO MUSSARELA..... | 15 |
| 3.5 QUEIJO COLONIAL..... | 16 |
| 3.6 TEOR DE LACTOSE EM QUEIJOS..... | 17 |
| 3.7 INTOLERÂNCIA À LACTOSE..... | 19 |
| 3.8 SÓDIO EM QUEIJOS..... | 22 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 26 |
| 4.1 AMOSTRAGEM..... | 26 |
| 4.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE..... | 26 |
| 4.3 DETERMINAÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO (NaCl)..... | 27 |
| 4.4 DETERMINAÇÃO DO pH..... | 28 |
| 4.5 DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ..... | 28 |
| 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 29 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 30 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 33 |
| REFERÊNCIAS | 34 |

1 INTRODUÇÃO

Estudos mostram que grande parte da população mundial é intolerante à lactose, número que tem aumentado muito nos últimos tempos. A intolerância à lactose é um dos fatores determinantes para a forma de alimentação dos indivíduos (PROZYN, 2010). Quando ingeridos produtos que contenham a lactose, bactérias colônicas irão fermentar a lactose, gerando ácidos orgânicos e gases (SCOTT-STUMP, 2007¹ apud SILVA, 2012).

A quantidade de lactose que irá causar sintomas varia de indivíduo para indivíduo, dependendo da dose de lactose ingerida, o grau de deficiência de lactase e a forma de alimento consumido (HEYMAN, 2006² apud BARBOSA, 2010). O tratamento para indivíduos intolerantes à lactose consiste basicamente na restrição da ingestão de produtos lácteos ou no uso de enzima lactase (BARBOSA; ANDREAZZI, 2010).

Outra grande preocupação é o alto consumo de sódio pela população. Segundo Oliveira (2015), o consumo de sódio em excesso causa doenças cardiovasculares, doenças renais e hipertensão arterial. Agências governamentais e as indústrias tendem a criar acordos para que ocorra a diminuição de sódio na fabricação dos alimentos, esta redução deve ocorrer até o ano de 2020, onde espera-se que o consumo de sódio deve passar a ser de menos de 5 g por dia por pessoa (BRASIL, 2011b, 2011c, 2011d, 2012a, 2013).

Pensando nestes acontecimentos, as indústrias desenvolveram uma linha de produtos sem lactose (zero) ou com baixo teor de lactose e produtos reduzidos de sódio. No entanto, segundo Galvão (2012), os queijos em geral têm baixo conteúdo de lactose, o qual varia de acordo com o tipo de queijo. Em relação ao teor de sódio a grande preocupação está nos queijos Coloniais, visto que estes são fabricados de forma artesanal, não possuindo padrão de qualidade.

Neste contexto, foi avaliado o teor de sódio presente nos queijos mussarela e colonial e se realmente existe a necessidade de se produzir um queijo de baixa lactose

¹ SCOTT-STUMP, Sylvia et al. **Nutrição Relacionada ao Diagnóstico e Tratamento**. Barueri, São Paulo: 5ª edição, Manole, 2007.

²HENDERSON, L., GREGORY, J., & IRVING, K. **National diet & nutrition Survey: Adults aged 19 to 64**. Vol. 3. London: TSO. 127 e 136. 2003.

ou isento, pois sabe-se que com a dessoragem dos queijos boa parte da lactose é retirada, ficando presente no soro do leite. Assim, não seria necessária a produção do queijo sem lactose, pois as quantidades de lactose presentes são consideradas extremamente baixas.

Análises de acidez e pH foram realizadas a fim de correlacionar com a quantidade de lactose presente nas amostras. Nos queijos ocorre a adição de culturas lácticas, as quais irão consumir a lactose presente e transformá-la em ácido láctico (ESKIN, 1990³ apud SANGALETTI, 2009), conseqüentemente o valor de pH diminui e a acidez aumenta. Através das análises realizadas foi possível determinar o teor de lactose e sódio nos queijos de maior preferência na região.

³ESKIN, M. N. A. **Biochemistry of foods**. 2 ed. London: Academic. Press, 1990. 557 p.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar diferentes tipos de queijos frescos (Mussarela e Colonial), quanto ao teor de lactose e sódio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar a lactose em queijos Mussarela e Colonial consumidos na região Sudoeste do Paraná;
- Determinar o teor sódio em queijos Mussarela e Colonial;
- Determinar a acidez e o pH dos queijos Mussarela e Colonial.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 QUEIJOS

De acordo com a Portaria nº 146/1996 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), queijo pode ser definido como:

“Produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes” (BRASIL, 1996).

O queijo é um dos alimentos mais antigos da história da humanidade. Sua origem data de milhares de anos antes de Cristo. A lenda mais famosa conta que um mercador viajante da Arábia, em uma de suas viagens por uma região montanhosa da Ásia, parou para descansar e se alimentar. Levava consigo tâmaras secas e dentro de um cantil feito de estômago de carneiro, certa quantidade de leite de cabra. Quando o homem levou a boca o cantil para beber o leite, escorreu somente um líquido fino e aquoso de seu interior. Curioso o viajante cortou o cantil e viu que o leite havia se transformado em uma coalhada branca. O coalho existente no estômago do carneiro coagulou o leite, devido a operações químicas resultando no queijo (ALBUQUERQUE, 2002).

Durante o Império Romano a produção dos queijos aperfeiçoou-se, desenvolvendo técnicas de maturação e obtendo-se um alto padrão de fabricação. A produção era realizada nas casas em um espaço próprio para a fabricação e maturação dos queijos. Os queijos eram pratos servidos em banquetes para a nobreza e os soldados. Na Idade Média a fabricação dos queijos foi aperfeiçoada por monges cristãos os quais introduziram variedades consumidas até os dias de hoje. Em 1267, na França foi fundada a primeira “fruitières”, ancestral das cooperativas laticinistas. No século XIX, iniciou-se a produção em massa dos queijos, mas só no século XX foi aberta a primeira grande queijaria na França (PERRY, 2004).

A produção de queijos no Brasil iniciou-se com a colonização portuguesa, devido à produção de um queijo com características parecidas com o Serra da Estrela em Portugal. No século XVIII em Minas Gerais, iniciou-se a produção do queijo Minas,

o qual era fabricado pelos pioneiros durante a corrida do ouro e, com a vinda de imigrantes dinamarqueses e holandeses ao Brasil, iniciou-se a produção de um queijo semelhante ao Dambo e ao Gouda, denominado queijo Prato (AQUARONE, 2001).

Os principais queijos consumidos no Brasil são dos tipos Mozzarella, Prato e Requeijão, responsáveis por 70% do consumo. No ano de 2013, foram consumidas 1, 032 milhões de toneladas de queijos (MILKPOINT, 2014). Os queijos contribuem com importantes quantidades de proteínas, valor calórico, vitaminas A e B, niacina, riboflavina, ácido fólico, minerais, cálcio e fósforo (MACEDO; ALBUQUERQUE, 2003).

3.2 PROCESSO GERAL DE FABRICAÇÃO DE QUEIJOS

3.2.1 Matéria-prima

A matéria prima mais comumente utilizada para a fabricação de queijos é o leite de vaca. Este leite deve ser de boa procedência oriundo de rebanhos leiteiros saudáveis e inspecionados (ORDÓÑEZ, 2005). O leite deve passar por um controle de qualidade, no qual se avalia se este atende aos padrões descritos na legislação vigente. Para a obtenção de um produto de qualidade, o leite deve apresentar no mínimo 3,0% de gordura, densidade entre 1,028 a 1,034 g/mL, acidez entre 0,14 e 0,18 g ácido láctico/100mL, extrato seco desengordurado de no mínimo 8,4 g/100g, índice crioscópico de 0,530 a 0,550^oH, proteína de no mínimo 2,9 g/100g e ser isento de antibióticos e outros contaminantes (BRASIL, 2011a).

3.2.2 Pasteurização

A pasteurização é realizada para garantir a inibição da multiplicação de microrganismos presentes na matéria-prima (leite *in natura*). Nesse processo o leite que utilizado para a fabricação do queijo, passa por um aquecimento de 65°C por 30 minutos, para pasteurização lenta ou 75°C por 15-20 segundos na pasteurização rápida. Após esse aquecimento o leite é resfriado até uma temperatura em torno de 34°C, para a fabricação do queijo (SILVA, 2005).

3.2.3 Adição dos ingredientes e coagulação

Nesta etapa, o fermento láctico é misturado ao leite pasteurizado, na maioria das vezes composto pelas bactérias *Lactococcus lactis* e *Lactococcus cremoris*, que vão contribuir para a produção do ácido láctico, reduzindo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, aumentando a acidez e possibilitando maior consistência ao coágulo. Adiciona-se também o Cloreto de Cálcio, que aumentará o teor de cálcio solúvel no leite, necessário para uma melhor coagulação e elasticidade da massa, e por último o coalho, que é o agente promotor da coagulação. O principal tipo de coalho utilizado é a quimosina obtida por DNA recombinante (ORDÓÑEZ, 2005). Após a adição desses ingredientes é necessário um tempo de espera de aproximadamente 45 minutos para que o coalho comece a agir formando a massa do queijo (SILVA, 2005).

3.2.4 Corte da coalhada

Ao passar o tempo de coagulação faz-se um corte na massa do queijo para avaliar se existe a formação de uma fenda perfeita, ou seja, a massa não pode se romper, este processo é chamado de ponto de corte. O ponto de corte pode ser percebido também quando a massa começar a se soltar das paredes do tanque. O corte da massa é feito com o auxílio de liras horizontais e verticais, as quais irão cortar a massa em cubos, cujos tamanhos variam de acordo com o tipo de queijo (SENAR, 2010).

3.2.5 Mexedura

A etapa de mexedura tem o objetivo de evitar que os cubos da massa venham a se precipitar ou fundir entre si, o que ocasionaria a dificuldade na dessoragem. Seu início deve ser com movimentos leves para evitar o rompimento dos cubos, pois ainda estão frágeis evitando assim a perda de massa, podendo a agitação ser intensificada quando os grãos ficarem mais firmes (SILVA, 2005).

3.2.6 Cocção

A cocção é realizada com o objetivo de complementar a retirada do soro iniciada no corte e pela agitação, sendo que seu início é em torno de 20 minutos após a agitação. O procedimento consiste em aumentar a temperatura em 1°C a cada 2 minutos, até atingir a temperatura desejada, não ultrapassando esta temperatura para se evitar que ocorra a destruição do fermento, mantendo-a até alcançar o ponto de massa. O final do cozimento, ou o ponto de massa como também é conhecido pode ser facilmente identificado, basta comprimir um pouco da massa até formar um aglomerado. Estará pronta quando esse aglomerado se quebrar sob a pressão dos dedos formando pequenos grãos que se desagregam com facilidade (SILVA, 2005).

3.2.7 Dessora

Ao atingir o ponto da massa, ocorre a separação do soro, através da drenagem do mesmo. Indiferentemente do processo de fabricação, o soro deve ser rapidamente retirado de forma eficaz, evitando assim o descontrole da acidez da massa, que tende a aumentar enquanto se encontra juntamente com o soro (AQUARONE, 2001). Este processo possui grande importância quanto ao teor de lactose do queijo, pois quanto maior a dessora, menor tende a ser a quantidade de lactose presente.

3.2.8 Enformagem e prensagem

Nesta etapa a massa do queijo é colocada em formas que irão atribuir à massa o formato característico de cada queijo. Essas formas onde a massa é colocada apresentam pequenos orifícios por onde parte do soro ainda retido escorre. Neste processo, grânulos da coalhada se unem formando uma massa bem firme. A massa é então prensada para que ocorra uma melhor expulsão do soro e união dos grânulos da coalhada, dando forma ao queijo (ORDÓÑEZ, 2005).

3.2.9 Salga

A salga dos queijos tem as funções de conferir sabor à massa e inibir a multiplicação de bactérias indesejáveis, favorecer mudanças físico-químicas e aumentar o crescimento das bactérias que são desejáveis para a formação da massa do queijo (ORDÓÑEZ, 2005). Pode ser realizada a salga a seco onde o cloreto de sódio é adicionado após a enformagem da massa sobre o queijo e pode ser empregada salga úmida, através da salmoura que é realizada para a maioria dos queijos. Nesse tipo de salga, os queijos são colocados em tanques com cloreto de sódio, por um tempo que varia para cada fabricante e para cada tipo de queijo (ALBUQUERQUE, 2002).

O procedimento da salga deve ser realizado com grande precisão para que os queijos não apresentem quantidades excessivas de NaCl, o que pode alterar as propriedades sensoriais dos queijos, além de trazer problemas à saúde do consumidor, causando doenças como hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, doenças renais, entre outras (OLIVEIRA et al., 2015).

3.2.10 Maturação

A maturação é um processo em que ocorrem modificações nas características físico-químicas e sensoriais do queijo, pois são produzidas substâncias responsáveis pelo sabor e aroma. Este processo consiste em manter os queijos durante um determinado tempo à temperatura e umidade relativa definidas, variando de acordo com o tipo de queijo (ORDÓÑEZ, 2005).

Durante o processo de maturação, a transformação da lactose em ácido lático continua, fazendo com que o conteúdo de lactose diminua ainda mais (LOURENÇO NETO, 2013).

3.2.11 Embalagem

Nesta etapa do processamento, os queijos são embalados em embalagens plásticas, a vácuo ou em atmosfera modificada, com a finalidade de manter as propriedades sensoriais e manter os queijos higiênica e microbiologicamente protegidos (SILVA, 2005).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS QUEIJOS

De acordo com a legislação, os queijos podem ser classificados de acordo com os percentuais de umidade e gordura no extrato seco (Quadro 1) (BRASIL, 1996). Além dessa classificação, os queijos podem ser classificados em relação ao sabor e aroma, de acordo com o grau de maturação, quanto ao tipo de leite utilizado no processo, mas principalmente quanto a sua textura, que podem ser queijos duros, semiduros e de massa fresca (SILVA, 2005).

Quadro 1: Classificação geral dos queijos quanto à matéria gorda e umidade.

| CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS QUEIJOS | |
|--|---------------|
| MATÉRIA GORDA NO EXTRATO SECO (%) | |
| Extra gordos | Mínimo 60% |
| Gordos | 45-59,9% |
| Semi-gordo | 25-44,9% |
| Magros | 10-24,9% |
| Desnatados | Menos de 10% |
| UMIDADE (%) | |
| Baixa | 35,90% |
| Média | 36-45,9% |
| Alta | 46-54,9% |
| Muito Alta | Maior que 55% |

Fonte: Brasil (1996).

São denominados queijos frescos aqueles próprios para o consumo logo após a sua fabricação (BRASIL, 1996). São queijos de textura mais mole e de fácil fatiamento, obtidos pela coagulação enzimática, mista ou ácida do leite (ALBUQUERQUE, 2002). Dentre esses tipos de queijos podem-se citar os queijos Minas frescal, a ricota, o queijo mussarela e o queijo Colonial (MACEDO; ALBUQUERQUE, 2003).

3.4 QUEIJO MUSSARELA

O queijo Mussarela tem origem na Itália, onde é conhecido como *Mozzarella*. É um queijo de massa fresca filada, de sabor suave e textura macia, geralmente apresenta formato retangular e deve ser produzido com leite pasteurizado (ALBUQUERQUE, 2002). Esse tipo de queijo é o mais produzido e consumido no Brasil, representando 30% do mercado em 2015 (MILKPOINT, 2016).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo Mussarela,

“Entende-se por Queijo Mozzarella o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas), completada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas” (BRASIL, 1997).

A mussarela brasileira é muito diferente daquela elaborada na Itália, que é mais macia. A mussarela feita no Brasil tem teor de umidade mais baixo, assemelhando-se ao queijo *Pizza Cheese* norte-americano (FURTADO, 2016). Apesar de possuir uma composição físico-química muito irregular (SPADOTI e OLIVEIRA, 1999), sua composição média é de 43% a 46% de umidade; 22% a 24% de gordura; teor de sal variando entre 1,6% a 1,8%; e pH entre 5,1 e 5,3 (SILVA, 2005). Este queijo normalmente é utilizado fatiado e para consumo direto, em pizzas e *fast-food*. Seu rendimento pode variar de 9,5 a 10,5 litros de leite por quilo de queijo, dependendo da composição do leite, este também pode interferir na fatiabilidade e qualidade final do produto (FURTADO, 2016).

Na fabricação desse tipo de queijo, tem-se uma etapa adicional, denominada filagem. Após a retirada do soro, a massa passa por um processo de acidificação, no qual a lactose presente no leite é fermentada até que ocorra a formação de ácido láctico. Essa acidificação da massa ocorre devido à ação de fermentos, sendo que os mais utilizados atualmente são os cultivos termofílicos, com predominância de *Streptococcus thermophilus*, o qual é extremamente rápido para fermentar e pouco proteolítico. O ácido láctico gerado reage com o fosfoparacaseinato de cálcio presente na massa do queijo, removendo o cálcio, ocorrendo a desmineralização da massa. O pH da massa diminui até 4,8 e 5,2. A massa passa por um processo onde é sovada em água quente a uma temperatura de 80 a 85°C. Esse processo irá aumentar a elasticidade da massa e proporcionará a formação de fios (FURTADO, 2016).

Segundo Padre (2007) pode ser empregada também a acidificação direta da massa, ocorrendo substituição total ou parcial da acidificação proveniente da atividade dos microrganismos, em sua maioria, as bactérias lácticas.

3.5 QUEIJO COLONIAL

O queijo colonial é um dos principais queijos produzidos na região Sul do país, com grande consumo da população. Ainda é fabricado de forma artesanal, por pequenos produtores rurais, com o objetivo de agregar valor ao produto, aumentar a renda familiar, utilizando leite cru em seu preparo. Este tipo de queijo ainda não tem padrão de identidade e qualidade, pois cada região produz de modo diferenciado, o que dificulta o estabelecimento de um padrão para este queijo.

O queijo colonial surgiu nas colônias do Rio Grande do Sul, e era fabricado com leite cru para o próprio consumo da família ou usado em trocas de mercadorias (NEVES, 2007). O queijo colonial comumente apresenta um formato cilíndrico plano, sabor láctico levemente picante e ácido, massa interior de textura macia e casca seca, apresenta algumas olhaduras e coloração amarelo pálido em seu interior e amarelo forte em seu exterior. Seu peso médio pode ser de 800 g a 4 kg (SILVEIRA, 2006⁴ apud OLIVEIRA, 2011). O tempo de maturação desse queijo é de 30 dias (SEBRAE, 2008), mas frequentemente é comercializado com 10 ou 20 dias de maturação.

Como não existe Regulamento Técnico para esse tipo de queijo, o que é estabelecido é que queijos frescos devem ser produzidos com leite pasteurizado para diminuição de contaminantes microbianos, ou se produzido com leite cru deve-se passar por um processo de maturação de no mínimo 60 dias (BRASIL, 1996). A fabricação caseira desse queijo continua muito intensa, sendo que o queijo colonial é comercializado em feiras e mercados. No entanto, já existem queijos coloniais industrializados comercializados e consumidos em todo o país (NEVES, 2007).

⁴SILVEIRA, P.R.C. da. **Riscos alimentares em uma sociedade de risco: compreendendo o comportamento do consumidor de alimentos artesanais.** Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

3.6 TEOR DE LACTOSE EM QUEIJOS

A lactose está presente no leite, na proporção média de 5%, no estado molecular em solução verdadeira, com partículas de diâmetros inferiores a 1 μm . É um dissacarídeo, formada pela junção de dois monossacarídeos, uma molécula de glicose e uma molécula de galactose, ligadas entre si por ligação glicosídica β -1,4. A lactose tem o mesmo peso molecular da sacarose da qual difere, contudo, na configuração molecular, no poder edulcorante, na solubilidade e no poder redutor (KOBBLITZ, 2008; FAEDO, 2013).

Segundo Galvão (2012), os queijos em geral têm baixo conteúdo de lactose, sendo que o conteúdo médio varia de acordo com o tipo de queijo. A Tabela 1 apresenta o teor de lactose em diferentes tipos de queijos. Durante a fabricação dos queijos, a maior parte da lactose é eliminada da massa e fica no soro do leite. Além disso, durante o processo, as bactérias lácticas fermentam a lactose produzindo ácido láctico, o que contribui para redução do teor de lactose nos queijos. Durante a maturação, essa transformação da lactose em ácido láctico continua o que diminui ainda mais o conteúdo de lactose nos queijos maturados (LOURENÇO NETO, 2013).

Cichoski et al. (2002) avaliaram o teor de lactose em queijo Prato durante a maturação. Logo após sua fabricação, o queijo apresentou teor de lactose de 2,33% e aos 45 dias de maturação houve ausência de lactose no queijo. De acordo com Walther et al. (2008), queijos frescos apresentam em torno de 3% de lactose. No entanto, segundo Furtado (2016), em estudo realizado pela ABIQ, vários tipos de queijos, inclusive queijos frescos, apresentaram ausência de lactose em 30 g, como o queijo mussarela, Provolone e o Minas Padrão.

No entanto, poucos estudos têm avaliado o teor de lactose em queijos. Por outro lado, o lançamento no mercado de novos produtos isentos de lactose é grande, como mussarela, Prato, Minas frescal, Minas Padrão, queijo de coalho, Cottage, Requeijão, Estepe, Gouda, entre outros. De acordo com Pereira et al. (2012), para obtenção de alimentos, inclusive queijos, com baixo teor ou isentos de lactose a indústria utiliza a enzima lactase (β -galactosidase), que hidrolisa a lactose em glicose e galactose.

Tabela 1 - Teor de lactose em diferentes tipos de queijos.

(Continua)

| QUEIJO | TEOR DE LACTOSE (g/100g) |
|----------------|---|
| Colonial | 0,55 (GRACIOLI, 2013) |
| Mussarela | traços (MATTAR; MAZO, 2010) 0,13 (GALVÃO, 2012) 0,1-1,0 (FAO, 2013) 0,6 (TROIANO, DENARO E REUTER, 2016) |
| Provolone | < 1,0 g (NDC, 2016) |
| Prato | 0,03 (GALVÃO, 2012) |
| Minas frescal | 2,4-2,5 (BACK et al., 2013) |
| Estepe | 0,09 (GALVÃO, 2012) |
| Queijo azul | 0,4 (FAO, 2013) < 1,0 (NDC, 2016) |
| Brie | traços (MATTAR; MAZO, 2010) 0,3 (FAO, 2013) < 1,0 (NDC, 2016) |
| Camembert | traços (MATTAR; MAZO, 2010) 0,2 (FAO, 2013) 0,36 (GRACIOLI, 2013) |
| Queijo cremoso | traços (MATTAR; MAZO, 2010) |
| Cheddar | 0,1 (MATTAR; MAZO, 2010) 0,3 (FAO, 2013) < 1,0 (NDC, 2016) |
| Stilton | 0,1 (MATTAR; MAZO, 2010) |
| Edam | traços (MATTAR; MAZO, 2010) 0,8 (FAO, 2013) |
| Gouda | traços (MATTAR; MAZO, 2010) 0,07 (GALVÃO, 2012) 2,2 (FAO, 2013) < 1,0 (NDC, 2016) |

| QUEIJOS | TEOR DE LACTOSE (g/100 g) |
|------------------|---|
| Parmesão | 0,9 (MATTAR; MAZO, 2010) 0,5(FAO, 2013) < 1,0 g (NDC, 2016) |
| Queijo de coalho | 1,28 (SILVA, 2012) |
| Ricota | 0,7 (SILVA, 2012) 2,5 (FAO, 2013) 2,75 (TROIANO, DENARO E REUTER, 2016) |
| Requeijão | 4,4 (MATTAR; MAZO, 2010) 1,63 (GALVÃO, 2012) |
| Cottage | 3,1 (MATTAR; MAZO, 2010) 2,2 (FAO, 2013) |

Fonte: Autoria própria.

Algumas empresas têm comercializado queijos de longa maturação, como Parmesão, Pecorino e tipo Grana, com a alegação de produto “zero lactose”, no entanto, esses queijos não são adicionados da enzima lactase, mas sim naturalmente isentos de lactose devido ao longo processo de maturação. Esse tipo de abordagem pode gerar confusão ao consumidor, pois induz-se ao erro de que somente os queijos rotulados como “zero” são isentos de lactose.

Dessa forma, para alguns tipos de queijos, justifica-se o desenvolvimento de linhas de produtos com baixo teor ou isentos de lactose, mas isso não é válido para todas as variedades de queijos, como têm-se observado. Segundo Sobral, Costa e Paula (2015), ainda existe um grande número de pessoas intolerantes à lactose que desconhecem que podem consumir queijos, mesmo aqueles que não passaram pelo processo de deslactosagem do leite.

3.7 INTOLERÂNCIA À LACTOSE

Durante o processo de digestão, a lactose deve ser hidrolisada no intestino delgado nos dois monossacarídeos que a compõem. Esses produtos serão absorvidos através de transporte ativo dependente de sódio e mediados por

carregador. A hidrólise da lactose é realizada por uma beta-galactosidase, conhecida como lactase (PRETTO, 2002).

A atividade da lactase é alta durante o período neonatal e de lactância em todas as espécies de mamíferos e em todas as populações humanas, mas declina na época do desmame. Após o desmame, a atividade da lactase é mantida em níveis baixos, geralmente menos de 10% da atividade do neonato. Esse declínio na atividade da enzima é geneticamente programado e irreversível na maioria das populações do mundo, resultando em má absorção primária de lactose (WANG et al., 1998; VOGEL, 2000).

Porém, a diminuição na atividade da enzima também pode ser secundária a doenças que causem dano da mucosa do intestino delgado ou que aumentem significativamente o tempo de trânsito intestinal, como nas enterites, giardíase, doença celíaca, doença inflamatória intestinal (como a doença de Crohn) e doença diverticular do cólon. Nesse caso, é transitória e reversível (MATTAR; MAZO, 2010).

Estima-se que aproximadamente 70% da população mundial tem deficiência primária de lactase, mas nem todos são intolerantes à lactose, visto que múltiplos fatores nutricionais e genéticos estão envolvidos (MORAN et al., 2013; PARRA, 2015). Essa deficiência da enzima varia de acordo com o grupo étnico, sendo diagnosticada em 50% da população adulta da América do Sul e África (WORTMANN; SIMON; SILVEIRA, 2013). No Brasil, esse mal atinge significativa parte da população, onde aproximadamente 88 milhões de pessoas apresentam alguma dificuldade na ingestão da lactose (PROZYN, 2010). A prevalência também varia em relação à etnia dos indivíduos, sendo maior em negros e japoneses (DIETRICH, 2011; WORTMANN; SIMON; SILVEIRA, 2013).

Segundo Pereira et al. (2012), existe um equívoco ao se definir a termos-intolerância à lactose e má digestão da lactose, que são empregados em muitas ocasiões como sinônimos. A má absorção ou má digestão de lactose é a diminuição na capacidade de hidrolisar a lactose, que é resultante da hipolactasia, ou seja, a diminuição da atividade de enzima lactase na mucosa do intestino delgado, também denominada de “lactase não persistente”. A intolerância à lactose se caracteriza pelo aparecimento de sintomas abdominais por má absorção de lactose. No entanto, a má absorção de lactose nem sempre provoca sintomas de intolerância à lactose (SAHI, 1994; ENATTAH et al., 2007).

Os sintomas da intolerância são dores abdominais, diarreia, flatulência, constipação, náuseas e vômitos após a ingestão de lactose. Quando sistêmicos podem oferecer outros sintomas, conhecidos como sintomas secundários, que se caracterizam por dores de cabeça, dificuldade de concentração e redução da memória, dores musculares, arritmia cardíaca, úlceras bucais e reações alérgicas como rinites, eczemas, sinusite e asma (DIETRICH, 2011).

Nos pacientes com lactase não persistente, o tratamento é considerado exclusivamente naqueles com sintomas de intolerância à lactose. Inicialmente se recomenda evitar temporariamente leite e produtos lácteos da dieta para se obter remissão dos sintomas. Porém, não se recomenda a exclusão total e definitiva da lactose da dieta, pois pode acarretar prejuízo nutricional de cálcio, fósforo e vitaminas, podendo estar associada com diminuição da densidade mineral óssea e fraturas (DI STEFANO et al., 2002; MATTAR; MAZO, 2010). Além disso, a proteína láctea pode ser necessária em situações de falta de outros alimentos proteicos na dieta (GALVÃO, 2012).

Estudos apontam que a maioria das pessoas intolerantes à lactose pode ingerir até 12-15 g/ dia de lactose sem apresentar sintomas adversos (VONK et al., 2003; GALVÃO, 2012; SBAN, 2014). De acordo com Wilt et al. (2010), é possível uma tolerância de quantidades maiores de lactose, desde que o consumo seja realizado com outros alimentos e distribuído ao longo do dia.

Atualmente no mercado há uma grande variedade de produtos com baixo teor ou isentos de lactose, dentre eles pode-se citar leites UHT, leite em pó, queijos, leites fermentados, iogurtes, doce de leite, leite condensado, creme de leite, sorvetes, chocolates, entre outros. Dessa forma, é importante que cada indivíduo observe a quantidade de lactose tolerável por seu organismo e busque alimentos que tenham um teor reduzido de lactose, mas sem excluir os lácteos da dieta.

Em julho de 2016, foi publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a Lei nº 13.305, segundo a qual os rótulos de alimentos que contenham lactose deverão indicar a presença da substância. Os rótulos de alimentos cujo teor original de lactose tenha sido alterado deverão informar o teor de lactose remanescente (BRASIL, 2016). Segundo a Anvisa, essa informação pode auxiliar os consumidores com intolerância a selecionarem alimentos mais adequados às suas necessidades, contribuindo para a promoção e proteção de sua saúde (ANVISA, 2016).

3.8 SÓDIO EM QUEIJOS

O sal desempenha papel essencial durante o processamento do queijo, pois regula o desenvolvimento microbiano e as atividades bioquímicas através da redução da atividade de água; complementa a dessora e a formação da casca; interfere no equilíbrio mineral e no poder tampão; e contribui com as características sensoriais do produto (LOURENÇO NETO, 2013). Além disso, a concentração de sal também afeta a atividade enzimática durante a maturação do queijo (FARKYE, 2004; ARRUDA, 2010). A maioria dos tipos de queijo recebem sal durante alguma fase de seu processamento, com exceção da ricota, que pode ser comercializada sem sal.

O sal utilizado é composto essencialmente por Cloreto de Sódio (NaCl) (LOURENÇO NETO, 2013). A quantidade de sal presente em uma amostra de queijo depende principalmente do teor de umidade e do processo de salga utilizado (ARRUDA, 2010). Os principais tipos de salga são: salga no leite (adição de sal ao leite a ser utilizado na fabricação do queijo); salga na massa (adição de sal à massa parcial ou totalmente dessorada); salga a seco (adição direta de sal à superfície dos queijos); e salga em salmoura (imersão dos queijos em solução de cloreto de sódio) (GUINEE, 2004; LOURENÇO NETO, 2013).

Segundo Guinee (2004), o conteúdo de sal dos queijos difere bastante de acordo com o tipo de queijo, variando desde 0,5-0,7% até 4-6%. No entanto, a grande maioria dos queijos contém entre 0,5 e 2% de NaCl (PERRY, 2004; CRUZ et al., 2011). A Tabela 2 apresenta o teor de sal de alguns tipos de queijos. De acordo com Lourenço Neto (1996), o teor ótimo de sal em queijos varia de 1,5 a 1,7%. O excesso de sal prejudica a qualidade sensorial do queijo, pode indicar falha no processamento ou a tentativa de mascarar algum defeito como sabor amargo ou contaminação.

Em estudo realizado por Arruda (2010), os teores de NaCl de queijos Minas Frescal variaram de 0,58% a 2,96% e para os queijos Minas Padrão os resultados variaram de 0,96% a 7,04%. Felicio et al. (2013) avaliaram 156 amostras de diferentes tipos de queijos (Prato, mozzarella, Requeijão, Minas padrão e Minas frescal) e concluíram que esses queijos comercializados no Brasil têm alto conteúdo de sódio, o que é um problema de saúde pública, visto que os queijos contribuem significativamente para o consumo de sódio pela população.

Tabela 2 - Conteúdo de NaCl e Na em diferentes queijos.

| Queijo | % NaCl | % Na |
|-------------|--------|------|
| Quark | 0,15 | 0,06 |
| Emmenthal | 0,70 | 0,28 |
| Brie | 1,60 | 0,63 |
| Cottage | 1,04 | 0,41 |
| Gruyère | 0,86 | 0,34 |
| Provolone | 2,24 | 0,88 |
| Mozzarella | 1,40 | 0,55 |
| Cheddar | 1,70 | 0,67 |
| Gouda | 2,40 | 0,94 |
| Azul (Blue) | 3,30 | 1,30 |
| Parmesão | 4,07 | 1,60 |
| Roquefort | 4,10 | 1,61 |
| Romano | 4,10 | 1,61 |
| Feta | 4,50 | 1,77 |

Fonte: Cruz et al. (2011) com modificações.

Quando consumido em excesso, o sal (NaCl) propicia efeitos negativos à saúde (CRUZ et al., 2011), como o desenvolvimento de doenças crônicas como hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e vascular cerebral, doenças renais, entre outras (OLIVEIRA, 2015). De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), cada brasileiro consome cerca de 4,46 g de sódio por dia, o correspondente a 11,38 g de sal. A região Sul apresenta média acima da média nacional, com consumo de 5,06 g de sódio por dia (12,9 gramas de sal). As regiões Sudeste e Sul são as que a participação da indústria da alimentação no consumo de sódio da população é maior. Além disso, consumidores com maior poder aquisitivo tendem a consumir mais sódio (ABIA, 2013). Segundo a OMS, o consumo de sódio não deve exceder 2 g por dia, o que corresponde a 5 g de sal (WHO, 2011).

Na dieta americana, os produtos lácteos contribuem com 11% da ingestão de NaCl e, no Reino Unido, contribuem com 8% (HENDERSON et al., 2003). Segundo Martins (2014), no Brasil, os produtos lácteos contribuem com uma estimativa de 4% da ingestão de NaCl, já que o consumo médio de produtos lácteos é significativamente menor que o consumo dos Estados Unidos e países da União Europeia. No entanto, de acordo com Costa (2016) esse número é maior, sendo que o setor de laticínios

contribui com 11,8% da ingestão diária de sódio na alimentação da população brasileira, permanecendo atrás do pão (25,2%), embutidos (15,3%) e carnes bovinas (13,3%). Entre os derivados lácteos, o queijo é o que apresenta maior contribuição para o consumo de sódio (MHURCHU et al., 2011).

Felicio et al. (2013) e Martins (2014) apontam que a principal estratégia adotada pelas agências governamentais é criar acordos com as indústrias de alimentos processados e reduzir gradualmente o teor de sódio de seus produtos. No Brasil, o Ministério da Saúde determinou que várias categorias de produtos, incluindo alguns lácteos, devem apresentar redução do teor de sódio até 2020. O objetivo desses acordos é “pactuar estratégias para reduzir o consumo de sal na população brasileira para menos de 5 g de sal por pessoa por dia, mediante redução do sódio em categorias prioritárias de preparações para consumo e alimentos processados” (BRASIL, 2011b, 2011c, 2011d, 2012a, 2013). A inclusão dos queijos foi feita no acordo assinado em 2013, no qual foram incluídos os queijos mussarela e requeijão com metas de redução de sódio para 2014 e 2016 (BRASIL, 2013).

A Anvisa tem feito o monitoramento de queijos no comércio quanto ao teor de sódio, mesmo aqueles não inclusos nos acordos firmados. A Tabela 3 apresenta dados desse monitoramento de diferentes tipos de queijos nos anos 2010/2011, 2012 e 2014 (BRASIL, 2012b; BRASIL, 2015). Pode-se observar que há uma grande variação entre os queijos e que não houve mudanças significativas quanto ao teor de sódio nesses produtos nos períodos analisados (BRASIL, 2015).

Tabela 3 - Teor médio de sódio (mg/100g) em diferentes tipos de queijos comercializados no Brasil.

| Queijo | | 2010/2011 | 2012 | 2014 |
|-----------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| Minas frescal | Média | 505 | 400 | 444 |
| | Variação | 126 – 1819 | 264 - 533 | 306 - 697 |
| Mussarela | Média | 577 | 594 | 573 |
| | Variação | 309 – 1068 | 250 - 1140 | 331 - 1027 |
| Prato | Média | 571 | 657 | 527 |
| | Variação | 326-986 | 430-1450 | 337-776 |
| Parmesão | Média | 1402 | 766 | 1080 |
| | Variação | 223-3052 | 533-1130 | 580-1787 |
| Parmesão ralado | Média | 1981 | ND | ND |
| | Variação | 1100-2976 | | |
| Minas Padrão | Média | 546 | ND | ND |
| | Variação | 290-673 | | |
| Ricota | Média | 191 | ND | ND |
| | Variação | 41-432 | | |
| Petit suisse | Média | 45 | ND | ND |
| | Variação | 38-62 | | |

Fonte: BRASIL (2012b); BRASIL (2015). ND – dados não disponíveis.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRAGEM

Foram coletadas um total de seis amostras, sendo três amostras de diferentes marcas de queijo Mussarela e três amostras de queijo Colonial. As amostras foram adquiridas em supermercados da região Sudoeste do Paraná entre março e abril de 2015.

4.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE

A determinação do teor de lactose foi realizada no Laboratório Mérieux NutriSciences (Maringá-PR), segundo metodologia descrita na Instrução Normativa nº 68/2006, glicídios redutores em lactose – método A: Lane-Eynon. Este método fundamenta-se na redução dos íons cúpricos a íons cuprosos pelo açúcar redutor em meio alcalino (BRASIL, 2006).

Para a determinação do teor de lactose, pesou-se 5 g da amostra, dissolveu-se em água destilada, e transferiu-se a mistura para um balão volumétrico de 250 mL. Em seguida adicionou-se 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL da solução de sulfato ou acetado de zinco a 30%. Agitou-se e completou-se o volume com água destilada. Deixou-se decantar a mistura e filtrou-se com auxílio de papel filtro em um erlenmeyer. O filtrado foi transferido para uma bureta de 50 mL. Em um erlenmeyer adicionou-se 5 mL da solução de Fehling A, 5 mL da solução de Fehling B e 40 mL de água destilada. Esta solução foi aquecida até ebulição e titulada com a solução da amostra contida na bureta, sem agitação, até que o líquido sobrenadante ficasse levemente azulado. A solução foi mantida em ebulição e adicionada 1 gota de solução de azul de metileno a 1% e deu-se continuidade a titulação até a descoloração do indicador (BRASIL, 2006). O teor de lactose nas amostras foi calculado de acordo com a Equação (1).

$$\% \text{ de glicídios redutores em lactose} = 100 \times 250 \times (T/2) \times 1,39 / V \times m \quad (1)$$

Onde:

- T= título da solução de Fehling;
- V = volume de amostra gasto na titulação, em mL;
- M = massa da amostra em gramas;
- 1,39 = fator de conversão da glicose em lactose.

4.3 DETERMINAÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO (NaCl)

Para a determinação do cloreto de sódio presente nas amostras utilizou-se o método de doseamento nas cinzas descrito por Pereira (2001). Esta análise fundamenta-se na titulação em que ocorre reação do nitrato de prata com os cloretos juntamente com a presença do cromato de potássio.

Adicionou-se aproximadamente 90mL de água destilada a 85-90°C, em 3 a 4 porções nos cadinhos que continham as cinzas das amostras. Adicionou-se 2 gotas de ácido nítrico na 1ª porção de água destilada, cada porção foi misturada com auxílio de um bastão de vidro e filtrada através de papel filtro em balão volumétrico de 100 mL. Completou-se o volume com água destilada, tampou-se o balão e misturou-se o filtrado por inversões. Para a preparação do branco, transferiu-se 50 mL de água destilada para um balão volumétrico de 100 mL e adicionadas 2 gotas de ácido nítrico, completou-se o volume e misturou-se por inversões. Transferiu-se 20 mL do filtrado para um erlenmeyer de 125 mL, adicionou-se aproximadamente 0,5g de carbonato de cálcio e 3 a 5 gotas de cromato de potássio a 5%. O mesmo realizou-se com o branco. A mistura foi titulada com solução de nitrato de prata 0,1 mol/L, até viragem de coloração alaranjada (PEREIRA, 2001). Para obtenção do resultado do teor de cloreto de sódio utilizou-se a Equação (2).

$$\% \text{ NaCl} = (A - B) \times C_i \times F_c \times 5,845 / g \quad (2)$$

Onde:

- A = volume de solução de nitrato de prata gasto na titulação da amostra;
- B = volume de solução de nitrato de prata gasto na titulação do branco;
- C_i = concentração da solução de nitrato de prata, em mol/L;
- F_c = fator de correção da solução de nitrato de prata;
- g = massa alíquota da amostra ($5/100 \times 20=1,0$)

Para transformar os resultados de Cloreto de Sódio em sódio, dividiu-se por 2,55, que corresponde à relação à massa molar do sódio em cloreto de sódio (ABIA, 2013).

4.4 DETERMINAÇÃO DO pH

A análise de determinação do pH foi realizada com base nos procedimentos descritos no Manual de Métodos Físico-químicos para análise de alimentos, do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Esta análise fundamenta-se na medida da concentração de íons de hidrogênio presentes na amostra. Nesta análise pesou-se 10 g da amostra em um béquer e diluiu-se em aproximadamente 100 mL de água destilada. A mistura foi agitada até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. O pH foi determinado com o auxílio de um pHmetro digital, previamente calibrado.

4.5 DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ

A determinação da acidez dos queijos frescos foi realizada segundo a metodologia descrita por Pereira (2001). Na análise pesou-se 5 g da amostra em béquer de 100 mL, foram adicionados aproximadamente 10 mL de água destilada aquecida entre 30-40°C, misturou-se com bastão de vidro até formação de uma pasta homogênea, adicionou-se água fria até a metade do béquer, misturou-se e deixou-se decantar por 5 minutos.

Após filtrou-se a vácuo e transferiu-se o filtrado para um erlenmeyer de 250 mL, após acrescentou-se 3-5 gotas de fenolftaleína 1% e titulou-se com solução de Hidróxido de sódio 0,1 mol/L até viragem discreta de coloração rósea. A acidez encontrada é expressa em percentual de ácido láctico, calculada através da Equação (3).

$$A = C_i \times F_c \times 9 \times v / g \quad (3)$$

Onde:

- A = acidez expressa em percentual de ácido láctico (m/m);
- C_i = concentração da solução de hidróxido de sódio (mol/L);
- F_c = Fator de correção da solução de hidróxido de sódio;
- v = volume gasto na titulação da amostra com hidróxido de sódio;
- g = massa da amostra.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos queijos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5%, e teste de Tukey, através do *software* Statística versão 7.0 (2004, Statsoft, Inc, Tulsa, Ok, EUA). Todas as análises foram realizadas em triplicata e os dados expressos como média ± desvio padrão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas realizadas. Os teores de lactose variaram de 0,19 a 0,48 g/100 g para os queijos mussarela e 0,18 a 0,36 g/100 g para os queijos coloniais (Tabela 4). A média do teor de lactose foi maior para os queijos mussarela (0,37) quando comparada aos queijos coloniais analisados (0,25). Os valores encontrados são baixos, o que já era esperado para queijos, conforme Galvão (2012), uma vez que a maior concentração deste componente fica retida no soro do queijo. Teores de lactose similares nesses tipos de queijos foram relatados por FAO (2013), Gracioli (2013) e Troiano, Denaro e Reuter (2016).

Tabela 4 - Resultados das análises físico-químicas dos queijos Mussarela e Colonial.

| Amostra | Lactose (g/100 g) | NaCl (g/100 g) | Na (mg/100 g) | pH | Acidez (% ácido láctico) |
|-----------|---------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| M1 | 0,45 ^b ± 0,01 | 2,00 ^a ± 0,24 | 784 | 5,47 ^c ± 0,18 | 0,56 ^a ± 0,03 |
| M2 | 0,48 ^a ± 0,00 | 1,43 ^{ab} ± 0,14 | 561 | 5,60 ^{bc} ± 0,01 | 0,38 ^b ± 0,02 |
| M3 | 0,19 ^{de} ± 0,00 | 0,85 ^b ± 0,14 | 333 | 5,50 ^c ± 0,03 | 0,47 ^{ab} ± 0,02 |
| C1 | 0,20 ^d ± 0,00 | 1,67 ^a ± 0,08 | 655 | 5,80 ^{ab} ± 0,01 | 0,28 ^c ± 0,01 |
| C2 | 0,36 ^c ± 0,01 | 1,81 ^a ± 0,43 | 710 | 5,87 ^a ± 0,01 | 0,42 ^b ± 0,04 |
| C3 | 0,18 ^e ± 0,00 | 1,62 ^a ± 0,08 | 635 | 5,62 ^{bc} ± 0,02 | 0,43 ^b ± 0,05 |

M= mussarela; C= colonial.

Resultados expressos como média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Segundo Mattar (2012), a maioria das pessoas com hipolactasia tolera até 12 g/dia de lactose e não há necessidade de excluir totalmente os produtos lácteos da dieta. Para os queijos analisados, essa quantidade de lactose é alcançada somente com um consumo de grande volume de queijo (mais que 2,5 quilos), o que não é observado na prática. Dessa forma, os queijos Mussarela e Colonial analisados

podem ser consumidos por grande parte dos indivíduos intolerantes à lactose sem causar desconfortos. Do mesmo modo, não há necessidade de desenvolvimento de produtos desse tipo com a alegação “zero lactose”.

Os valores de cloreto de sódio variaram de 0,85 a 2,00% para queijos do tipo mussarela e de 1,62 a 1,81% para queijos do tipo colonial (Tabela 4). A média do teor de NaCl foi de 1,43% e 1,70% para os queijos mussarela e colonial, respectivamente. Os resultados obtidos estão de acordo com Cruz et al. (2011). Esses teores de sal correspondem em média a 560 mg/100 g de sódio (Na) para o queijo mussarela e 666 mg/100 g de Na para o Colonial. Resultados similares foram relatados no monitoramento do teor de sódio de queijos realizado pela Anvisa (BRASIL, 2012; BRASIL, 2015) e por Felicio et al. (2013).

O acordo firmado entre Ministério da Saúde e indústria de alimentos em 2013, teve como meta alcançar o teor máximo de sódio de 559 mg/100g até 2014 e 512 mg/100g até 2016, na categoria queijo mussarela (BRASIL, 2013). Houve bastante variação no teor de sódio dos queijos mussarela analisados, sendo que das três marcas, uma apresentou teor acima, outra abaixo e outra no limite da meta estabelecida para 2014 (visto que os queijos foram coletados no ano de 2015). Quanto ao queijo colonial, por ser um queijo regional, não há meta para redução de sódio estabelecida, no entanto, este tipo de queijo apresentou teor médio de sal elevado.

O pH das amostras de queijos mussarela ficou entre 5,47 e 5,6 (Tabela 4). Vieira (2010) observou resultados similares para o mesmo tipo de queijo, obtendo valores médios de pH que variaram de 5,42 a 5,76. De acordo com Furtado (2005), o pH deste tipo de queijo deve ficar entre 5,1 e 5,3, pois quando a massa alcança esse pH pode ser submetida ao processo de filagem, devido à desmineralização controlada que ocorre durante a fermentação, formando paracaseinato bicálcico (FURTADO, 2016b). Em estudo realizado por Pizaia et al. (2003) o queijo mussarela apresentou pH 5,2. No entanto, Silva (2015) observou valor de pH maior (5,84) para queijo mussarela. Segundo Pizaia et al. (2003), o pH elevado de queijos Mussarela pode ser devido à proteólise, que libera aminoácidos básicos, aumentando o pH.

O pH das amostras de queijos coloniais ficou entre 5,62 a 5,87. Júnior et al. (2012) observaram valores médios de pH que variaram entre 3,92 e 5,81 para diferentes marcas de queijos coloniais comercializados na região Sudoeste paranaense. Na pesquisa realizada por Silva et al. (2015), o pH dos queijos coloniais analisados variou de 5,41 a 5,9. Segundo Noronha (2016), a redução do pH do queijo,

para valores entre 4,5 e 5,5, contribui para a prevenção do crescimento de bactérias patogênicas e da maioria dos microrganismos implicados na deterioração do queijo.

Quanto à acidez, para as amostras de queijos avaliadas, obtiveram-se valores entre 0,38 a 0,56% (% ácido láctico) para queijo mussarela. Os resultados estão de acordo com Silva (2015), que observou valor de acidez de 0,42% para queijo mussarela. Vieira (2010) obteve valores médios de acidez mais baixos que os observados neste trabalho, os quais variaram de 0,14 a 0,19%. Em estudo realizado por Pizaia et al. (2003) o queijo mussarela apresentou acidez mais elevada (0,76%), o que pode ser devido à degradação da lactose residual, gerando ácido láctico e aumentando a acidez.

A acidez das amostras de queijos coloniais ficou entre 0,28 a 0,43% (% ácido láctico). Em estudo realizado por Silva et al. (2015), foram observados valores de acidez que variaram de 0,09 a 0,55%. Oliveira et al. (2012) encontraram valores médios entre 0,24 e 1,15% de ácido láctico para queijos Coloniais na região Sudoeste do Paraná. Júnior et al. (2012) também com estudos na região, encontraram médias entre 0,35 e 0,87% de ácido láctico. Comparando os dados apresentados, evidencia-se que existe uma grande variação nos parâmetros físico-químicos deste tipo de queijo, visto que não há Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade e nem padrão de processo de fabricação para queijo Colonial.

Segundo Junior (2010), a acidez encontrada depende dos processos empregados na produção dos queijos e pode variar em função da qualidade do leite, falta de padronização na fabricação, do tempo de maturação e do tipo do queijo elaborado. Segundo Furtado (2005), a prensagem da massa também interfere nas características do queijo, fato que também influencia na acidez, uma vez que a lactose também está presente no soro do leite e pode ser eliminada em maior ou menor quantidade, dependendo da força e tempo de prensagem da massa, causando diferenças no teor de lactose nos queijos e conseqüentemente na acidez final do queijo. Neste trabalho, não foi observada relação entre o pH e acidez e o teor de lactose dos queijos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos, observou-se que não existe a necessidade de se produzir queijos Mussarela e Colonial com a alegação “zero lactose” visto que os queijos analisados apresentaram valores baixos para este açúcar. Desta forma, a maioria das pessoas intolerantes podem consumir estes queijos, sem que ocorram reações no organismo.

Os queijos analisados apresentaram elevado teor de sódio, o que é preocupante, visto que esses queijos são amplamente consumidos pela população. Desta forma, recomenda-se que as indústrias reduzam o teor de sódio em seus produtos ou que o substituam, por exemplo, por cloreto de potássio.

Como estudos futuros, sugere-se que mais amostras de queijos Mussarela e Colonial sejam analisadas, bem como também outros tipos de queijos, quanto aos teores de lactose e sódio.

REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Cenário de consumo de sódio no Brasil**. Junho, 2013. Disponível em:

<<http://www.abia.org.br/sodio/Sodio2.pdf>. Acesso em: 16 set 2016.

ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no mundo**. vol I. Juiz de Fora: CT/ILCT/ EPAMIG, 2002.

Juiz de Fora:

ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no mundo: origem e tecnologia**. vol II. Juiz de Fora: CT/ILCT/ EPAMIG, 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Esclarecimentos sobre a Regulamentação da Lei nº 13.305, de 4 de julho de 2016, que dispõe sobre a rotulagem de lactose nos alimentos**.

Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/esclarecimentos-sobre-a-regulamentacao-da-lei-n-13-305-de-4-de-julho-de-2016-que-dispoe-sobre-a-rotulagem-de-lactose-nos-alimentos-/219201/pop_up. Acesso em: 16 set 2016.

AQUARONE, E. et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Blucher, 2001.

ARRUDA, M.L.T. et al. Determinação de cloreto de sódio, nitrato e nitrito em queijos minas frescal e padrão comercializados em feiras livres de Goiânia- Go. **PUBVET**, Londrina, v. 4, nº18, ed 123, art. 835, 2010.

BACK, D. et al. Viabilidade probiótica de queijos minas frescal com teor reduzido de lactose. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 27-35, jan/fev 2013.

BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. A. Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. In: V MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5, 2010, Maringá. **Anais eletrônicos...** Maringá: CESUMAR, 2010. Disponível em:< https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2010/wp-content/uploads/sites/94/2016/07/cristiane_rickli_barbosa_1.pdf. Acesso em: 16 set 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011a. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e

Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Seção 1 - 30/12/2011, Página 6.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 13.305, de 4 de julho de 2016. Acrescenta art. 19-A ao Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, que “institui normas básicas sobre alimentos”, para dispor sobre a rotulagem de alimentos que contenham lactose. **Diário Oficial da União**, Seção 1 - 5/7/2016, Página 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informe Técnico** N° 69/2015. Teor de sódio nos alimentos processados. 2015. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+69+de+2015/85d1d8f0-5761-4195-9aee-e992abd29b3e>. Acesso em: 19 set 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso** nº 004 entre o Ministério da Saúde e as Associações Brasileiras das Indústrias de Alimentação, das Indústrias de Massas Alimentícias, da Indústria de Trigo e da Indústria de Panificação e Confeitaria, de 7 de abril de 2011b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso** nº 34 entre o Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e as Associações Brasileiras das Indústrias de Alimentação, das Indústrias de Massas Alimentícias, da Indústria de Trigo e da Indústria de Panificação e Confeitaria, de 13 de dezembro de 2011c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso** nº 35 entre o Ministério da Saúde e as Associações Brasileiras das Indústrias de Alimentação, das Indústrias de Massas Alimentícias, da Indústria de Trigo e da Indústria de Panificação e Confeitaria, de 13 de dezembro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde: 2011d.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso** s/n° entre o Ministério da Saúde e as Associações Brasileiras das Indústrias de Alimentação, de 28 de agosto de 2012. Brasília: Ministério da Saúde: 2012a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso** s/n° entre o Ministério da Saúde e as Associações Brasileiras das Indústrias de Alimentação, Associação Brasileira das Indústrias de Queijo, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína, Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados e Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos, de 5 de novembro de 2013. Brasília: Ministério da Saúde: 2013.

BRASIL. Portaria nº 364 de 04 de setembro de 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento técnico para fixação e identidade e qualidade do queijo mozzarella. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 de set de 1997.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de novembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais físico-Químicos para controle de leite e produtos lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de nov de 2006.

BRASIL. Portaria n.146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 1996.

CICHOSCKI, A. J. et al. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety evolution of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. **Food Control**, v. 13, p. 329-336, 2002.

COSTA, R.G.B. **Queijos com redução de sódio**. Nuvlac. Núcleo para valorização dos produtos lácteos na alimentação humana. <Disponível em: http://api.ning.com/files/gikBPgJguSUDWpGwzGXUk5TYRSkEzplf8qZo-3MviSDTP*rAavZLI2JPtpC3s8NcTFUx6FwUj1tPkuhs9TNr3o17nuSk*AmP/Quejocomreduodesdio_Renata.pdf. Acesso em: 16 set 2016.

CRUZ, A. G. et al. Cheese with reduced sodium content: effects on functionality, public health benefits and sensory properties. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, p. 276-291, 2011.

DI STEFANO M. et al. Lactose mal absorption and intolerance and peak bone mass. **Gastroenterology**, v. 3, p. 122-179, 2002.

DIETRICH, J. M. Intolerância a lactose, um nicho de mercado a ser explorado. **Revista + Leite**, São Paulo, n. 05, p.68-74, 2011.

ENATTAH, N. S. et al. Evidence Of Still-Ongoing Convergence Evolution Of The Lactase Persistence T-13910 Alleles in humans. **Am J Hum Genet**, v. 25, p. 81-615, 2007.

FAEDO, R. et al. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados a hidrólise enzimática. **Revista CIATEC**, Universidade de Passo Fundo, v. 3, p. 44-54, 2013.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United nations. **Milk and dairy products in human nutrition**. Roma, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3396e/i3396e.pdf>. Acesso em: 16 set 2016.

FARKYE, N.Y. Cheese technology. **International Journal of Dairy Technol**, v. 57, p. 91–98, 2004.

FELICIO, T. L. et al. Cheese. What is its contribution to the sodium intake of Brazilians? **Appetite**, v. 66, p. 84-88, 2013.

FURTADO, M. M. **Mussarela: Fabricação e Funcionalidade**. São Paulo: Setembro Editora, 2016b. 247p.

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

GALVÃO, L. C. **Intolerância a lactose, Recomendações: atualização de condutas em pediatria**. São Paulo-SP. nº 61, Departamento Científico SPSP. Agosto, 2012.

GRACIOLI, F; LEHN, D. N; SOUZA, C. F. V. Análise comparativa de custo e rendimento da fabricação de queijo tipo camembert e queijo colonial em pequena escala. **Revista destaques acadêmicos**, CETEC/UNIVATES, v. 5, n. 4, 2013.

GUINEE, T. P. Salting and the role of salt in cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, p. 99-109, 2004.

HENDERSON, L.; GREGORY, J.; IRVING, K. **National diet & nutrition Survey: Adults aged 19 to 64**, v. 3, London: TSO, p. 127 e 136, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4.ed. São Paulo: IMESP, 2008.

JÚNIOR, J. F. S; OLIVEIRA, D. F.; BRAGHINI, F.; LOSS, E. M. S; BRAVO, C. E. C; TONIAL, I. B. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em

diferentes épocas do ano. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, p. 67-80, 2012.

JUNIOR, S.L.G.; PENTEADO, S.T.S; FARINÃ, L.O; **Avaliação da qualidade do queijo produzido pela agricultura familiar no oeste e sudoeste do Paraná**, In: XIX ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19, 2010, Guarapuava. Anais eletrônicos, Cascavel: EAIC, 2010. Disponível em: <
http://anais.unicentro.br/xixeaic/pdf/2228.pdf. Acesso em: 17 agosto de 2016.

KOBLITZ, M. G. B. **Bioquímica de Alimentos: teoria e aplicações práticas**. Rio de Janeiro, 2008.

LOURENÇO NETO, J. P. M. **Queijos: aspectos tecnológicos**. São Paulo: Master Graf, p. 270, 2013.

MACEDO, M. A.; ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no mundo: Sistema integrado de qualidade Marketing - Uma ferramenta competitiva** – v. 5, 2003.

MARTINS, V. S. **Efeito da Redução do Sódio nas Características físico-químicas do Queijo Tipo Minas Frescal**. 2014, 58 f., dissertação. (Mestre em Tecnologia de Alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. Intolerância a Lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista Assoc. Med. Bras**. Departamento de Gastroenterologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, v. 56, n.2, p. 230, 2010.

MILKPOINT. **Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros**. 20 de outubro de 2014; Disponível em :<<https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/mercado-de-queijos-cresce-no-pais-e-atrai-estrangeiros-91686n.aspx>>; Acesso em: 15 de maio de 2015.

MILKPOINT. **Queijos Artesanais: O Debate Continua**...28 de setembro de 2016; Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/queijos/queijos-artesanais-o-debate-continua-102242n.aspx>. Acesso em 23 de outubro de 2016.

MORAN, S.; MINA, A.; DUQUE, X.; ANAYA, S.; SAN-MARTIN, U.; YAÑES, P.; RODRIGUEZ-LEAL, G. Prevalence of Lactose Malabsorption in Mexican Children: Importance of Measuring Methane in Expired Air. **Archives of Medical Research**. v. 44, p. 291-295, 2013.

MHURCHU, C. N. Sodium content of processed foods in the United Kingdom: analysis of 44.000 foods purchased by 21.000 households. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 93, p. 594-600, 2011.

NATIONAL DAIRY COUNCIL (NDC). **Lactose Intolerant? Love Dairy? Try These 12 Tips**. Disponível em: <https://dairygood.org/content/2016/lactose-intolerant-love-dairy-try-these-12-tips>. Acesso em: 24 fevereiro 2016.

NEVES, R. **Queijos com Sotaque Brasileiro**. São Paulo. Disponível em: < <http://www.terraviva.com.br/queijonacional>. Fonte: Gazeta Mercantil, Ed. 06/07/2007. Acesso em: 19/10/2014.

NORONHA, J. F. de. **Segurança alimentar dos queijos tradicionais**. Disponível em: http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca_alimentar_queijos.pdf. Acesso em: 10/09/ 2016.

OLIVEIRA, D.F. **Estudo da interferência da sazonalidade na composição centesimal e qualidade microbiológica de queijos coloniais**, 2011, 37 f., TCC (tecnologia em alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão-PR, 2011.

OLIVEIRA, D.F., BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I. B. Sazonalidade como fator interferente na composição físico-química e avaliação microbiológica de queijos coloniais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, p.521-523, 2012.

OLIVEIRA, M. M. et al. Consumo elevado de sal autorreferido em adultos: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiol.Serv.Saúde**, v. 24, p. 249-256, 2015.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos. Alimentos de origem animal**, v .2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PADRE, J.C.O. **Elaboração de queijo de leite de cabra tipo mussarela pelo método de acidificação direta**. 2007. 94f. Dissertação (Pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos) Universidade Federal do Paraíba. João Pessoa-PB, 2007.

PARRA, A. P.; FURIÓ, S. C.; ARANCIBIA, G. A. Analisis de test de aire espirado em niños consospecha de intolerância a lactosa. **Revista Chilena Pediatría**, v. 86, p. 80-85, 2015.

PEREIRA, D. B. C. **Físico-química de leite e derivados: métodos analíticos**. 2 ed. EPAMIG; Juiz de Fora, 2001.

PEREIRA, M. C. S. et al. Lácteos com baixo teor de lactose: Uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista Instituto de Laticionios Cândido Tostes**. v. 67 ,n. 389, p. 57-65, 2012.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Revista Química Nova**, Belo Horizonte-MG, v. 27, nº 2, 293-300, 2004.

PIZAIA, P.D. et al. Composição, proteólise, capacidade de derretimento e formação de “blisters” do queijo mussarela obtido pelos métodos tradicional e de ultrafiltração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.485-491, 2003.

PRETTO, F.M. et al. Má absorção de lactose em crianças e adolescentes: diagnóstico através do teste do hidrogênio expirado com o leite de vaca como substrato. **Jornal de Pediatria**, v. 78, p. 213-218, 2002.

PROZYN. Produtos com baixa lactose. **Informação técnica**. 2010.

SBAN. Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. **Desvendando 8 mitos sobre a intolerância a lactose**. São Paulo. 21 de agosto de 2015. Disponível em: <<http://sban.cloudpanel.com.br/source/Folder-intolerancia-a-lactose-profissionais.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2016.

SPADOTI, L. M.; OLIVEIRA, A. J. Uso de leite reconstituído na fabricação de queijo mussarela. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, v. 19, nº 1, 1999.

SAHI T. Hypolactasia and lactose persistence. Historical review and the terminology. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 29, n. 202, p. 1-6, 1994.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Queijos Nacionais. Estudo de mercado SEBRAE/ESPM. **Relatório completo**, 2008.

SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Queijos: produção de derivados do leite** - 2. Ed, 100p. Coleção Senar 137. Brasília, 2010.

SILVA, F.I. **Utilização de fermento láctico endógeno em queijo mussarela**. 2015. 34f. Monografia (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

SILVA, F. T. **Queijos mussarela: agroindústria alimentar**. Embrapa; Brasília, DF, 2005. Disponível em:
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bistream/item/11885/2/00076210.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2014.

SILVA, M.C.; WATANABE, P.S. SANTOS, R.A.M.; GONÇALVES, J.E. Análise Quantitativa de Lactose e Sódio em Queijos. In: VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, 2012, Maringá. **Anais eletrônicos**. Maringá: Cesumar, 2012.

SILVA, F. et al. Qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no Sudoeste do Paraná. **Boletim do CEPPA**, v. 33, p. 33-44, 2015

SILVEIRA, P.R.C. da. **Riscos alimentares em uma sociedade de risco: Compreendendo o comportamento do consumidor de alimentos artesanais**. 2006. 111f. Dissertação (Doutorado em Ciências Humanas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOBRAL, D.; COSTA, R.G.B.; PAULA, J.C.J. A intolerância à lactose e o consumo de queijos. **Revista Indústria de Laticínios**, nº 116, p. 72-75, 2015.

TROIANO, R.; DENARO, F.; REUTER, W. M. The analysis of lactose in milk and cheese products by HPLC with RI detection. **PerkinElmer, Inc.** pág 1-4, USA 2016.

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

VOGEL, F. **Genética Humana: Problemas e abordagens**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 508- 511 p.

VONK RJ, PRIEBE MG, KOETSE HA, STELLAARD F, LENOIR-WIJNKOOP I, ANTOINE JM, et al. **Lactose intolerance: analysis of underlying factors**, v. 5, p. 33-70, 2003.

WALTHER, B. et al. Cheese in nutrition and health. **Dairy Science Technology**, v. 88, p. 389-405, 2008.

WANG Y., HARVEY C.B., HOLLOX E.J., PHILLIPS A.D., POULTER M., CLAY P., et al. **The Genetically Programmed Down-Regulation of Lactase In Children.** *Gastroenterology*, v. 6, p. 114 – 1230, 1998.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Review and updating of current WHO recommendations on salt/sodium and potassium consumption.** GenevaSwitzerland.8pp.2011.

WILT, T. J. et al.-Evidence-based practice center presentation I: methods of systematic review and the prevalence of lactose intolerance and differences by race, ethnicity, and age. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH - **Lactose Intolerance and Health.** Kensington: National Institutes of Health, 2010a.p. 59-64. Disponível em:http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf. Acesso em: 12 set. 2016.

WORTMANN, A. C; SIMON, D.; SILVEIRA, T. R. Análise molecular da hipolactasia primária do tipo adulto: uma visão do diagnóstico de um problema antigo e frequente. **Revista da AMRIGS**, v. 4, n. 57, p. 335-343, 2013.