



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**Desenvolvimento de Queijo tipo Cottage com e sem Probiótico enriquecido
com farinha de Grão de Bico**

Joyce Brenda Parente de Moura

Brasília-DF

2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**Desenvolvimento de Queijo tipo Cottage com e sem Probiótico enriquecido
com farinha de Grão de Bico**

Joyce Brenda Parente de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Nutrição da UnB como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Eliana dos Santos Leandro

Brasília-DF

2019

Desenvolvimento de Queijo tipo Cottage com e sem Probiótico enriquecido com farinha de Grão de Bico

Joyce Brenda Parente de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Nutrição da UnB como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliana dos Santos Leandro

Aprovado em: 05 / 07 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Eliana Santos Leandro
(Orientadora)

Prof^a. Dr^a. Veronica Cortez Ginani

Prof^a. Viviane Belini Rodrigues

SUMÁRIO

Sumário

CAPÍTULO 1 – Referencial Teórico	6
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
1.1 Alimentos funcionais	6
1.2 Bactérias ácido lácticas e probióticos	7
1.3 Queijo cottage	8
1.4 Redução de gordura e substitutos de gordura	8
1.5 Grão de bico	9
2. REFERÊNCIAS	10
CAPÍTULO 2 – Desenvolvimento de queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico	13
RESUMO	13
LISTA DE FIGURAS	15
LISTA DE TABELAS	15
1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Caracterização do estudo	18
3.2 Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage	18
3.3 Formulações do queijo cottage	18
3.4 Preparo do queijo cottage	19
3.4.1. Ativação da cultura	19
3.4.2 Preparo do <i>dressing</i> fermentado	19
3.4.3 Preparo da massa do queijo cottage	19
3.4.4 Finalização do Queijo Cottage	20
3.5 Determinação da vida de prateleira	23
3.5.1 Preparo das amostras para análise microbiológica	23
3.5.2 Determinação da viabilidade dos probióticos	23
3.6 Determinação do pH	23
3.7 Determinação da acidez em graus Dornic	23

3.8 Análise Estatística	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO 3 – Desenvolvimento de queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico	30
RESUMO	30
LISTA DE FIGURAS	32
LISTA DE TABELAS	32
1. INTRODUÇÃO	33
2. OBJETIVOS	34
2.1 Objetivo geral	34
2.2 Objetivos específicos	34
3. MATERIAIS E MÉTODOS	34
3.1 Caracterização do estudo	34
3.2 Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage	34
3.3 Formulações do queijo cottage	35
3.4 Preparo do queijo cottage	35
3.4.1 Preparo do <i>dressing</i> não fermentado	35
3.4.2 Preparo da massa do queijo cottage	35
3.4.3 Finalização do Queijo Cottage	35
3.5 Determinação da vida de prateleira	38
3.5.1 Preparo das amostras para análise microbiológica	38
3.5.2 Análise de mesófilos aeróbios	38
3.6 Determinação do pH	38
3.7 Determinação da acidez em graus Dornic	38
3.8 Análise Estatística	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5. CONCLUSÃO	41
6. REFERÊNCIAS	42

CAPÍTULO 1 – Referencial Teórico

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Alimentos funcionais

O cenário epidemiológico brasileiro retrata aumento no número de casos de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) como obesidade, hipertensão arterial sistêmica, osteoporose, diabetes mellitus e câncer. Sabe-se ainda da íntima ligação entre a prevenção e/ou tratamento das DCNTs e a alimentação saudável. Por isso, por meio da alimentação tem se procurado, além de satisfazer as atividades nutricionais básicas, promover saúde e deter o avanço destas doenças (SILVA, et al., 2016).

Em meio a este cenário, os alimentos funcionais passaram a ser vistos como uma nova tendência no mercado alimentício. Entre as razões relacionadas ao crescente mercado de alimentos funcionais pode-se destacar: a perseguição desenfreada por dietas saudáveis valorizando demasiadamente um componente do alimento em detrimento da valorização do alimento como um todo, o reconhecimento pelas agências reguladoras dos benefícios dos alimentos funcionais para a saúde, a possibilidade de redução de custos no combate das DCNTs por parte do Estado, e, por fim, para as indústrias que investiram em pesquisas e novas tecnologias. Os alimentos funcionais representam um nicho de mercado extremamente rentável, pois são produtos com alto valor agregado e com um marketing agressivo na busca pelo consumo (SILVA, et al., 2016).

Alimento funcional é definido como “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (Resolução n. 18, de 30/4/1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa). A classificação pode ser de acordo com o alimento em si ou conforme os componentes bioativos nele presentes, como, por exemplo, os probióticos, as fibras, os fitoquímicos, as vitaminas, os minerais, as ervas, os ácidos graxos ômega 3 (ω -3), além de determinados peptídeos e proteínas (KOMATSU et al., 2008).

1.2 Bactérias ácido lácticas e probióticos

Os probióticos são as culturas vivas de organismos benéficos que estimulam seletivamente o crescimento de bactérias nativas no intestino, beneficiando assim o hospedeiro (ASHA, GAYATHRI, 2012). A maioria dos probióticos disponíveis no mercado são as bactérias ácido lácticas (BAL), tais como *Lactobacillus* e *Streptococcus* que apresentam propriedades de sobrevivência no intestino definidas e atividades biológicas associadas, além disso podem ser ingeridos em produtos lácteos fermentados ou como um suplemento. As BAL são úteis para os seres humanos e animais, em muitos aspectos estes incluem prevenção de diarreia, estímulo da imunidade, tanto a nível intestinal e sistêmico, papel na prevenção de doenças infecciosas, bem como nos efeitos sobre a incidência de câncer de cólon e no retardo da progressão do câncer (CALAÇA et al., 2017).

Em 2001 a Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) apresentou a definição atualmente aceita internacionalmente dos probióticos como “microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. Para garantir um efeito contínuo no organismo humano, os probióticos devem ser ingeridos diariamente. No Brasil, a Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos, instituída junto à Câmara Técnica de Alimentos (Brasil, 1999) têm avaliado os produtos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde aprovados no país. Atualmente, a recomendação é com base na porção diária de microrganismos viáveis que devem ser ingeridos, sendo o mínimo estipulado de 10^8 a 10^9 ufc/dia (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2007).

Em um estudo (ARAÚJO et al., 2009) o queijo tipo Cottage, por permitir ao microorganismo conservação na sua forma viável, apresentou características desejáveis para incorporação de uma estirpe probiótica, *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20. As células probióticas podem ser adicionadas ao *dressing* (líquido cremoso que envolve os grânulos do queijo). Além disso, ao *dressing* também pode ser adicionada a substância prebiótica, tornando o produto um alimento simbiótico. A produção do queijo tipo Cottage simbiótico oferece grandes oportunidades de mercado, em virtude do apelo de alimento funcional e do baixo teor de gordura, sendo, assim, um queijo mais saudável (ARAÚJO et al., 2009).

1.3 Queijo cottage

Em 1996, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) trouxe a definição de que queijo é “o 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, 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.”. Trata-se de um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B.

Embora o processo básico de fabricação de queijos seja comum a quase todos, variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação criam a imensa variedade conhecida – cerca de 1.000 tipos. O queijo cottage é caracterizado como coalhada fresca, cremosa, de baixa acidez, típica dos países anglo-saxônicos. Sofre lavagem contínua durante a sua produção, de modo a diminuir os teores de ácido láctico e lactose. Contém cerca de 80% de umidade e 4% de gordura, tendo, no geral, um teor de gordura menor que a maioria dos outros queijos. É considerado um queijo saboroso, nutritivo, de fácil digestão e de baixo teor calórico (ARAÚJO et al., 2016).

O lugar específico de sua origem não é bem definido mas o início da sua produção industrial se deu em 1916 no Estados Unidos e logo se tornou um queijo muito popular, representando cerca de 8% da produção total de queijo do país. Como consequência da competição de mercado, a produção e fabricação de queijo estão atualmente na fase de dinâmica inovadora e, por causa disso, atualmente, novos tipos de queijo cottage estão sendo produzidos (ARAÚJO et al., 2016). Queijo tipo cottage a partir do colostro bovino e queijo tipo cottage sem lactose com adição de fibras e redução de sódio e gordura são exemplos dos diferentes tipos que vêm sendo desenvolvidos (LUCESHI et al., 2018; NICOLETTI et al., 2016).

1.4 Redução de gordura e substitutos de gordura

As gorduras são muito importantes para a alimentação humana, visto que estas estão presentes no hábito alimentar da população, em alimentos como: carnes, castanhas, massas, molhos, salgados, chocolates, sorvetes, entre outros. Afinal, estas são comumente utilizadas na

culinária pois favorecem a aparência, dando brilho, cor e uniformidade as preparações, auxilia na textura, promovendo maciez, plasticidade e elasticidade (ARAÚJO et al., 2015).

Além disso, as gorduras possuem diferentes funções no organismo, por exemplo: transportam vitaminas lipossolúveis, compõem estruturas das membranas e sintetizam hormônios. No entanto, quando consumido em excesso estas podem ocasionar danos a saúde do indivíduo como obesidade, aumento do colesterol, obstrução de vasos sanguíneos, desenvolvimento de Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e outros (BRASIL, 2011).

Sabe-se que as DCNT são as principais causas de mortes no mundo e, além disso, causam perda na qualidade de vida. Dessa maneira, é necessário que haja uma conscientização sobre o consumo consciente de gorduras, pois estas são importantes para o correto funcionamento do organismo humano, mas não devem ser consumidos de forma excessiva (BRAGA, 2014).

Por isso, atualmente há uma maior preocupação em produzir alimentos com reduzido teor de gordura. Uma alternativa é utilizar substitutos para gordura nas preparações. Os substitutos de gordura são produtos que apresentam sabor, textura, aparência e outras propriedades semelhantes às das gorduras mas com valor calórico reduzido, estes normalmente são de base de carboidratos, proteínas ou sintéticos. (ARAÚJO et al., 2015). Em se tratando do queijo cottage, ao usar um substituto de gordura é importante que o mesmo garanta a cremosidade típica conferida pela gordura. Para tal, foi escolhido a farinha de grão de bico pois com o aumento do tempo de estocagem, a farinha acrescentou cremosidade ao queijo, exercendo, desta forma, função semelhante aos substitutos de gordura.

1.5 Grão de bico

O grão de bico (*Cicer arietinum* L.) pertence ao grupo das leguminosas. Os grãos que pertencentes a este grupo compartilham de algumas características em comum tais como crescerem contidos em vagem, apresentarem alto teor de proteínas, serem ricos em ferro e fibras, dentre outras. Diferencia-se das outras leguminosas por sua maior digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar alta disponibilidade de ferro, sendo considerado um alimento de elevado valor nutricional (FAGUNDES et al., 2013).

Se consumido regularmente auxilia no ganho de massa muscular, melhora o humor, reduz os níveis de LDL, regula o intestino e são indicadas para prevenir doenças cardiovasculares por serem fontes de ômega 3 e 6. As sementes do grão de bico também acumulam fitoestrogênios,

que possuem ação preventiva contra osteoporose e problemas cardiovasculares (BOITEUX & FONSECA, 2010).

O grão de bico normalmente é consumido cozido, sendo misturado a outros alimentos como hortaliças, carnes, molhos e condimentos. Os grãos descascados e triturados são empregados para fazer sopas, pastas ou sobremesas. A farinha de grão de bico pode ser usada como ingrediente na fabricação de pães, tortas, salgados e bolos ou na formulação de alimentos infantis destinados à recuperação de crianças desnutridas e afetadas por diarreia crônica. Além disso, alguns estudos vêm sendo feitos com a sua adição em preparações como cookie, empada, hambúrguer, entre outros (FAGUNDES et al., 2013; DA SILVA SANTOS et al., 2017; LIMA, 2018)

2. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em agosto, 2007.

ARAÚJO, Emiliane Andrade et al. Cottage cheese: Fundamentals and technology. **Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology**, v. 1, p. 257, 2016.

ARAÚJO, Emiliane Andrade et al. Produção de queijo tipo cottage simbiótico e estudo de sobrevivência das células probióticas quando expostas a diferentes estresses. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, p. 111-118, 2009.

ARAÚJO, W.M.C et al. Alquimia dos alimentos. Senac, 2015.

ASHA, Asha; GAYATHRI, Devaraja. Synergistic impact of *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum* and vincristine on 1, 2-dimethylhydrazine-induced colorectal carcinogenesis in mice. **Experimental and therapeutic medicine**, v. 3, n. 6, p. 1049-1054, 2012.

BRAGA, Cristiane Costa et al. Educação permanente para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 18, p. 39-44, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Portaria no 15, de 30 de abril de 1999. O Ministério da Saúde institui junto à Câmara Técnica de Alimentos a Comissão de Assessoramento de Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Diário Oficial, Brasília, 14 maio 1999. Seção 2.

CALAÇA, Priscilla RA et al. Podem as bactérias ácido lácticas probióticas apresentarem efeito antitumoral em modelo animal de câncer de cólon? Uma revisão da literatura¹. **Pesq. Vet. Bras**, v. 37, n. 6, p. 587-592, 2017.

DA SILVA SANTOS, Inez Helena Vieira et al. Análise nutricional e de aceitabilidade de empada à base de grão-de-bico, com recheio de frango e pupunha. **Saber Científico**, v. 6, n. 2, p. 26-34, 2017.

FAGUNDES, Antonia et al. Elaboração Cookies Enriquecidos com Farinha de Grão-de-Bico. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, 2001. 34p.

LIMA, Érica Cortez de. **Produção de hambúrguer vegano de grão-de-bico com resíduo agroindustrial de acerola**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LUCHESI, Camila et al. DESENVOLVIMENTO DO QUEIJO TIPO COTTAGE A PARTIR DO COLOSTRO BOVINO. **Seminário de Iniciação Científica, Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão e Mostra Universitária**, 2018.

KOMATSU, Tiemy Rosana; BURITI, Flávia Carolina Alonso; SAAD, Susana Marta Isay. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 3, p. 329-347, 2008.

NICOLETTI, Gabrieli; VERDI, Kátia Joana; ENDRES, Creciana Maria. DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COTTAGE SEM LACTOSE COM ADIÇÃO DE FIBRAS E REDUÇÃO DE SÓDIO E GORDURA. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 4, 2016.

ORNELLAS, L.H. Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. 8 ed, São Paulo: Atheneu, 2006.

SILVA, Ana Carolina Couto et al. Alimentos contendo ingredientes funcionais em sua formulação: revisão de artigos publicados em revistas brasileiras. **Revista Conexão Ciência I**, v. 11, n. 2, p. 133-144, 2016.

CAPÍTULO 2 – Desenvolvimento de queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico

RESUMO

Introdução: O queijo tipo cottage é caracterizado como coalhada fresca, cremosa e de baixa acidez. É considerado um queijo saboroso, nutritivo, de fácil digestão e de baixo teor calórico. Ao *dressing* do queijo cottage (parte líquida e cremosa que envolve os grânulos do queijo) pode ser adicionado bactérias probióticas e substâncias prebióticas, tornando o produto simbiótico. O grão de bico é rico em fibras, podendo agir como prebiótico ao estimular a proliferação de probióticos. Ainda, do ponto de vista nutricional, este caracteriza-se por ser rico em proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e magnésio e fitoquímicos, como os compostos fenólicos. **Objetivo:** desenvolver queijo tipo cottage adicionado de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com probiótico e farinha de grão de bico. **Materiais e Métodos:** estudo de caráter experimental qualitativo e quantitativo com elaboração de queijo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico, determinação da viabilidade dos probióticos, pH e acidez. **Resultados/Discussão:** O queijo cottage se mostrou um produto de qualidade para manutenção da viabilidade e crescimento dos probióticos da estirpe *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81. O acréscimo da farinha de grão de bico, durante ao período de estocagem analisado no estudo, se mostrou favorável para o desenvolvimento de probiótico, inclusive aumentando o tempo de sobrevivência em relação ao queijo controle, além de agregar valor nutricional ao produto. **Conclusão:** O queijo cottage com probiótico adicionado ou não de farinha de grão de bico pode ser considerado um produto funcional por manter o número da população de *L. paracasei* subsp *paracasei* LBC81 acima de 10^6 UFC/g durante o período de estocagem.. O acréscimo da farinha de grão de bico, além de enriquecer nutricionalmente o produto, aumentou a viabilidade do probiótico.

Palavras chaves: Farinha de grão de bico, queijo tipo cottage, probiótico, sobrevivência.

ABSTRACT

Introduction: Fresh, creamy, low-acid curd is qualities of cottage cheese. It is considered a tasty, nutritious, easily digestible and low calorie cheese. The dressing of the cottage cheese (liquid and creamy part that surrounds the cheese granules) can be added probiotic bacteria and prebiotic substances, turning it in a symbiotic product. The chickpea is rich in fiber and can act as a prebiotic by stimulating the probiotics proliferation. About that, from the nutritional point of view, this is a characteristic of being rich in proteins, B vitamins, minerals like calcium, iron, phosphorus, potassium and magnesium and phytochemicals, such as phenolic compounds. **Objective:** Develop cottage cheese with “dressing” based on fermented milk enriched with probiotic and chickpea flour. **Materials and Methods:** qualitative and quantitative experimental study with probiotic cottage cheese enriched with chickpea flour, probiotic viability determination, pH and acidity. **Results/Discussion:** Cottage cheese showed to be a quality product to maintain the viability and growth of probiotics of the *Lactobacillus Paracasei* subsp *Paracasei* LBC 81 strain. The addition of the chickpea flour during the storage period analyzed in the study was favorable for the development of probiotic, including increasing the survival time in relation to the control cheese, besides adding nutritional value to the product. **Conclusion:** Probiotic cottage cheese can be classified as functional, because it is viable for probiotic production. The addition of chickpea flour, besides to enriching the product, nutritionally, increased the probiotic viability.

Key words: Chickpea, cottage cheese, probiotic, survival.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do preparo do <i>dressing</i>	21
Figura 2 - Fluxograma do preparo dos queijos cottage	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise da viabilidade de <i>L. paracasei</i> LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	24
Tabela 2 - Análise do pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	26
Tabela 3 - Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	27

1. INTRODUÇÃO

O queijo tipo cottage é caracterizado como coalhada fresca, cremosa e de baixa acidez. Sofre lavagem contínua durante a sua produção, de modo a diminuir os teores de ácido láctico e lactose. Contém cerca de 80% de umidade e 4% de gordura, tendo, no geral, um teor de gordura menor que a maioria dos outros queijos. É considerado um queijo saboroso, nutritivo, de fácil digestão e de baixo teor calórico (ARAÚJO et al., 2016). Ao *dressing* do queijo cottage (parte líquida e cremosa que envolve os grânulos do queijo) pode ser adicionado bactérias probióticas. Neste contexto, há estudos que avaliaram a incorporação de probióticos neste tipo de queijo.

Em 2001 a Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) apresentou a definição atualmente aceita internacionalmente dos probióticos como “microrganismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. Alguns dos benefícios à saúde são auxílio na manutenção da microbiota intestinal e na prevenção de doenças, contribuindo para um melhor desenvolvimento da fisiologia corporal. Para garantir um efeito contínuo no organismo humano, os probióticos devem ser ingeridos diariamente. Atualmente, a recomendação é com base na porção diária de microrganismos viáveis que devem ser ingeridos, sendo o mínimo estipulado de 10^8 a 10^9 ufc/dia (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2007).

No entanto, nem todos os queijos garantem a estabilidade dos probióticos incorporados. A viabilidade das bactérias probióticas em queijos são influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como estado fisiológico do probiótico adicionado, as condições físicas e químicas de processamento de alimentos, as condições de estocagem do produto, a composição química do produto, interações com outros componentes do produto (BARBOSA, et al., 2016). Um estudo feito com queijo tipo cottage (ARAÚJO et al., 2010) conseguiu aumentar a viabilidade dos probióticos pela adição de prebiótico.

A definição de prebióticos é: componentes alimentares não-digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo da proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon (probióticos). Por isso, sua incorporação ao produto pode aumentar a viabilidade dos probióticos. Além disso, os prebióticos também podem ser adicionados ao *dressing* do queijo tipo cottage. As fibras atendem à condição de prebiótico (ARAÚJO, 2007).

O grão de bico (*Cicer arietinum L.*) faz parte do grupo das leguminosas mas se diferencia das demais por ter maior digestibilidade e baixo teor de substâncias antinutricionais. É rico em

fibras, podendo agir como prebiótico ao estimular a proliferação de probióticos. Ainda, do ponto de vista nutricional, este caracteriza-se por ser rico em proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e magnésio e fitoquímicos, como os compostos fenólicos. Logo, o grão-de-bico enriquece nutricionalmente preparações nas quais ele é inserido (BAZZANO et al., 2011).

Diante das informações mencionadas acima, a nossa hipótese é que o enriquecimento do queijo tipo cottage probiótico com farinha de grão de bico aumentará a viabilidade de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81 durante o período de estocagem sob refrigeração.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver queijo tipo cottage adicionado de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com farinha de grão de bico.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar o efeito da adição de farinha de grão de bico na sobrevivência de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81 após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração.
- Avaliar o pH do queijo tipo cottage com adição de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com farinha de grão de bico após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração;
- Avaliar a acidez do queijo tipo cottage com adição de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com farinha de grão de bico após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Higiene dos Alimentos, de Biociências e de Análises de Alimentos da Universidade de Brasília, campus Darcy Ribeiro, Brasília – DF.

3.1 Caracterização do estudo

O estudo possui caráter experimental qualitativo e quantitativo.

3.2 Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage

Para a formulação dos queijos cottage com probiótico foram utilizados os seguintes ingredientes:

- Leite em pó desnatado
- Farinha de grão de bico
- Leite integral pasteurizado
- Cloreto de cálcio
- Iogurte natural integral
- Coalho
- Água mineral
- Sal
- Cultura de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC81

3.3 Formulações do queijo cottage

Neste estudo foram desenvolvidas as seguintes formulações de queijo cottage:

- Queijo cottage com adição de farinha de grão de bico (5 %) + probiótico;
- Queijo cottage sem adição de farinha de grão de bico (5%) + probiótico (controle);

3.4 Preparo do queijo cottage

3.4.1. Ativação da cultura

A cultura de *Lactobacillus paracasei subsp paracasei* LBC81 foi utilizada neste estudo na elaboração do leite fermentado que será utilizado como dressing na elaboração do queijo cottage. Para a primeira ativação, foi utilizado 50 µl da cultura em 5mL de caldo MRS. A cultura foi incubada a 37°C por aproximadamente 16 horas. Para a segunda ativação, foi adicionado 1ml da cultura ativa em 10 mL de Leite em Pó Desnatado Reconstituído a 10 % (LDR) (Molico, Nestlé®), sendo incubada posteriormente na mesma temperatura e durante o mesmo tempo. A reativação da cultura foi realizada adicionando os 10 mL da cultura ativa em LDR 10% em 100 mL de LDR 10%. A cultura foi novamente incubada, nas mesmas condições descritas anteriormente.

3.4.2 Preparo do *dressing* fermentado

Um volume de 4500 mL de LDR 10% foi preparado e distribuído 750 mL em 6 frascos. Os frascos foram autoclavados a 121 °C por 15 minutos. Após esse processo, os leites foram resfriados à temperatura ambiente, posteriormente foram adicionados em cada frasco 58 mL do LDR com a cultura ativada. Esse processo foi feito em apenas 3 dos frascos, que foram usados para as formulações com probiótico. O leite foi incubado a 37 °C por aproximadamente 16 horas. Um frasco contendo os 750 mL de leite fermentados foi separado para adição da farinha de grão de bico (5%). O leite fermentado que não teve adição da farinha foi utilizado como controle dos queijos elaborados com leite fermentado.

3.4.3 Preparo da massa do queijo cottage

O queijo cottage foi produzido a partir de 30L de leite integral pasteurizado, que foi aquecido até atingir a temperatura de 40°C. Adicionou-se 6g de cloreto de cálcio e 300g de iogurte natural integral. Após esse processo, 28 mL de coalho foi incorporado e depois manteve-se a mistura por 45 minutos em uma estufa à 40°C.

Posteriormente, a massa foi cortada nos sentidos horizontal e vertical e descansou por um período de 15 minutos. Aqueceu-se 4,5 L de água até atingir 50°C e a despejou lentamente na solução, até a mesma também obter esta temperatura. Em seguida, foi realizado 3 vezes o processo de lavagem do queijo com água mineral à 5°C.

3.4.4 Finalização do Queijo Cottage

Antes de incorporar os grânulos obtidos ao *dressing* fermentado, foram adicionados 30g de sal em cada frasco de 750 mL contendo o *dressing*, totalizando 4% de sal no *dressing*. Para a obtenção do cottage, foram separados potes com 50g de grânulos secos e lavados com 50g do *dressing*.

O processo de preparo do queijo cottage está representado de maneira simplificada nos fluxogramas das páginas seguintes:

Fluxograma de produção do *dressing*

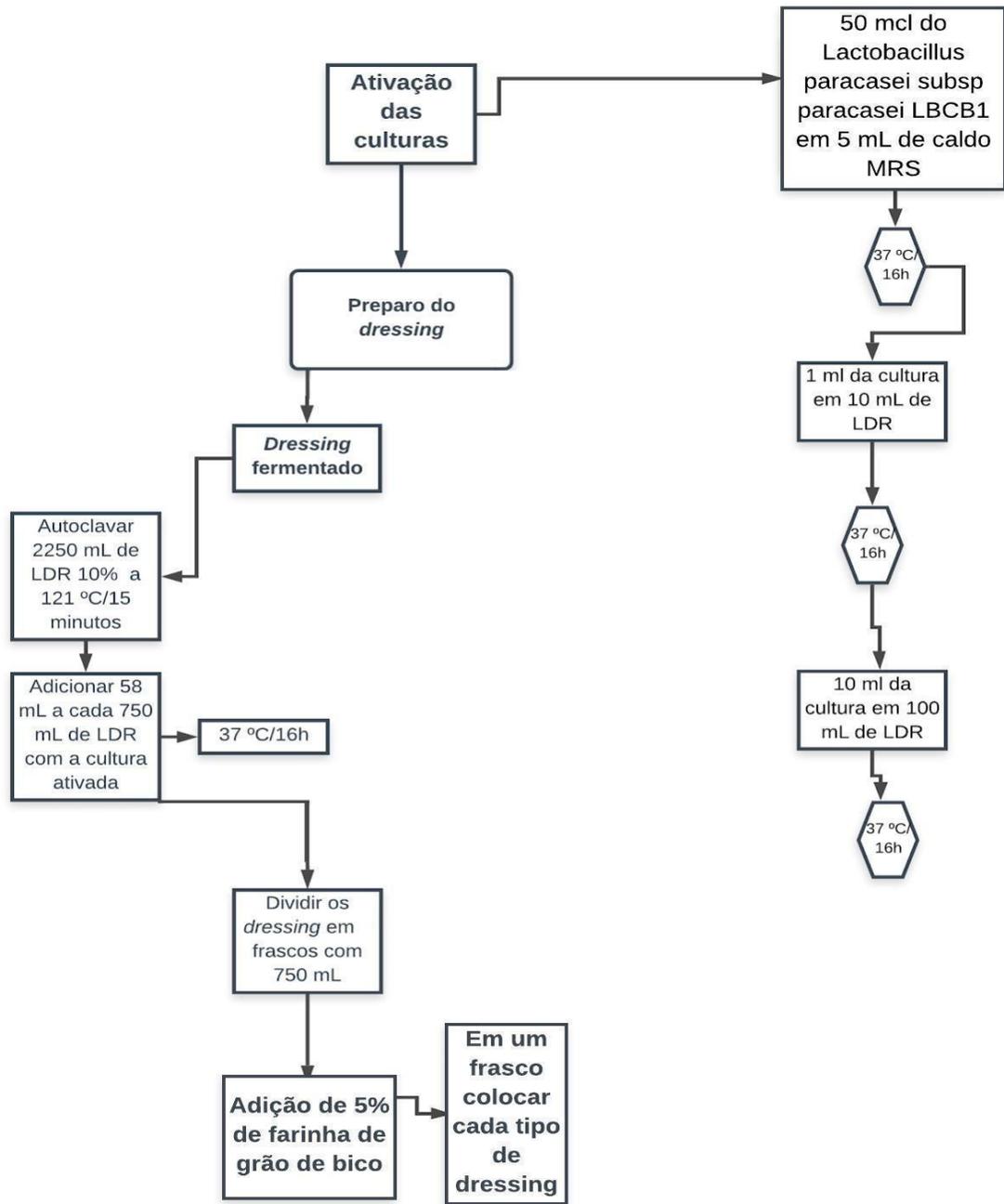


Figura 1 - Fluxograma do preparo do *dressing*

Fluxograma de produção do Queijo Cottage

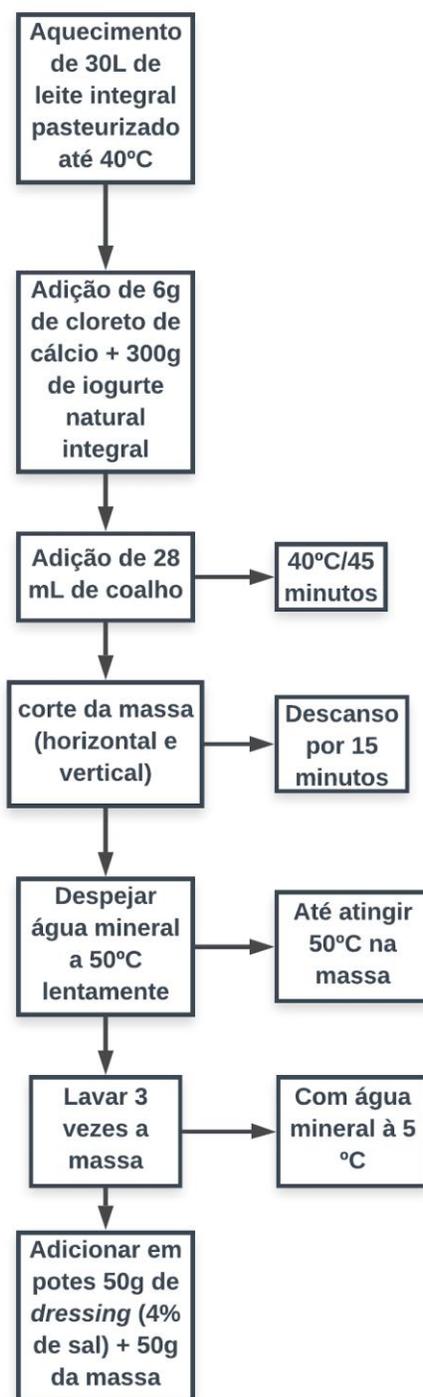


Figura 2 - Fluxograma do preparo dos queijos cottage

3.5 Determinação da vida de prateleira

3.5.1 Preparo das amostras para análise microbiológica

Para a análise microbiológica, pesou-se 6 g do *dressing* e 4 g dos grânulos, totalizando 10 g de queijo cottage, e diluiu-se as amostras em 90 mL de água peptonada a 0,1%. As análises foram realizadas em quatro momentos: no dia da produção do queijo, 7, 14 e 21 dias de estocagem a 4 °C.

3.5.2 Determinação da viabilidade dos probióticos

Diluições seriadas do cottage com probiótico foram realizadas em água peptonada 0,1 %, e imediatamente as diluições selecionadas (10^{-5} e 10^{-6}) foram plaqueadas pela técnica de plaqueamento *Spread plate* em MRS agar para a contagem das bactérias lácticas. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica (Tecnal, modelo TE-392/1, Brasil) a 37°C por 48 horas.

3.6 Determinação do pH

Os pHs das amostras dos diferentes tratamentos do queijo cottage foram determinados utilizando um pHmetro (Even, PHS - 3E). Pesou-se 5g de cada amostra, diluiu-se em 50 mL de água e o pH foi medido com o equipamento calibrado.

3.7 Determinação da acidez em graus Dornic

Foi realizada a determinação de acidez em graus Dornic de acordo com o protocolo do Instituto Adolfo Lutz (1985). Em um béquer de 100mL foi adicionado 10mL da amostra dos queijos e adicionou-se 5 gotas de fenolftaleína 1%. Em seguida, titulou-se a solução de Dornic (Hidróxido de sódio N/9) até obter uma coloração rósea para fazer a leitura. Vale ressaltar que 0,1mL da solução de hidróxido de sódio equivale à 1° Dornic.

3.8 Análise Estatística

Para o teste de comparação de média foi usada a metodologia Teste de Tukey (TSD - Tukey Significant Difference) através do programa SAS, versão 9.4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade de *L. paracasei* subsp *paracasei* LBC 81 foi determinada em queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico ao longo do período de estocagem (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise da viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Viabilidade Log (UFC/g)	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	9,35 Aa	8,90 Aa
7	9,25 Aab	8,77 Ba
14	9,13 Ab	8,57 Bab
21	9,12 Ab	8,22 Bb

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que no momento que foi adicionado a farinha de grão de bico ao queijo tipo cottage a viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 não foi afetada significativamente ($p < 0,05$). Entretanto, no decorrer do período de estocagem observa-se que a adição de farinha de grão de bico proporcionou uma melhoria significativa ($p < 0,05$) na viabilidade de *L. paracasei* LBC 81. Embora, estatisticamente a adição de farinha de grão de bico tenha proporcionado diferenças quanto à viabilidade, é importante ressaltar que o queijo cottage sem adição de farinha de grão de bico não apresentou uma redução na viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 de modo a descaracterizá-lo como alimento funcional.

Outros artigos apresentaram resultados semelhantes, onde a suplementação de queijo cottage e outros queijos com fibras também aumentou a estabilidade dos probióticos (ARAÚJO, 2007; CICHOSKI, et al., 2008; BURITI, 2005). Isto ocorre porque as fibras atuam como substrato para o crescimento e manutenção da cultura probiótica. Dessa forma, a interação entre prebióticos

(como as fibras) e os probióticos, em geral, acarretam uma vantagem competitiva de multiplicação para o probiótico (DE MENDONÇA, et al., 2017).

Além disso, o aumento da disponibilidade de nutrientes pela adição da farinha de grão de bico (que além de ser rica em fibra, também é fonte de proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e magnésio e fitoquímicos) (BAZZANO, et al., 2011).

Durante o período de estocagem observa-se uma perda significativa ($p < 0,05$) da viabilidade de *L. paracasei* LBC 81. No queijo sem adição de farinha de grão de bico esta perda de viabilidade significativa ($p < 0,05$) é observada apenas a partir do 14º dia de estocagem sob refrigeração. Embora, a perda de viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 tanto no queijo com e sem farinha de grão de bico tenha sido considerada significativa, a redução da viabilidade foi muito pequena, não chegando a alcançar uma redução de 1 ciclo logarítmico. Assim, esta redução da viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 não comprometeu a funcionalidade do produto.

A viabilidade das bactérias probióticas em queijos são influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como estado fisiológico do probiótico adicionado, as condições físicas e químicas de processamento de alimentos, as condições de estocagem do produto, a composição química do produto, interações com outros componentes do produto (BARBOSA, et al., 2016).

Resultados semelhantes de viabilidade foram mostrados em outro estudo. Araújo (2009) desenvolveu um queijo tipo cottage adicionado de *Lactobacillus delbrueckii* UFC H2b20 e inulina e a viabilidade das bactérias probióticas ao final do experimento, após estocagem por 20 dias a 5°C, foi de 8,2 UFC/g, podendo também ser classificado como um produto probiótico. No entanto, resultados diferentes foram encontrados em outro estudo. Rostami et al (2018) desenvolveu queijo tipo cottage adicionado de *Lactobacillus casei* e *Bifidobacterium animalis* sups *lactis* e sementes de cominho preto. O efeito da adição da semente de cominho preto para a viabilidade do probiótico foi diferente conforme a sua concentração no produto. No queijo tipo cottage adicionado de *Lactobacillus casei* e 2% de semente de cominho preto esta adição foi prejudicial para a viabilidade das bactérias. Já no queijo tipo cottage adicionado de *Bifidobacterium animalis* sups *lactis* a adição de semente de cominho preto aumentou a viabilidade do probiótico tanto nas concentrações de 1% e 2%. Portanto, sempre que for incorporado algum ingrediente a uma preparação com probiótico é necessário avaliar o efeito desta adição na viabilidade do probiótico.

O pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem foi avaliado (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise do pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	pH	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	5,47 Ba	5,59 Aa
7	5,02 Ab	5,11 Ab
14	4,41 Bc	4,63 Ac
21	4,17 Bd	4,38 Ad

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que a adição de farinha de grão de bico no momento do preparo do queijo cottage já confere uma diferença significativa ($p < 0,05$) quanto ao valor de pH em relação ao queijo sem adição de farinha de grão de bico. Sendo que esta diferença significativa ($p < 0,05$) no valor de pH permaneceu até o 21º dia de estocagem sob refrigeração. Quanto se avalia o queijo cottage com e sem farinha de grão de bico ao longo do período de estocagem observa-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) no valor de pH em diferentes dias de estocagens. Tal resultado observado já era esperado, visto que mesmo em temperatura sob refrigeração as bactérias lácticas apresentam uma pequena atividade metabólica de modo a provocar este decréscimo no pH no decorrer da estocagem. O pH é uma medida indireta do crescimento das bactérias lácticas, e os resultados de pH obtidos reforçam os resultados da viabilidade de *L. paracasei* LBC 81, confirmando que a adição de farinha de grão de bico não tem um efeito negativo sobre a viabilidade da cultura probiótica avaliada.

A acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem foi avaliada (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Acidez titulável	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	36,25 Ab	30,79 Bc
7	40,52 Ab	31,49 Bc
14	79,45 Aa	69,56 Bb
21	87,20 Aa	75,30 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que a acidez do queijo cottage probiótico com e sem adição de farinha de grão de bico apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) após a adição da farinha e durante os diferentes dias de estocagem. Além disso, observa-se que no 14 e 21º dia de estocagem tanto o queijo com e sem adição de farinha de grão de bico apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao produto antes da estocagem e com 7 dias de estocagem. Este aumento da acidez durante o período de estocagem é outra medida indireta do crescimento das bactérias lácticas. Do mesmo modo que o valor de pH, a acidez titulável reforça os resultados de viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 obtidos.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o queijo tipo cottage é uma boa matriz para carrear probióticos, independente da adição ou não de farinha de grão de bico. Assim, as duas formulações de queijo cottage desenvolvidas podem ser consideradas como alimento funcional. Além disso, a adição de farinha de grão de bico se mostrou favorável para o desenvolvimento dos probióticos, inclusive aumentando o tempo de sobrevivência destes em relação ao queijo sem farinha.

Os resultados de pH e acidez titulável do queijo tipo cottage foram conforme esperado, diminuindo e aumentando, respectivamente, ao longo da estocagem. Sendo coerente com os demais resultados encontrados no estudo.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em agosto, 2007.

ARAÚJO, Emiliane Andrade. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Cottage adicionado de *Lactobacillus Delbrueckii* UFV H2b20 e de Inulina. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.

ARAÚJO, Emiliane Andrade et al. Cottage cheese: Fundamentals and technology. **Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology**, v. 1, p. 257, 2016.

ARAÚJO, Emiliane Andrade. et al. Development of a symbiotic cottage cheese added with *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20 and inulin. **Journal of Functional Foods**, v. 2, n. 1, p. 85-89, 2010.

BARBOSA, Ilsa Cunha et al. Desenvolvimento de queijo cremoso caprino com potencial simbiótico. 2016.

BAZZANO, Lydia A. et al. Non-soy legume consumption lowers cholesterol levels: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases**, v. 21, n. 2, p. 94-103, 2011.

BURITI, Flávia Carolina Alonso. **Desenvolvimento de queijo fresco cremoso simbiótico**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CICHOSKI, Alexandre José et al. Efeito da adição de probióticos sobre as características de queijo prato com reduzido teor de gordura fabricado com fibras e lactato de potássio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, 2008.

DE MENDONÇA, Cristina Dias et al. Interferência da adição da biomassa e farinha de banana verde (*Musa spp.*) e farinha da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) na multiplicação de bactérias probióticas em leite cultivado light. **ForScience**, v. 5, n. 2, 2017.

KARIMI, Reza; MORTAZAVIAN, Amir Mohammad; DA CRUZ, Adriano Gomes. Viability of probiotic microorganisms in cheese during production and storage: a review. **Dairy Science & Technology**, v. 91, n. 3, p. 283-308, 2011.

ROSTAMI, Hossein; HAMED, Hasan; GHADERI, Moein. Viability of commercial probiotic cultures in cottage cheese containing black cumin seed. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 12, n. 3, p. 1648-1653, 2018.

CAPÍTULO 3 – Desenvolvimento de queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico

RESUMO

Introdução: O queijo tipo cottage contém cerca de 80% de umidade e 4% de gordura, tendo, no geral, um teor de gordura menor que a maioria dos outros queijos. É considerado um queijo saboroso, nutritivo, de fácil digestão e de baixo teor calórico. Como consequência da competição de mercado, a produção e fabricação de queijo estão atualmente na fase de dinâmica inovadora e, por causa disso, atualmente, novos tipos de queijo cottage estão sendo produzidos. O grão de bico caracteriza-se por ser rico em fibras, proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e magnésio e fitoquímicos, como os compostos fenólicos. Logo, o grão-de-bico pode ser uma boa opção para enriquecer nutricionalmente o queijo tipo cottage

Objetivo: Desenvolver queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico.

Materiais e Métodos: Estudo de caráter experimental qualitativo e quantitativo com elaboração de queijo cottage enriquecido com farinha de grão de bico e determinação da vida de prateleira, pH e acidez.

Resultados/Discussão: A população de mesófilos aeróbios foi significativamente maior no queijo cottage enriquecido com farinha de grão de bico. A atividade bacteriana resultou em diminuição e aumento do pH e acidez, respectivamente, ao longo da estocagem sem apresentar, no entanto, diferença estatisticamente significativa entre o tratamento com farinha de grão de bico e o controle (sem farinha de grão de bico).

Conclusão: O enriquecimento com farinha de grão de bico é interessante do ponto de vista nutricional, mas do ponto de vista microbiológico é considerada uma fonte potencial de contaminação do produto, responsável pela redução da vida útil do queijo cottage. A mudança no pH e acidez ocorreu de forma esperada, diminuindo e aumentando respectivamente, ao longo da estocagem e não sofreram alteração pelo acréscimo da farinha de grão de bico.

Palavras chaves: Grão de bico, queijo tipo cottage, contaminação, mesófilos.

ABSTRACT

Introduction: Cottage cheese contains about 80% moisture and 4% fat, generally a lower fat than most other cheeses. It is a tasty, nutritious, easily digestible and low calorie cheese. As consequence of market competition, cheese production and manufacturing are currently in the dynamic innovative phase and, as a result, new types of cottage cheese are being currently produced. Chickpea has being characterized by being rich in fiber, protein, B-complex vitamins, minerals such as calcium, iron, phosphorus, potassium and magnesium, and phytochemicals like phenolic compounds. Chickpea can be a good choice for nutritional enrichment of cottage cheese.

Objective: Develop cottage cheese enriched with chickpea flour. **Materials and Methods:** Qualitative and quantitative experimental study with cottage cheese enriched with chickpea flour and determination of store life, pH and acidity. **Results/Discussion:** The aerobic mesophilic population was significantly higher in cottage cheese enriched with chickpea flour. Bacterial activity resulted in decreased and increased pH and acidity, respectively, throughout the storage period, but did not present a statistically significant difference between the treatment with chickpea flour and the control (without chickpea flour). **Conclusion:** The enrichment with chickpea flour is relevant from a nutritional point of view, but from the microbiological, it can be considered a potential source of contamination of the product, responsible for the reduction of the useful life of the cottage cheese. The change of pH and acidity occurred as expected, decreasing and increasing, respectively, throughout the storage and did not suffer alteration by the addition of the chickpea flour.

Key words: Chickpea, cottage cheese, contamination, mesophiles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do preparo do <i>dressing</i>	36
Figura 2 - Fluxograma do preparo dos queijos cottage	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise da viabilidade de <i>L. paracasei</i> LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	39
Tabela 2 - Análise do pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	40
Tabela 3 - Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.....	41

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, há um grande consumo de alimentos do grupo dos leites e derivados de diversas maneiras: puros, em preparações culinárias doces ou salgadas, como molhos, etc. Leite, iogurtes e queijos são ricos em proteínas, vitamina A e cálcio. Entretanto, alguns queijos podem apresentar alta densidade energética e alta concentração de sódio e, por isso, não são considerados alimentos saudáveis e devem ser consumidos em pequenas quantidades (Brasil, 2014).

No entanto, o queijo tipo cottage se destaca porque contém cerca de 80% de umidade e 4% de gordura, tendo, no geral, um teor de gordura menor que a maioria dos outros queijos. É considerado um queijo saboroso, nutritivo, de fácil digestão e de baixo teor calórico. É caracterizado como coalhada fresca, cremosa e de baixa acidez. Sofre lavagem contínua durante a sua produção, de modo a diminuir os teores de ácido láctico e lactose (ARAÚJO et al., 2016).

Como consequência da competição de mercado, a produção e fabricação de queijo estão atualmente na fase de dinâmica inovadora e, por causa disso, atualmente, novos tipos de queijo cottage estão sendo produzidos (ARAÚJO et al., 2016). Queijo tipo cottage a partir do colostro bovino e queijo tipo cottage sem lactose com adição de fibras e redução de sódio e gordura são exemplos dos diferentes tipos que vêm sendo desenvolvidos (LUCESHI et al., 2018; NICOLETTI et al., 2016).

Outro grupo de alimentos com alto consumo no Brasil é o das leguminosas, principalmente pela enorme variedade de feijões existentes no país e pela apreciação da população em geral, fazendo parte da cultura alimentar de muitos brasileiros (BRASIL, 2014). O grão de bico (*Cicer arietnum L.*) também faz parte deste grupo, mas se diferencia das demais leguminosas por ter maior digestibilidade e baixo teor de substâncias antinutricionais. Ainda, do ponto de vista nutricional, este caracteriza-se por ser rico em fibras, proteínas, vitaminas do complexo B, minerais como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e magnésio e fitoquímicos, como os compostos fenólicos (FAGUNDES et al., 2013). Logo, o grão-de-bico pode ser uma boa opção para enriquecer nutricionalmente o queijo tipo cottage.

A presença de microrganismos mesófilos aeróbios encontrados nos alimentos tem sido um dos indicadores de qualidade microbiológica mais comumente utilizados. Sua determinação traz a tona informações sobre a alteração incipiente dos alimentos, sua vida de prateleira e desvios na temperatura de refrigeração durante a estocagem do alimento (SILVA, 2002). O queijo tipo cottage, visto que apresenta alta atividade de água, além de ser rico em nutrientes, bem como a

farinha de grão de bico juntos fornecem bom meio para crescimento de microrganismos (tanto os desejáveis quanto os indesejáveis).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar o efeito da adição da farinha de grão de bico no nível de contaminação com mesófilos aeróbios do queijo tipo cottage após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração;
- Avaliar o pH do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração;
- Avaliar a acidez do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico após o preparo e com 7, 14 e 21 dias de estocagem sob refrigeração.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Higiene dos Alimentos, de Biociências e de Análises de Alimentos da Universidade de Brasília, campus Darcy Ribeiro, Brasília – DF.

3.1 Caracterização do estudo

O estudo possui caráter experimental qualitativo e quantitativo.

3.2 Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage

Para a formulação dos queijos cottage foram utilizados os seguintes ingredientes:

- Leite em pó desnatado
- Farinha de grão de bico
- Leite integral pasteurizado
- Cloreto de cálcio
- Iogurte natural integral
- Coalho

- Água mineral
- Sal

3.3 Formulações do queijo cottage

Neste estudo foram desenvolvidas as seguintes formulações de queijo cottage:

- Queijo cottage com adição de farinha de grão de bico (5 %);
- Queijo cottage sem adição de farinha de grão de bico (5%) (controle);

3.4 Preparo do queijo cottage

3.4.1 Preparo do *dressing* não fermentado

O *dressing* não fermentado foi preparado apenas com 3 frascos 750 ml de LDR 10% autoclavado e adicionado 5% da farinha de grão de bico. O leite LDR 10% sem adição de farinhas também foi utilizado como controle.

3.4.2 Preparo da massa do queijo cottage

O queijo cottage foi produzido a partir de 30L de leite integral pasteurizado, que foi aquecido até atingir a temperatura de 40°C. Adicionou-se 6g de cloreto de cálcio e 300g de iogurte natural integral. Após esse processo, 28 mL de coalho foi incorporado e depois manteve-se a mistura por 45 minutos em uma estufa à 40°C.

Posteriormente, a massa foi cortada nos sentidos horizontal e vertical e descansou por um período de 15 minutos. Aqueceu-se 4,5 L de água até atingir 50°C e a despejou lentamente na solução, até a mesma também obter esta temperatura. Em seguida, foi realizado 3 vezes o processo de lavagem do queijo com água mineral à 5°C.

3.4.3 Finalização do Queijo Cottage

Antes de incorporar os grânulos obtidos ao *dressing*, foram adicionados 30g de sal em cada frasco de 750 mL contendo o *dressing*, totalizando 4% de sal no *dressing*. Para a obtenção do cottage, foram separados potes com 50g de grânulos secos e lavados com 50g do *dressing*.

O processo de preparo do queijo cottage está representado de maneira simplificada nos fluxogramas seguintes:

Fluxograma de produção do *dressing*

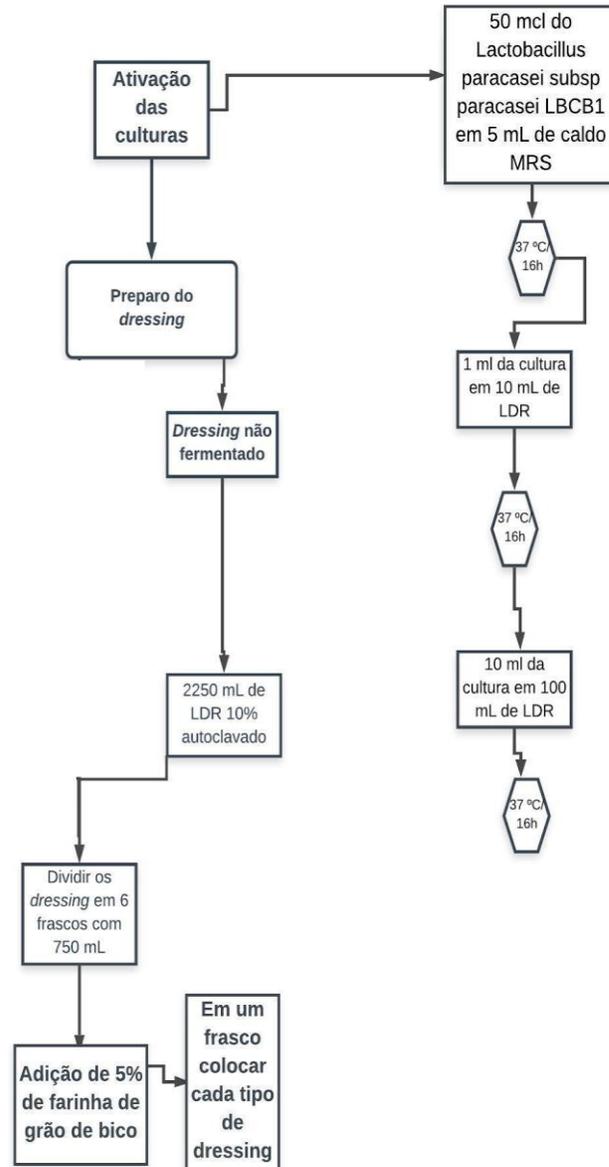


Figura 1 - Fluxograma do preparo do *dressing*

Fluxograma de produção do Queijo Cottage

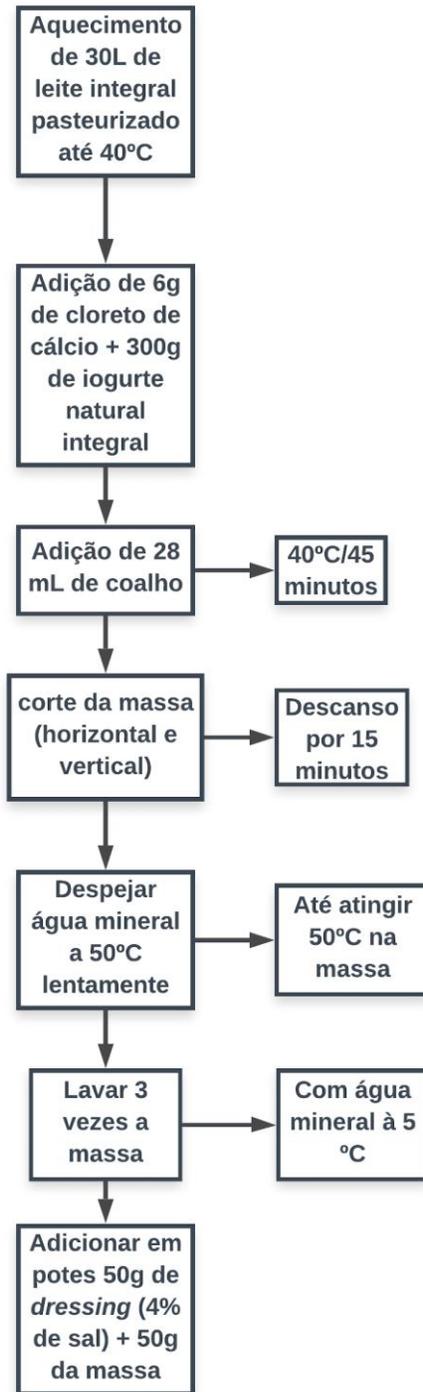


Figura 2 - Fluxograma do preparo dos queijos cottage

3.5 Determinação da vida de prateleira

3.5.1 Preparo das amostras para análise microbiológica

Para a análise microbiológica, pesou-se 6 g do *dressing* e 4 g dos grânulos, totalizando 10 g de queijo cottage, e diluiu-se as amostras em 90 mL de água peptonada a 0,1%. As análises foram realizadas em quatro momentos: no dia da produção do queijo, 7, 14 e 21 dias de estocagem a 4 °C..

3.5.2 Análise de mesófilos aeróbios

Com relação ao queijo cottage sem adição da cultura láctica, realizou-se diluições seriadas em água peptonada 0,1% e foram selecionadas as diluições de 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} para o plaqueamento pela técnica *Spread plate* em meio ágar padrão para a contagem de mesófilos. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica (Tecnal, modelo TE-392/1, Brasil) a 37°C por 48 horas.

3.6 Determinação do pH

Os pHs das amostras dos diferentes tratamentos do queijo cottage foram determinados utilizando um pHmetro (Even, PHS - 3E). Pesou-se 5g de cada amostra, diluiu-se em 50 mL de água e o pH foi medido com o equipamento calibrado.

3.7 Determinação da acidez em graus Dornic

Foi realizada a determinação de acidez em graus Dornic de acordo com o protocolo do Instituto Adolfo Lutz (1985). Em um béquer de 100mL foi adicionado 10mL da amostra dos queijos e adicionou-se 5 gotas de fenolftaleína 1%. Em seguida, titulou-se a solução de Dornic (Hidróxido de sódio N/9) até obter uma coloração rósea para fazer a leitura. Vale ressaltar que 0,1mL da solução de hidróxido de sódio equivale à 1° Dornic.

3.8 Análise Estatística

Para o teste de comparação de média foi usada a metodologia Teste de Tukey (TSD - Tukey Significant Difference) através do programa SAS, versão 9.4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de mesófilos aeróbios foi determinada em queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico ao longo do período de estocagem (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de mesófilos aeróbios em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Contagem de mesófilos aeróbios Log (UFC/g)	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	6,21 Ab	6,14 Ab
7	6,30 Ab	6,28 Ab
14	8,46 Aa	7,66 B a
21	8,06 Aa	7,92 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No decorrer do período de estocagem observa-se um aumento significativo ($p < 0,05$) na população de mesófilos aeróbios no queijo cottage com e sem farinha de grão de bico. Entretanto, verifica-se que no 14 e 21° de estocagem sob refrigeração a população de mesófilos aeróbios foi significativamente ($p < 0,05$) maior no queijo cottage enriquecido com farinha de grão de bico.

A presença de alta população de mesófilos aeróbios em alimentos pode estar associada a má condição de higienização durante o preparo do alimento, matéria prima contaminada e a própria contaminação ambiental. Embora o queijo cottage tenha sido preparado em condições higiênicas, alguma falha durante o processo de produção pode ter ocorrido. A presença de uma maior população de mesófilos aeróbios no queijo com farinha de grão de bico pode ser explicada pelo fato de tornar o queijo mais rico nutricionalmente, e conseqüentemente esta condição tornar o meio mais propício para o crescimento desta carga contaminante. Embora a farinha de grão de bico adicionada ao queijo cottage tenha sido autoclavada a 121°C por 15 minutos, pode ter ocorrido

alguma contaminação após o processo de autoclavagem que conseqüentemente elevou o nível de contaminação do queijo cottage.

Entretanto, outro estudo (CREVIER et al., 2017), que desenvolveu queijo cottage fortificado com vitamina D, apresentou contaminação de mesófilos variando entre 7 e 8 log UFC/ml, semelhante ao encontrado no presente estudo e, por isso, este já era um resultado esperado. Possivelmente, o elevado valor da contagem de mesófilos em queijo cottage se deve por ser um queijo nutritivo e com elevada umidade (ARAÚJO et al., 2016), características que favorecem o desenvolvimento microbiano. Sabendo-se disso, é de extrema importância tomar todas as medidas higiênico sanitárias em todas as etapas de produção do queijo, para que o valor no tempo zero seja menor.

O pH do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem foi avaliado (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise do pH do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	pH	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	6,23 Ba	6,36 Aa
7	6,19 Aa	6,29 Ab
14	5,79 Ab	5,75 Ac
21	5,59 Ab	5,65 Ad

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que somente no momento do preparo a adição de farinha de grão de bico confere uma diferença significativa ($p < 0,05$) quanto ao valor do pH em relação ao queijo sem adição de farinha de grão de bico. Quando se avalia o queijo cottage com e sem farinha de grão de bico ao longo do período de estocagem observa-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) em diferentes dias de estocagem. Tal resultado observado já era esperado, visto que mesmo em temperatura sob refrigeração as bactérias mesófilas apresentam uma pequena atividade metabólica de modo a provocar este decréscimo no pH no decorrer da estocagem.

A acidez titulável do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem foi avaliada (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de grão de bico durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Acidez titulável	
	Farinha de Grão de bico	Controle (Sem adição de farinha)
0	17,17 Ac	17,00 Ac
7	13,05 Ad	11,71 Ad
14	21,18 Ab	22,88 Ab
21	36,91 ABa	33,33 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que a acidez do queijo cottage probiótico com e sem adição não apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$). Quando se avalia o queijo tipo cottage com e sem farinha de grão de bico ao longo do período de estocagem observa-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) nos diferentes dias de estocagem. Do mesmo modo que o valor do pH, este aumento da acidez titulável durante o período de estocagem é outra medida indireta do crescimento das bactérias mesófilas e era um resultado esperado.

5. CONCLUSÃO

A elaboração de queijo cottage enriquecido com farinha de grão de bico é possível. Tal enriquecimento com farinha de grão de bico é interessante do ponto de vista nutricional, mas do ponto de vista microbiológico a adição de farinha de grão de bico no final do processamento do queijo cottage pode ser considerada uma fonte potencial de contaminação do produto, responsável pela redução da vida útil do queijo cottage. A mudança no pH e acidez ocorreu de forma esperada, diminuindo e aumentando respectivamente, ao longo da estocagem e não sofreram alteração pelo acréscimo da farinha de grão de bico.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Emiliane Andrade et al. Cottage cheese: Fundamentals and technology. **Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology**, v. 1, p. 257, 2016.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Guia alimentar para a população brasileira. 2014.

CREVIER, Benoît et al. Production of cottage cheese fortified with vitamin D. **Journal of dairy science**, v. 100, n. 7, p. 5212-5216, 2017.

FAGUNDES, Antonia et al. Elaboração Cookies Enriquecidos com Farinha de Grão-de-Bico. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2013.

LUCHESE, Camila et al. DESENVOLVIMENTO DO QUEIJO TIPO COTTAGE A PARTIR DO COLOSTRO BOVINO. **Seminário de Iniciação Científica, Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão e Mostra Universitária**, 2018.

NICOLETTI, Gabrieli; VERDI, Kátia Joana; ENDRES, Creciana Maria. DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COTTAGE SEM LACTOSE COM ADIÇÃO DE FIBRAS E REDUÇÃO DE SÓDIO E GORDURA. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 4, 2016.

SILVA, Maria Cecília da. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Alimentos com a Utilização de Metodologias Convencionais e do Sistema Simplate. 2002. 87 f. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba.