



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição

JÚLIA CARVALHO DE MEDEIROS  
LARISSA FONSECA VELOSO

**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COTTAGE COM E SEM ADIÇÃO DE  
CULTURA PROBIÓTICA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE BANANA VERDE  
OU AVEIA**

Brasília - DF

2019

Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição

JÚLIA CARVALHO DE MEDEIROS  
LARISSA FONSECA VELOSO

**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COTTAGE COM E SEM ADIÇÃO DE  
CULTURA PROBIÓTICA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE BANANA VERDE  
OU AVEIA**

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<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliana dos  
Santos Leandro

Brasília - DF

2019

JÚLIA CARVALHO DE MEDEIROS

LARISSA FONSECA VELOSO

**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COTTAGE COM E SEM ADIÇÃO DE  
CULTURA PROBIÓTICA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE BANANA VERDE  
OU AVEIA**

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<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eliana dos  
Santos Leandro

Aprovado em: 5/7/2019

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eliana dos Santos Leandro (Orientadora)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Verônica Cortez Ginane

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sascha Habú

**Dedicatória:**

*Em primeiro lugar, dedicamos esse trabalho a Deus, que sempre direcionou nossas vidas. Agradecemos a nossa orientadora, Eliana, que sempre nos ajudou e aconselhou. Também somos gratas a todos os professores, que foram essenciais na nossa trajetória acadêmica. Dedicamos esse trabalho aos nossos amigos e as nossas famílias, especialmente aos nossos pais, que sempre nos apoiaram e incentivaram nossos estudos.*

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - Referencial Teórico</b>	7
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
1.1. Queijo tipo cottage	7
1.2. Farinha de banana verde	7
1.3. Aveia em flocos	9
1.4. Alimentação e saúde e alimentos funcionais	10
1.5. Bactérias lácticas e probióticos	11
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
<b>CAPÍTULO 2 - Desenvolvimento de queijos tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia</b>	17
RESUMO	17
ABSTRACT	18
LISTA DE FIGURAS	19
LISTA DE TABELAS	19
1. INTRODUÇÃO	20
2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. Objetivo Geral	22
3.2. Objetivos Específicos	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1. Caracterização do estudo	22
4.2. Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage	22
4.3. Formulações do queijo cottage	23
4.4. Preparo do queijo cottage	23
4.4.1. Ativação da cultura	23
4.4.2. Preparo do dressing fermentado	24
4.4.3. Preparo da massa do queijo cottage	24
4.4.4. Finalização do queijo cottage	24
4.5. Determinação da viabilidade dos probióticos	27
4.5.1. Preparo das amostras para análise microbiológica	27
4.5.2. Análise da sobrevivência do <i>L. paracasei</i> LBC 81	27
4.6. Determinação do pH	27

4.7. Determinação da acidez em graus Dornic	27
4.8. Análise Estatística	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
<b>CAPÍTULO 3 - Desenvolvimento de queijos tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde ou aveia</b>	34
RESUMO	34
ABSTRACT	35
LISTA DE FIGURAS	36
LISTA DE TABELAS	36
1. INTRODUÇÃO	37
2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	38
3. OBJETIVOS	39
3.1. Objetivo Geral	39
3.2. Objetivos Específicos	39
4. MATERIAIS E MÉTODOS	39
4.1. Caracterização do estudo	39
4.2. Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage	39
4.3. Formulações do queijo cottage	40
4.4. Preparo do queijo cottage	40
4.4.1. Preparo do dressing	40
4.4.2. Preparo da massa do queijo cottage	40
4.4.3. Finalização do Queijo Cottage	41
4.5. Determinação da vida de prateleira	43
4.5.1. Preparo das amostras para análise microbiológica	43
4.5.2. Análise de mesófilos aeróbios	43
4.6. Determinação do pH	43
4.7. Determinação da acidez em graus Dornic	43
4.8. Análise Estatística	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÃO	47
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 2

**Figura 1** - Fluxograma do preparo do *dressing* fermentado.....27

**Figura 2** - Fluxograma do preparo dos queijos cottage .....28

### CAPÍTULO 3

**Figura 1** - Fluxograma do preparo do *dressing* fermentado.....42

**Figura 2** - Fluxograma do preparo dos queijos cottage .....43

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

**Tabela 1** – Análise da viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....30

**Tabela 2** – Análise do pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....32

**Tabela 3** – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....32

### CAPÍTULO 3

**Tabela 1** – Análise de mesófilos aeróbios em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....42

**Tabela 2** – Análise do pH do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....45

**Tabela 3** – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.....47



## **CAPÍTULO 1 – Referencial teórico**

### **1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1. Queijo tipo cottage**

O queijo tipo cottage é um alimento originário da América do Norte, que atualmente tem apresentado um consumo crescente em diversos países, incluindo o Brasil (ARAÚJO et al., 2015; VIANNA et al., 2002). É caracterizado como um queijo branco de massa fresca, cremosa, de baixa acidez e não gorduroso, possuindo em sua composição uma média de 80% de umidade e 4% de gordura (ARAÚJO et al., 2015; PERRY, 2004).

A textura granular deste queijo confere sua principal característica, uma vez que possui grãos de coalhada de diferentes tamanhos que podem ou não ficar submersos em um líquido cremoso (*dressing*) (VIANNA et al., 2002). O cottage é um queijo obtido através da coagulação ácida do leite pasteurizado, que durante a sua produção sofre lavagem de forma contínua, com o intuito de reduzir a quantidade de ácido lático e lactose presentes no leite (ARAÚJO et al., 2015; PERRY, 2004; VIANNA et al., 2002).

Atualmente o queijo tipo cottage pode ser encontrado no mercado com variação em diferentes aspectos, tais como o teor de gordura e umidade. No Brasil, por exemplo, o cottage é vendido na forma pastosa, grãos secos e grãos imersos no *dressing* (RODRIGUES, 1999).

Dentre as variações existentes deste queijo, pode-se encontrar na literatura versões com a incorporação de estirpes probióticas. Isto é possível, uma vez que o queijo tipo cottage possui características que são capazes de manter o microrganismo na sua forma ativa. Desta forma, o cottage é um queijo com grandes oportunidades de mercado, tendo em vista sua versatilidade e apelo saudável (ARAÚJO et al., 2009).

#### **1.2. Farinha de banana verde**

A banana (*Musa spp.*) é a fruta mais consumida no mundo, sendo o Brasil um país que possui uma grande relevância como produtor deste alimento. Existem diversas variedades de banana, com características organolépticas como cor, tamanho, textura, sabor bem marcantes e conhecidas (ADÃO & GLÓRIA, 2005). Vale ressaltar que a banana é uma

importante fonte de micronutrientes como vitaminas B1, B2 e C, potássio, magnésio, manganês, além de antioxidantes e compostos bioativos (ADÃO & GLÓRIA, 2005; CHOO & AZIZ, 2010).

Quando verde, a banana apresenta características físicas e químicas diferentes de quando está madura. Apesar de não ser muito comum o consumo da fruta neste estágio em diversos países, a banana verde apresenta características interessantes tanto para a saúde quanto para o desenvolvimento de produtos. Além de ter teores reduzidos de glicose, sacarose e frutose, a banana verde apresenta ser uma boa fonte de fenólicos totais e flavonoides, tais como a epicatequina, dopamina, catequina, taninos (ADÃO & GLÓRIA, 2005; CHOO & AZIZ, 2010; GOUVEIA & ZANDONADI, 2013).

Uma importante característica da polpa da banana verde é seu alto teor de amido resistente (AR). Este é caracterizado como a quantidade de amido e seus metabólitos que não são absorvidos no intestino delgado em pessoas saudáveis, agindo tanto como fibra solúvel quanto insolúvel (ARAÚJO et al., 2015). De acordo com Ovando-Martine et al. (2009), o AR pode representar cerca de 55 a 93% dos sólidos totais da banana verde.

Além de ter a capacidade de reduzir o índice glicêmico dos alimentos, a ingestão de AR traz benefícios para o funcionamento do intestino grosso e para a saúde do cólon, uma vez que estimula a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), podendo ter efeito prebiótico (ARAÚJO et al., 2015; RABBANI, 2001). Cassettari, et al. (2019), por exemplo, analisou que a biomassa de banana verde auxiliou a reduzir as doses de laxantes em crianças e adolescentes com constipação crônica.

A banana verde pode ser implementada na elaboração de produtos sob a forma de farinha, que é obtida pelos processos de cocção, desidratação e trituração da mesma (FASOLIN et al., 2007). Em relação ao teor de AR, a utilização da banana na forma de farinha apresenta-se mais vantajosa do que na forma de biomassa, uma vez que a perda de AR durante o preparo da biomassa de banana verde é maior do que o processo obtenção da farinha (ORMENESE, 2010).

Sob o ponto de vista tecnológico, a farinha de banana verde (FBV) é amplamente utilizada como alternativa na elaboração de alimentos isentos de glúten, reduzidos em açúcar ou lipídios. Além disso, o alto teor de AR permite uma maior absorção de água, trazendo um maior rendimento e conseqüentemente vantagens econômicas para as preparações (ZANDONADI, 2009).

Na literatura é possível encontrar diversos produtos desenvolvidos com a utilização da FBV. Por exemplo, Santos (2010) elaborou barras de cereal com a utilização desta farinha e observou que as barras com FBV apresentaram uma maior quantidade de AR, fibra alimentar, além de possuírem uma maior fermentabilidade e menor índice glicêmico do que as barras sem a adição da farinha. Mendonça, et al. (2017) adicionou FBV em leite cultivado light e observou que esta proporcionou um aumento na quantidade de bactérias lácticas totais durante o estudo. De forma geral, a FBV tem sido empregada na elaboração de massas, pães, biscoitos, cookies, bebidas lácteas promovendo uma melhora no perfil nutricional do alimento, agregando com o aumento de AR, antioxidantes e compostos fenólicos (SILVA et al., 2015).

### **1.3. Aveia em flocos**

A aveia é um cereal, que por sua vez é definido como o grão ou semente de gramíneas (poáceas) que são próprias para o consumo. A *Avena sativa* (aveia branca) é a sua forma mais cultivada no mundo e também mais consumida no Brasil. A aveia é uma importante fonte de fibras alimentares e de micronutrientes, como as vitaminas E e do complexo B e minerais como cálcio, ferro, fósforo (ARAÚJO et al., 2015).

É possível encontrar na literatura a correlação do consumo de cereais integrais com a diminuição do risco de diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tais como a obesidade, câncer, diabetes, doenças cardiovasculares (AMANO, et al., 2004; LIU, et al., 2000; CHAN et al., 2007). Estes benefícios advindos do consumo dos cereais integrais deve-se à um conjunto de componentes, entre eles as fibras, os lipídios insaturados e os compostos fenólicos presentes nos grãos (ROSE, 2014).

A aveia é um cereal que destaca-se devido à sua composição e pelo seu impacto positivo na microbiota intestinal (ROSE, 2014). Este grão possui um alto teor de  $\beta$ -glucano, uma fibra que é fermentada no intestino, gerando uma diminuição no pH, formação de AGCC e produção de propionato e butirato, criando condições saudáveis para a microbiota e proteção para o cólon (SAYAR et al., 2007).

Além do  $\beta$ -glucano, a aveia possui em sua composição AR, que também contribui com a saúde intestinal. De acordo com Connolly, Lovegrove e Tuohy (2010), o conteúdo de AR coopera com a presença e fermentação de Bifidobacterias, microorganismos cujas

atividades metabólicas cooperam com diferentes benefícios à saúde do trato gastro intestinal (O'CALLAGHAN & SINDEREN, 2016). Connolly et al. (2016) verificou que os efeitos hipocolesterolêmicos que a aveia pode proporcionar, está justamente relacionado com a modulação prebiótica que os componentes do grão podem exercer sobre a microbiota intestinal.

Sob o ponto de vista tecnológico, a utilização da aveia pode auxiliar na obtenção de um produto mais macio, viscoso e úmido, uma vez que suas fibras solúveis são capazes de reter a água dentro do grão. Desta forma, a aveia tem sido usada no desenvolvimento de diferentes produtos e pode ter aplicações diversas, agregando não somente nos quesitos organolépticos, como também auxiliando a promover benefícios nutricionais aos mesmos (ARAÚJO et al., 2015; ROSE, 2014).

Devido aos benefícios que a aveia possui, na literatura há diversos produtos lácteos e não lácteos formulados com a adição desse cereal. Por exemplo, Zubiolo et. al (2012) desenvolveu uma bebida láctea funcional com acréscimo de polpa de mamão e aveia. Em outro estudo produziu-se uma bebida a base de arroz com adição de farinha integral de aveia. Além de bebidas também há produção de massas como bolos, pães, cookies e ainda de alimentos cárneos, como hambúrgueres, com adição de aveia na formulação (MATTA, 2012; DA SILVA, 2012; BORGES, 2006; TREVISAN, 2016).

#### **1.4. Alimentação e saúde e alimentos funcionais**

No mundo é observado uma mudança de comportamentos alimentares, padrão de atividade física e composição corporal. Diante disso, há uma alta prevalência de casos de obesidade, que é hoje um problema sério de saúde pública, pois o peso elevado é um importante fator de risco para diversas comorbidades, como diabetes, doenças cardiovasculares, câncer e morte prematura. Após a industrialização e a urbanização ocorreu uma mudança na dieta das populações, que passaram a ingerir grandes quantidades de gordura, açúcares, alimentos refinados e poucos alimentos ricos em carboidratos complexos e fibras (TARDIDO, 2006).

Nesse contexto, a procura e a ingestão de alimentos com menor densidade calórica e teor lipídico reduzido vem aumentando, pois a alimentação tem um papel fundamental no combate ao excesso de peso (HRUBY, 2015; MOTA, 2011). As pessoas estão cada vez mais

conscientes que a alimentação exerce papel fundamental na homeostase do organismo. Observa-se que a demanda por alimentos funcionais é grande, tanto por parte do consumidor que busca uma dieta mais saudável quanto pela indústria que busca produtos inovadores e, por isso, investe em pesquisas (SILVA et al, 2016).

Na legislação vigente no Brasil, alimentos com alegação funcional são aqueles que possuem nutrientes, como carboidratos, proteínas, lipídios e vitaminas, ou não nutrientes, como as fibras alimentares e microrganismo probióticos, que possuem efeitos fisiológicos benéficos. Ou seja, são os alimentos que melhoram a saúde e a qualidade de vida da consumidor (BRASIL, 1999).

### **1.5. Bactérias lácticas e probióticos**

As bactérias ácido-lácticas (BAL) são caracterizadas como cocos ou bastonetes, são gram positivas, catalase negativas, anaeróbicas facultativas, não esporuladas, toleram ambientes com pH mais baixo e possuem metabolismo homo ou heterofermentativo (GIRRAFA, 2012).

As bactérias que são classificadas como homofermentativas quando possuem o ácido láctico como o principal produto do processo de fermentação dos carboidratos. Por outro lado, as heterofermentativas produzem outras substâncias além do ácido láctico, como dióxido de carbono, ácido acético e etanol (LIU et al., 2014). Elas também podem sintetizar metabólitos secundários como bacteriocinas, exopolissacarídeos e enzimas, que auxiliam na qualidade e na vida de prateleira dos alimentos (DE MELO PEREIRA, 2018).

Na taxonomia as BAL estão presentes em dois distintos filos, Firmicutes e Actinobacteria. No filo dos Firmicutes há diferentes gêneros que estão incluídos na ordem dos *Lactobacillales*, como os *Aerococcus*, *Alloiococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Symbiobacterium*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* e *Weisella*. Em relação ao filo Actinobacteria as LAB pertencem ao gênero *Atopobium* e *Bifidobacterium* (GIRRAFA, 2012).

As LAB são amplamente utilizadas pela indústria de alimentos como culturas iniciadoras, principalmente os gêneros *Lactobacillus* e *Lactococcus*, outras são usadas como culturas adjuntas e também protetoras. Durante o metabolismo elas produzem produtos

capazes de agregar sabor e aroma ao alimento, e por meio da fermentação também podem aumentar a vida de prateleira (JAY et al., 2005). Essas bactérias são empregadas, especialmente, na produção de alimentos derivados do leite, como em leites fermentados, queijos, iogurtes, mas também são utilizadas em carnes processadas, bebidas alcoólicas e vegetais, por exemplo (BRUNO, 2011).

Dentre as várias espécies de bactérias lácticas algumas são consideradas probióticos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2002) os probióticos são microrganismos vivos que quando ingeridos em quantidades adequadas proporcionam benefícios à saúde do consumidor. Os probióticos são capazes de resistir às condições desfavoráveis do corpo humano, por exemplo, às enzimas salivares, ao baixo pH e ao suco pancreático, e também colonizam as células epiteliais do intestino (DE MELO PEREIRA, 2018).

Dentre os benefícios que esses microrganismos são capazes de conferir ao hospedeiro há a melhora da microbiota intestinal, influências na imunomodulação, auxiliando no controle de inflamações intestinais e intolerância à lactose, eles combatem bactérias patogênicas, tanto pela síntese de bacteriocinas e antibióticos como pela competição pelos sítios de adesão. Também produzem vitaminas e ácidos graxos de cadeia curta que são absorvidos pelo intestino (PARVEZ et al., 2006; ALVIM, 2011).

Segundo a ANVISA (2008), as recomendações diárias do produto pronto para o consumo devem conter uma quantidade de probióticos viáveis dentro da faixa de  $10^8$  a  $10^9$  Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Quando comprovada a eficácia, quantidades menores que as estabelecidas podem ser aceitas.

São encontrados muitos produtos com probióticos no mercado de alimentos, especialmente os que possuem matriz alimentar láctea, pois os lácteos possuem um efeito protetor aos probióticos, garantindo que quantidades viáveis alcancem o intestino. Eles são muito utilizados na indústria e também são amplamente estudados por pesquisadores científicos, pois além de serem saudáveis também há uma demanda cada vez maior por parte dos consumidores. Alimentos com adição de probióticos possuem um enorme potencial e podem ser desenvolvidos e explorados através do acréscimo de ingredientes, processos e produtos inovadores (GRANATO et al., 2010).

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, R; GLÓRIA, B. Bioactive amines and carbohydrate changes during ripening of 'Prata' banana (*Musa acuminata* ·*M. balbisiana*). **Food Chemistry**, v. 90, p. 705-11, 2005.

AMANO, Y. et al. Correlation between dietary glycemic index and cardiovascular disease risk factors among Japanese women. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 11, p. 1472-8, 2004.

ANVISA. Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. **Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos: lista das alegações aprovadas**. Brasil, 2008.

ALVIM, L. **Identificação molecular e seleção de bactérias lácticas com potencial probiótico isoladas de diferentes mucosas de suínos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ARAÚJO, E. et al. Produção de queijo tipo cottage simbiótico e estudo de sobrevivência das células probióticas quando expostas a diferentes estresses. **Pesq. Agropec. Trop**, v. 39, n. 2, p. 111-18, 2009.

ARAÚJO, W. et al. **Alquimia dos Alimentos**. 3. ed. Brasília, Senac-DF, 2015.

BORGES, JOÃO TOMAZ DA SILVA et al. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 24, n. 1, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RES nº18, de 30 de abril de 1999. **Diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**. Brasília, 1999.

BRUNO, L. Manual de curadores de germoplasma-micro-organismos: bactérias acidoláticas. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

CASSETTARI, V. et al. Combinations of laxatives and green banana biomass on the treatment of functional constipation in children and adolescents: a randomized study. **Jornal de Pediatria**, v. 95, n. 1, p. 27-33, 2019.

CHAN, J.; WANG, F.; HOLLY, E. Whole grains and risk of pancreatic cancer in a large population-based case-control study in the San Francisco Bay Area, California. **American Journal of Epidemiology**, v. 166, n. 10, p. 1174-85, 2007.

CHOO, C; AZIZ, N. Effects of banana flour and  $\beta$ -glucan on the nutritional and sensory evaluation of noodles. **Food Chemistry**, v. 119, p. 34-40, 2010.

CONNOLLY, M. et al. Hypocholesterolemic and Prebiotic Effects of a Whole-Grain Oat-Based Granola Breakfast Cereal in a Cardio-Metabolic “At Risk” Population. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 1675, p. 1-9, 2016.

CONNOLLY, M.; LOVEGROVE, J.; TUOHY, K.; In vitro evaluation of the microbiota modulation abilities of different sized whole oat grain flakes. **Anaerobe**, v. 16, n. 5, p. 483–88, 2010.

DA SILVA, Joana Kelle et al. Processamento e aceitabilidade de cupcakes elaborados com farinha mista de trigo e aveia. **In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

DE MELO PEREIRA, G. et al. How to select a probiotic? A review and update of methods and criteria. **Biotechnology advances**, 2018.

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Report of a Joint FAO/WHO working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002.

FASOLIN, et al. Chemical, physical and sensorial evaluation of banana meal cookies. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 787-92, 2007.

Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. London, Ontario, Canada, 2002.

GIRAFFA, Giorgio. Selection and design of lactic acid bacteria probiotic cultures. **Engineering in Life Sciences**, v. 12, n. 4, p. 391-98, 2012.

GOUVEIA, P; ZANDONADI, R. Green banana: new alternative for gluten-free products. **Agro FOOD Industry Hi Tech**, v. 24, n. 3, p. 50-2, 2013.

GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. F.; SHAH, N. P. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. **Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.** v. 9, 455–70 , 2010.

HRUBY, A; HU, F. The epidemiology of obesity: a big picture. **Pharmacoeconomics**, v. 33, n. 7, p. 673-689, 2015.

JAY, J; LOESSNER, M; GOLDEN, D. **Modern Food Microbiology**. 7 ed. New York: Springer, 2005.

LIU, S. et al. A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. **American Public Health Association**, v. 90, n. 9, p. 1409-15, 2000.

LIU, W. et al. Biodiversity of lactic acid bacteria. In: **Lactic acid bacteria**. Springer, Dordrecht, p. 103-203, 2014.



MATTA, C. M. B. et al. Influência de prebióticos e de farinha integral de aveia na sobrevivência de bactérias probióticas em bebida simbiótica à base de arroz. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 1, p. 55-63, 2012.

MENDONÇA, C. 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, p. 1-19, 2017.

O'CALLAGHAN, A.; SINDEREN, D.; Bifidobacteria and their role as members of the human gut microbiota. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 925, p. 1-23, 2016.

ORMENESE, R. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2010. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

OVANDO-MARTINEZ, M. et al. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta. **Food Chemistry**, v. 113, p. 121-6, 2009.

PARVEZ, S.; MALIK, K; KANG, S; KIM, H. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. **J. of Applied Microbiology**, v. 100, n. 6, p. 1171-85, 2006

PERRY, K. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**, v. 27, n. 2, p.293-300, 2004.

RABBANI, G. Clinical Studies in Persistent Diarrhea: Dietary Management With Green Banana or Pectin in Bangladeshi Children. **Gastroenterology**, v. 121, p. 554-60, 2001.

RODRIGUES, F. C. Lácteos especiais. Juiz de Fora: Concorde Editora Gráfica, 1999.

ROSE, D. Impact of whole grains on the gut microbiota: the next frontier for oats? **British Journal of Nutrition**, v. 112, p. 44-49, 2014.

SANTOS, J. **Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SAYAR, S.; JANNINK, J.; WHITE, P. Digestion Residues of Typical and High- $\beta$ -Glucan Oat Flours Provide Substrates for in Vitro Fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 13, p. 5306-11, 2007.

SILVA, A.; JÚNIOR, J.; BARBOSA, M. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-58, 2015.

TARDIDO, A; FALCÃO, M. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117-24, 2006.

TREVISAN, Yara Cavalcanti et al. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físico-químicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, p. e2015079, 2016.

VIANA, G. et al. Produção de queijo tipo Cottage por acidificação direta do leite com ácido láctico como coadjuvante no processo de fermentação. **Anais do XIX Congresso Nacional de Laticínios**, n. 327, v. 57, p. 1-7, 2002.

ZANDONADI, R. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten**. 2009. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

ZUBIOLO, C. et al. Estudo do desenvolvimento de bebida láctea funcional com adição de polpa de mamão e aveia. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3 (a), 2012.

## **CAPÍTULO 2 - Desenvolvimento de queijos tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia**

### **RESUMO**

Observa-se um aumento da prevalência de obesidade e outras doenças crônicas. Diante disso, a demanda por alimentos saudáveis e com alegações funcionais é cada vez maior. Alimentos funcionais podem ser elaborados com a adição de probióticos, farinha de banana verde e aveia. O objetivo desse estudo foi desenvolver um queijo tipo cottage com adição de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com farinha de banana verde ou aveia. É um estudo de caráter experimental qualitativo e quantitativo, com o desenvolvimento de diferentes formulações de queijo cottage, determinação da viabilidade dos probióticos, determinação do pH e acidez. A adição das farinhas propiciou o crescimento do microrganismo a partir do 7º dia de estocagem refrigerada. No 21º dia o queijo com farinha de banana verde obteve-se um aumento da população de *L. paracasei* LBC 81, porém todas as formulações podem ser consideradas funcionais. Ao longo dos 21 dias de estocagem todas as formulações enriquecidas com farinha apresentaram aumento da população de *L. paracasei* LBC 81. O tempo de estocagem promoveu a diminuição do pH em todas formulações e o aumento da acidez. Ao final, concluiu-se que os queijos cottages formulados podem ser considerados alimentos funcionais e a adição das farinhas propiciou o aumento da viabilidade do probiótico.

**Palavras chaves:** Farinha de banana verde, farinha de aveia, queijo tipo cottage, probiótico.

## **ABSTRACT**

There is an increase in the prevalence of obesity and other chronic diseases. In the light of this, the demand for healthy and functional food is increasing. Functional food can be made with the addition of probiotics, green banana and oat flours. The purpose of the study was to develop a cottage cheese with the addition of a fermented milk enriched with green banana flour or oat flours. It is a qualitative and quantitative experimental study with the development of different formulations of cottage cheese, probiotic viability determination, pH and acidity determination. The addition of the flour improved the growth of the microorganism from the day 7th of the refrigerated storage. On day 21, cottage cheese enriched with green banana flour had a greater number of *L. paracasei* LBC 81, in spite of the fact that all formulations can be considered as functional. Throughout the 21 days of storage, the formulations flour enriched had a growth in the viability of *L. paracasei* LBC 81. The storage time promoted a decrease of pH in all of the formulations and an increase of the acidity. Finally, it is possible to conclude that the formulated cottage cheeses can be considered as a functional product and the addition of the flours contributed with the probiotic viability.

**Key words:** Green banana flour, oat flour, cottage cheese, probiotic.

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos saudáveis tem se tornado cada vez maior, uma explicação provável é o aumento da prevalência de casos de obesidade e outras doenças crônicas, o que tem feito a população se preocupar mais com a alimentação (TARDIDO, 2006). Diante deste contexto, a indústria tenta elaborar alimentos inovadores, capazes de agradar o paladar do consumidor, mas que também sejam saudáveis (SILVA et al, 2015). Uma excelente opção é a produção de alimentos que sejam considerados funcionais, ou seja, que contenham nutrientes com efeitos fisiológicos benéficos ao homem (BRASIL, 1999).

Entre os alimentos funcionais, há aqueles em que são adicionados probióticos, que são caracterizados como microrganismos capazes de conferir efeitos benéficos ao consumidor, quando ingeridos em quantidades adequadas (FAO/WHO, 2002). De acordo com a ANVISA (2008), a recomendação de ingestão diária do alimento deve conter de  $10^8$  a  $10^9$  Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Existem diversos alimentos com probióticos, em especial os que possuem base láctea, tendo em vista que o leite protege o microrganismo durante a passagem pelo trato gastrointestinal. Além das culturas probióticas, esses produtos podem ser desenvolvidos com a adição de outros ingredientes e processamentos (GRANATO et al., 2010).

O queijo cottage é um alimento que propicia a viabilidade de microrganismo probióticos, por possuir matriz láctea. Ele é formado por uma parte granular, grãos de coalhada de tamanhos heterogêneos, adicionada ou não de uma fração cremosa (*dressing*) (VIANNA et al., 2002). No mercado, ele é encontrado nas versões pastosa, grãos secos e grãos imersos em *dressing* (RODRIGUES, 1999). O queijo cottage é muito versátil e possui um apelo saudável, desta forma há um grande potencial nesse alimento e ele pode ser fabricado com a adição de outros nutrientes, com o objetivo de melhorar ainda mais sua composição (ARAÚJO et al., 2009). No estudo de Crevier et al. (2017), por exemplo, formulou-se um queijo cottage com adição de vitamina D.

A farinha de banana verde (FBV) atualmente é amplamente utilizada com o objetivo de agregar valor nutricional na formulação de produtos. Tendo em vista que a banana verde é fonte de micronutrientes como vitaminas B1, B2 e C, potássio, magnésio, manganês, antioxidantes e compostos bioativos, além de possuir menor concentração de glicose,

sacarose e frutose que o fruto maduro (ADÃO & GLÓRIA, 2005; CHOO & AZIZ, 2010; GOUVEIA & ZANDONADI, 2013). Somado a isso, ela possui altos teores de amido resistente, um tipo de amido com seus metabólitos que não é digerido pelo organismo, comportando-se como fibra solúvel e insolúvel, cerca de 55 a 93% dos sólidos totais da banana é composto de AR (ARAÚJO et al., 2015; OVANDO-MARTINEZ et al., 2009).

A aveia é outro alimento que tem sido muito estudado para a formulação de produtos com alegação funcional. Pois, ela também é fonte de AR, além de micronutrientes, como as vitaminas E e do complexo B, e minerais como cálcio, ferro e fósforo (ARAÚJO et al., 2015). Dentre as fibras que integram o cereal destaca-se o  $\beta$ -glucano, presente em grande quantidade, trata-se de uma fibra que é capaz de criar um meio favorável para o desenvolvimento de uma microbiota saudável no intestino e proteção para o cólon (SAYAR et al., 2007).

Tanto a FBV quanto a aveia tem sido empregadas na elaboração de diversos produtos, pois agregam valor nutricional, aumentando o teor de AR, antioxidantes, fibras e compostos fenólicos. Na literatura há bebidas, massas, pães, biscoitos, produtos cárneos e produtos lácteos com a adição desses alimentos (MATTA, 2012; DA SILVA, 2012; BORGES, 2006; TREVISAN, 2016; SILVA et al., 2015). Diante do exposto, a produção de um queijo cottage formulado com probiótico enriquecido com FBV e aveia é interessante para a indústria de alimentos e para o mercado consumidor.

## **2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

O estudo em questão tem o objetivo de formular um queijo cottage adicionado com probiótico e enriquecido com farinha de banana verde e aveia. Com a preocupação cada vez maior por uma alimentação saudável e o aumento da demanda por alimentos com alegação funcional, o desenvolvimento de um novo produto funcional é importante para atender as exigências do público consumidor. Além disso, o enriquecimento com as farinhas de banana verde e aveia agrega ainda mais o produto, pois aumenta o teor de fibras, micronutrientes e compostos fenólicos.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um queijo tipo cottage com adição de *dressing* a base de leite fermentado enriquecido com farinha de banana verde ou aveia.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a viabilidade de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde ou aveia após a produção;
- Avaliar a viabilidade de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem;
- Determinar o pH do queijo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem;
- Determinar a acidez titulável do queijo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem;

## **4. 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.

### **4.1. Caracterização do estudo**

O estudo possui caráter experimental qualitativo e quantitativo.

### **4.2. 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 banana verde
- Aveia
- Leite integral pasteurizado
- Cloreto de cálcio
- Iogurte natural integral
- Coalho
- Água mineral
- Sal
- Cultura de *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC81

Para adquirir a farinha de aveia, triturou-se a aveia em flocos grossos no processador de alimentos (Thermomix®, modelo TM 31) por 3 minutos, até a obtenção de uma farinha fina e homogênea.

### **4.3. Formulações do queijo cottage**

Neste estudo foram desenvolvidas as seguintes formulações de queijo cottage:

- Queijo cottage com adição de farinha de banana verde (5 %) + probiótico;



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

#### **4.4. Preparo do queijo cottage**

##### **4.4.1. 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.

##### **4.4.2. Preparo do *dressing* fermentado**

Um volume de 2250 mL de LDR 10% foi preparado e distribuído 750 mL em 3 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. O leite foi incubado a 37 °C por aproximadamente 16 horas. Dois frascos contendo os 750 mL de leite fermentados foram separados para adição de farinha de banana verde (5%) ou aveia (5%) em cada frasco. O leite fermentado que não teve adição de farinha de banana verde ou aveia foi utilizado como controle.

##### **4.4.3. 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.

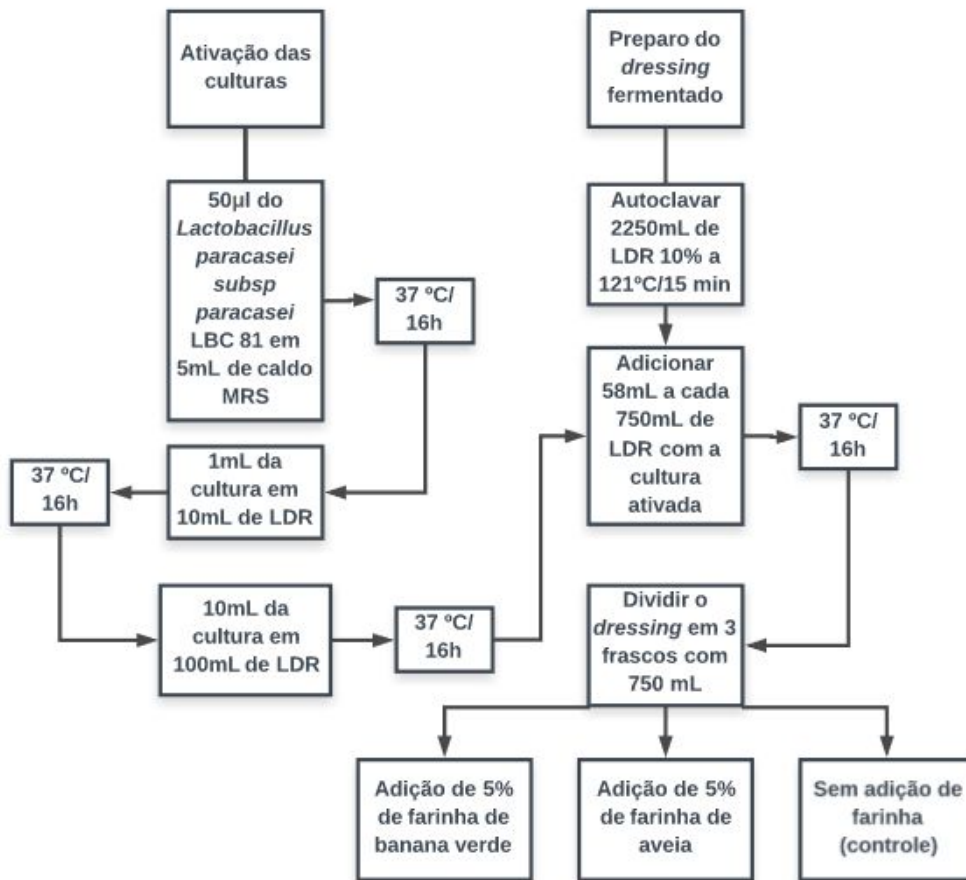
Posteriormente, a massa foi cortada nos sentidos horizontal e vertical e descansou por um período de 15 minutos. Aqueceu-se 4,5 L de água até atingir 50°C e a despejou lentamente na solução, até a mesma também obter esta temperatura. Em seguida, foi realizado 3 vezes o processo de lavagem do queijo com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

#### **4.4.4. 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*.

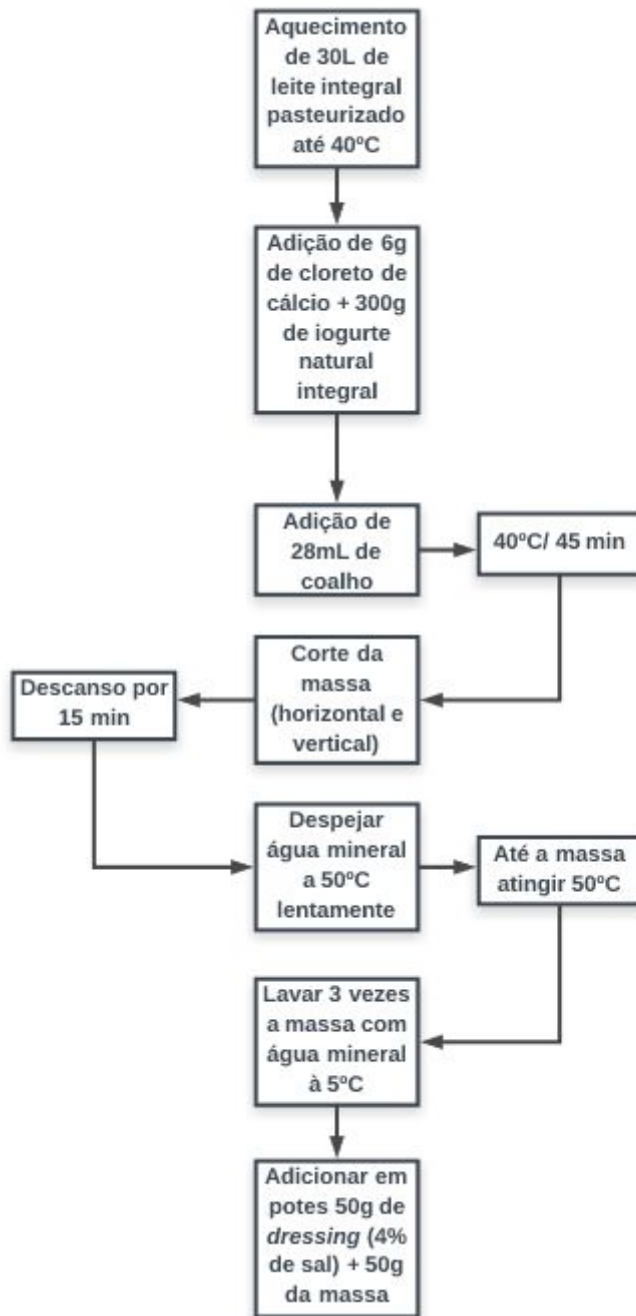
O processo de preparo do queijo cottage está representado de maneira simplificada nos fluxogramas abaixo:

## Fluxograma de produção do *dressing* fermentado



**Figura 1** - Fluxograma do preparo do *dressing* fermentado

## Fluxograma de produção do Queijo Cottage



**Figura 2** - Fluxograma do preparo dos queijos cottage

## **4.5. Determinação da viabilidade dos probióticos**

### **4.5.1. 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 (0), 7, 14 e 21 dias de estocagem a 4 °C.

### **4.5.2. Análise da sobrevivência do *L. paracasei* LBC 81**

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.

## **4.6. 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.

## **4.7. 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.

#### 4.8. Análise Estatística

Os dados estatísticos foram obtidos por meio de análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste de Tukey para comparação das médias ( $p < 0,05$ ). Essas análises foram feitas com o auxílio do software SAS, versão 9.4.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência do *L. paracasei* LBC 81 em queijo cottage elaborado com farinha de aveia ou banana verde foi avaliada em diferentes tempos de refrigeração (Tabela 1).

**Tabela 1** – Viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de banana verde ou aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Viabilidade Log (UFC/g)		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	8,79 Aa	8,99 Ab	8,90 Aa
7	9,09 ABa	9,11 ABab	8,77 Ba
14	9,06 Aa	9,03 Ab	8,57 Bab
21	9,23 Ba	9,66 Aa	8,22 Cb

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

A viabilidade de *L. paracasei* LBC 81 em queijo tipo cottage elaborado com farinha de banana verde ou de aveia não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em relação ao queijo elaborado sem adição de farinha. Já no 7º dia de estocagem a adição de farinha, tanto de aveia quanto de banana verde, aumentou significativamente ( $p > 0,05$ ) a viabilidade de *L. paracasei* LBC 81. O resultado encontrado pode ser benéfico em termos de funcionalidade do alimento, pois aumenta o UFC de *L. paracasei* LBC 81, o que é desejável, aumenta a probabilidade do probiótico colonizar o intestino do consumidor. Por outro lado, pode também ser maléfico, visto que uma maior viabilidade provoca a ocorrência de

pós-acidificação durante o período de estocagem e, dessa forma, diminui a vida de prateleira por tornar o produto muito ácido e conseqüentemente afetando negativamente a aceitação do produto por parte do consumidor. .

Os valores encontrados demonstram que a adição das farinhas de aveia e banana verde não afeta negativamente a viabilidade do probiótico, pelo contrário, são capazes de estimular o crescimento. A composição das farinhas utilizadas pode justificar esse resultado, visto que nelas há a presença de fibras, carboidratos, aminoácidos e outros nutrientes. Além disso, tanto na farinha de banana verde quanto na aveia há o amido resistente, na aveia também encontra-se um elevado teor de  $\beta$ -glucano, esses compostos favorecem o crescimento do probiótico (MENDONÇA et al., 2017; SAYAR et al., 2007).

O 14º dia confirma o que já foi observado no 7º, manteve o número elevado quando há adição de farinha. Já no 21º dia observa-se que o produto formulado com farinha de banana verde garantiu a maior sobrevivência, seguido do que há adição de farinha de aveia e por último o controle.

Mendonça et al. (2017) cultivaram leite *light* adicionado de 5% de farinha de banana verde, ou 5% de polpa de jabuticaba, ou 0,8% de farinha de casca de jabuticaba, ou 10% de biomassa de banana e uma cultura mista probiótica, e submeterem a contagem nos tempos 0, 10, 20 e 30 dias. O número de UFC observado no final do período de armazenamento do produto com farinha foi superior a todos os outros, portanto o resultado é coerente com o que foi encontrado nas análises do queijo cottage com adição de farinha de banana verde. Outro estudo demonstrou que adicionar o pó desidratado de frutas que são fontes de amido resistente e outras fibras é capaz de aumentar a sobrevivência e multiplicação de microrganismos (ESPÍRITO SANTO et al., 2012).

Em relação à aveia, Matta et al. (2012) observou que quanto maior a concentração de farinha de aveia na formulação de uma bebida simbiótica à base de arroz maior foi a sobrevivência de *L. acidophilus*, visto que a aveia adicionou nutrientes ao produto.

O pH dos queijos cottage com e sem farinha foram determinados após o preparo e durante o período de estocagem (Tabela 2).

**Tabela 2** – Análise do pH do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde e aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	pH		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	5,61 Aa	5,56Aa	5,59 Aa
7	4,96 Bb	4,97 Bb	5,11 Ab
14	4,42 Bc	4,51 Bc	4,63 Ac
21	4,21B d	4,34 Ad	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.

O pH dos queijos cottage elaborados com e sem farinha não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Já no 7º dia de estocagem o pH dos queijos cottage elaborado com farinha de banana verde ou aveia apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao queijo cottage sem adição de farinha. Tanto a adição de farinha de banana verde ou de aveia permitiram maior redução do pH. Como o pH é uma medida indireta do crescimento microbiano, o decréscimo desta variável confirma o efeito benéfico das farinhas sobre a viabilidade de *L. paracasei* LBC 81. No 14º dia o resultado observado no 7º dia foi observado. Já no 21º dia observa-se que o queijo cottage enriquecido com farinha de aveia apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação aos queijos elaborados com farinha de banana verde e sem farinha. Mas, o tempo de estocagem influenciou no pH em todos os produtos, sendo que o valor diminuiu significativamente com o passar dos dias ( $p < 0,05$ ).

A acidez titulável dos queijos cottage com e sem farinha foram determinados após o preparo e durante o período de estocagem (Tabela 3).

**Tabela 3** – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde e aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Acidez titulável		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	32,90 Ad	32,83 Ab	30,79 Bc
7	46,23 Ac	43,39 Ab	31,49 Bc
14	72,53 Ab	72,51 Aa	69,56 Bb
21	89,38 Aa	79,96 Ba	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.

Analisando os valores encontrados de acidez titulável em diferentes tempos de refrigeração percebe-se que a adição de farinha foi capaz de aumentar significativamente ( $p < 0,05$ ) a acidez das formulações. Além disso, ao longo do tempo de estocagem a acidez também aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ) em todos os três produtos. Os resultados encontrados eram esperados, pois bactérias pertencentes ao gênero *Lactobacillus* produzem ácido láctico como principal produto da fermentação de carboidratos, promovendo a diminuição do pH e aumento da acidez.

Matta et al. (2012) ao elaborar bebida simbiótica à base de arroz com adição de probiótico e farinha de aveia, também obteve uma redução considerável do pH durante um tempo de estocagem de 22 dias. Sendo que quanto maior era a concentração de aveia menor era o pH, pois a farinha acelerou o crescimento da cultura probiótica, que por sua vez produziu mais compostos ácidos. Comportamento semelhante foi observado por Kempka et al (2008), eles desenvolveram uma bebida láctea fermentada sabor pêssego, que com 22 dias de estocagem apresentou valores altos de acidez e baixos de pH.

## 6. CONCLUSÃO

Ao final deste estudo, foi possível concluir que o queijo cottage produzido com adição de probiótico, com ou sem a adição das farinhas de banana verde e aveia, é um alimento funcional e o consumo pode trazer benefícios ao consumidor. Além disso, as farinhas são capazes de proporcionar o aumento da viabilidade da cultura de *L. paracasei* LBC 81 durante o período de estocagem sob refrigeração e, também, garantem um maior teor de fibras e nutrientes ao queijo. E ainda, tornam-se fundamentais estudos que analisem a composição e a aceitação sensorial dos queijos cottages elaborados.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, R; GLÓRIA, B. Bioactive amines and carbohydrate changes during ripening of 'Prata' banana (*Musa acuminata* · *M. balbisiana*). **Food Chemistry**, v. 90, p. 705-11, 2005.

ANVISA. Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. **Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos**

**alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos: lista das alegações aprovadas.** Brasil, 2008.

ARAÚJO, E. et al. Produção de queijo tipo cottage simbiótico e estudo de sobrevivência das células probióticas quando expostas a diferentes estresses. **Pesq. Agropec. Trop**, v. 39, n. 2, p. 111-18, 2009.

ARAÚJO, W. et al. **Alquimia dos Alimentos**. 3. ed. Brasília, Senac-DF, 2015.

BORGES, JOÃO TOMAZ DA SILVA et al. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 24, n. 1, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RES nº18, de 30 de abril de 1999. **Diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**. Brasília, 1999.

CHOO, C; AZIZ, N. Effects of banana flour and  $\beta$ -glucan on the nutritional and sensory evaluation of noodles. **Food Chemistry**, v. 119, p. 34-40, 2010.

ESPÍRITO SANTO, A. P. et al. Fibers from fruit by-products enhance probiotic viability and fatty acid profile and increase CLA content in yoghurts. **International Journal of Food Microbiology**, v. 154, n. 3, p. 135-144, 2012.

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

DA SILVA, Joana Kelle et al. Processamento e aceitabilidade de cupcakes elaborados com farinha mista de trigo e aveia. **In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Report of a Joint FAO/WHO working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002.

GOUVEIA, P; ZANDONADI, R. Green banana: new alternative for gluten-free products. **Agro FOOD Industry Hi Tech**, v. 24, n. 3, p. 50-2, 2013.

GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. F.; SHAH, N. P. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. **Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.** v. 9, 455-70, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, p. 203-204, 1985.

KEMPKA, A. P. et al. Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, 2008.

MATTA, C. M. B. et al. Influência de prebióticos e de farinha integral de aveia na sobrevivência de bactérias probióticas em bebida simbiótica à base de arroz. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 1, p. 55-63, 2012.

MENDONÇA, C. 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, p. 1-19, 2017.

OVANDO-MARTINEZ, M. et al. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta. **Food Chemistry**, v. 113, p. 121-6, 2009.

RODRIGUES, F. C. **Lácteos especiais**. Juiz de Fora: Concorde Editora Gráfica, 1999.

SAYAR, S.; JANNINK, J.; WHITE, P. Digestion Residues of Typical and High- $\beta$ -Glucan Oat Flours Provide Substrates for in Vitro Fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 13, p. 5306–11, 2007.

SILVA, A.; JÚNIOR, J.; BARBOSA, M. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-58, 2015.

TARDIDO, A.; FALCÃO, M. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117-24, 2006.

TREVISAN, Yara Cavalcanti et al. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físico-químicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, p. e2015079, 2016.

VIANA, G. et al. Produção de queijo tipo Cottage por acidificação direta do leite com ácido láctico como coadjuvante no processo de fermentação. **Anais do XIX Congresso Nacional de Laticínios**, n. 327, v. 57, p. 1-7, 2002.

### **CAPÍTULO 3 - Desenvolvimento de queijos tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde e aveia**

#### **RESUMO**

Observa-se um aumento da prevalência de obesidade e outras doenças crônicas. Diante disso, a demanda por alimentos saudáveis e com alegações funcionais é cada vez maior. O queijo cottage, por ter baixa densidade energética e lipídica é um produto interessante no mercado. As farinhas de banana verde e aveia são ricas em amido resistente e nutrientes que podem agregar valor ao produto. Deve-se atentar à quantidade de mesófilos aeróbios por ser um indicador de qualidade do produto. O objetivo deste estudo foi desenvolver um queijo cottage com adição de farinha de banana verde ou aveia. É um estudo de caráter experimental qualitativo e quantitativo, com o desenvolvimento de diferentes formulações de queijo cottage, determinação de mesófilos aeróbios, pH e acidez. Observa-se que o aumento do tempo de estocagem é proporcional ao aumento da população de mesófilos aeróbios em todos os tratamentos. Com o tempo de estocagem, o pH diminuiu e a acidez aumentou em todas as formulações. Concluiu-se que seria ideal diminuir a carga inicial de mesófilos aeróbios para aumentar a qualidade do produto e também a vida útil. Futuros estudos em relação à composição química e análise sensorial do produto são necessários.

**Palavras chaves:** Farinha de banana verde, farinha de aveia, queijo tipo cottage, mesófilos.

## **ABSTRACT**

There is an increase in the prevalence of obesity and other chronic diseases. In the light of this, the demand for healthy and functional food is increasing. Cottage cheese, in view of the low energy and lipid content, can be an interesting product on the market. Green banana and oat flours are rich in resistant starch and nutrients that can improve the product. Attention must be paid to the quantity of mesophiles as it is an indicator of quality of the product. The objective of this study was to develop a cottage cheese with the addition of green banana or oat flours. It is a qualitative and quantitative experimental study, with the development of different formulations of cottage cheese, aerobic mesophiles, pH and acidity determination. It was observed that as the storage time, the number of mesophiles also increased in all treatments. With the storage time, the pH decreased and the acidity increased in all the formulations. It was concluded that it would be ideal to reduce the initial load of mesophiles to increase the quality of the product and also the expiration date. Further studies of the chemical composition and sensorial analysis of the product are required.

**Key words:** Green banana flour, oat flour, cottage cheese, mesophiles

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de leite e derivados possui uma alta prevalência, sendo que vários destes produtos têm apresentado uma busca crescente em diversos países, entre eles, o queijo cottage. Este por sua vez é um queijo caracterizado por sua textura granular, seu baixo teor de gordura e alta umidade. Estas características do queijo cottage, valorizam-o no mercado, onde cada vez mais cresce a procura por alimentos saudáveis e de baixa densidade calórica e lipídica (ARAÚJO et al., 2015; VIANNA et al., 2002)

O aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), altamente associadas à alimentação e estilo de vida, tem gerado maior preocupação e seleção na escolha alimentar. Os alimentos com alegação funcional, que são aqueles que possuem nutrientes e não nutrientes que promovem efeitos fisiológicos benéficos para a saúde, também têm tido uma alta demanda no mercado (TARDIDO, 2006; SILVA et al, 2016).

Dos alimentos com alegação funcional que têm ganhado destaque, ressalta-se a aveia, uma vez este grão possui um alto teor de amido resistente (AR) e  $\beta$ -glucano, que são fermentados no intestino, gerando uma redução no pH, formação de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), beneficiando a flora intestinal e cooperando para saúde e proteção do trato gastro intestinal (O'CALLAGHAN & SINDEREN, 2016; CONOLLY, et al. 2016).

Outro alimento que têm seu consumo aumentado nos últimos anos é a banana verde. Esta fruta quando não está madura tem uma composição química, física e sensorial diferenciada, destacando-se pelo seu alto teor de AR, fenólicos totais e flavonóides. O AR age tanto como fibra solúvel quanto insolúvel, contribuindo com o funcionamento e saúde cólon e da microbiota (ARAÚJO et al., 2015; RABBANI, 2001; CASSETTARI, et al. 2019).

Neste contexto de procura por uma alimentação saudável, capaz de promover saúde e qualidade de vida à população, a indústria busca inovar e investir em novos produtos, visando trazer praticidade e atender às necessidades do público (SILVA et al, 2016). Sendo assim, o desenvolvimento de um queijo cottage acrescido de farinha de aveia e também de farinha de banana verde pode ser interessante para o mercado, visto que seria um produto reduzido em gordura, com baixa densidade energética e rico em fibras (ARAÚJO et al., 2015).

No entanto, vale ressaltar que o queijo cottage é um alimento com alta atividade de água, além de ser rico em nutrientes, bem como as farinhas de aveia e banana verde, sendo

um excelente meio de cultura tanto para microrganismos desejáveis quanto para os indesejáveis. Desta forma, é imprescindível a realização de análise microbiológica para averiguar quais e quantos microrganismos estão presentes no produto, para desta forma poder concluir se as condições de higiene do alimento estão dentro do recomendado para o consumo em segurança e para avaliar a vida de prateleira (REIS et al., 2006; SOUSA et al., 2005; SILVA, 2002).

Dentre os microrganismos presentes em leites e derivados, destacam-se os mesófilos aeróbios. De acordo com o ICMS (1994), a quantidade destes microrganismos encontrada no alimento reflete sobre as circunstâncias de higiene do ambiente, qualidade da matéria prima, condições de manuseio, armazenamento e temperatura. Desta forma, os mesófilos aeróbios são indicadores da qualidade higiênico-sanitária do produto, bem como da vida útil do mesmo (SILVA, 2002).

Desta maneira, a elaboração de um queijo cottage com a adição de farinha de banana verde e aveia pode ser um produto atrativo para o mercado alimentício, sendo necessário destacar a importância da utilização dos cuidados nas etapas de manuseio para controlar a quantidade de mesófilos aeróbios e assim aumentando a qualidade, inocuidade e garantindo uma maior vida de prateleira do produto (SILVA, 2002; SOUSA et al., 2005).

## **2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

O estudo em questão tem o objetivo de formular um queijo cottage acrescido com farinha de banana verde e aveia. Com a preocupação cada vez maior por uma alimentação saudável, seria interessante a utilização do queijo cottage por seu baixo teor lipídico e calórico. Além disso, o enriquecimento com as farinhas de banana verde e aveia agrega ainda mais o produto, pois aumenta o teor de fibras, micronutrientes e compostos fenólicos. Pelo fato do queijo cottage possuir uma alta atividade de água e disponibilidade de nutrientes, é de suma importância fazer a análise de mesófilos aeróbios para identificar a qualidade higiênico-sanitária da produção, bem como a vida útil dos queijos.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um queijo tipo cottage a enriquecido com farinha de banana verde ou aveia.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a presença de mesófilos aeróbios em queijo cottage elaborado com e sem farinha após o preparo e estocagem;
- Determinar o pH do queijo cottage elaborado com e sem farinha após o preparo e estocagem;
- Analisar a acidez titulável do queijo cottage elaborado com e sem farinha após o preparo e estocagem.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

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

### **4.1. Caracterização do estudo**

O estudo possui caráter experimental qualitativo e quantitativo.

### **4.2. Ingredientes utilizados na produção do queijo cottage**

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

- Leite em pó desnatado
- Farinha de banana verde
- Aveia
- Leite integral pasteurizado



- Cloreto de cálcio
- Iogurte natural integral
- Coalho
- Água mineral
- Sal

Para adquirir a farinha de aveia, triturou-se a aveia em flocos grossos no processador de alimentos (Thermomix®, modelo TM 31) por 3 minutos, até a obtenção de uma farinha fina e homogênea.

### **4.3. Formulações do queijo cottage**

Neste estudo foram desenvolvidas as seguintes formulações de queijo cottage:

- Queijo cottage com adição de farinha de banana verde (5 %);
- Queijo cottage com adição de farinha de aveia (5%);
- Queijo cottage sem adição de farinha (controle).

### **4.4. Preparo do queijo cottage**

#### **4.4.1. Preparo do *dressing***

Um volume de 2250 mL de LDR 10% foi preparado e distribuído 750 mL em 3 frascos. Os frascos foram autoclavados a 121 °C por 15 minutos. Após esse processo, os leites foram resfriados à temperatura ambiente.

#### **4.4.2. 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.

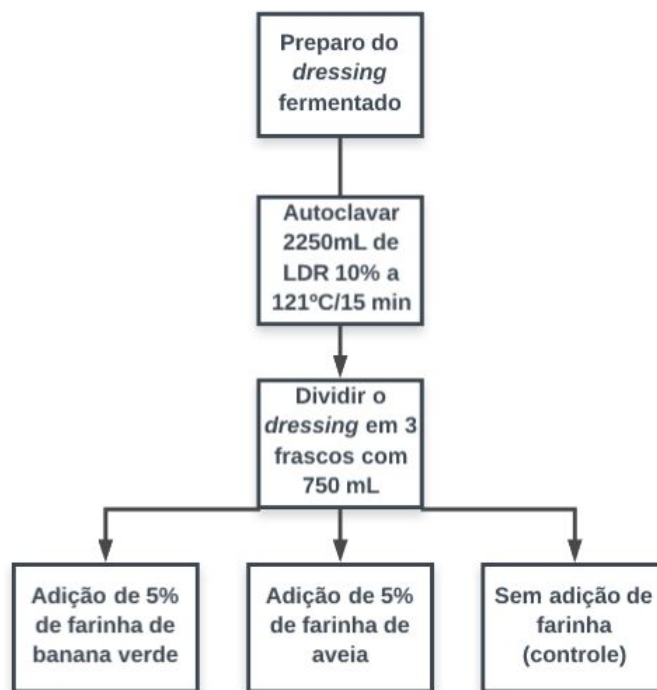
Posteriormente, a massa foi cortada nos sentidos horizontal e vertical e descansou por um período de 15 minutos. Aqueceu-se 4,5 L de água até atingir 50°C e a despejou lentamente na solução, até a mesma também obter esta temperatura. Em seguida, foi realizado 3 vezes o processo de lavagem do queijo com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

#### 4.4.3. 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*.

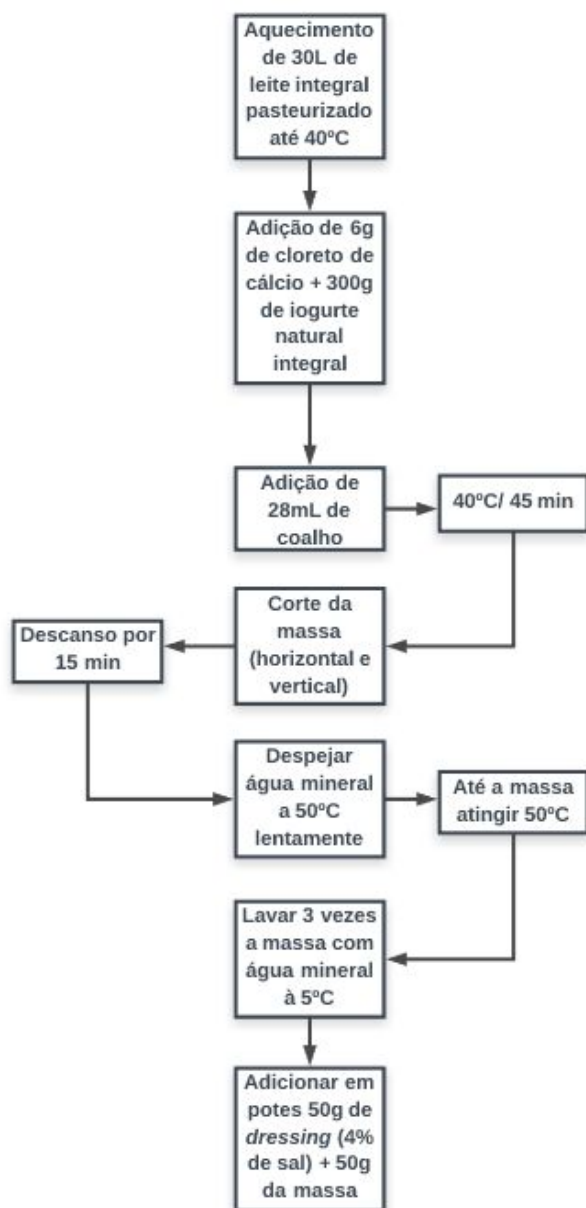
O processo de preparo do queijo cottage está representado de maneira simplificada nos fluxogramas abaixo:

#### 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

## **4.5. Determinação da vida de prateleira**

### **4.5.1. 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.

### **4.5.2. 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.

## **4.6. 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.

## **4.7. 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.

## **4.8. Análise Estatística**

Os dados estatísticos foram obtidos por meio de análise de variância (ANOVA) com

aplicação do teste de Tukey para comparação das médias ( $p < 0,05$ ). Essas análises foram feitas com o auxílio do software SAS, versão 9.4.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de contaminação por mesófilos aeróbios nos queijos cottage elaborados com e sem farinha foi avaliada (Tabela 1).

**Tabela 1** – Análise de mesófilos aeróbios em queijo tipo cottage enriquecido de farinha de banana verde e aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Contagem de mesófilos aeróbios (LogUFC/g)		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	6,14 Ac	6,33 Ac	6,14 Ab
7	6,30 Ac	6,19 Ac	6,28 Ab
14	8,61 Aa	7,87 Bb	7,66 Ba
21	7,89 Bb	8,16 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.

De acordo com os resultados obtidos é possível observar que a população de mesófilos aeróbios aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ) com o aumento do tempo de estocagem sob refrigeração tanto nos queijos acrescidos de farinha, quanto no sem adição de farinha. Existem diferentes justificativas para a presença destes microrganismos no produto, normalmente relacionadas com as condições higiênico sanitárias de preparo do mesmo (REIS et al., 2006). A presença de mesófilos em alimentos pode ser ocasionada pela qualidade microbiológica da matéria prima, condições de limpeza do ambiente de produção e do manuseio, bem como o controle de temperatura durante as etapas do preparo (SILVA, 2002).

Pode-se observar que a partir da 14º dia, a contagem de mesófilos aumentou de forma significativa ( $p < 0,05$ ) nos queijos elaborados com e sem farinha, sendo neste caso já considera imprópria para o consumo. Desta forma, a vida do produto ainda é considerada útil até o 7º dia, embora podemos considerar a população de mesófilos aeróbios alta por esta no início do período de estocagem. A análise microbiológica do alimento é de suma importância,

não somente para avaliar as condições higiênico sanitárias, mas também para obter-se a vida de prateleira do mesmo (SOUSA et al., 2005).

Observa-se na literatura estudos que fizeram contagem de mesófilos aeróbicos no preparo de queijos. Sangaletti (2009) avaliou o prazo de vida útil do queijo Minas frescal armazenado sob refrigeração por 30 dias e analisou que a contagem de mesófilos aeróbicos obteve uma média de 7,72 log UFC/g e que durante o período de estocagem, a quantidade do microrganismo foi crescente, assim como ocorre na Tabela 1.

Crevier et al. (2016), por sua vez, desenvolveu um queijo cottage fortificado com vitamina D e observou valores de mesófilos durante a estocagem de 21 dias à 4°C similares aos encontrados na Tabela 1, variando entre 7 a 8 log UFC/ml. Este valor elevado de mesófilos é esperado para o queijo cottage, uma vez que este possui um elevado teor de umidade (BRASIL, 2001; CREVIER, et al. 2016).

No entanto, mesmo que este teor mais elevado de mesófilos seja esperado para o queijo cottage, seria interessante que as condições de produção sejam criteriosamente reavaliadas, com o intuito de diminuir a carga inicial de mesófilos aeróbicos do produto, visando melhorar a qualidade e aumentar o tempo de prateleira. Isso justifica-se pelo fato de que bactérias mesófilas serem consideradas um indicador de qualidade do produto - estando associadas às condições higiênicas do ambiente, da manipulação e das matérias primas utilizadas (SILVA, 2012).

Desta forma, reavaliar as etapas de manuseio do queijo, de forma a implementar condutas ideais nos procedimentos pode auxiliar a diminuir a quantidade deste tipo de microrganismo no produto, garantido uma maior qualidade higiênico sanitária e segurança ao consumidor (SILVA, 2002; COELHO, et al. 2010).

Vale ressaltar que a refrigeração do queijo sob temperatura de 4°C visa inibir o crescimento dos mesófilos aeróbicos. No entanto, existe a possibilidade do crescimento de microrganismos psicotróficos, uma vez que são capazes de se multiplicar em baixas temperaturas. Desta forma, seria interessante em futuros estudos investigar a existência destes microrganismos no produto (SANTANA et al., 2001).

O pH do queijo cottage elaborado com e sem farinha foi determinado após o preparo e durante o período de estocagem (Tabela 2).

**Tabela 2** – Análise do pH do queijo tipo cottage enriquecido com farinha de banana verde e aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	pH		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	6,16 Ba	6,24 Ba	6,36 Aa
7	6,19 Aa	6,14 Aa	6,29 Ab
14	5,79 Ab	5,81 Ab	5,75 Ac
21	5,38 Bc	5,52 Ac	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 a adição de farinha de banana verde ou aveia no momento do preparo do queijo cottage proporcionou uma redução estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) quando comparado com o queijo cottage sem adição de farinha. No 7 e 14º dia de estocagem observa-se que o queijo cottage com e sem farinha não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). No 21º dia somente o queijo cottage enriquecido com aveia apresentou valor de pH estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) aos queijos com farinha de banana verde e sem farinha. No entanto, o valor de pH alterou significativamente ( $p < 0,05$ ) em todas formulações com o aumento do tempo de estocagem.

A acidez titulável do queijo cottage com e sem farinha após o preparo e durante a estocagem foi avaliada (Tabela 3).

**Tabela 3** – Análise da acidez titulável do queijo tipo cottage probiótico enriquecido com farinha de banana verde e aveia durante o período de estocagem sob refrigeração.

Tempo (Dias)	Acidez titulável		
	Farinha de aveia	Farinha de banana verde	Controle (Sem adição de farinha)
0	18,19 Ab	17,17 Ac	17,00 Ac
7	11,04 Bc	13,05 Ad	11,71B d
14	20,93 Ab	21,18 Ab	22,88Ab
21	39,39 Aa	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.

A adição de farinha de aveia e de banana verde não afetou significativamente ( $p>0,05$ ) a acidez do queijo cottage quanto comparado com o queijo cottage sem adição de farinha. No entanto, no decorrer do período de estocagem, independente da formulação, observou-se um aumento significativo ( $p>0,05$ ) da acidez. Boivin-Piché et al. (2016) observou este mesmo padrão alteração de no pH e acidez durante a estocagem sob refrigeração do queijo cheddar desenvolvido com a fortificação de vitamina D.

Essas mudanças podem ter ocorrido em função da presença e do crescimento das bactérias mesófilas com o decorrer do tempo de estocagem, uma vez que estes microrganismos fermentam a lactose, gerando ácido láctico além de outros ácidos orgânicos, podendo causar este aumento da acidez no queijo (NOVAK & CORDEIRO, 2007). Seria interessante a realização de análise sensorial e de composição do produto após estas alterações para analisar as mudanças físicas, químicas e organolépticas que o crescimento destes microrganismos podem causar ao produto.

## 6. CONCLUSÃO

O queijo cottage, por ser rico em nutrientes fermentáveis por bactérias mesófilas aeróbias, além de possuir uma alta atividade de água, deve ser um produto cujas etapas de manuseio devem ser controladas. Seria ideal diminuir a carga inicial destes microrganismos no produto para obter uma maior qualidade higiênico-sanitária e segurança para os consumidores, como também uma maior vida de prateleira para o produto. Foi observado que a adição das farinhas de aveia e banana verde não causaram alteração na quantidade de mesófilos aeróbios, no pH e na acidez - estes parâmetros mudaram apenas com a variável do tempo de estocagem. Destaca-se que seria interessante a realização de análise de composição e sensorial dos queijos desenvolvidos para maiores percepções.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. et al. **Alquimia dos Alimentos**. 3. ed. Brasília, Senac-DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RES n°12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília, 2001.



BOIVIN-PICHÉ, J.; VUILLEMARD, J.; ST-GELAIS, D. Technacal note: Vitamin D-fortified Cheddar type cheese produces from concentrated milk. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 6, p. 1-6, 2016.

CASSETTARI, V. et al. Combinations of laxatives and green banana biomass on the treatment of functional constipation in children and adolescents: a randomized study. **Jornal de Pediatria**, v. 95, n. 1, p. 27-33, 2019.

COELHO, A. et al. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1597-606, 2010.

CONNOLLY, M. et al. Hypocholesterolemic and Prebiotic Effects of a Whole-Grain Oat-Based Granola Breakfast Cereal in a Cardio-Metabolic “At Risk” Population. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 1675, p. 1-9, 2016.

CREVIER, B. et al. Short communication: Production of cottage cheese fortified with vitamin D. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 7, p. 5212- 16, 2017.

ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). **Microrganismos dos alimentos**. Zaragoza: Acribia. 1994.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, p. 203-204, 1985.

NOVAK, F.; CORDEIRO, S. Correlação entre população de microrganismos mesófilos aeróbios e acidez Dornic no leite humano ordenhado. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 1, p. 87-91, 2007.

O'CALLAGHAN, A.; SINDEREN, D.; Bifidobacteria and their role as members of the human gut microbiota. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 925, p. 1-23, 2016.

PAIVA, E. et al. Bacillus cereus e suas toxinas em alimentos. **Higiene Alimentar**, v.23, n. 170-71, 2009.

RABBANI, G. Clinical Studies in Persistent Diarrhea: Dietary Management With Green Banana or Pectin in Bangladeshi Children. **Gastroenterology**, v. 121, p. 554-60, 2001.

REIS, J.; HOFFMANN, P.; HOFFMANN, F. Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, v.20, p.145, p.109-15, 2006.

SANGALETTI, N. et al. Estudo de vida útil de queijo Minas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 262-69, 2009.

SANTANA, E. et al. Microrganismos psicrotróficos em leite. **Higiene Alimentar**, v.15, n. 88, p. 27-33, 2001.

SILVA, A.; JÚNIOR, J.; BARBOSA, M. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-58, 2015.

SILVA, M. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOUSA, C.; TORO, M.; NEVES, E. Avaliação microbiológica e físico-química do queijo cottage comercializado na cidade de Belém-PA. **Higiene Alimentar**, v.19, n.133, p.86-91, 2005.

TARDIDO, A; FALCÃO, M. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117-24, 2006.

VIANA, G. et al. Produção de queijo tipo Cottage por acidificação direta do leite com ácido láctico como coadjuvante no processo de fermentação. **Anais do XIX Congresso Nacional de Laticínios**, n. 327, v. 57, p. 1-7, 2002.