

EFEITO DO FORTALECIMENTO DA POLPA DO COCO VERDE COM PROTEÍNAS NA SOBREVIVÊNCIA DE BACTÉRIAS LÁCTICAS PROBIÓTICAS E NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DE UM PRODUTO FERMENTADO

Olivia Rodrigues Buoro ¹; Dr.^a Eliana Paula Ribeiro ²

¹Aluna de iniciação científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

²Professora da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

Resumo. *A crescente busca por estilos de vida mais saudáveis acarretou num aumento significativo da demanda por água de coco. A polpa de coco verde é comestível, porém, geralmente o consumo do fruto in natura limita-se a água, de tal forma que a polpa e a casca são descartadas. Em dois trabalhos anteriores, realizados no Instituto Mauá de Tecnologia, foi avaliado o aproveitamento da polpa de coco verde para a produção de produtos fermentados. No primeiro, verificou-se que a acidificação foi muito rápida e as bactérias utilizadas durante o processo de fermentação não sobreviveram durante o armazenamento a 7 °C devido à ausência de substâncias tamponantes na polpa (PIMENTEL & RIBEIRO, 2016). No segundo (CORREIA & RIBEIRO, 2017), por meio da utilização da proteína caseinato de sódio, constatou-se que a adição de, no mínimo, 2 % de caseinato de sódio resultou na sobrevivência das bactérias lácticas e o produto fermentado apresentou textura semelhante à de um iogurte. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do fortalecimento da polpa do coco verde com proteína não láctea na sobrevivência das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 e nas propriedades reológicas da polpa de coco verde fermentada. Para o desenvolvimento deste trabalho, preliminarmente foi realizada a preparação da polpa de coco verde para evitar seu escurecimento enzimático, seguida do tratamento térmico, adição de 2 % de fermento láctico contendo as bactérias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12, adição de diferentes concentrações de proteína de ervilha (2 e 3 %), fermentação e armazenamento a 7 °C por 30 dias. Foram realizadas determinações de pH, microbiologia, textura e reologia. O aumento do teor de proteína na polpa de coco verde fermentada promoveu uma maior quantidade e uma maior sobrevivência das populações de bactérias probióticas.*

Introdução

Nas últimas décadas, acompanhou-se no cenário nacional uma crescente busca por estilos de vida mais saudáveis, acompanhada por um aumento significativo da demanda por água de coco. A necessidade de uma rápida expansão da produção para o atendimento desta crescente demanda acarretou numa produção em moldes intensivos e inserida em uma agricultura de mercado, se contrapondo a uma produção mais tradicional realizada por comunidades litorâneas localizadas no Nordeste do país, em pequenas quantidades e sem a utilização de quaisquer insumos. Entre os anos 1970 e 2010, foi observado no Brasil o segundo maior aumento na quantidade produzida de coco verde, equivalente a 566 % (CAVALCANTE, 2013).

O consumo de água de coco verde no Brasil é crescente e significativo. A produção de coco constitui-se em uma das mais importantes culturas praticadas na maioria dos estados brasileiros, e a demanda é suprida pelo comércio do fruto e, principalmente, pela extração e envasamento da água, o que envolve pequenas, médias e grandes empresas (SEBRAE, 2016). A obtenção de produtos do coco pelas agroindústrias e pelo consumo in natura resulta em uma grande quantidade de cascas descartadas. No Brasil, por exemplo, em 2008, foram gerados aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de cascas (FAO, 2010). Juntamente com o aumento da produção de coco cresce, também, a preocupação com o descarte correto de resíduos, visto que o volume substancial da casca do fruto, que corresponde a 80 % do peso bruto do coco verde (ROSA et al., 2001), é de difícil decomposição.

A casca do coco, quando verde, necessita de no mínimo oito anos para se decompor (CARRIJO et al., 2006).

Conforme apontam estudos já realizados no Instituto Mauá de Tecnologia, a polpa do coco verde *in natura* pode substituir emulsificantes em sorvete, pão de forma e bolo. Além disso, substitui, também, o leite em sorvetes e bolos (IGUTI, PEREIRA, FABIANO et al, 2011; SANTANA, RIBEIRO, & IGUTI, 2011). Sendo assim, a substituição do leite pela polpa de coco verde seria benéfica aos consumidores que apresentam baixa tolerância aos componentes do leite, principalmente à lactose.

Em dois trabalhos anteriores, também realizados no Instituto Mauá de Tecnologia, foi avaliado o aproveitamento da polpa de coco verde para a produção de produtos fermentados. No primeiro, verificou-se que a acidificação foi muito rápida e as bactérias utilizadas durante o processo fermentativo não sobreviveram durante o armazenamento a 7 °C devido à ausência de substâncias tamponantes na polpa (PIMENTEL & RIBEIRO, 2016). No segundo (CORREIA & RIBEIRO, 2017), por meio da utilização da proteína caseinato de sódio, os autores verificaram que a adição de, no mínimo, 2 % de caseinato de sódio resultou na sobrevivência das bactérias lácticas e o produto fermentado apresentou textura semelhante à de um iogurte.

O presente trabalho tem como objetivo principal a utilização da proteína de ervilha para fortalecer a polpa do coco verde e permitir a obtenção de um produto fermentado que não utilize nenhum componente láctico, atendendo, assim, ao público que possui alguma intolerância ou restrição à lactose. Sendo os objetivos específicos: avaliar a sobrevivência das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12, além de estudar a influência da proteína não láctea nas propriedades reológicas e na textura do produto fermentado.

Material e Métodos

Preparação da polpa de coco verde

Após o recebimento da matéria-prima, os cocos verdes foram higienizados em um tanque de lavagem (Marca: Nilma e Modelo: Atir) contendo solução de hipoclorito de sódio durante 5 minutos. A água dos cocos foi retirada manualmente, e posteriormente, os frutos foram cortados ao meio com um cortador projetado pelo Instituto Mauá de Tecnologia. As polpas foram retiradas manualmente e colocadas em baldes contendo 30 mL de solução de ácido ascórbico 3 %, para prevenir o escurecimento enzimático da fruta durante o período de armazenamento. Cada balde com polpa foi levado ao processador de alimentos (Marca: GEIGER e Modelo: GUM/SK-25E), onde a polpa foi triturada e homogeneizada. Posteriormente, a polpa foi separada em embalagens metalizadas, com aproximadamente 1 kg por embalagem, e levada ao ultrafreezer (Marca: Klimaquip e Modelo: UKI05) até atingir a temperatura de - 30 °C. Por fim, a polpa foi acondicionada na câmara frigorífica.

Processo fermentativo

A polpa de coco foi submetida ao tratamento térmico de 90 °C por 5 minutos (Thermomix TM 31) e resfriada rapidamente em banho de gelo até a temperatura de 45 °C. Adicionou-se 2 % de fermento láctico contendo as bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, e as bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 (Cultura ABY-3; Fabricante Chr. Hansen), seguido da incorporação de 2 % de proteína de ervilha, segundo as técnicas recomendadas pelo fabricante da cultura e homogeneizada para promover uma distribuição adequada.

A seguir, a amostra foi dividida em tubos de rosca identificados contendo 50 mL e estes foram colocados em banho termostático a 45 °C. A cada 30 minutos foi retirado um tubo com a amostra, resfriada em banho de gelo até atingir a temperatura ambiente de 25 °C para interromper a fermentação e, em seguida, foram realizadas medições de pH para a determinação do tempo necessário para que o produto atingisse o pH de 4,8. Repetiu-se esse processo para a produção da amostra com 3 % de proteína de ervilha.

Análise de pH

O pH das amostras foi medido em intervalos de 7 dias com o pHmetro (Marca: Hanna) para estudo da influência do teor de proteína na variação do pH dos produtos fermentados durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

Análises reológicas

As amostras de produto fermentado foram homogeneizadas e acondicionadas no adaptador de amostra para a realização das medições de viscosidade a 25 °C com o reômetro (Marca: Brookfield e Modelo: DV3T), conectado ao programa Rheocalc T 1.2.19. Com o *spindle* SC4-25 efetuou-se a variação de rotação de 2,0 a 30,0 rpm (crescente e depois decrescente). Foram realizadas análises em duplicata e a cada semana para verificação do comportamento reológico das amostras durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

O modelo matemático que descreve o comportamento reológico da polpa de coco verde fermentada é o de Ostwald-de Waele (Lei da Potência), conforme equacionado abaixo:

$$\tau = K \gamma^n \quad (\text{Eq. 1})$$

Sendo,

τ : Tensão de cisalhamento, em Pa;

γ : Taxa de deformação, em s^{-1} ;

n: Índice de comportamento;

K: Índice de consistência do fluido.

Análise de textura

Foi utilizado o texturômetro *TA.XT2i* (Marca: *Stable Microsystem Ltd.*), operado juntamente com o programa *Texture Expert VI.22*. Empregou-se o probe *Back Extrusion Rig 30 mm*, com curso de penetração de 30 mm. As análises foram realizadas, em duplicata, e semanalmente durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

Análises microbiológicas

A determinação da população de *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* foi feita em meio MRS (Man, Rogosa e Sharpe) e incubação a 37 °C por 48 h. Já a população de *Streptococcus thermophilus* também foi determinada por meio de uma análise por profundidade, porém foi inoculado em placas de Petri contendo o meio M17 com lactose e incubados a 37 °C por 48 h, conforme descrito por JAY (2005).

A contagem de *Lactobacillus acidophilus* LA-5 foi feita mediante uma análise por superfície, com inoculação em placas de Petri contendo o meio MRS, segundo a metodologia de JURKIEWICZ (1999), e incubação a 43 °C por 48 h. Já a contagem da população de *Bifidobacterium Bb-12* foi realizada através de uma análise por profundidade, com inoculação em placas de Petri contendo o meio MRS e a solução ABC, conforme descrito por FRANCO et al. (1996), com incubação a 37 °C por 48 h.

As análises foram realizadas em duplicata e um dia após o processo fermentativo. Foi feito um controle semanal para estudo do comportamento das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium Bb-12*, durante o armazenamento dos produtos fermentados a 7 °C por 30 dias.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados por meio de uma análise de variância (ANOVA) ao nível de 5 % de significância, com aplicação do teste de Tukey para avaliar a diferença entre as médias.

Resultados e Discussão

Preparação da polpa de coco verde

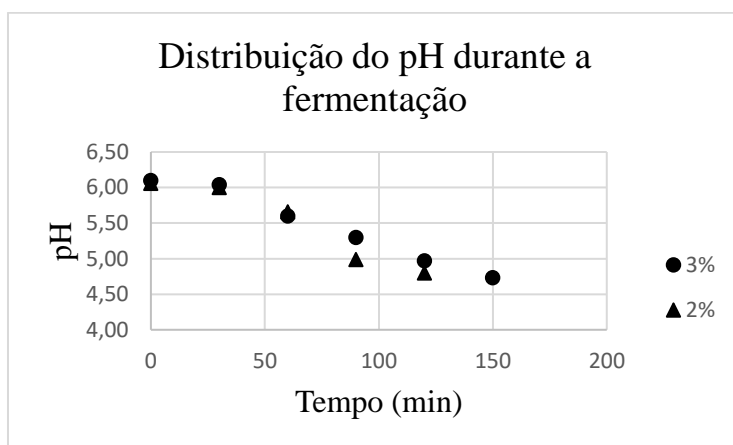
Constatou-se que a adição de 30 mL de solução de ácido ascórbico 3 % na polpa de coco verde foi eficiente para evitar o escurecimento enzimático, visto que as características visuais da polpa se conservaram durante todo o período de armazenamento e frente a manutenção do pH da polpa de coco verde em torno de 6,0.

Processo fermentativo

A Figura 1 apresenta a variação do pH durante o processo de fermentação da polpa de coco verde com 2 e com 3 % da proteína de ervilha. A coagulação da polpa ocorreu em torno de um valor de pH de 4,8, uma vez que o ponto isoelétrico de proteína de ervilha está entre 3 e 5. Verificou-se que o tempo necessário para que ocorresse a fermentação na amostra com 3 % de proteína é maior do que para a amostra com 2 %.

A diferença no tempo de coagulação das duas amostras deve-se ao aumento da ação tamponante na amostra com teor de 3 %, em razão da maior concentração de proteína no meio. Na figura 1 é possível verificar que a amostra com 2 % de proteína de ervilha levou 120 minutos para atingir o pH de 4,8, ao passo que a o produto fermentado com 3 % levou 150 minutos. Esse fenômeno ocorre porque uma concentração de proteína mais elevada permite uma maior resistência a redução do pH que é provoca pela produção de ácido láctico por parte das bactérias presentes no meio.

Figura 1 – Distribuição do pH dos produtos fermentados durante o processo fermentativo.



Análise de pH

Tabela 1 – Módulo da variação do pH das amostras com 2 e 3 % de proteína durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

Teor de proteína	Módulo da variação do pH das amostras
2 %	0,23
3 %	0,21

Durante o armazenamento dos produtos fermentos, as bactérias inoculadas continuam produzindo ácido láctico, o que por sua vez promove uma acidificação do meio e, portanto, uma redução do pH dos produtos fermentados.

Na tabela 1 nota-se que o pH da amostra com teor de proteína de 3 % variou menos do que o produto fermentado com 2 %, devido ao maior efeito tamponante obtido com a adição de um teor de proteína mais elevado. Todavia, destaca-se que ambas as amostras apresentaram variações semelhantes e pequenas, de tal forma que o pH da polpa de coco verde fermentada manteve-se estável nas duas amostras, durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

Análises reológicas

Durante 30 dias avaliou-se o comportamento reológico das amostras com 2 e com 3 % de proteína de ervilha. As figuras 2 e 3 demonstram as curvas de tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação, regida pela lei da potência (Eq. 1), obtidas para cada produto fermentado. Já as tabelas 1 e 2 apresentam os valores de n e K, extraídos das curvas representadas nas figuras 2 e 3, e a viscosidade aparente de cada amostra.

Figura 2 – Comportamento reológico da amostra com 2 % de proteína a cada semana.

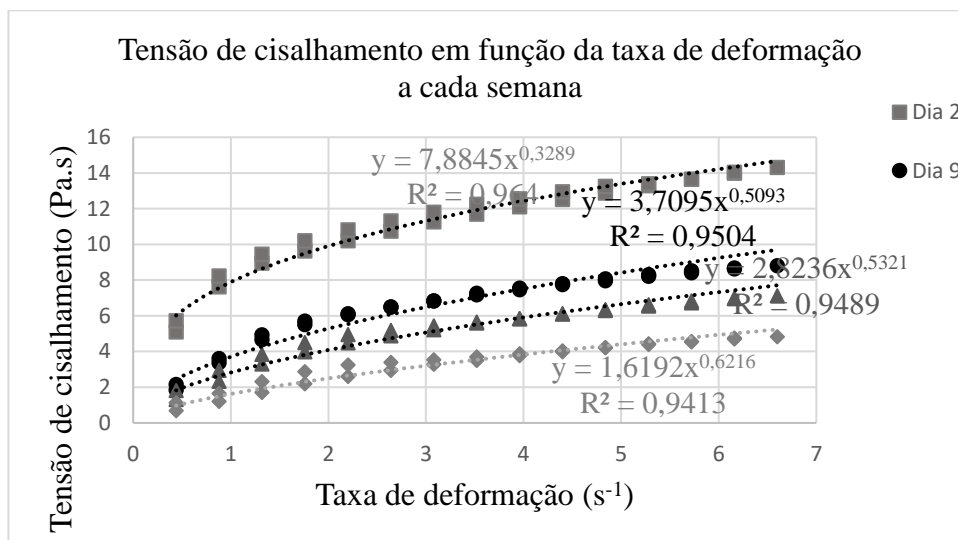


Figura 3 – Comportamento reológico da amostra com 3 % de proteína a cada semana.

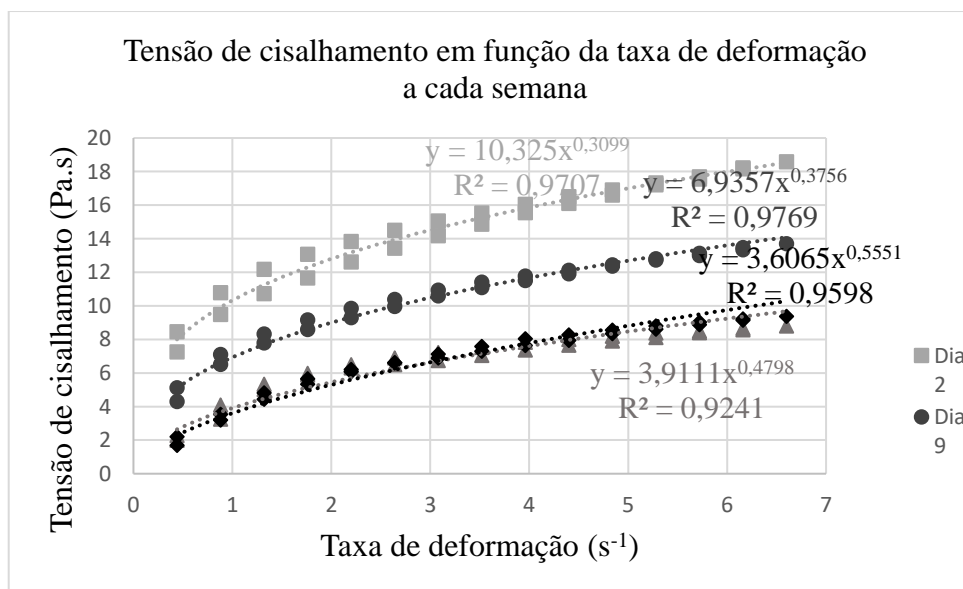


Tabela 2 – Índice de comportamento (n), consistência (K) e viscosidade aparente na amostra com 2 % de proteína.

	Dia 2	Dia 9	Dia 16	Dia 23
K	7,884 ^a	3,710 ^a	2,824 ^a	1,619 ^a
n	0,329 ^b	0,509 ^b	0,532 ^b	0,941 ^b
Viscosidade aparente (Pa.s)	3,4 ± 0,2 ^c	2,5 ± 0,3 ^c	1,6 ± 0,3 ^c	1,0 ± 0,2 ^c

Médias com letras iguais na mesma linha não apresentam diferença estatística significativa ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

Tabela 3 – Índice de comportamento (n), consistência (K) e viscosidade aparente na amostra com 3 % de proteína.

	Dia 2	Dia 9	Dia 16	Dia 23
K	10,325 ^d	6,936 ^d	3,911 ^d	3,606 ^d
n	0,310 ^e	0,376 ^e	0,480 ^e	0,555 ^e
Viscosidade aparente (Pa.s)	4,3 ± 0,2 ^f	3,2 ± 0,2 ^f	2,1 ± 0,2 ^f	2,1 ± 0,3 ^f

Médias com letras iguais na mesma linha não apresentam diferença estatística significativa ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

O modelo de Ostwald-de Waele avalia o grau de desvio do comportamento newtoniano, onde K é o coeficiente de consistência e n é o índice de comportamento. Para $n = 1$, essa equação se reduz à lei da viscosidade de Newton com $K = \mu$; para $n < 1$ o comportamento é pseudoplástico e, se $n > 1$, dilatante (TONELI et al., 2005). Dessa forma, constata-se que os produtos fermentados com 2 e 3 % de proteína de ervilha apresentam um comportamento pseudoplástico, sendo caracterizados como fluidos não-newtonianos inelásticos. Essa nomenclatura é devido a diminuição da viscosidade aparente com o aumento da taxa de deformação, como denotado nas figuras 2 e 3.

Sabendo que quanto maior a viscosidade maior será o índice de consistência do fluido (K), conclui-se que a amostra mais viscosa é a com 3 % de proteína, como já era de se esperar uma vez que a concentração de proteína tem uma influência direta na viscosidade da amostra. Além disso, como descrito em (Eq. 1), K e n são inversamente proporcionais, ou seja, conforme o K diminui durante o armazenamento, o n aumenta.

Em um estudo anterior (CORREIA & RIBEIRO, 2017) avaliou a viscosidade do produto fermentado com 2 e com 3 % de caseinato de sódio. Comparando os resultados, é possível afirmar que as amostras fermentadas com proteína láctea são mais viscosas que os produtos fermentados com proteína vegetal, e isto pode ser atribuído às diferentes estruturas destas proteínas.

Análises de textura

A tabela 3 expressa a variação da relação da firmeza pela consistência obtidas durante o armazenamento das amostras a 7 °C por 30 dias.

Tabela 4 – Variação da relação da firmeza pela consistência nas amostras com 2 e 3 % durante o armazenamento.

Teor de proteína	Variação da relação da firmeza pela consistência
2 %	0,0012
3 %	0,0132

Dentre as diversas propriedades funcionais exercidas pelas proteínas, há a importante participação para a característica de textura de um alimento. Durante o armazenamento, ambas amostras apresentaram um comportamento semelhante, no qual a textura dos produtos fermentados se manteve praticamente constante. A variação na relação de firmeza pela consistência, tanto para a amostra de 2 % como para a de 3 % de proteína de ervilha foi quase nula, sendo que a diferença nos valores obtidos de uma amostra para a outra deve-se a heterogeneidade com que os produtos fermentados se encontravam.

Análises microbiológicas

As figuras 5 e 6 apresentam os resultados obtidos das contagens microbiológicas feitas durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias, para as amostras com 2 e com 3 % de proteína de ervilha.

Figura 5 – Variação da população das bactérias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 na amostra de 2 % de proteína.

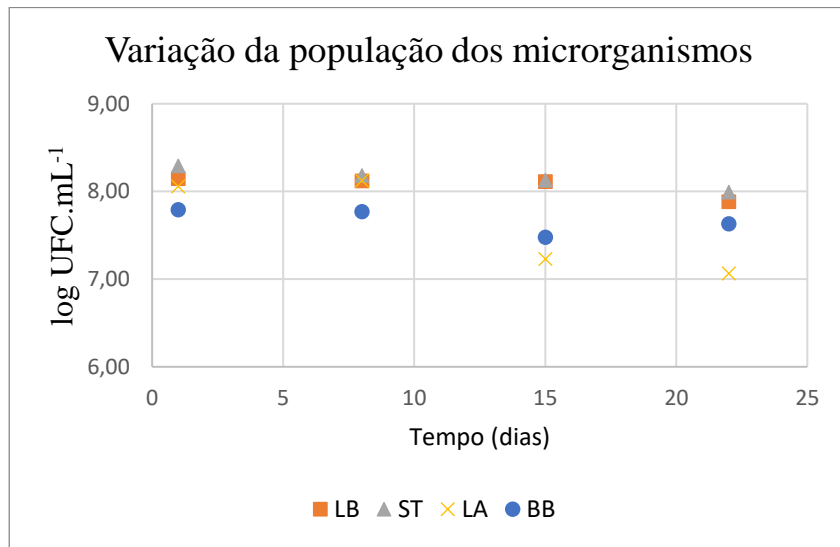
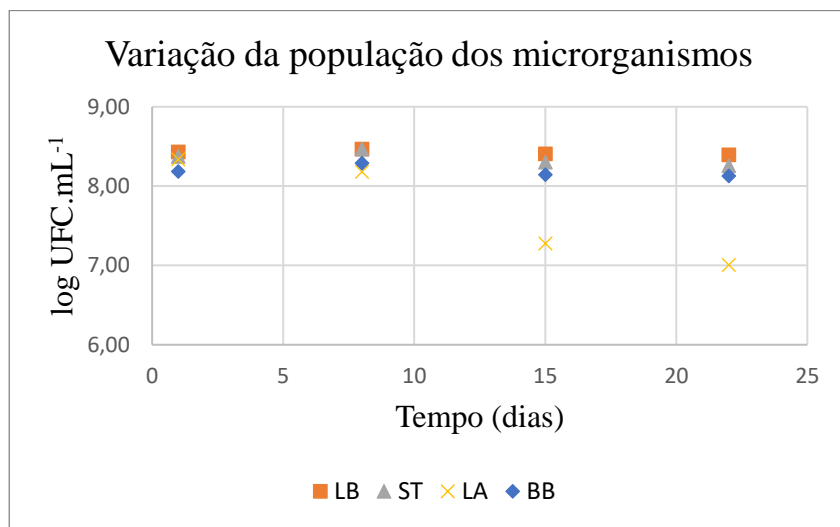


Figura 6 - Variação da população de bactérias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 na amostra de 3 % de proteína.



Os dados apresentados nas figuras acima demonstram uma maior população e uma maior sobrevivência das bactérias lácticas probióticas na amostra com 3 % de proteína de ervilha. Esse resultado era previsto uma vez que na amostra com maior teor de proteína há uma ação tamponante mais elevada, de tal forma que as bactérias inoculadas conseguem sobreviver por mais tempo no meio.

No estudo (CORREIA & RIBEIRO, 2017), foi avaliada a sobrevivência das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *Bulgaricus* e constatou-se que a amostra com 3 % de caseinato de sódio apresentou maiores contagens de unidades formadoras de colônias do que o produto com 2 % de caseinato de sódio.

Comparando-se os resultados apresentados nas figuras 5 e 6 com os obtidos no trabalho de CORREIA & RIBEIRO (2017), para 3 % de concentração de proteína o produto fermentado com caseinato de sódio apresentou uma menor sobrevivência das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *Bulgaricus*. Vale a ressalva de que ambos os trabalhos

apresentaram contagens de *Streptococcus thermophilus* próximas, porém para o *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* o produto fermentado com proteína vegetal apresentou um melhor desempenho na sobrevivência dessa bactéria, e isto pode ser atribuído às diferenças entre as populações destes dois micro-organismos nos fermentos utilizados como inóculo.

O produto fermentado com a polpa de coco verde não apresenta uma legislação própria. Assim sendo, os valores obtidos no presente trabalho foram comparados aos valores de população de bactérias lácticas exigidos para um iogurte fermentado com leite. É prescrito na legislação brasileira vigente que a contagem total de bactérias lácticas viáveis em um produto láctico fermentado deve ser de no mínimo de 10^6 UFC.mL⁻¹, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s) empregado(s), durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2004). Portanto, os dois produtos fermentados, com 2 e 3 % de proteína de ervilha, estão de acordo com os padrões estipulados.

Ademais, com relação ao efeito probiótico dos produtos fermentados, estudos sugerem que o alimento probiótico tenha uma contagem entre 10^6 e 10^7 UFC.mL⁻¹, o que representa o consumo de 10^8 a 10^9 na porção diária (Walson e Preesy, 2016). Dessa forma, afirma-se que tanto a amostra com 2 % de proteína de ervilha como a amostra com 3 % podem ser consideradas alimentos probióticos.

As análises estatísticas dos resultados obtidos nas determinações das variações das populações microbianas dos produtos fermentados durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias mostraram que não houve diferença significativa ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$) entre os micro-organismos. Logo, afirma-se que tanto a adição de 2 % como a adição de 3 % de proteína de ervilha possibilitaram a sobrevivência das bactérias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12.

Conclusões

O aumento do teor de proteína na polpa de coco verde fermentada promoveu uma maior quantidade e uma maior sobrevivência das populações de bactérias probióticas. Contudo, a adição de 2 % de proteína de ervilha também apresentou resultados satisfatórios e dentro do estipulado pela legislação vigente.

A adição de diferentes teores de proteína de ervilha proporcionou a obtenção de um produto fermentado à base da polpa de coco, com um comportamento pseudoplástico, ou seja, com textura semelhante à de um iogurte.

A partir das condições de elaboração empregadas conclui-se que é possível produzir um produto fermentado funcional e de qualidade, que utilize proteína não láctea, capaz de substituir emulsificantes e leite em alimentos. Porém, destaca-se a necessidade de que mais estudos sejam realizados para avaliar não apenas a concentração de proteína, mas também, o tipo de proteína vegetal utilizado, de tal forma a selecionar as melhores condições para a produção do produto fermentado probiótico.

Referências Bibliográficas

- CUENCA, Manuel Alberto Gutiérrez. Importância econômica da cocoicultura no Brasil. *A cultura do coqueiro*, [S. l.], p. 1-1, 13 maio 2020. Acesso em: 01 de maio de 2020, disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproduca_olf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7703&p_r_p_-996514994_topicoId=7829.
- SEBRAE. *O cultivo e o mercado de coco verde*. Acesso em 01 de maio de 2020, disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>.
- FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Production. Acesso em: 25 de maio. 2020, disponível em: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>.

- EMBRAPA. *Beneficiamento da casca de coco verde para a produção de fibra e pó*. Acesso em: 02 de maio de 2020, disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/33/beneficiamento-da-casca-de-coco-verde-para-a-producao-de-fibra-e-po>.
- CAVALCANTE, L. V. (2015). *A nova geografia do coco: reestruturação produtiva, territorialização do capital e dinâmicas socioespaciais*. Fortaleza.
- ROSA, M.F. et al. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Comunicado Técnico, 54. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 6. 2001.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca de coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 4, p. 533-535. 2002.
- PIMENTEL, K., & RIBEIRO, E. (2016). *Processos fermentativos da polpa de coco verde por bactérias lácticas*. São Caetano do Sul.
- CORDEIRO, N., & RIBEIRO, E. (2017). *Efeito do fortalecimento da polpa de coco verde na sobrevivência de bactérias lácticas e nas propriedades reológicas do produto fermentado*. São Caetano do Sul.
- IBGE. Produção Agrícola - Lavoura Permanente: Coco-da-baía. Brasil. Acesso em 02 de maio de 2020, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0?indicador=11929>.
- IGUTI, A., PEREIRA, A., FABIANO, L., SILVA, R., & RIBEIRO, E. (2011). Substitution of ingredients by green coconut (Cocos nucifera L) pulp in ice cream formulation. *11 International Congress on Engineering and Food (ICEF 11)*.
- FONSECA, E. P. (2019) *Métodos de extração de proteínas em leguminosas*. Patos de Minas.
- GALLINAA, D., ALVES, A., TRENTO, F., & CARUSI, J. (2011). *Caracterização de Leites Fermentados Com e Sem Adição de Probióticos e Prebióticos e Avaliação da Viabilidade de Bactérias Lácticas e Probióticas Durante a Vida-de-Prateleira*. São Paulo.
- PASSOS, R. B.. (2013) *Desenvolvimento de um produto alimentício para atletas rico em proteína de ervilha (Pisum sativum L.) e carboidratos*. Rio de Janeiro.
- BITENCOURT, D. V. (2008) *Potencialidades e estratégias sustentáveis para o aproveitamento de rejeitos de coco (Cocos Nucifera L.)*. São Cristóvão.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (21 de Setembro de 2004). *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas*. Brasil, Portaria 71.
- TONELI, J. T. C. L.; MURR, F. E. X.; PARK, K. J. *Estudo da Reologia de Polissacarídeos Utilizados na Indústria de Alimentos*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 181-204, 2005.
- JURKIEWICZ, C.H. *Avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de queijo Minas frescal elaborado com culturas probióticas de Lactobacillus acidophilus*. São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual de São Paulo, 134 p. 1999. Tese de doutorado.
- JAY, J. M. (2005). *Microbiologia de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed.
- FRANCO, B,D,Gde Melo; DESTRO. M, T; LANDGRAF. M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo, SP: Atheneu, 1996. 182 p.
- Watson,R.R.; Preesy, R.V.(2016). *Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: Bioactive Foods in Health Promotion*. Amsterdam, Academic Press.